

# 伯渎河生态治理工程二期项目江溪段 土壤污染状况调查报告

委托单位：无锡市新吴区重点建设项目管理中心

无锡市新发集团有限公司

调查单位：无锡市科泓环境工程技术有限责任公司

二零二二年九月

## 摘要

土壤污染状况调查的目的是帮助业主识别地块以及地块周边由于当前或者历史的生产活动所引起的潜在环境问题和责任，并了解目前地块土壤和浅层地下水的环境质量状况。无锡市科泓环境工程技术有限责任公司受**无锡市新吴区重点建设项目管理中心、无锡市新发集团有限公司**委托，对**伯渎河生态治理工程二期项目江溪段**进行土壤污染状况调查。

土壤污染状况调查工作于2022年8月开始，包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、采样检测、分析评估，在此基础上编制《伯渎河生态治理工程二期项目江溪段土壤污染状况调查报告》。

### 地块描述：

地块位于江苏省无锡市新吴区江溪街道，具体位置为**无锡市新吴区江溪街道**，项目占地面积约79481平方米。根据人员访谈记录和现场踏勘，该地块历史主要为空地、农田等，经过不断建设，目前主要用于绿化、步道、公园等用地。

本次调查期间，根据业主提供的无锡市行政审批局《关于变更新吴区伯渎河生态环境治理项目二期工程项目建议书部分建设内容和投资规模的批复》，表明地块后期规划作为第二类用地，根据现行标准《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(发布稿，GB36600-2018)属于第二类用地。

为了更好地了解潜在污染风险，本公司对该地块进行土壤污染状况调查，按照《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第5.3.1款要求，确定采用“第二类用地”土壤污染风险筛选值。必要时根据调查结果进行后续风险评估、风险管控或修复，防止后期该地块再次开发利用时污染土壤对人体健康产生危害。

### (1) 第一阶段调查

**①现场踏勘、资料收集与人员访谈：**本次调查地块早期为农田或空地，经过不断建设，目前主要用于绿化、步道、公园等用地。地块及地块周边均无工业企业。

**②污染识别小结：**根据项目组资料收集、现场踏勘、人员访谈结果，地块内无明显的污染源。根据相关调查程序，本地块应开展第二阶段调查，以判断场地污染因子和污染程度，为后期场地开发利用提供准确的依据。

## (2) 第二阶段调查—初步采样分析及结果

本次调查采用系统随机布点法的方式进行布点，在地块范围内区域设置 19 个土壤检测点位；此外在地块外设置 1 个土壤对照监测点，同时设 6 个平行样，共计 60 个土壤样品。

设置 4 个地下水监测井，每个点位取 1 个地下水样品，同时设 1 个平行样，共计 5 个地下水样品。

### ①土壤部分：

pH、重金属(铜、铅、镍、六价铬、镉、汞、砷)、挥发性有机污染物(VOCs)、半挥发性有机污染物(SVOCs)。

### ②地下水部分：

pH、重金属(铜、铅、镍、六价铬、镉、汞、砷)、挥发性有机污染物(VOCs)、半挥发性有机污染物(SVOCs)。

### 调查结果：

#### ①土壤分析结果：

土壤分析结果表明，土壤样品中铜(21~1852mg/kg)、镍(21~51mg/kg)、镉(0.05~6.95mg/kg)、铅(14.7~349mg/kg)、砷(6.12~19.8mg/kg)、汞(0.013~0.383mg/kg)、萘(ND~0.65 mg/kg)、苯并[a]蒽(ND~1.84mg/kg)、蒽(ND~1.41mg/kg)、苯并[b]荧蒽(ND~1.81mg/kg)、苯并[k]荧蒽(ND~1.44mg/kg)、苯并[a]芘(ND~0.5mg/kg)、茚并[1,2,3-cd]芘(ND~0.3mg/kg)、二苯并[a,h]蒽(ND~1.4mg/kg)等有检出，检出含量均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值。其它监测指标均未检出，满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。

#### ②地下水分析结果：

地下水分析结果表明，地下水样品中 pH(7.4)、镉(0.1~0.4ug/L)、铅(8.69~13.8ug/L)、砷(1.2~3.3ug/L)、氯甲烷(ND~10ug/L)等有检出，检出浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的IV类标准限值。其他监测指标均未检出，满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的IV类标准限值。

## (3) 结论

根据国家和无锡市的相关法规和政策，本地块的土壤和浅层地下水环境质量现状满足第二类用地要求，不需要进行下一阶段土壤污染状况详细调查和风险评估工作。

地块再开发利用前，对地块加以保护，防止新增废物进入地块。在今后的地块开发建设活动中需要做好环境保护工作，防止地块内土壤地下水污染的发生。

## 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>2</b>
1.1 调查背景 .....	2
1.2 地块初步调查目的和原则 .....	3
<b>1.2.1 调查目的</b> .....	3
<b>1.2.2 调查原则</b> .....	3
1.3 调查范围 .....	4
1.4 调查依据 .....	7
<b>1.4.1 国家相关法律律、法规</b> .....	7
<b>1.4.2 其他相关规定及政策</b> .....	7
<b>1.4.3 导则、规范及标准</b> .....	7
<b>1.4.4 引用文件</b> .....	8
1.5 调查方法 .....	8
<b>1.5.1 工作内容</b> .....	8
<b>1.5.2 技术路线</b> .....	9
<b>2 地块概况</b> .....	<b>11</b>
2.1 调查区域环境概况 .....	11
<b>2.1.1 地理位置</b> .....	11
<b>2.1.2 自然环境概况</b> .....	12
<b>2.2 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）</b> .....	13
2.2 地块的地质和水文地质条件 .....	16
<b>2.2.1 地块工程地质条件</b> .....	17
<b>2.2.2 地块水文地质条件</b> .....	19
<b>2.2.3 结论</b> .....	19
2.3 敏感目标 .....	23
2.4 地块现状及历史 .....	27
2.5 相邻地块现状和历史 .....	42
2.6 地块利用发展规划 .....	53
<b>3 第一阶段土壤污染状况调查</b> .....	<b>55</b>
3.1 资料收集 .....	55
<b>3.1.1 资料收集来源</b> .....	55
<b>3.1.2 现场踏勘情况</b> .....	56
<b>3.1.3 人员访谈情况</b> .....	57
3.2 污染途径及特征污染物识别 .....	60
<b>3.2.1 地块内历史使用概况</b> .....	60
<b>3.2.2 地块周边工业企业</b> .....	61
<b>3.2.3 污染物识别分析</b> .....	61
<b>3.3.2 潜在污染迁移途径分析</b> .....	61
3.3 第一阶段调查结论 .....	62
<b>4 第二阶段土壤污染状况调查</b> .....	<b>63</b>

4.1 现场调查方案 .....	63
4.1.1 布点依据 .....	63
4.1.2 布点原则 .....	64
4.1.3 点位布设和样品采集 .....	65
4.1.4 布点方案 .....	69
4.1.5 采样方法和程序 .....	69
4.2 现场采样及相关记录 .....	77
4.2.1 样品采集 .....	77
4.2.2 实验室制样分析和检测 .....	87
4.2.3 质量控制与质量保证 .....	90
5 地块环境质量评估 .....	99
5.1 评价标准 .....	99
5.1.1 土壤评价标准 .....	99
5.1.2 地下水评价标准 .....	99
5.2 分析检测结果 .....	100
5.2.1 土壤检测结果分析 .....	100
5.2.2 地下水检测结果分析 .....	102
5.3 结果分析及评价 .....	104
<b>6 结论和建议 .....</b>	<b>105</b>
6.1 不确定性分析 .....	105
6.2 结论 .....	105
6.3 建议 .....	106
<b>7 附件 .....</b>	<b>107</b>

# 1 前言

## 1.1 调查背景

随着经济的发展和城镇建设速度的加快，地块性质的变更越来越频繁。工业用地被逐步的开发为其他性质的用地，用地性质发生改变。工业企业遗留的环境问题可能会对土壤、地下水等造成一定的影响，并可能危害到居民的健康。

根据国务院印发《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年）、《土壤污染防治行动计划》（“土十条”），以及江苏省人民政府印发《江苏省土壤污染防治工作方案》中明确提出“地方各级环境保护部门要加强对建设用地土壤环境状况调查、风险评估和污染地块治理与修复活动的监管。”为积极响应国家及地方的相关政策与要求，在地块挂牌出让前，应开展地块环境初步调查评估工作，明确污染责任主体，加强风险管控，为后期的土地利用、规划、流转等管理与决策提供数据支撑和科学依据。

本次调查地块为**伯渎河生态治理工程二期项目江溪段**，该地块位于无锡市新吴区，地块面积79481平方米。该地块属于**无锡市新吴区重点建设项目管理中心**，下一步建设内容包括现状提升改造，新建绿化景观、亮化、道路、桥梁、步道、运动场地、标识系统、广场、江溪书屋等配套建筑、河道驳岸、栏杆及相关配套设施等。属于第二类用地中：公共管理与公共服务设施用地（包括A2、A4）、绿地与广场用地（G）。目前该地块现已被无锡市新吴区重点建设项目管理中心收储，下一步第二类用地的开发。根据国家《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号文）、《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）、《污染地块土壤环境管理办法》（环境保护部令第42号）等要求，地块再开发前需要进行地块土壤污染状况调查，以确定地块是否存在污染以及环境健康风险是否处于可接受水平。

我单位接到委托后，按照《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告2017年第72号）的要求，收集并分析地块资料，并通过现场土壤和地下水的监测分析，识别地块是否存在污染，明确污染的类型和范围，最终编制了本项目土壤污染状况调查报告，为后续地块再开发利用提供依据。

## 1.2 地块初步调查目的和原则

### 1.2.1 调查目的

为确定该地块是否存在污染，对人群身体健康是否造成影响，本项目对该地块进行污染调查和取样检测工作，为地块污染修复及后期科学开发等提供依据。

在收集和分析地块及周边区域水文地质条件、厂区布置、生产工艺及所用原辅材料等资料的基础上，通过在疑似重点污染区域设置采样点，进行土壤和地下水的检测，明确地块内是否存在污染物，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤等修复等工作。本次土壤污染状况调查与评估的目的如下：

(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，识别潜在污染区域；通过对生产工艺分析，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，通过采样布点方案制定、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。如需进行风险评估，则进一步采集土壤样品，确定超标污染物污染范围及风险值，编制风险评估报告，为后续土壤修复工作做准备。

(3) 为该地块调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

### 1.2.2 调查原则

根据地块调查的内容及管理要求，本项目地块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地块调查过程，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。

### 1.3 调查范围

本次调查地块为伯渎河生态治理工程二期项目江溪段，该地块位于无锡市新吴区江溪街道伯渎河两侧，地块总面积79481平方米，其中兴昌南路至机场路包括5块场地，共18155m<sup>2</sup>，机场路至泰伯广场包括10块场地，共61326 m<sup>2</sup>，地块内现为空地，周边主要为居民、学校、道路、绿地等。各场地面积明细见表1.3-1。本次地块调查区域范围详见图1.3-1、1.3-2所示。

表 2.4-1 地块用地历史影像变迁表

地块类别	地块编号	面积
兴昌南路至机场路	1#	472
	2#	1615
	3#	1465
	4#	5201
	5#	9402
小计		18155
机场路至泰伯广场	6#	4875
	7#	27929
	8#	3197
	9#	3785
	10#	4805
	11#	4371
	12#	2720
	13#	1031
	14#	6052
	15#	2561
小计		61326
合计		79481

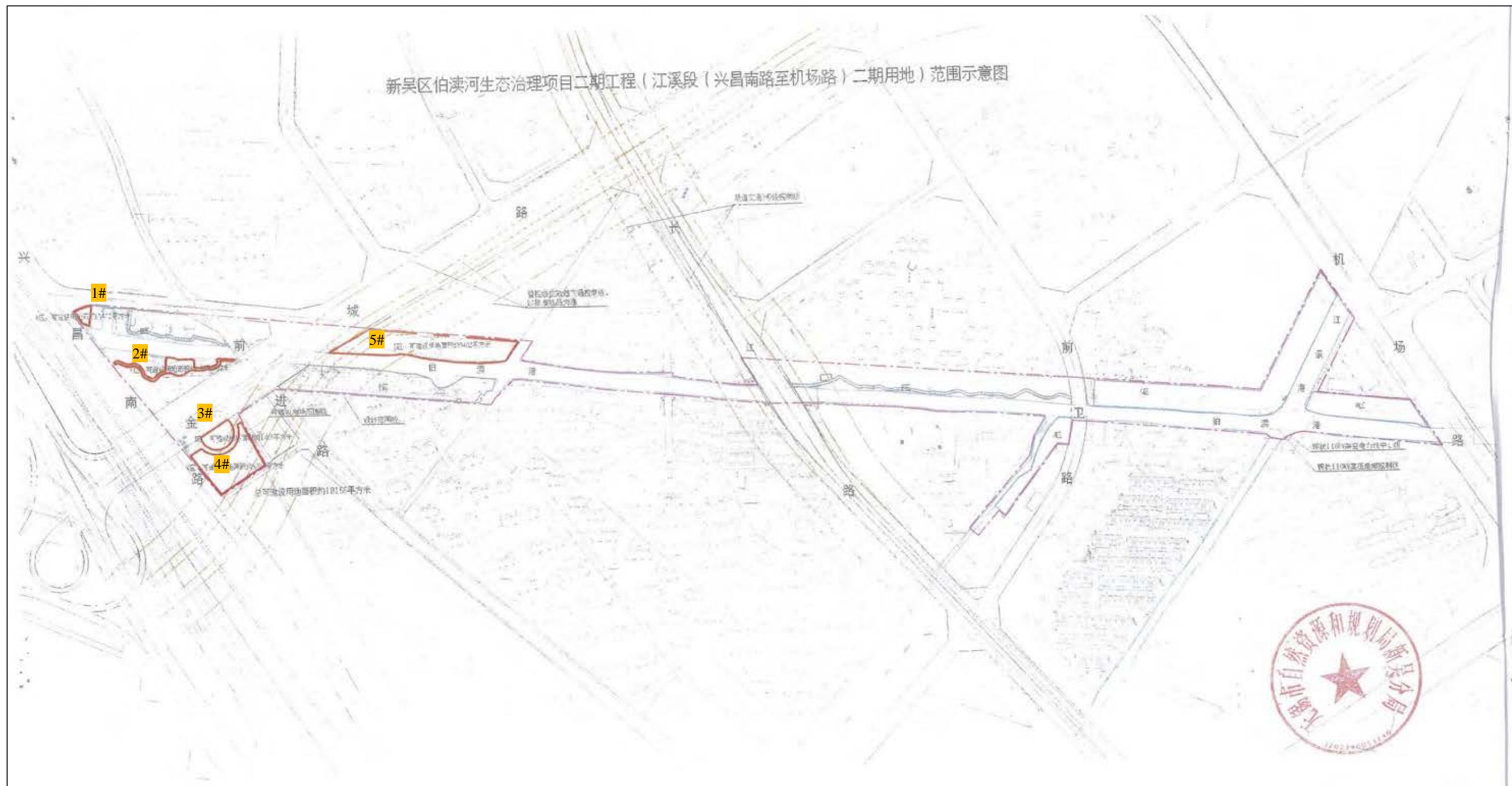


图1.3-1 伯渎河生态治理工程二期项目江溪段（兴昌南路至机场路）范围图

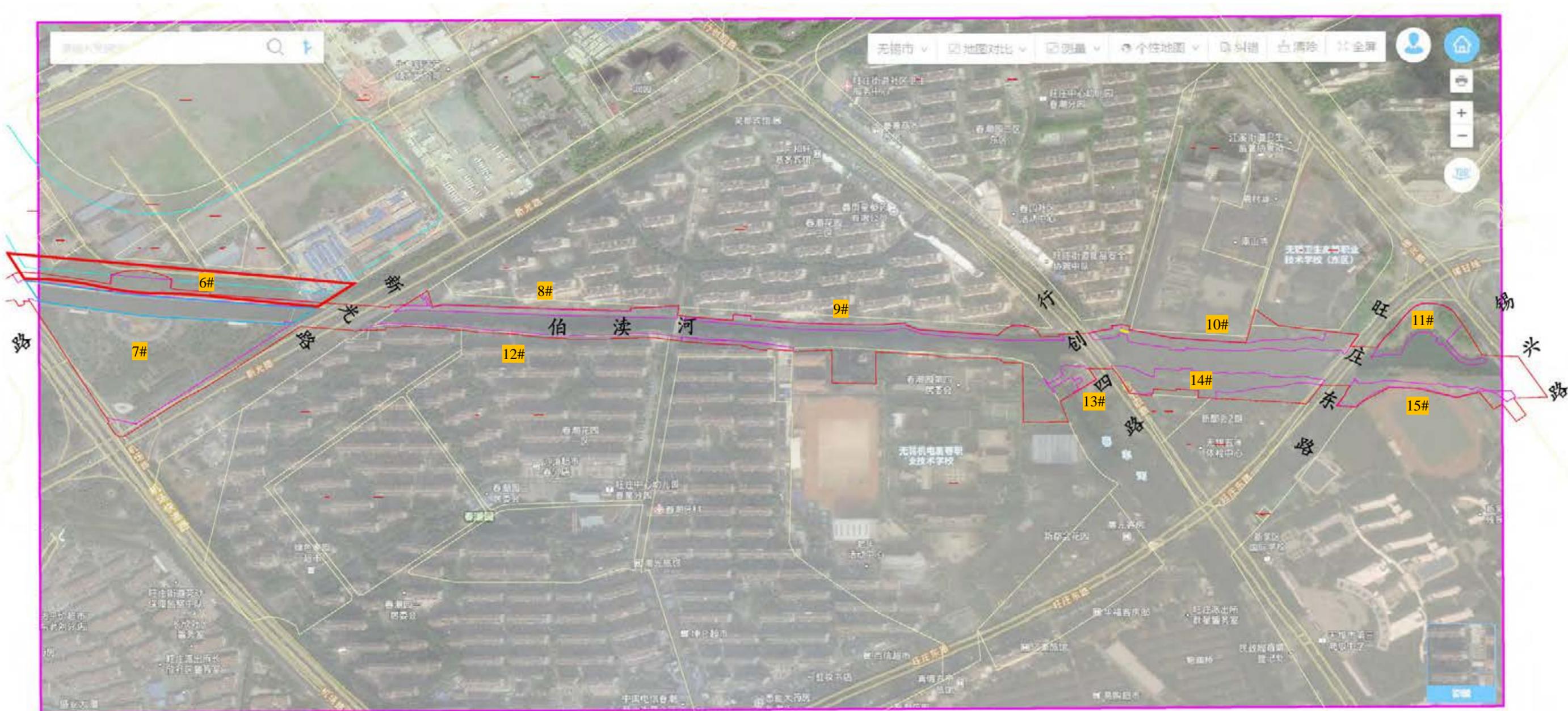


图 1.3-2 伯渎河生态治理工程二期项目江溪段（机场路至泰伯广场）范围图

## 1.4 调查依据

### 1.4.1 国家相关法律律、法口

- (1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (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》（2018年1月1日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）。

### 1.4.2 其他相关规定及政策

- (1) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号2016年12月31日）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月修订）；
- (3) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (4) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）；
- (5) 《无锡市土壤污染防治工作方案》（锡政发〔2017〕15号）；
- (6) 《无锡新区商务综合配套区控制性详细规划江溪——旺庄管理单元动态更新》（2019年5月）；
- (7) 《市政府关于无锡新区商务综合配套区控制性详细规划江溪——旺庄管理单元动态更新的批复》（锡政复〔2019〕24号）。

### 1.4.3 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) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告2017年第72号）；
- (5) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014年11月）；
- (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》（HJ1019-2019）；
- (9)《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (10) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）；
- (11) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019年9月）
- (12) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (13) 《水文地质钻探规程》（DZ/T 0148-2014）；
- (14) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）。

#### 1.4.4 引用文件

(1) 《无锡市新吴区江溪街道第二社区卫生服务中心岩土工程勘察报告》，无锡水文工程地质勘察院有限责任公司（G2019211），2019年9月17日。

### 1.5 调查方法

#### 1.5.1 工作内容

本次土壤污染状况调查工作的方法主要包括以下三方面：

**(1) 污染识别：**通过文件审核、现场调查、人员访问等形式，获取地块水文地质特征、土地利用情况等基本信息，识别和判断地块潜在污染物种类、污染途径、污染介质。

**(2) 取样监测：**在污染识别的基础上，根据国家现有导则相关标准要求制定初步调查方案，进行地块初步调查取样，同时通过对现有资料分析，摸清地块地下水状况。初步调查对厂内疑似污染区域布设监测点位，并在现场取样时根据实际情况适当调整。对有代表性的土壤样品送实验室检测，主要对地块内从事生产活动所用到的原辅材料与可能产生的中间体等污染物进行实验室分析检测，通过检测结果分析判断地块实际污染状况。

**(3) 结果评价：**依据《建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)中规定的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值进行评价，确定该地块是否存在污染和是否开展后续详细调查和风险评估，如无污染则地块调查工作完成；如有污染则需进一步判断地块污染状况与程度，为地块调查和风险评估提供全面详细的污染范围数据。

### 1.5.2 技术路线

调查单位按照《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》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）和《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）等技术导则的要求，并结合国内建设用地土壤污染状况调查的相关经验和地块的实际情况，开展土壤污染状况调查工作，土壤污染状况调查技术路线见图1.5-1所示。各阶段主要工作方法和内容如下：

#### 1、第一阶段土壤污染状况调查：

包括资料收集、现场踏勘、人员访谈等。

##### （1）资料收集：

主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

##### （2）现场踏勘：

现场踏勘的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

##### （3）人员访谈：

应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。受访者为地块现状或历史的知情人，应包括：地块管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。

#### 2、第二阶段土壤污染状况调查：

第二阶段调查以制定采样计划、样品采集分析与资料分析为主，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，为地块的环境管理提供依据。

##### （1）制定采样计划

在对已经掌握的信息进行核查，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、调查所得的资料，制定初步采样分析工作方案。确定监测介质、监测指标、设计监测点位，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环境调查，采用QY-100L型土壤地下水取样修复一体钻机进行土壤钻探采样、地下水监测井构筑及地下水采样。所采集到的土壤和地下水样品由业主委托无锡精纬计量检验检测有限公司（均具有CMA资质）进行监测分析。

无锡精纬计量检验检测有限公司专注土壤及地下水检测，经CMA资质批准的检测能力覆盖《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）及《地下水质量标准》（GB14848-2017）等现行标准，检测能力项齐全。且对提供的信息及数据的准确性与完整性负责。

## **(3) 数据评估与分析**

将实验室检测数据对照土壤及地下水风险筛选值，评价污染风险，给出结论，并为地块后续的环境管理工作提出建议。

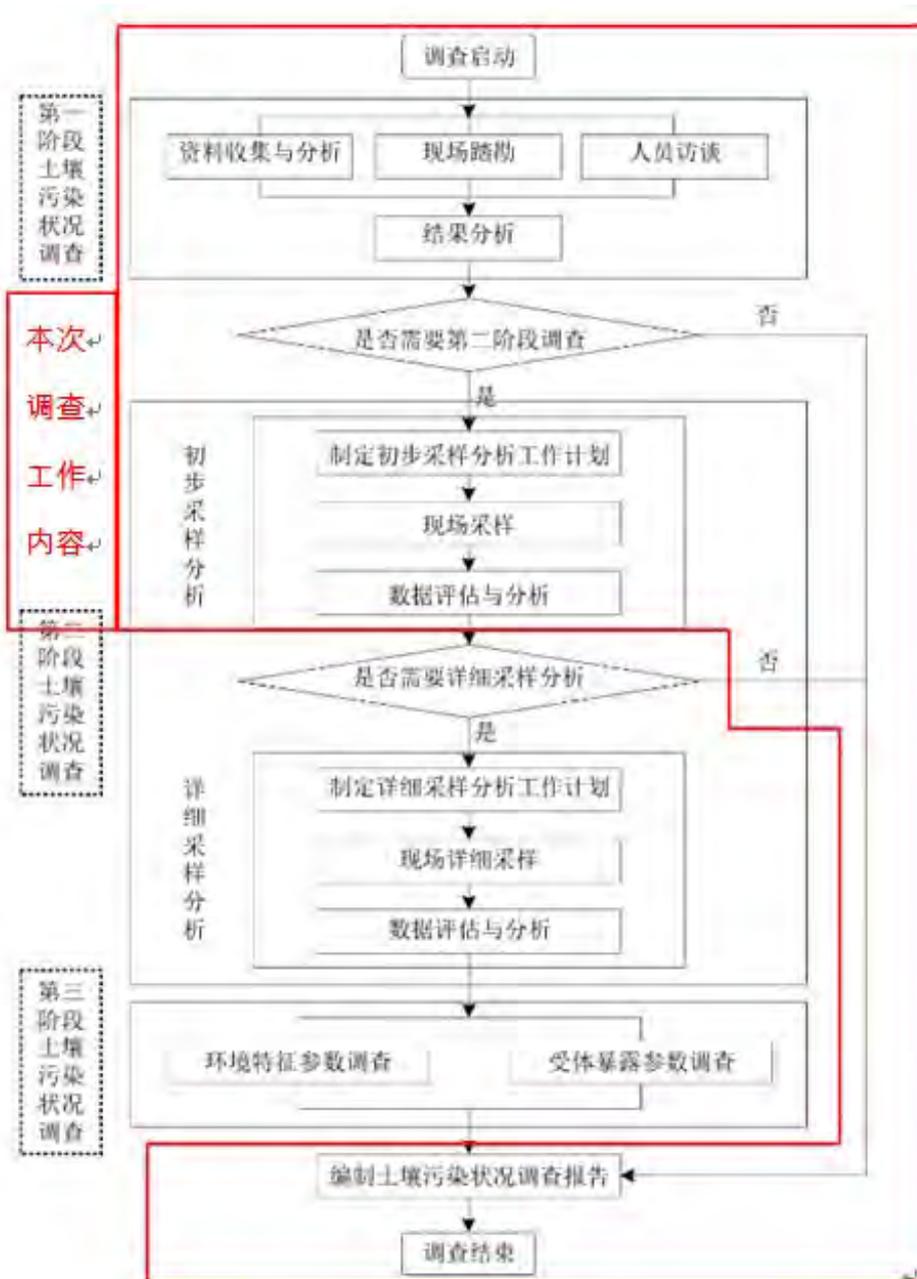


图 1.5-1 地块调查技术路线图

## 2 地块概况

### 2.1 调查区域环境概况

#### 2.1.1 地理位置

无锡（北纬 31°07′至 32°02′，东经 119°31′至 120°36′）位于江苏省东南部，长江三角洲江湖间走廊部分。总面积为 4628 平方公里（市区 1643.88 平方公里），建成区面积 522 平方公里，其中，山区和丘陵面积为 782 平方公里，占总面积的 16.90%；

水面面积为 1294 平方公里，占总面积的 28.0%。

无锡市东邻苏州，南滨太湖，西南与浙江省交界；西接常州，北临长江，有京沪高铁，沪宁高铁横贯其中，并有发达的高速公路和快速公路网，交通便利。

本次调查地块为伯渎河生态治理工程二期项目江溪段，该地块位于无锡市新吴区江溪街道，地块总面积 79481 平方米。

由于本地块位置均为伯渎河沿线，路程较长，为便于描述，本地块分为“兴昌南路至机场路”与“机场路至泰伯广场”两段工程，本地块详细地理位置图见图 2.1-1。



图 2.1-1 地理位置图

## 2.1.2 自然环境概况

### (1) 植被、生物多样性等

粮食作物以小麦、稻谷为主；油料作物以油菜籽为主；主要种植乔木、灌木等树种，周围附有草皮；果园主要种植柑桔、葡萄、桃子等水果；畜牧业以养猪、羊、家禽为主；水产品产量以鱼类、贝类、虾蟹类为主。随着区域的开发，土地使用性质发生变化，农田面积日趋减少，自然植被已不复存在，目前本区域植被以人工植

被为主，主要种植绿化草木。评价区内无自然保护区、重点风景名胜区和珍稀濒危物种等特殊保护目标。

## (2) 气象特征

无锡市属北亚热带湿润季风气候区，四季分明，热量充足，降水丰沛，雨热同季。夏季受来自海洋的夏季季风控制，盛行东南风，天气炎热多雨；冬季受大陆盛行的冬季季风控制，大多吹偏北风；春、秋是冬、夏季风交替时期，春季天气多变，秋季秋高气爽。常年（1981-2010年30年统计资料）平均气温 $16.2^{\circ}\text{C}$ ，降水量 $1121.7\text{mm}$ ，雨日123天，日照时数 $1924.3\text{h}$ ，日照百分率43%。

一年中最热是7月，最冷为1月。常见的气象灾害有台风、暴雨、连阴雨、寒潮、冰雹和大风等。具有南北农业皆宜的特点，作物种类繁多。无锡市风玫瑰图见下图3.1-2。

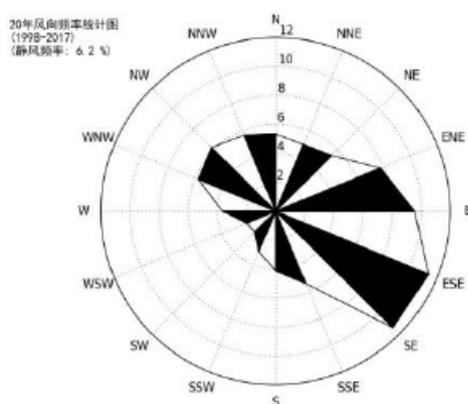


图 2.1-2 无锡市风玫瑰图（近 20 年统计数据）

## 2.2 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）

### (1) 行政规划与经济、社会发展情况

江溪街道由无锡市新吴区管理。东接梅村街道，南接旺庄街道，西接南长区清名桥街道，北接梁溪区江海街道、锡山区东亭街道。面积 $27.2$ 平方千米。管辖景渎、塘南、曙光、兴竹、东风、风雷、太湖花园第一社区、太湖花园第二社区、叙康里社区、奕淳社区、叙丰里社区、春阳、坊前、永丰、景渎社区、叙丰家园社区、前进花园社区、万裕苑第一社区、万裕苑第二社区、新丰苑第一社区、新丰苑第二社区、春城家园社区、东风家园社区、卫星社区、缙香社区、春暖社区、鼎城社区、经济发展园社区、工博园社区29个居委会。

原南站镇因境内有南门火车站而得名。1956年由吴蒋、下甸、新民3乡合并而成。1958年9月改南站公社。1960年6月改称分社，隶属南长城市人民公社；1961年7月从南站分社划出7个大队组建旺庄分社。1963年7月划归太湖区（1965年4月改称郊区），分社改公社。1978年12月，南站、江溪2公社合并为南站公社。1983年5月改南站乡。1996年，面积12.3平方千米，人口2.2万人，辖东风、风雷、兴竹、曙光、塘南、前进、叙丰、景渎、卫星、春勤、江溪、华丰12个行政村。1998年改南站镇。2001年1月属滨湖区，2015年属新吴区。

江溪街道太湖花园二社区辖区范围27.24万平方米，总建筑面积42.35万平方米，绿化面积占46%，有81幢居民住宅楼，271个门号，可入住居民3530户。街道生态文明的建设，按照“一河一策”的综合整治要求，街道建立完善了“河长制”，对辖区13条河道水环境的专项整治。包括伯渎河水环境综合整治在内的13条支流都取得了阶段性的整治成效。街道加大了对修复生态环境的资金投入，完成伯渎港支流清淤18.4万立方米，新建驳岸2.5公里，占地面积2万平方米的伯渎港景观公园6月底竣工，现已正式对外开放，10万平方米的伯渎港（坊前段）生态防护林建设如期完成。同时新增城镇绿化面积15万平方米，绿化覆盖率增加1.5个百分点。

## （2）江溪街道区域规划和环保规划

经过多年建设，新吴区各类配套公用工程设施完善：

### ①污水集中处理

区域实行雨污分流系统，建成日提升1.5万吨的污水泵站3座，污水处理厂三座。本项目位于无锡市新吴区江溪街道，属于新城水处理厂收集范围之内，由其集中统一处理。

无锡市高新水务有限公司位于无锡新区珠江路42号，现状占地面积为91.29亩，2007年11月由原无锡市新城水处理厂、无锡市新区梅村水处理厂、无锡市新区硕放水处理有限公司合并组建，是无锡市新区发展集团有限公司的控股子公司，处理水排入周泾浜。

新城水处理厂一期第一阶段2万 $\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理工程于2002年1月建成投产，一期第二阶段3万 $\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理工程于2005年6月建成投产，二期第一阶段4万 $\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理工程于2007年9月建成投产；一期第一、第二阶段及二期第一阶段工程均采用MSBR工艺作为污水处理的主体工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污

染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中的一级 B 标准。

一期和二期第一阶段总规模 9 万  $\text{m}^3/\text{d}$  污水处理的提标改造工程 2008 年 9 月建成投产，出水水质提高到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中的一级 A 标准。二期续建 3 万  $\text{m}^3/\text{d}$  污水处理工程于 2009 年 5 月建成投产，采用先进的 MBR 污水处理工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中的一级 A 标准。

新城水处理厂三期扩建工程设计处理能力为 3 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，采用先进的一体化 MBR 污水处理工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中的一级 A 标准，三期扩建 3 万  $\text{m}^3/\text{d}$  污水处理工程于 2012 建成投产。新城水处理厂四期扩建工程设计处理能力为 2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，采用先进的 MSBR+滤布滤池工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 中的一级 A 标准，四期扩建 2 万  $\text{m}^3/\text{d}$  污水处理工程现已建成投产。

目前，无锡市新城水处理厂的污水处理总规模已达 17 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 11 万  $\text{m}^3/\text{d}$  采用 MSBR+滤布滤池工艺，6 万  $\text{m}^3/\text{d}$  采用 MBR。

新城水处理厂处理范围主要包括国家高新技术产业开发区、工业园区等区域。在 312 国道敷设有  $\text{d}800\sim\text{d}1000$  污水主干管、高浪路敷设有  $\text{d}800\sim\text{d}1200$  污水主干管、长江南路、新梅路敷设  $\text{d}800$ 。

## ②供水

新吴区现状给水水源由无锡市新、老中桥水厂与贡湖水厂供给。其中新、老中桥水厂现状供水能力 73.2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，主干管沿太湖大道敷设 DN1000、沿长江北路敷设 DN800 主干管；贡湖水厂取水头部设计规模为 100 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 、净水厂设计规模为 50 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，现已完成 50 万  $\text{m}^3/\text{d}$  取水头部工程以及相配套的浑水管输水管工程，25 万  $\text{m}^3/\text{d}$  净水厂工程；贡湖水厂主干管沿高浪路敷设 DN2200 至 312 国道，沿 312 国道敷设 DN1800、DN1400 主干管，DN1400 主干管沿新锡路、高田东路敷设至锡山片区。另在现状道路下敷设有 DN500、DN300 给水主干管。

## ③供电

新吴区电网现有 220kV 变电所两座：江溪变电所，主变容量 240MVA；高浪变电所，主变容量 360MVA；有 110kV 变电所 9 座（包括三座用户变），主变容量 436MVA，区内另有 110kV 华达电厂，装机容量 42000KW，以及友联热电厂，装机容量

42000KW。位于梅村的 500kV 鸿山变电所正在建设中，建成后将成为无锡市区东南部电网的主要电源点和支撑点。新吴区供电采用双回路供电，可根据用户需要分别提供 110kV、35kV、10kV、0.4kV 不同等级的电压。

#### ④供气

长期以来，新吴区工业主要采用人工煤气，民用为管道液化气。共铺设燃气管道 5.8km。分别铺设在长江北路、太湖大道、新光路、旺庄路、汉江路、珠江路、新梅路以及高田东路等道路上，日供气量 2 万立方米。目前，随着“西气东输”工程的实施，对已存在（或因工艺要求需设置）的燃油锅炉，实施“以气代油”计划，淘汰燃油锅炉，确立天然气利用的主导地位。同时新吴区内可提供 H<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub> 等多种气体，并根据用户需要提供工业用液化气。

本地块所在区域供水、供电等基础设施齐备，废水达接管要求后排入新城水处理厂集中处理，尾水排入周泾浜最终汇入江南运河，区域基础设施、环保设施满足项目建设要求。因此，本项目符合无锡市新吴区的环保规划的要求。

## 2.2 地块的地质和水文地质条件

通过引用《无锡市新吴区江溪街道第二社区卫生服务中心岩土工程详细勘察报告》（该勘察报告所在位置与本地块最近局里为 1680 米，位于本地块北侧，具体位置关系详见图 2.2-1）中相关资料，本地块所在区域的工程地质条件和水文地质条件如下：

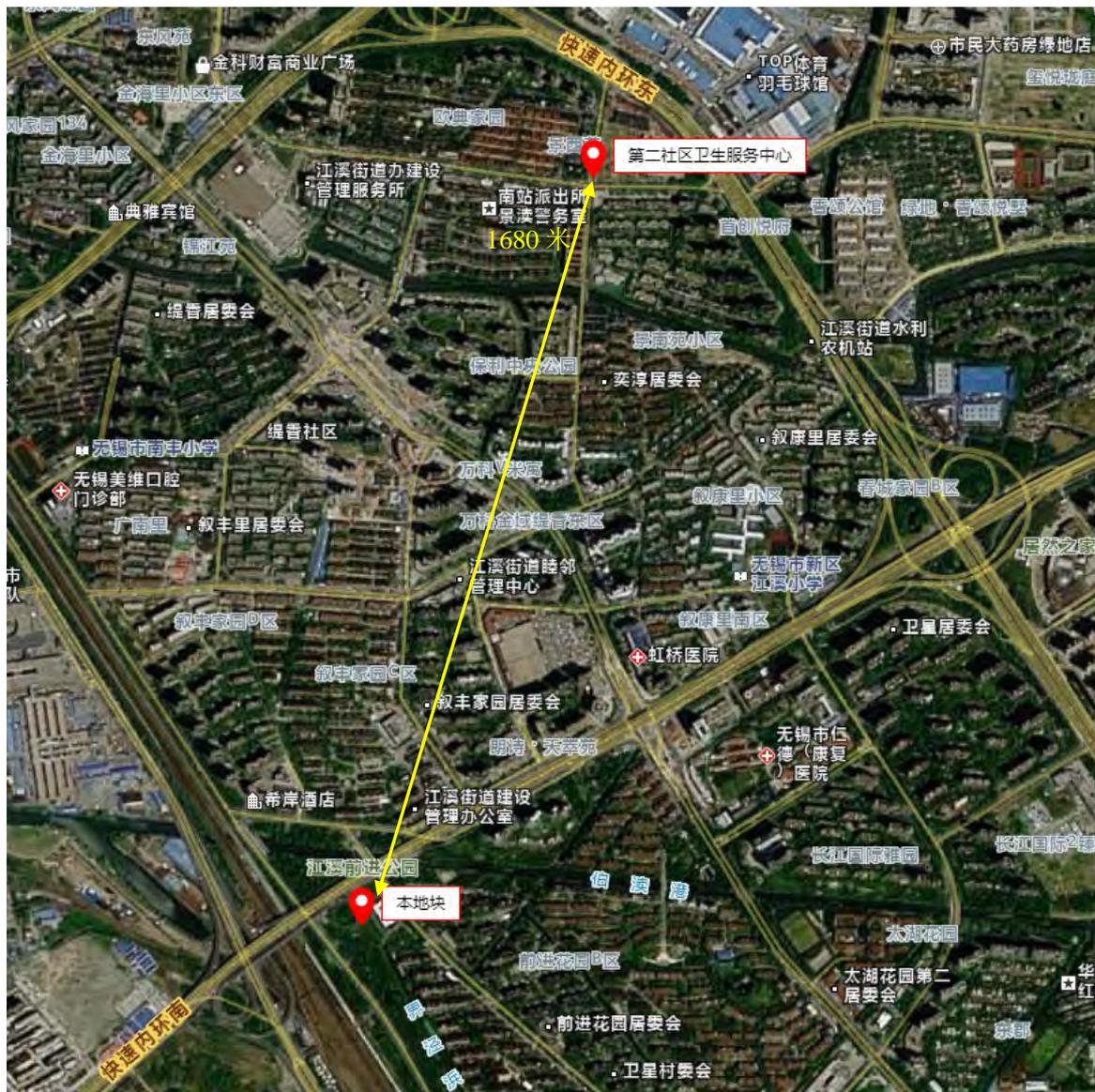


图 2.2-1 本次调查地块与引用地勘资料地块位置关系图

地块环境条件：无锡市新吴区江溪街道第二社区卫生服务中心位于无锡市新吴区苏巷路北侧、景渎路东侧、机场路西侧，交通便利，地理位置优越。地形稍有起伏，地面标高一般在 3.17~4.30m 之间。该场地地貌单元属长江三角洲冲积平原。

### 2.2.1 地块工程地质条件

无锡市新吴区江溪街道第二社区卫生服务中心于 2019 年 10 月已完成简单的地质勘察工作，相关内容如下：

本次勘察所揭露的垂深 65.50m 范围内地层主要由杂填土、粉质黏土、粉质黏土夹黏质粉土、黏质粉土及粉砂组成，在勘察深度范围内可划分成 14 个工程地质层组，其特征描述如下：

1. (1)层杂填土：杂色，湿，土层结构较松散，主要成份为建筑垃圾和黏性填土，软塑。厚度:1.30~5.30m，平均 2.18m；层底标高:-1.54~2.50m，平均 1.48m；层底埋深:1.30~5.30m，平均 2.18m。该层土全场分布，工程特性差，基坑开挖时需清除。

2. (2-1)层粉质黏土：灰黄色，可塑-硬塑，韧性高，高干强度，切面光滑具光泽，无摇振反应，含铁锰质结核。厚度:0.50~2.50m，平均 1.71m；层底标高:-0.60~0.44m，平均-0.08m；层底埋深:3.10~4.20m，平均 3.74m。

3. (2-2)层粉质黏土：灰黄色，可塑-硬塑，韧性高，高干强度，切面光滑具光泽，无摇振反应，含铁锰质结核。厚度:0.80~2.40m，平均 2.01m；层底标高:-2.57~-1.69m，平均-2.12m；层底埋深:5.20~6.40m，平均 5.78m。

4. (3)层黏质粉土夹粉质黏土：褐黄色-灰色，中密，很湿，含云母碎片，摇震反应中等，无光泽反应，低韧性，低干强度，黏粒含量较低，底部局部为砂质粉土。厚度:2.30~4.20m，平均 3.33m；层底标高:-6.26~-4.45m，平均-5.45m；层底埋深:8.30~10.00m，平均 9.11m。

5.(4-1)层粉砂夹砂质粉土：灰色，饱和，中密~密实，矿物成份主石英、次长石，颗粒级配良好，分选性良好。厚度:3.80~6.40m，平均 5.66m；层底标高:-12.06~-9.36m，平均-11.18m；层底埋深:13.40~15.50m，平均 14.80m。

6.(4-2)层粉质黏土：灰色，软塑，稍有光泽，中等干强度，中等韧性，无摇振反应，含腐植物根茎。厚度:1.30~3.40m，平均 1.98m；层底标高:-13.85~-12.19m，平均-13.16m；层底埋深:16.00~17.70m，平均 16.78m。

7.(5-1)层粉质黏土：黄褐色，可塑-硬塑，韧性高，高干强度，切面光滑具光泽，无摇振反应，含铁锰质结核。厚度:1.40~2.70m，平均 2.02m；层底标高:-15.95~-14.05m，平均-15.18m；层底埋深:17.60~19.60m，平均 18.81m。

8.(5-2)层粉质黏土：灰黄色，硬塑，切面光滑，具高干强度，高韧性，无摇振反应，含铁锰结核。厚度:8.30~10.20m，平均 8.99m；层底标高:-25.05~-23.47m，平均-24.24m；层底埋深:27.50~28.40m，平均 27.89m。

9.(6-1)层黏质粉土：灰黄色，很湿，中密~密实，无光泽，摇震反应中等，低韧性，低干强度，黏粒含量较低，局部为砂质粉土。厚度:5.80~8.00m，平均 7.04m；层底标高:-32.16~-29.99m，平均-31.35m；层底埋深:34.20~35.70m，平均 34.98m。

10.(6-2)层粉砂：灰色，饱和，中密~密实，矿物成份主石英、次长石，颗粒级

配良好，分选性良好土。厚度:5.00~8.40m，平均 7.38m；层底标高:-39.56~-36.56m，平均-38.79m；层底埋深:40.60~42.80m，平均 42.41m。

11.(7-1) 层粉质黏土：灰色-青灰色，可塑，稍有光泽，中等干强度，中等韧性，无摇振反应，含钙质结核。厚度:4.60~7.00m，平均 5.38m；层底标高:-44.96~-43.19m，平均-44.18m；层底埋深:47.00~48.30m，平均 47.79m。

12. (7-2) 层粉质黏土：青灰色-灰色，可塑-软塑，稍有光泽，中等干强度，中等韧性，无摇振反应，含钙质结核。厚度:2.90~4.80m，平均 3.69m；层底标高:-48.21~-46.96m，平均-47.91m；层底埋深:51.00~52.20m，平均 51.50m。

13. (8) 层粉砂夹砂质粉土：灰色，饱和，中密~密实，矿物成份主石英、次长石，颗粒级配良好，分选性良好，上部夹黏质粉土。厚度:11.10~11.40m，平均 11.28m；层底标高:-59.51~-59.25m，平均-59.34m；层底埋深:62.50~62.80m，平均 62.68m。

14.(9)层粉质黏土：灰色，可塑-软塑，稍有光泽，中等干强度，中等韧性，无摇振反应，含钙质结核。该层土全场分布，层厚较稳定，土质均匀，工程特性良好。本次勘察未揭穿。

### 2.2.2 地块水文地质条件

地下水：该场地在勘察深度范围内地下水主要为赋存于第四系全新统及上更新统中的浅层含水层。

潜水：勘察期间，采用挖坑法测得场地(1)层杂填土中地下水稳定水位见表 2.2-1。其地下水类型为潜水型，地下水主要靠大气降水及地表径流补给，并随季节与气候变化，水位有升降变化，正常年变幅在 1.0m 左右，本场地 3~5 年内最高潜水水位标高 3.00m。

表 2.2-1 稳定水位一览表

数据 个数	稳定水位			
	稳定水位埋深 (m)		稳定水位标高 (m)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
21	1.00	1.70	2.17	2.54

### 2.2.3 结论

1.经本次勘察详细查明了场地内的地层结构和各地基土层的理力学性质指标。查明场地浅部无不良工程地质软弱层存在。经调查本场地未发现墓穴、孤石等对工程不利的埋藏物。

2.经本次勘察详细查明，场地地势较平坦，无不利地形地貌存在。区域构造看，本区新生代以来新构造活动反映不强烈，不存在浅埋的全新活动断裂，属地壳稳定区域。同时查明场地内及周边无影响场地稳定性的不良地质作用和地质灾害存在(如活动断裂、砂土地震液化、土洞塌陷等)。本场地稳定性较好。

3.本场地建筑场地类别为III类，为对建筑抗震的一般地段。

4.无锡市新吴区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度为0.10g，设计地震分组为第一组，设计特征周期值为0.45(s)。

5.场地浅层地下水类型为潜水，稳定水位标高2.17~2.54m，正常年变幅在1.0m左右，本场地3~5年内最高潜水水位标高3.00m。弱承压含水层(3)层黏质粉土夹粉质黏土、(4-1)层粉砂夹砂质粉土层中混合地下水稳定水位标高1.58及2.00m。承压含水层(6-1)层黏质粉土、(6-2)层粉砂层中混合地下水稳定水位标高-2.75 m。

地下水及地基土对混凝土结构具微腐蚀性，长期浸水条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

6.根据基坑详细勘察资料及对基坑外围详细地质勘察资料表明，基坑内外地层分布基本一致，无特殊土层及影响基坑安全的现象存在。

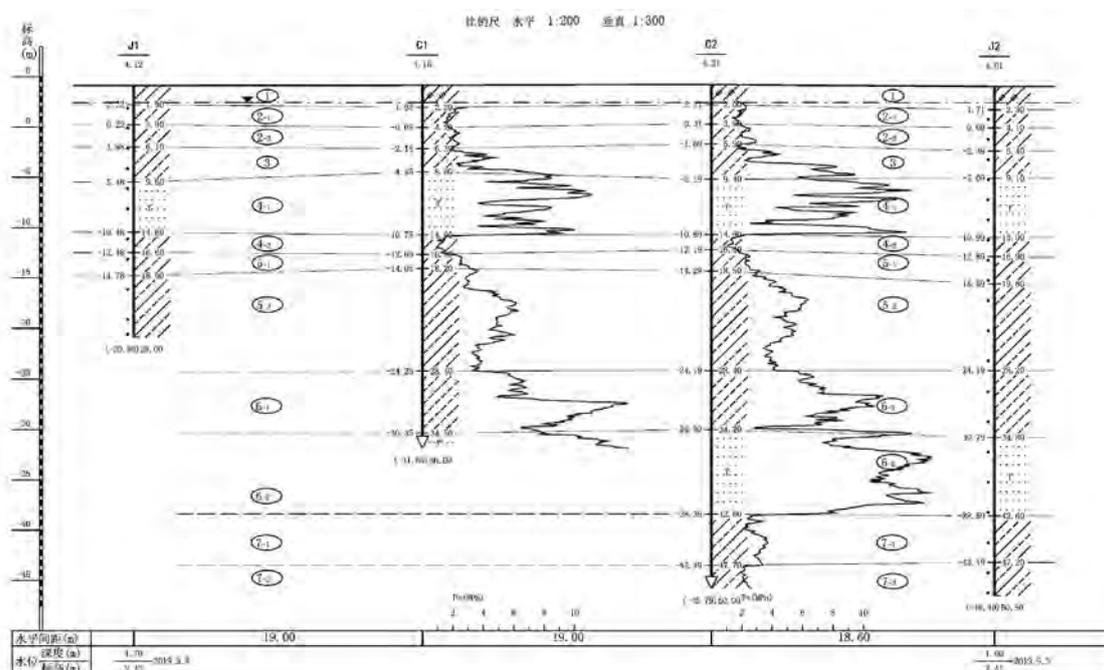


图 2.2-2 工程地质剖面图

工程名称		江溪街道第二社区卫生服务中心				工程编号		G2019201			
孔号	J1		坐	X=44564.910m		钻孔直径	110mm		稳定水位深度	1.70m	
孔口标高	4.12m		标	Y=82054.417m		初见水位深度	0.80m		测量日期	2019.9.3	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	岩性描述		标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注	
	1	2.22	1.90	1.90		杂填土: 杂色, 土层结构较松散, 含大量建筑垃圾, 混黏性土。					
	2 <sub>1</sub>	0.22	3.90	2.00		粉质黏土: 灰黄色, 可塑-硬塑, 韧性高, 高干强度, 切面光滑具光泽, 含铁锰质结核。					
	2 <sub>2</sub>	-1.98	6.10	2.20		粉质黏土: 灰黄色, 可塑-硬塑, 韧性高, 高干强度, 切面光滑具光泽, 含铁锰质结核。					
	3	-5.48	9.60	3.50		黏质粉土夹粉质黏土: 褐黄色-灰色, 中密, 很湿, 含云母碎片, 摇晃反应中等, 无光泽反应, 低韧性, 黏粒含量较低地, 底部局部为砂质粉土。					
	4 <sub>1</sub>	-10.48	14.60	5.00		粉砂夹砂质粉土: 灰色, 饱和, 中密~密实, 矿物成份主石英, 次长石, 颗粒级配良好, 分选性良好。					
	4 <sub>2</sub>	-12.48	16.60	2.00		粉质黏土: 灰色, 软塑, 稍有光泽, 中等干强度, 中等韧性, 含腐植物根茎。					
	5 <sub>1</sub>	-14.78	18.90	2.30		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 韧性高, 高干强度, 切面光滑具光泽, 含铁锰质结核。					

图 2.2-3 钻孔柱状图 (1)

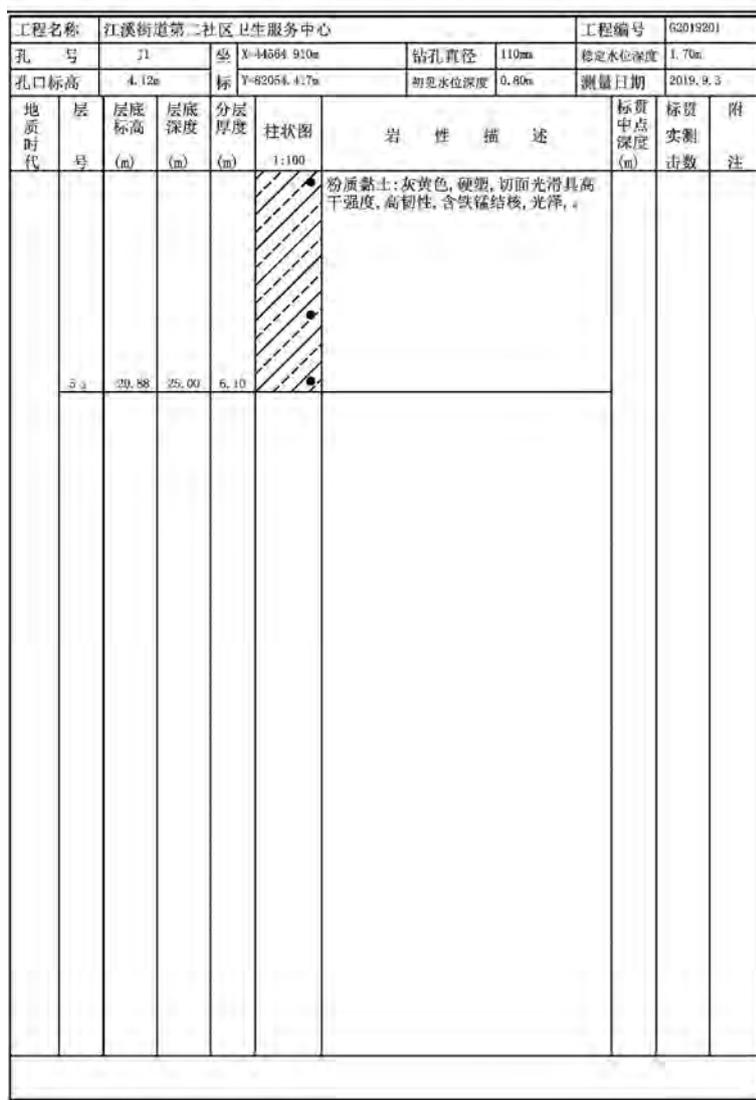


图 2.2-4 钻孔柱状图 (2)

## 2.3 敏感目标

本地块 500 米范围内主要为居民区、道路、公园、医院等，本地块兴昌南路至机场路环境敏感目标见表 2.3-1 和图 2.3-1，机场路至泰伯广场环境敏感目标见表 2.3-2 和图 2.3-2。

表 2.3-1 主要环境敏感目标

环境保护对象名称	方位	距离 (m)	类型	规模 (户/人)
前进花园	东南	44	住宅	3000/9000
太湖花园	东	30	住宅	2000/6000
叙丰家园	北	35	住宅	1500/4500
新吴区实验幼儿园	东南	38	学校	约 500 人
朗诗天萃苑	北	48	住宅	500/1500
宝盛花园	北	相邻	住宅	800/2400
铭城花园	北	200	住宅	800/2400
融创运河壹号府	西	373	住宅	1000/3000
虹桥医院	东北	443	医院	约800人
仁德医院	东北	343	医院	约800人
社会福利中心	东	344	疗养院	约500人
长江国际花园雅园	东	371	住宅	1200/3600

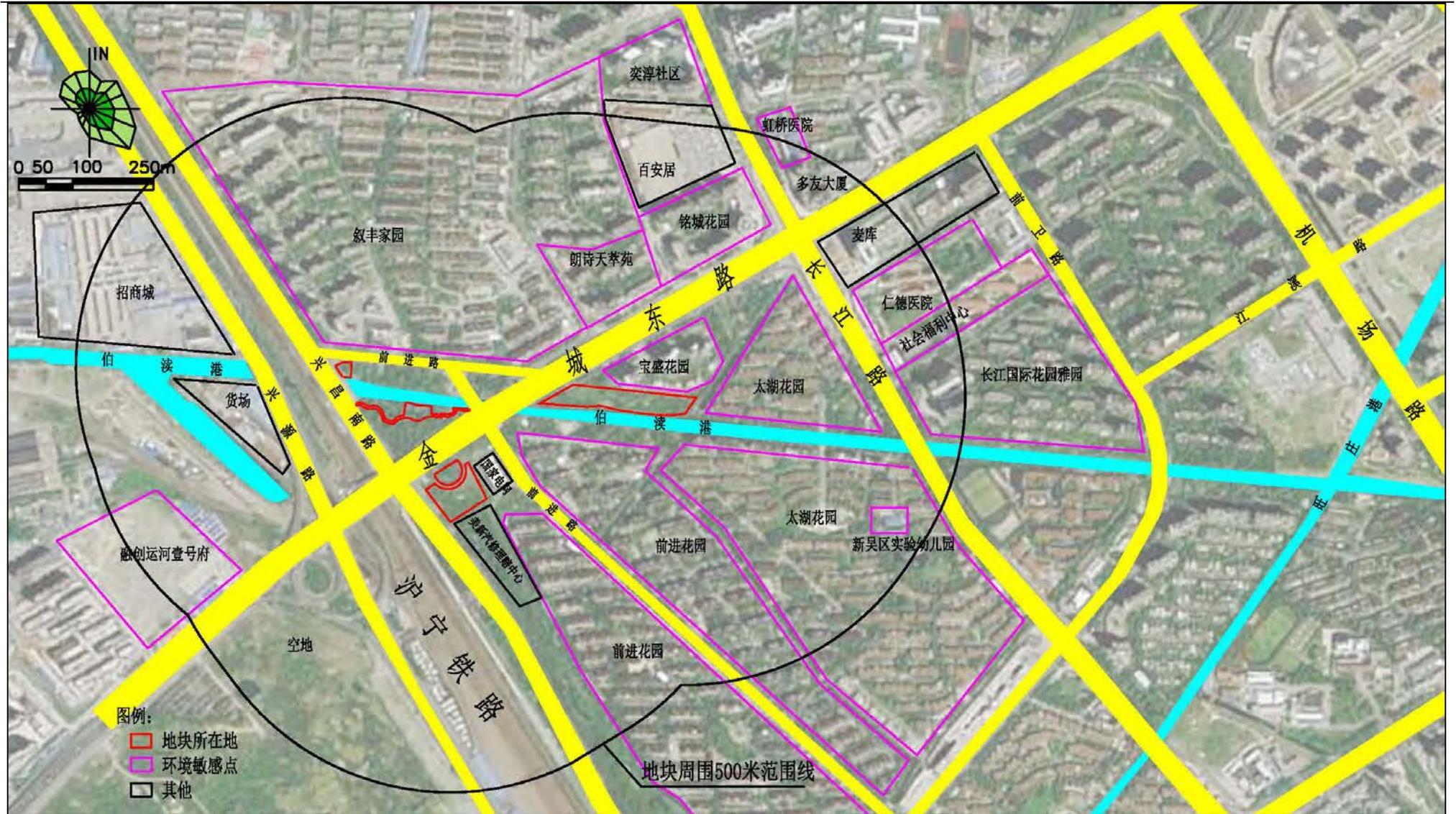
表 2.3-2 主要环境敏感目标

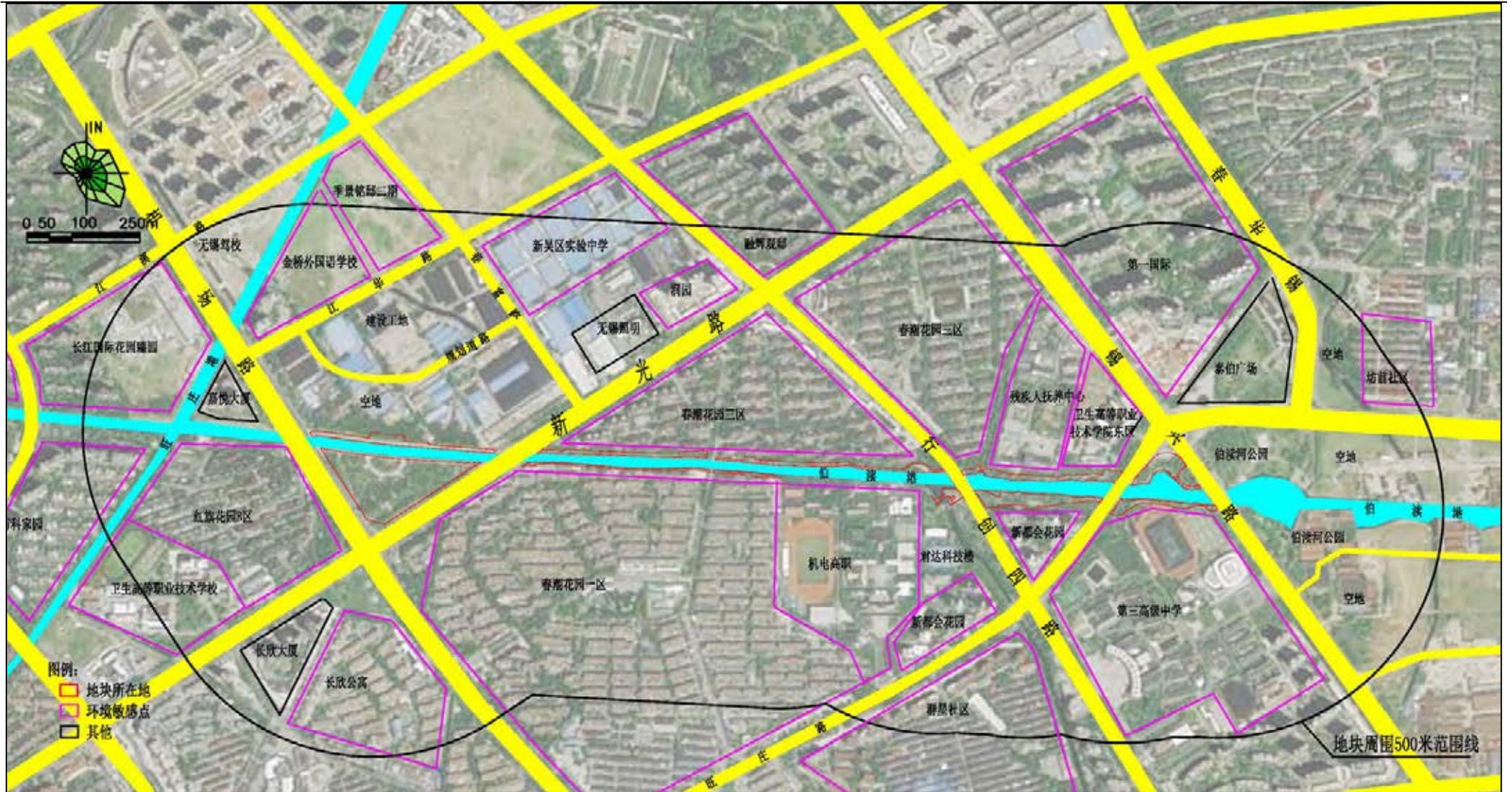
环境保护对象名称	方位	距离 (m)	类型	规模 (户/人)
长江国际花园臻园	西	291	住宅	1000/3000
万科家园	西	364	住宅	1000/3000
卫生高等职业技术学校	西南	316	学校	约 1500 人
红旗花园 B 区	西南	73	住宅	1500/4500
金桥外国语学校	北	238	学校	约800人
新吴区实验中学	北	304	学校	约1200人
润园	北	270	住宅	500/1500
春潮花园三区	北	相邻	住宅	2000/6000
季景铭邸二期	北	355	住宅	800/2400
融辉观邸	北	400	住宅	600/1800
长欣公寓	南	207	住宅	1300/3900
春潮花园一区	南	相邻	住宅	3500/10500
机电高职	东南	相邻	学校	约2000人
新都会花园	东南	422	住宅	600/1800人
群星社区	南	286	住宅	800/2400
残疾人抚养中心	北	相邻	疗养院	约1000人
卫生高等职业技术学院东区	北	相邻	学校	约1000人
第三高级中学	南	相邻	学校	约3600人

伯浣河生态治理工程二期项目江溪段土壤污染状况调查报告

---

第一国际	北	117	住宅	2000/6000
坊前社区	东北	402	住宅	300/900





## 2.4 地块现状及历史

### (1) 地块现状情况

在现场踏勘期间（2022年8月），各地块内主要为公园绿地、步道、空地等。现场其他位置未发现历史遗留的有毒有害或危险物质的场所的痕迹。地块现状照片见图 2.4-1。

地块编号	照片
1#	现状为绿地： 
2#	现状为公园： 
3#	现状为绿地： 
4#	现状为绿地：

		
<p>5#</p>	<p>现状为绿地:</p> 	
<p>6#</p>	<p>现状为空地:</p> 	
<p>7#</p>	<p>现状为公园:</p> 	
<p>8#</p>	<p>现状为步道、绿地:</p>	

	
<p>9#</p>	<p>现状为步道、绿地：</p> 
<p>10#</p>	<p>现状为步道、绿地：</p> 
<p>11#</p>	<p>现状为步道和公园：</p> 
<p>12#</p>	<p>现状为步道、绿地：</p>

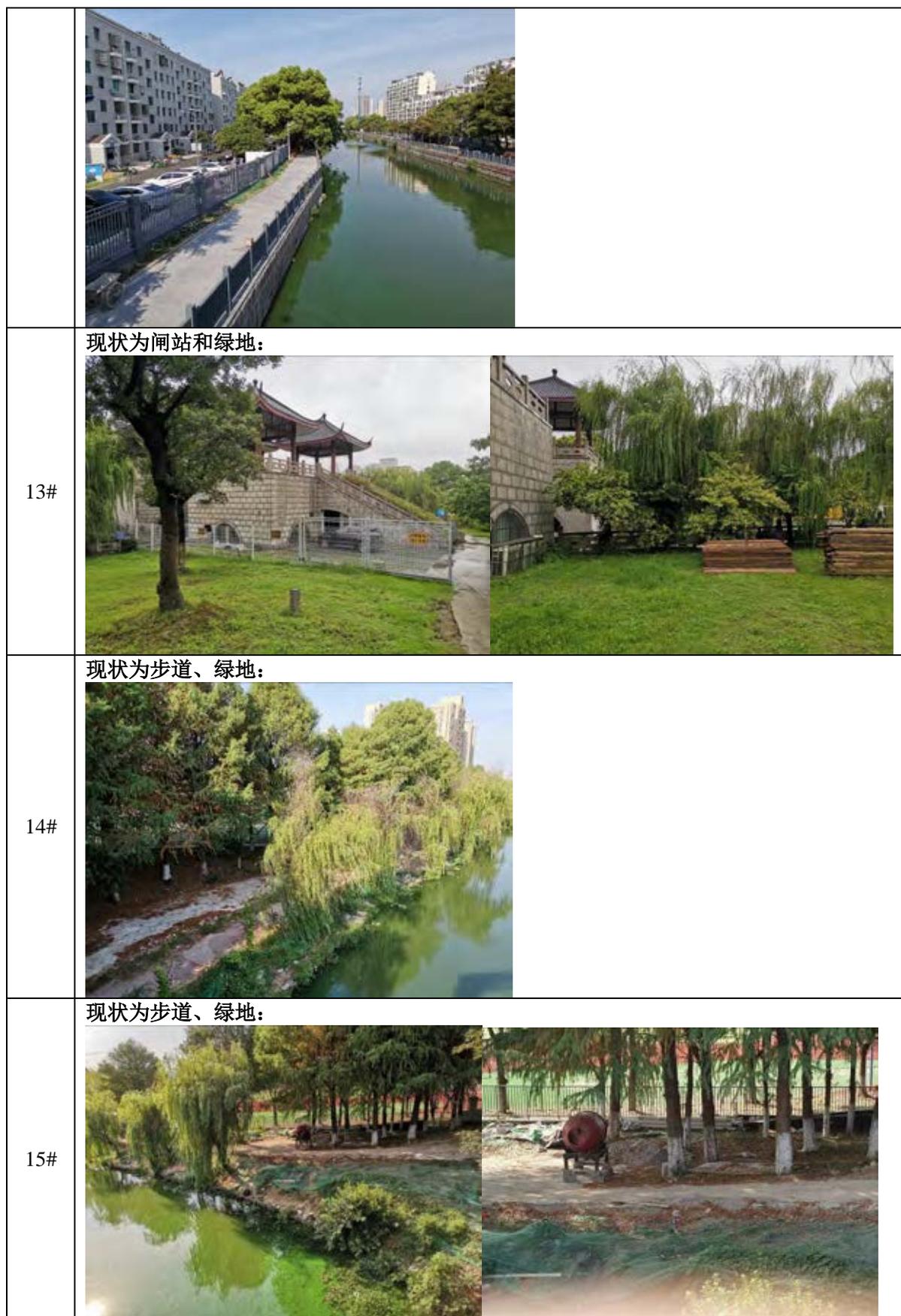


图 2.4-1 调查地块所在区域现状实拍图 (2022 年 8 月)  
(2) 地块历史革沿

本次调查通过调阅 Google Earth 历史影像资料，获取了调查地块 2004 年之后的用地影像，结合走访信息以及已获取资料可知，本次调查地块历史主要为空地、农田等。项目地块兴昌南路至机场路见 2004 年、2005 年、2012 年、2017 年和 2020 年的历史影像图 2.4-2~2.4-6，机场路至泰伯广场见 2004 年、2011 年、2012 年、2015 年和 2020 年的历史影像图 2.4-7~2.4-11。其中红线部分为调查区域，其历史沿革结合踏勘走访信息归纳如下：

**表 2.4-1 地块用地历史影像变迁表**

地块类别	地块编号	历史用地情况
兴昌南路至机场路	1#	一直为空地，2012 年开始作为公园绿地使用
	2#	早期为农田，2012 年开始作为公园绿地使用
	3#	早期为农田，2005 年至今一直为空地
	4#	早期为农田，2005 年至今一直为空地
	5#	早期为农田，2005 年至今一直为空地
机场路至泰伯广场	6#	2004 年至今一直为空地
	7#	早期为空地，2012 年开始作为公园使用
	8#	2004 年至今一直为春潮花园三期配套步道
	9#	2004 年至今一直为春潮花园三期配套步道
	10#	早期为农田和空地，2011 年至今一直为步道和绿地
	11#	早期为空地，2011 年开始作为公园使用
	12#	2004 年至今一直为春潮花园三期配套步道
	13#	早期为空地，2015 年开始作为闸站使用
	14#	早期为空地，2011 年开始作为步道使用
	15#	早期为空地，2011 年开始作为步道使用



图 2.4-2 2004 年地块历史影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.4-3 2005 年地块历史影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.4-4 2012 年地块历史影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.4-5 2017 年地块历史影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.4-6 2020 年地块历史影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.4-7 2004 年地块历史影像图（机场路至泰伯广场）

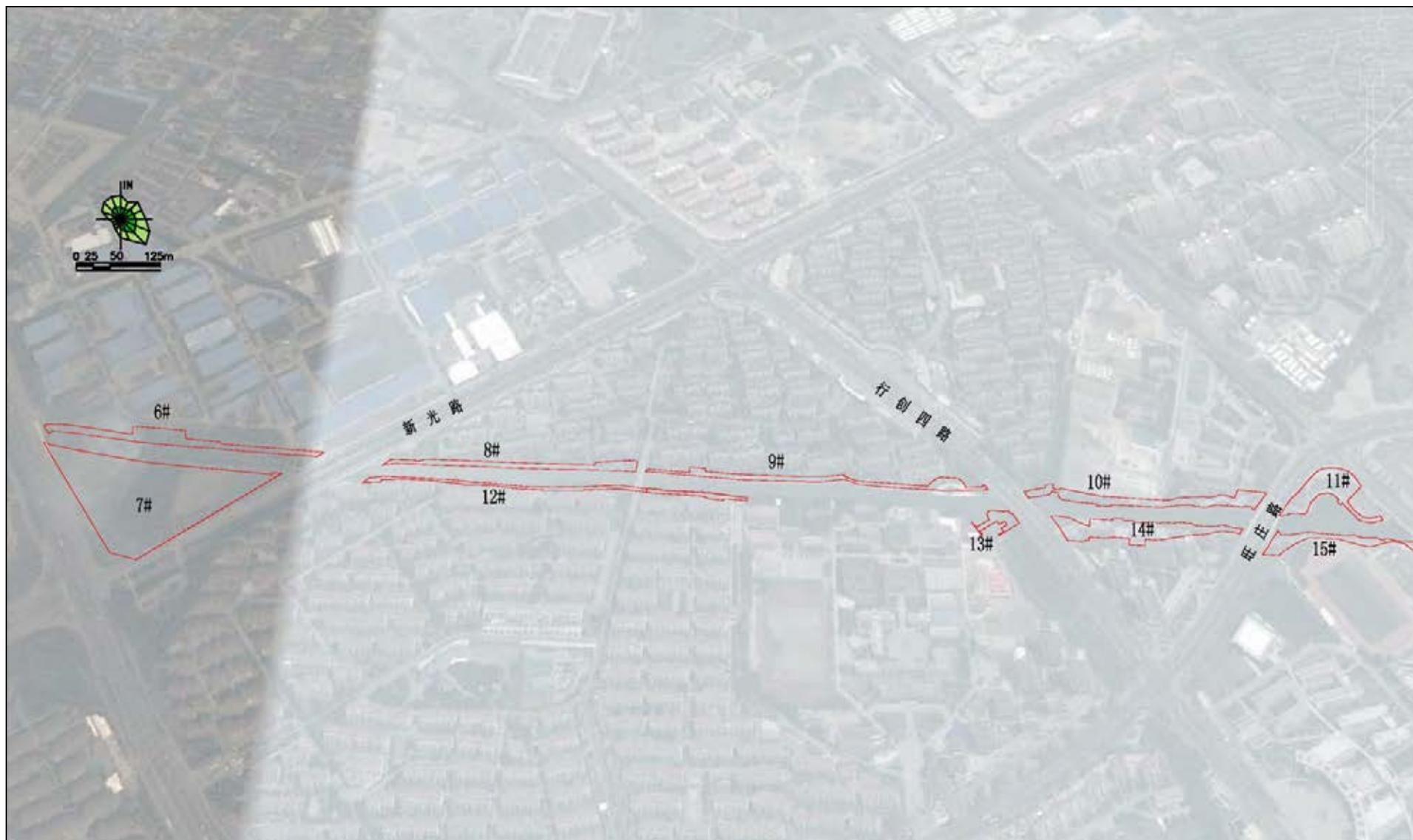


图 2.4-8 2011 年地块历史影像图（机场路至泰伯广场）



图 2.4-9 2012 年地块历史影像图（机场路至泰伯广场）



图 2.4-10 2015 年地块历史影像图（机场路至泰伯广场）



图 2.4-11 2020 年地块历史影像图（机场路至泰伯广场）

## 2.5 相邻地块现状和历史

### (1) 地块周边现状

根据现场调查，本地块周边现状主要为居民区、学校、道路、绿地等。

### (2) 地块周边历史情况

根据资料查阅以及 GoogleEarth 历史卫星图，场地历史信息总结如下：

兴昌南路至机场路：2004 年四至范围内，主要为居民区、农田，北侧、东侧手工作坊的企业，由于年代久远，且存在时间较短，2005 年均拆除，拆除过程中遗失许多资料无法确定，无法了解其详细情况。经过不断建设，目前相邻地块主要为居民区、学校、公园、道路、空地等，未新建工业企业，目前周边 500 米范围内无工业企业存在。

机场路至泰伯广场：2004 年四至范围内，主要为居民区、农田、空地，北侧为南站经济发展园区，大多数为手工作坊的企业，2020 年均拆除，拆除过程中遗失许多资料无法确定，无法了解其详细情况。经过不断建设，目前相邻地块主要为居民区、学校、公园、道路、空地等，未新建工业企业，目前周边 500 米范围内无工业企业存在。

表 2.5-1 地块周边影像变迁表

地块类别	年份	历史用地情况
兴昌南路至机场路	2004 年	2004 年四至范围内，主要为居民区、农田，北侧、东侧手工作坊的企业。
	2005 年	手工作坊的企业均拆除。
	2005 至 2012 年	居民区、公园、道路不断建设，主要为居民区、学校、公园、道路、空地。
	2012 至 2020 年	无明显变化。
	2020 年	南侧空地新增美新汽修理赔中心。
	2020 年至今	无明显变化。目前主要为居民区、学校、公园、道路、空地。
机场路至泰伯广场	2004 年	四至范围内，北侧为南站经济发展园区，大多数为手工作坊的企业。其余为居民区、学校、农田、空地。
	2004 至 2011 年	行创四路至泰伯广场两侧不断建设，至 2011 年残疾人抚养中心、新都会二期、第三高级中学等建设完成。
	2011 至 2020 年	无明显变化。
	2020 至 2021 年	南站经济发展园区，目前为建设工地。
	2021 年至今	无明显变化。目前主要为居民区、学校、公园、道路、空地。



图 2.5-1 2004 年地块周边影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.5-2 2005 年地块周边影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.5-3 2012 年地块周边影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.5-4 2017 年地块周边影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.5-5 2020 年地块周边影像图（兴昌南路至机场路）



图 2.5-6 2004 年地块周边影像图（机场路至泰伯广场）



图 2.5-7 2011 年地块周边影像图（机场路至泰伯广场）



图 2.5-8 2012 年地块周边影像图（机场路至泰伯广场）



图 2.5-9 2020 年地块周边影像图（机场路至泰伯广场）

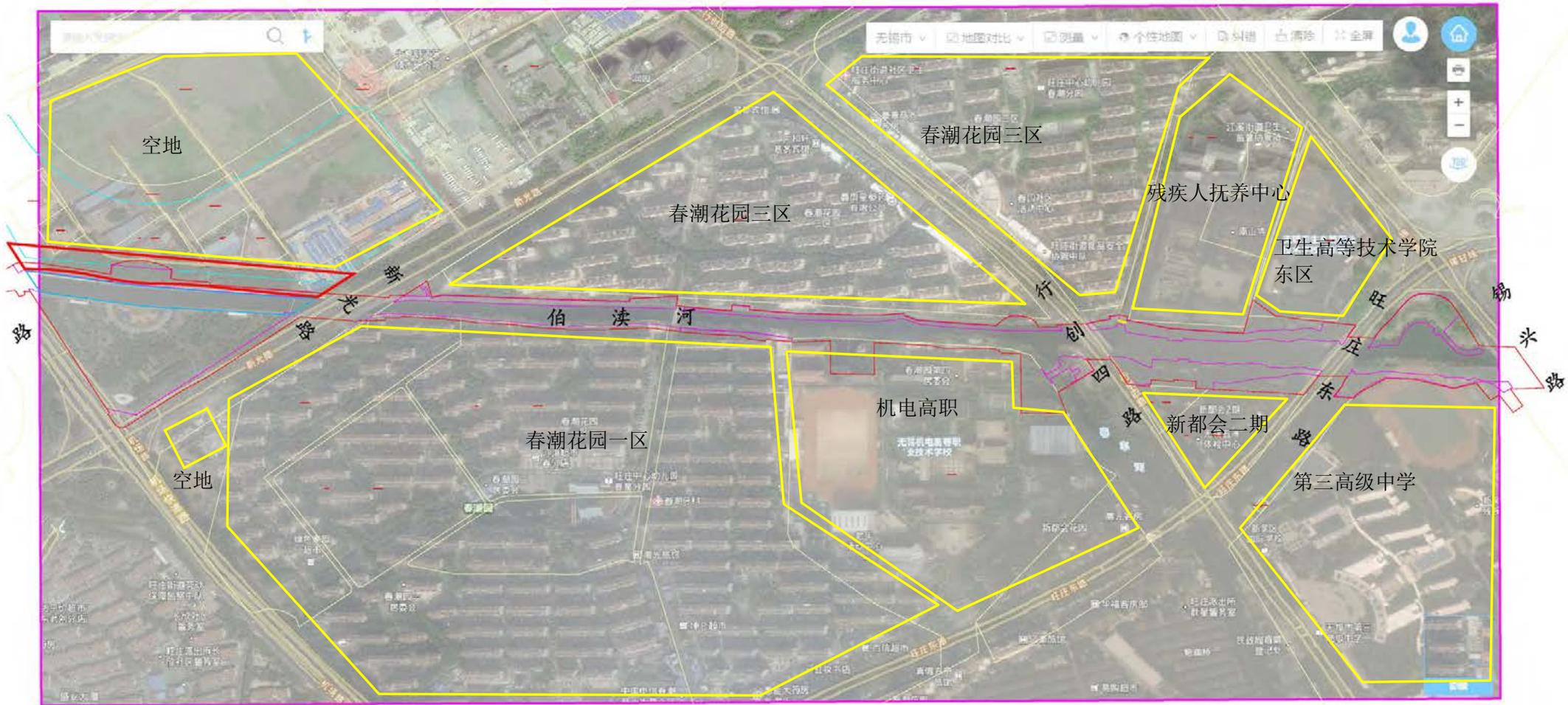


图 2.5-10 2021 年地块周边影像图（机场路至泰伯广场）

## 2.6 地块利用发展规划

根据《无锡新区商务综合配套区控制性详细规划江溪一-长江、江溪一-旺庄、江溪二-核心区、江溪三-坊前南管理单元动态更新》，本次调查地块均分布在伯渎河两侧，均为规划中的公园绿地，同时根据无锡市行政审批局《关于变更新吴区伯渎河生态环境治理项目二期工程项目建议书部分建设内容和投资规模的批复》等资料，下一步建设内容包括现状提升改造，新建绿化景观、亮化、道路、桥梁、步道、运动场地、标识系统、广场、江溪书屋等配套建筑、河道驳岸、栏杆及相关配套设施等，属于第二类用地中：公共管理与公共服务设施用地（包括 A2、A4）、绿地与广场用地（G）。

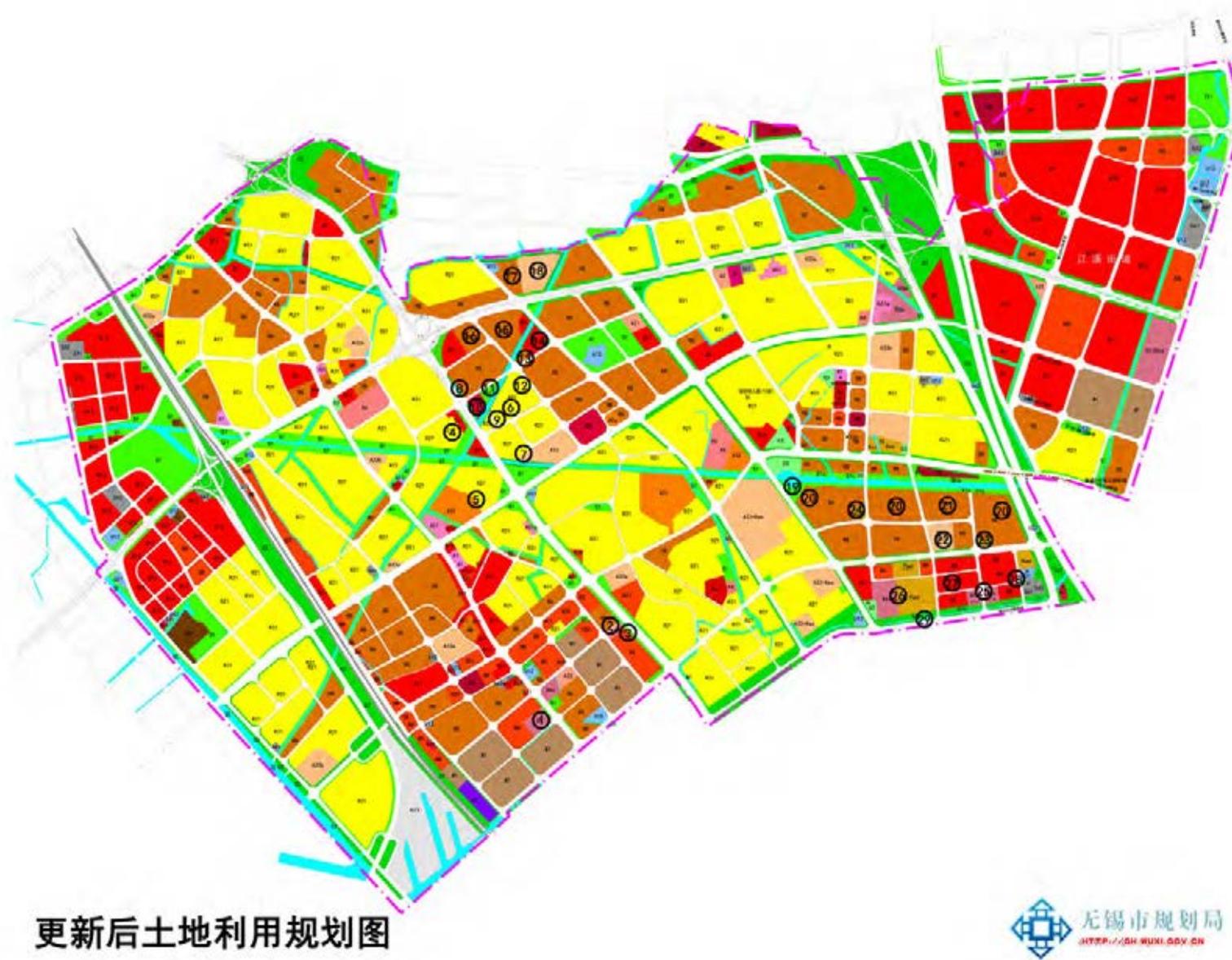


图 2.6-1 地块规划用途

### 3 第一阶段土壤污染状况调查

#### 3.1 资料收集

土壤污染状况调查工作主要通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等途径，了解地块内地质地貌、水文特征、用地变迁、平面布局等情况，初步判断该地块可能的污染源及污染类型，为是否进行土壤和地下水的监测分析提供依据。调查期间，对于地块情况进行记录、整理与分析。

##### 3.1.1 资料收集来源

调查评估项目启动后，我方组织调查人员对地块环境调查的相关资料进行了收集和分析，具体资料收集的清单详见表 3.1-1。

本次收集到的相关资料包括：

- (1) 用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片；
- (2) 其它有助于评价地块污染的历史资料如平面布置图、地形图；
- (3) 地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息；
- (4) 地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布。资料的主要来源主要包括：无锡市新吴区重点建设项目管理中心、Googleearth 地图、无锡市政府相关网站等。

通过资料的收集与分析，调查人员获取了：

- (1) 地块所在区域的概况信息，包括：自然、经济和环境概况等；
- (2) 地块的历史信息；
- (3) 地块前期调查的信息；
- (4) 场地利用变迁过程中的场地内建筑、设施等的变化情况；
- (5) 地勘报告等资料信息。

缺失的资料主要：

- (1) 土地管理机构的土地登记资料；
- (2) 场地内土壤及地下水污染记录；
- (3) 周边企业环境影响报告表；

由于资料的缺失，部分信息无法获取，可能会给后期的方案制定以及调查

工作的实施，带来很多不确定性的因素。在后期的土壤污染状况调查过程中，需要通过现场踏勘、人员访谈以及调查人员的现场经验等来尽量弥补因此部分资料信息缺失造成的不确定性因素。

**表 3.1-1 地块资料收集清单**

序号	资料信息	有/无	资料来源
<b>1</b>	<b>地块利用变迁资料</b>		
1.1	用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	√	Googleearth 地图
1.2	土地管理机构的土地登记资料	×	
1.3	地块的土地使用和规划资料	√	无锡市新吴区重点建设项目管理中心
1.4	其它有助于评价地块污染的历史资料如平面布置图、地形图	√	无锡市新吴区重点建设项目管理中心
1.5	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	×	
<b>2</b>	<b>地块环境资料</b>		
2.1	地块内土壤及地下水污染记录	×	
2.2	地块内危险废弃物堆放记录	×	
2.3	地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系	√	无锡市政府相关网站
<b>3</b>	<b>地块相关记录</b>		
3.1	地勘报告	√	无锡水文工程地质勘察院有限责任公司
<b>4</b>	<b>由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料</b>		
4.1	环境质量公告	√	无锡市政府相关网站
4.2	生态和水源保护区规划	√	无锡市政府相关网站
<b>5</b>	<b>地块所在区域的自然和社会经济信息</b>		
5.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息	√	无锡市相关政府网站
5.2	地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布	√	无锡市政府相关网站
5.3	土地利用的历史、现状和规划，相关国家和地方的政策、法规标准	√	无锡市新吴区人民政府江溪街道办事处

### 3.1.2 现场踏勘情况

为调查地块的基本情况、判断污染来源和污染物类型，2022年8月，我单位组织专业技术人员对地块进行了现场踏勘，具体工作内容和情况如下表 3.1-2 所示：

表 3.1-2 现场踏勘情况

序号	现场踏勘内容	实际踏勘情况
1	调查地块内是否有已经被污染的痕迹，如植被损害、异味、地面腐蚀痕迹等。	现状主要为空地，未发现被污染的痕迹。
2	查看地块内是否有可疑污染源。若存在可疑污染源，记录其位置、污染类型、有无防渗措施，分析有无发生污染的可能以及可能的污染范围。	场地内未发现任何的可疑污染源。
3	重点查看现在及曾经涉及有毒有害或危险物质的场所，如地上、地下存储设施及其配套的输送管线情况、各类集水池、存放电力及液压设备的场所。调查以上场所中涉及相关物质的存储容器的数量、种类、有无损坏痕迹、有无残留污染物等情况。	现场未发现历史遗留的有毒有害或危险物质的场所的痕迹。
4	重点查看地块内现存建筑物以及曾经存在建筑物的位置。查看这些区域是否存在由于化学品腐蚀和泄漏造成污染的痕迹。	现状为主要为空地，历史无建筑物，未发现化学品腐蚀或泄漏的迹象。
5	查看地块内有无建筑垃圾和固体废物的堆积情况。	截止 2022 年 8 月，地块内无建筑垃圾，无固体废物残留。
6	查看地块内所有水井（如有）中水的颜色、气味等，判断是否存在水质异常情况。	地块内无水井。
7	查看地块周边相邻区域的污染情况。查看地块四周相邻企业，包括企业污染物排放源、污染物排放种类等，并分析其是否与评价地块污染存在关联。查看地块附近有无已确定的污染地块。观察和记录地块周围是是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其他公共场所等地点。	周边无已确定的污染地块；地块周边现状无工业企业，无明显污染排放源。

地块的现场踏勘是主要对地块及周边情况进行了观察和记录。地块内无明显的土壤或地下水污染痕迹。

### 3.1.3 人员访谈情况

在现场踏勘期间，对环保行政主管部门工作人员及周边居民进行了人员访谈，访谈情况如表 3.1-3 所示。

表 3.1-3 访谈人员信息表

序号	姓名	工作单位/职务	联系方式	对地块的熟悉情况	访谈内容概要
1	陈懿	江溪街道环保科	13921180393	对地块历史情况比较了解	1.地块开发利用之前为农田、空地； 2.地块内及相邻地块无工业企业存在； 3.地块内未发生过环境污染事故。
2	顾茜	江溪街道环保科	82132827	对地块历史情况比较了解	1.地块开发利用之前为农田、空地； 2.地块内及相邻地块无工业企业存在； 3.地块内未发生过环境污染事故。

3	陆雅娟	前进花园居民	13358119651	对地块周边历史变迁及企业信息比较了解	1.地块开发利用之前为农田、空地； 2.地块内及相邻地块无工业企业存在； 3.地块内未发生过环境污染事故。
4	殷勇文	前进花园居民	18921548296	对地块周边历史变迁及企业信息比较了解	1.地块开发利用之前为农田、空地； 2.地块内及相邻地块无工业企业存在； 3.地块内未发生过环境污染事故。
5	毛梅珍	前进花园居民	13771011397	对地块周边历史变迁及企业信息比较了解	1.地块开发利用之前为农田、空地； 2.地块内及相邻地块无工业企业存在； 3.地块内未发生过环境污染事故。
6	陆亚芬	前进花园居民	13921167389	对地块周边历史变迁及企业信息比较了解	1.地块开发利用之前为农田、空地； 2.地块内及相邻地块无工业企业存在； 3.地块内未发生过环境污染事故。

根据访谈内容汇总如下：

本地块早期为农田或空地，经过不断建设，目前主要用于绿化、步道、公园等用地。地块内及相邻地块历史上无工业企业，无构筑物保留，无明显污染源。目前为空地。地块内未发生过土壤和地下水污染事件，地块周边主要为居民区、幼儿园、学校等。

访谈记录清单见附件。



图 3.1-1 访谈现场

## 3.2 污染途径及特征污染物识别

### 3.2.1 地块内历史使用概况

根据人员访谈、资料查阅以及 GoogleEarth 历史卫星图，场地历史信息总结如下：

结合走访信息以及已获取资料可知，本次调查地块早期为农田或空地，经过不断建设，目前主要用于绿化、步道、公园等用地。该地块拟作为第二类用地开发利用。

主要产污情况如下：居民活动产生的各种废弃物、生活垃圾等。噪声和废气对土壤的影响可以忽略不计。

### 3.2.2 地块周边工业企业

地块周边现状无工业企业，通过调查周边场地，2004 年四至范围内，主要为居民区和农田，周边历史有类似手工作坊的企业，由于年代久远，且存在时间较短，拆除过程中遗失许多资料无法确定，无法了解其详细情况。周边 500 米范围经过不断建设，目前主要为居民区、学校、公园、道路、空地等，未新建工业企业，目前周边 500 米范围内无工业企业存在。

### 3.2.3 污染物识别分析

地块在历史使用过程中，因居民活动产生废弃物对该场地的土壤和地下水可能会有一定的环境影响。

基于对地块及周边使用情况的分析（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）获取的资料，第一阶段土壤污染状况调查的总结和建议如下：

本次调查地块早期为农田或空地，经过不断建设，目前主要用于绿化、步道、公园等用地。在地块的未来规划类型为第二类用地的前提下，已收集的资料和信息不足以说明地块内的土壤和地下水状况符合国家的相关标准。需开展第二阶段土壤污染状况调查。

根据污染识别遵循以下原则：①有标准的因子识别为关注污染物（标准包括：GB36600、GB14848、国内各地方标准、EPA）；②有毒有害物质名录中的因子识别为关注污染物（名录包括：a.列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；（10 种）b.列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；（11 种）c.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；d.列入优先控制化学品名录内的物质；（22 种））。

### 3.2.4 潜在污染迁移途径分析

基于第一阶段土壤污染状况调查结果（资料搜集、现场踏勘和人员访谈），地块内及相邻地块无工业企业存在。

### 3.2.5 检测因子识别

本次调查土壤和地下水检测因子如下：

①土壤：pH、《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 中所规定的 45 项基本检测因子。

②地下水：地下水检测因子同土壤保持一致。

### 3.3 第一阶段调查结论

根据调查，结合走访信息以及已获取资料，本次调查地块早期为农田或空地，经过不断建设，目前主要用于绿化、步道、公园等用地。

地块及地块周边均无工业企业，主要产污情况如下：居民活动产生的各种废弃物、生活垃圾等。噪声和废气对土壤的影响可以忽略不计。

根据《无锡新区商务综合配套区控制性详细规划江溪一-长江、江溪一-旺庄、江溪二-核心区、江溪三-坊前南管理单元动态更新》，本地块为规划中的公园绿地，同时根据无锡市行政审批局《关于变更新吴区伯渎河生态环境治理项目二期工程项目建议书部分建设内容和投资规模的批复》等资料，该地块属于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中规定的第二类用地。根据相关调查程序，需进行进一步的调查，以判断场地污染因子和污染程度，为后期场地开发利用提供准确的依据。

## 4 第二阶段土壤污染状况调查

### 4.1 现场调查方案

#### 4.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等文件的相关要求，对该地块内土壤、地下水进行布点采样检测。

##### （1）土壤布点依据

- 初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。
- 可根据原地块使用功能和污染特征，选择可能污染较重的若干工作单元，作为土壤污染物识别的工作单元。原则上监测点位应选择工作单元的中央或有明显污染的部位，如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等；
- 对于污染较均匀的地块（包括污染物种类和污染程度）和地貌严重破坏的地块（包括拆迁性破坏、历史变更性破坏），可根据地块的形状采用系统随机布点法，在每个工作单元的中心采样；
- 监测点位的数量与采样深度应根据地块面积、污染类型及不同使用功能区域等调查阶段性结论确定；
- 对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点；
- 一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

##### （2）地下水布点依据

- 对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距地

下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。确定地下水污染程度和污染范围时，应参照详细监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点；

- 应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性；
- 一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部；
- 一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井；
- 如地块面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在地块内地下水径流的上游和下游各增加 1~2 个监测井；
- 如果地块内没有符合要求的浅层地下水监测井，则可根据调查阶段性结论在地下水径流的下游布设监测井；
- 如果地块地下岩石层较浅，没有浅层地下水富集，则在径流的下游方向可能的地下蓄水处布设监测井；

若前期监测的浅层地下水污染非常严重，且存在深层地下水时，可在做好分层止水条件下增加一口深井至深层地下水，以评价深层地下水的污染情况。

#### 4.1.2 布点原则

**土壤布点：**根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，采用系统随机布点法的方式进行布点。按照 80m×80m 网格分成若干工作单元，每个单元布设一个监测点位。最终地块内布设 19 个土壤监测点。结合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)关于对照点设置要求，本次在地块外侧设置 1 个土壤对照点。

**地下水布点：**基于《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，采用系统随机布点法进行布点，在地块内设置 3 个地下水监测点。结合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)关于对照点设置要求，公司在地块外侧设置 1 个地下水对照点。

### 4.1.3 点位布设和样品采集

#### (1) 土壤监测点位布设和样品采集:

本次调查地块范围可建设用地面积为 79481m<sup>2</sup>，根据调查资料和历史影像，本次调查地块早期为农田或空地，经过不断建设，目前主要用于绿化、步道、公园等用地。现场其他位置未发现历史遗留的有毒有害或危险物质的场所的痕迹。本次调查采用系统布点法的方式进行布点，潜在污染源为居民活动产生的各种废弃物、生活垃圾等。根据以上布点原则，在地块内布设 19 个土壤监测点。

根据《无锡市新吴区江溪街道第二社区卫生服务中心岩土工程详细勘察报告》中揭露的地块土层的特性、结构，地块内土层浅部分布比较均匀，结合 HJ25.2-2019 相关规定，本次调查钻孔深度暂定为 4.5m，从每个土壤监测点位中分别采集了 10 个土壤样品（每隔 0.5m 采集 1 个土壤样品），通过筛选评估，各监测点送检 1 个表层土壤、2 个下层土壤样品（其中三个地块位于居民区内，由于采样条件限制，每个地块采集 1 个表层样，不采集下层土壤样品）。污染状况调查阶段共计采集 173 个土壤样品，送检了 60 个地下水样品（包含对照点和平行样样品）。

#### (2) 地下水监测点位布设和样品采集:

根据布点依据，此次地块内根据现场踏勘的结果和疑似污染区域位置，采用系统布点法进行布置，同时间隔一定距离按三角形在地块内布置 3 个地下水监测点位进行监测，以判断地下水流向。

本次土壤污染状况调查中，地下水监测井深度均为 6.0m。从每个监测井中各采集 1 套地下水样品，从地块内受污染地块上共采集了 3 个地下水样品，地块外采集 1 个地下水对照样品，送检了 5 个地下水样（包含对照点和平行样样品）。

#### (3) 土壤和地下水对照点

在机场路与新光路东南侧地块空地内设 1 个土壤对照点，分层采集 10 个土壤样品（表层/0.5/1.0/1.5/2.0/2.5/ 3.0/3.5/4.0/4.5），通过筛选评估，送检 1 个表层土壤、2 个下层土壤样品，近几年一直作为公共绿地，受扰动影响较小，可以较为准确地反映地块所在区域的本底水平。

(4) **设备清洗样采集:** 为防止交叉污染，在 Geoprobe 在取土设备上采集 1 个设备清洗样进行实验室分析。

(5) **现场空白采集:** 为了检查样品在采集到分析全过程中是否受到了污染，

准备了 1 个运输空白样。

综上，本次调查共送检 60 个土壤样品，5 个地下水样品，1 个设备清洗样和 1 个运输空白样。

表 4.1-1 初步调查采样点位布设情况

序号	点位	经度 (E)	纬度 (N)	点位深度 (H)
1	T1	31.558983525	120.3311875	6.0
2	T2	31.558285753	120.331345378	6.0
3	T3	31.557213403	120.332395347	6.0
4	T4/D1	31.556660133	120.332680833	6.0/6.0
5	T5/D2	31.558390872	120.334793606	6.0/6.0
6	T6	31.557189919	120.354005600	6.0
7	T7	31.556106336	120.353878231	6.0
8	T8/D3	31.555731633	120.354509178	6.0/6.0
9	T9	31.556149847	120.355272872	6.0
10	T10	31.555401717	120.354469078	6.0
11	T11	31.555807261	120.355160203	6.0
12	T12	31.556449286	120.362072328	6.0
13	T13	31.556288789	120.365412228	6.0
14	T14	31.556083625	120.371618419	6.0
15	T15	31.556506614	120.372881814	6.0
16	T16	31.556082803	120.362052272	6.0
17	T17	31.555383667	120.367787322	6.0
18	T18	31.555370967	120.370954450	6.0
19	T19	31.555190872	120.371543172	6.0
20	T20/D4	31.553803950	120.355455411	6.0/6.0

具体点位布设位置如图 4.1-1 所示。

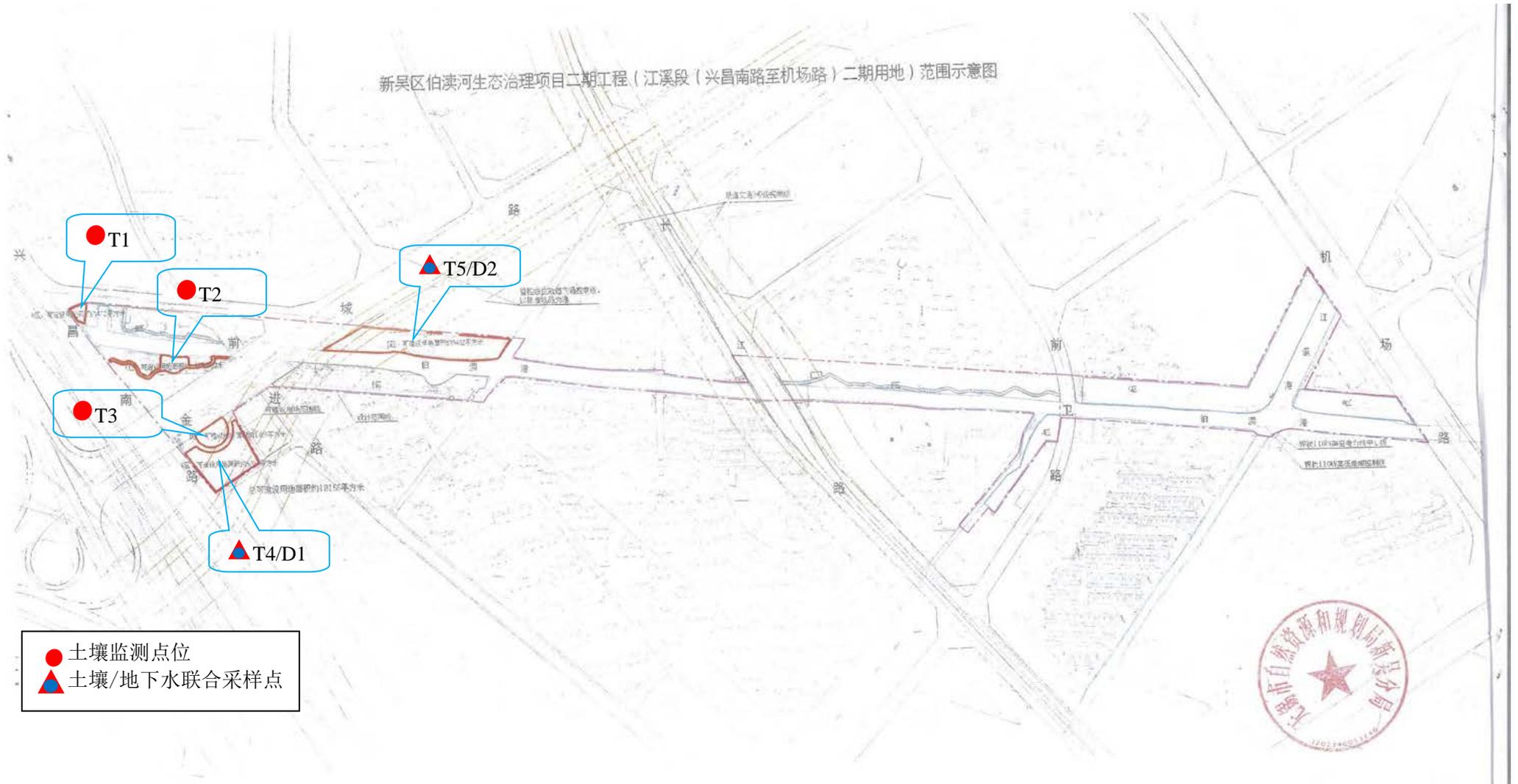


图 4.1-1 监测点位图（兴昌南路至机场路）

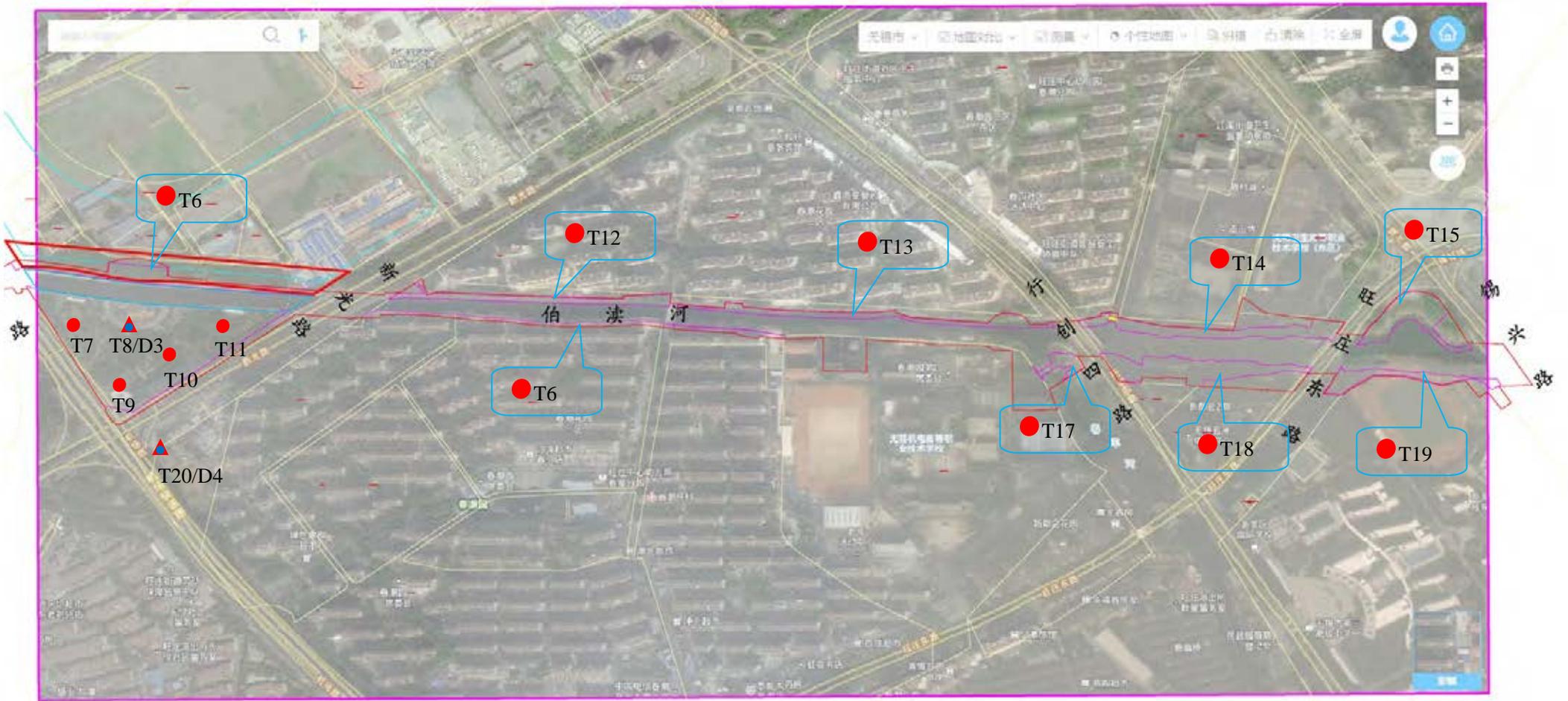


图 4.1-2 监测点位图（机场路至泰伯广场）

#### 4.1.4 布点方案

土壤布点：《建设用地土壤环境调查评估技术指南》明确，在初步调查阶段，对于面积大于 5000m<sup>2</sup>的调查地块，布点数量不得低于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。按照 80m×80m 网格分成若干工作单元，每个单元布设一个监测点位。最终地块内布设 19 个土壤监测点。基于现场情况和采样条件在场外设了 1 个土壤对照监测点，根据现场 PID 和 XRF 快筛（频率为 0.2m/次）结果取样深度暂定 4.5m，每个点位采样数量暂定 3 个，同时快筛不合格的样品全部送样。

地下水布点：根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）地下水监测网布点布设原则，考虑监测结果的代表性和实际采样的可行性和方便性，尽可能从经常使用的民井、生产井以及泉水中选择布设监测点。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），对于地块内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范，则可作为地下水的取样点或对照点。

本次调查场地 4#和 7#地块内分别利用现有的一个现有的地下水监测井，5#地块内钻取 1 个地下水采样点，基于现场情况和采样条件地块外地下水流径上游不存在布设对照点的条件，故在位于地下水流向上游的地块边缘布设 1 个地下水对照点，共计 4 个地下水取样点。

#### 4.1.5 采样方法和程序

##### 4.1.5.1 土壤采样方法和程序

土壤采样流程图详见图 4.1-2。

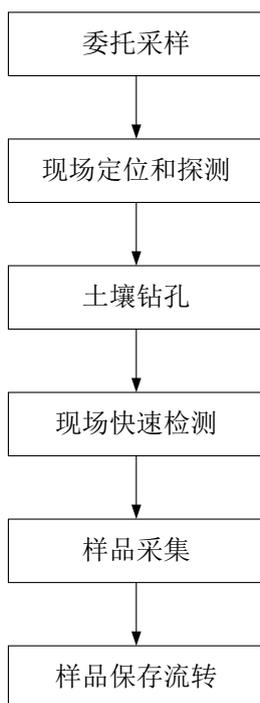


图 4.1-2 土壤采样流程图

### （1）采样前的准备

制定采样计划，准备各种记录表单、定位与监控器材，取样器材要进行预先清洗或消毒。

采样器具准备如下：

- 1) 工具类：Geoprobe 7822DT 钻机等。
- 2) 器材类：水位计、RTK、照相机、卷尺、保温箱等。
- 3) 文具类：样品标签、采样记录表、笔、资料夹等。
- 4) 安全防护用品：工作服、工作鞋、安全帽、药品箱等。
- 5) 采样用车辆。

### （2）现场定位

本次调查所布设监测点位采用 RTK 中海达 5 代进行定位。

### （3）土壤钻孔

土壤取样采用美国 Geoprobe direct push 取样设备，按照美国材料与测试协会（ASTM）制定的相关技术导则（如 D1452-00 等）进行操作。

### （4）现场快速检测

本次调查采样前首先对土壤样品进行重金属和挥发性有机物的快速检测。现场采样过程发现本地块表层部分点位 1.5m 以内样品均为石灰、碎石及建筑垃圾，无土

壤样品，且钻探第一管部分出现空管，所以部分点位表层未进行快筛。

**PID 快速筛选：**土壤样品装入自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口，适度揉碎样品，置于自封袋中约 10min 后，摇晃或震动自封袋约 30s，之后静置约 2min。再将挥发性有机物快速检测设备（PID）探头伸至自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋，数秒内记录仪器最高读数。

由表中统计数据可知，本次调查地块大部分土样 PID 响应值较低，据此可初步判定，该地块存在有机污染的可能性较小。

**XRF 快速筛选：**本次调查使用重金属快速检测设备（XRF）对 PID 筛选完成后的样品进行了快速检测，主要检测铬、汞、铜、铅、砷、镉、镍共 7 类重金属元素含量。

### （5）样品采集

根据现场土层分布及地下水位情况，分别选取**表层 0-50cm 处样品、水位线样品、含水层样品**。

其中，本次调查针对 **VOC** 样品的采集，是通过使用专门的针孔注射器在目标深度土壤样管附近抽取约 5 克土壤样品，注入棕色小瓶内（预先加入 10ml 甲醇），随即密封，并贴加标签保存，该 **VOC** 样品采集一式两份备测。

**重金属、SVOC** 样品的采集，采取剪管的形式，并结现场快速检测结果进行土壤样品采集，将所采集的样品装入 250g 棕色采样瓶中，密封及贴加标签。本次调查所有土壤样品的采集均由专人填写样品标签和采样记录，标签上标注采集时间、地点、样品编号、监测项目和采样深度。采样结束后，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

### （6）封孔

当钻孔深度穿过弱透水层时，应用膨润土进行钻孔回填，借以恢复地层的隔水性。膨润土至少应在弱透水层上、下各余出 30cm 的厚度。每向孔中投入 10cm 的膨润土颗粒就要加水润湿。

### （7）样品保存与流转

**样品保存：**根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），针对不同检测项目选择不同样品保存方式。

表 4.1-2 土壤样品保存要求

监测项目	容器	保存条件	样品最小重量	样本最大保留时间
<b>重金属</b>				
六价铬	250ml 棕色玻璃瓶	4℃低温保存	227g	30 天
汞	250ml 棕色玻璃瓶	4℃低温保存	227g	28 天
其他金属(除六价铬和汞)	250ml 棕色玻璃瓶	4℃低温保存	227g	180 天
<b>挥发性有机物 (VOC)</b>				
挥发性有机物	40ml 棕色玻璃瓶	4℃低温保存	113g	7 天
<b>半挥发性有机物 (SVOC)</b>				
半挥发性有机物	250ml 棕色玻璃瓶	4℃低温保存	227g	10 天

**样品流转：**

装运前核对：在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱，挥发性有机物样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品应有避光外包装。

样品交接：由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

**4.1.6 地下水采样方法和程序**

地下水采样流程详见图 4.1-3。

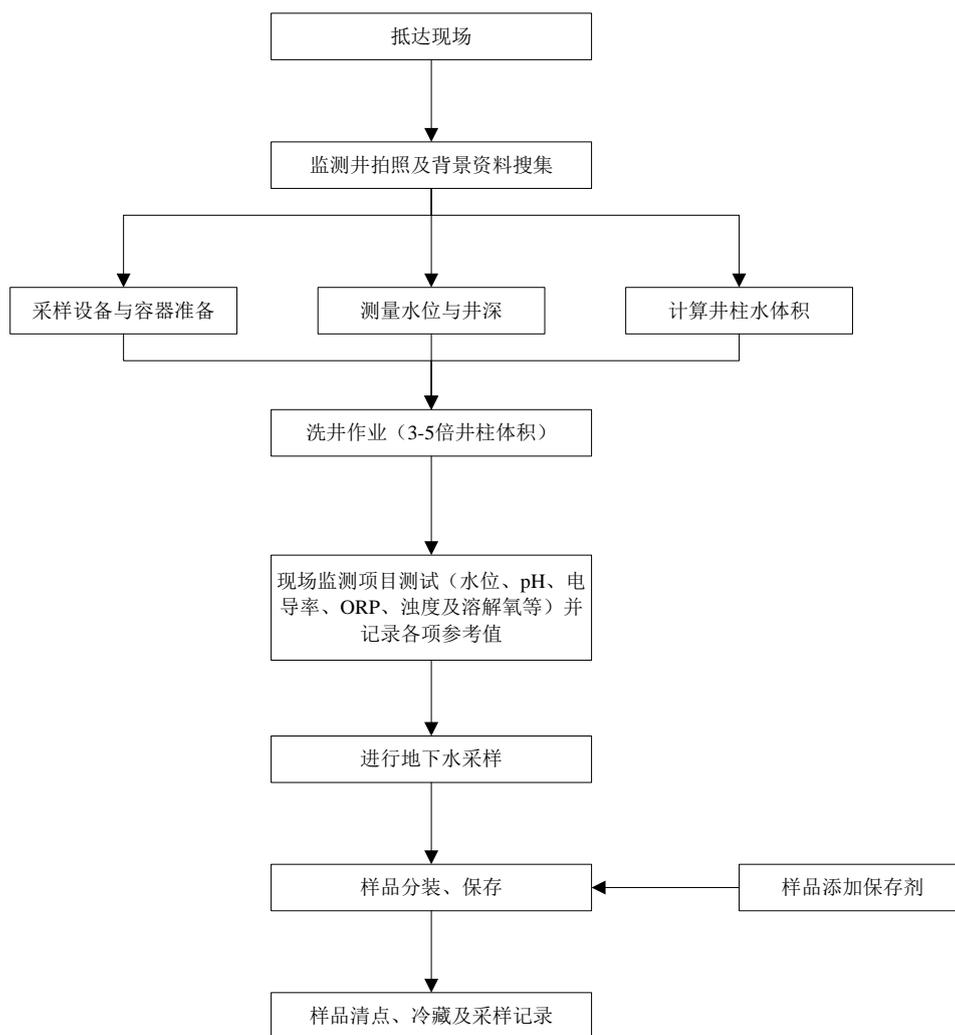


图 4.1-3 地下水采样流程图

(1) 建井

① 钻孔

钻孔直径应至少大于井管直径 50mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2~3h 并记录静止水位。



图 4.1-4 钻孔

### ②下管

下管井管优先选用 UPVC 材质，下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管，下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。



图 4.1-5 下管

### ③填料

滤料填充滤料选用 1~2mm 粒径的石英砂，并将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

### ④密封止水

密封止水材料选用膨润土球或粘土球，密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土或粘土球充分膨胀、水化和凝结(具体根据膨润土供应厂商建议时间调整)，然后回填混凝土浆层。(管套应选择强度较大且不宜损坏材质)。



图 4.1-6 密封止水

## (2) 建井洗井

洗井一般分二次，即建井后的洗井和采样前的洗井。

建井后的洗井主要目的是清除监测井安装过程中进入管内的淤泥和细砂。要求直观判断水质基本达到水清砂净。本次取样前的洗井工作遵循《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)的相关规定，在第一次洗井 24 小时后开始。使用贝勒管洗出井中贮水体积 3~5 倍的水量，并且每间隔 5~15min 测定 pH 值、温度、电导率、溶解氧等参数，待至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 4-7 中标准，可结束洗井。如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

表 4.1-3 地下水环境监测井洗井参数测量值偏差范围

水质参数	稳定标准
pH	±0.1 以内
电导率	±10% 以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或 ±10% 以内
氧化还原电位	±10mV 以内，或 ±10% 以内
浊度	≤10NTU 以内，或 ±10% 以内
温度	±0.5℃ 以内

图 4.1-7 采样前洗井

地下水监测井剖面示意图见图 4.1-8。

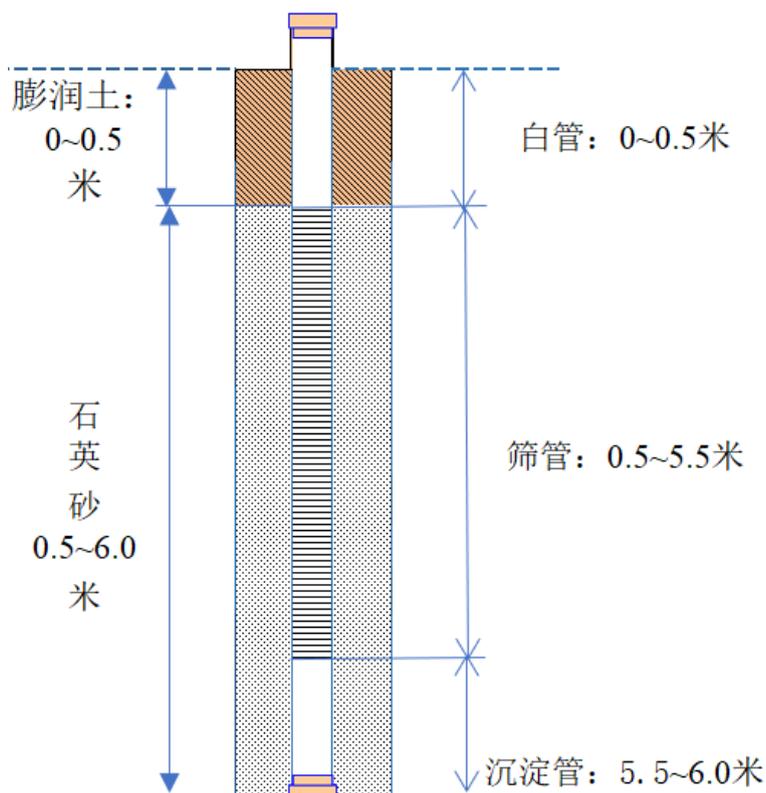


图 4.1-8 监测井剖面示意图

### (3) 样品保存与流转

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），地下水样品变化快、时效性强，留样保存意义不大，故结合实际采样及检测需求，针对不同检测项目选择不同样品保存方式，具体的地下水样品收集器和样品保存要求参见表 4.1-4。

表 4.1-4 地下水样品保存要求

监测项目	容器	保存条件	可保存时间(d)
<b>重金属</b>			
铜、铅、汞、镉、镍	250mL 聚乙烯瓶	适量硝酸，调至样品 pH $\leq 2$	14
砷、六价铬	250mL 聚乙烯瓶	原样	10
<b>挥发性有机物 (VOC)</b>			
挥发性有机物	40mL 棕色玻璃瓶	加抗坏血酸，pH<2，避光，4℃冷藏	14
<b>半挥发性有机物 (SVOC)</b>			
半挥发性有机物	1000mL 棕色玻璃瓶	避光，4℃冷藏	7

样品流转:

装运前核对：在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱，挥发性有机物样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品应有避光外包装。

样品交接：由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

## 4.2 现场采样及相关记录

### 4.2.1 样品采集

本单位委托有相关资质的“无锡精纬计量检验检测有限公司”进行样品采集和实验室检测工作。各监测单位监测资质见图 4.2-1，本次承担的相应的监测工作见表 4.2-1。



图 4.2-1 检测单位资质证书

#### 4.2.1.1 样品采集原则

(1) 对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度

应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

(2) 对调查污染区加强重点关注污染物采样过程的规范化和标准化，同时重点关注此区域采样过程的现场记录和质控，以确保过程可控、质量合格。

(3) 采样层次应根据实际情况适当调整。在重点关注区，采样层次适当加密，加密采样层次根据土壤颜色、岩性质地、土壤气味等现场测定结果确定。

(4) 规范化样品采集技术确保送检样品质量。

#### 4.2.1.2 采样方案

**土壤：**共设 20 个土壤采样点，考虑到以往无锡地区地块调查报告经验，采样深度暂为 4.5m，如后期需要将加大采样深度参照《原状土取样技术标准》（JBJ89-92）中规定进行，共计 60 个样。

#### 4.2.1.3 现场采样基本情况

无锡市科泓环境工程技术有限责任公司工程师于 2022 年 8 月对本项目地块进行了现场踏勘和人员访谈，并开展了相关土壤、地下水监测工作。

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则（HJ25.2-2019）》土壤采样深度一般情况下，最大深度直至受到污染的深度为止。本次调查地块内 6.0 米以内垂直方向上由表及里分别杂填土、粘土，由于粘土层的渗透性较差，污染物在黏土层中迁移的可能性较小，并且根据引用的地勘资料显示，地块附近区域范围内，地下水初见稳定水位埋深 1.0~1.7 米，土壤采样深度 4.5 米已经达到初见水位。故本次调查在不打穿第一层隔水层，避免与承压水产生水力联系，从而导致二次污染的情况下，土壤钻探深度定为 4.5 米，可达到潜水含水层中。

本次调查地块内 4.5 米以内垂直方向上由表及里分别杂填土、粘土，由于粘土层的渗透性较差，污染物在黏土层中迁移的可能性较小，并且根据引用的地勘资料显示，地块附近区域范围内，地下水初见稳定水位埋深 1.0~1.7 米，土壤采样深度 4.5 米已经达到初见水位。因此对于该调查区域，土壤采样点深度定为 4.5 米，已采集到表层土壤、包气带土壤以及饱和带土壤。如果发现土壤有颜色或气味异常，则取相应位置样品（现场采样时现场检测设备辅助判断采样位置及采样深度

，若 4.5 米土样的重金属（XRF 指标）、有机物（FID 指标）已经处于较低水平，则不增加采样深度）。为准确了解地下水污染状况，地下水采样水井设置找含水层底部附近且不打穿隔水层，根据地勘报告，最终确定的地下水深度为 4.5 米。

共送检了 60 个土样（包括对照点样品和平行样）、5 个地下水样（包括对照点样品和平行样）。样品统计汇总于下表 4.2-2。

表 4.2-2 送检样品统计汇总表

名称	土壤监测点(个)	地下水监测点(个)	土壤样品数量(个)	地下水样品数量(个)
地块内	19	3	51	3
对照点	1	1	3	1
平行样	-	-	6	1
合计	20	4	60	5

#### 4.2.1.4 土壤样品采集

钻机取土器将取土样管取出并截取后，先采集用于检测挥发性有机物（VOCs）的土壤样品，具体流程要求如下：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，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 甲醇保护剂的 40mL 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 的土壤样品采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测重金属、半挥发性有机物（SVOCs）等指标的土壤样品，将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实，或直接选择截取土样管并封装。采样过程剔除石块等杂质，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，在样品瓶外标签上手写样品编码和采样日期。

土壤采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹后，放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。采集土壤平行样时，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

#### 4.2.1.5 地下水样品采集

在成井洗井 24h 后，进行地下水采样。采样洗井采用贝勒管进行，洗井时缓慢提升和沉降贝勒管，洗井水体积达到 3-5 倍滞水体积。

采样洗井完成后，使用贝勒管采集地下水样品，样品装入由实验室提供的带有标签和保护剂的专用样品瓶中。地下水样品先采集用于检测挥发性有机物

(VOCs)的水样,然后再采集用于检测其他水质指标的水样。采集检测 VOCs的水样时,缓慢沉降或提升贝勒管,避免碰触管壁。取出后,通过调节贝勒管下端出水阀,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。

地下水样品采集完成后,样品瓶用泡沫塑料袋包裹,放于装有冷冻蓝冰的4°C保温箱中保存及运输。每个监测井采集1组地下水样品,共采集3个地下水样品以及1组平行样,送至实验室进行分析。

此次地块内根据现场踏勘的结果和疑似污染区域位置,采用系统布点法进行布置,同时间隔一定距离按三角形在地块内、外布置3个地下水监测点位进行监测,以判断地下水流向。

本次土壤污染状况调查中,地下水监测井深度为6.0m。从每个监测井中各采集1套地下水样品,本次调查共采集了3个地下水点位,送检了4个地下水样品(包含现场平行样),见表4.2-3。

表 4.2-3 地下水样品采集汇总表

序号	井编号	井深(m)	水样编号	平行样
1	D1	6.0	D1	-
2	D2	6.0	D2	-
3	D3	6.0	D3	D3(平行)
4	D4	6.0	D4	-
地下水样品总数			5	

#### 4.2.1.6 样品流转的质量控制

(1) 现场采集的样品在放入保温箱进行包装前,应对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对,并填写相关纸质流转单,同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

(2) 样品采集后,指定专人将样品从现场送往临时实验室,到达临时实验室后,送样者和接样者双方同时清点样品,即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对,并在样品交接单上签字确认,样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后,将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中,于当天或第二天发往检测单位。

(3) 样品从临时实验室发往检测单位时,核对样品记录单和流转单,确保样品编号的一致性,以及样品包装的密封性和完整性。

### 4.2.1.7 现场记录

#### (1) 地块地质及水文地质

环优检测于 2022 年 8 月 22 日~8 月 23 日使用水位测量仪测量了各个监测井中的稳定地下水位，采用水准仪测量监测井的相对高程。根据现场测量的结果，地块内的地下水初见水位介于 1.16m~1.31m，地下水位高差变化不大，流向为由东南往西北方向缓慢流动，具体见下表。地下水流场图见图 4.2-4。

**表 4.2-4 地下水现场监测结果表**

监测井编号	地面高程(m)	井口高程(m)	管口距离水面距离(m)	地下水高程(m)	地下水埋深(m)
D1	13.5606	13.9125			
D2	12.0672	12.4601			
D3	11.5647	11.7854			
D4	12.4454	12.7664			

**图 4.2-1 地下水流场图**

#### (2) 钻孔记录

调查现场时，现场记录各采样点地层的垂直分布情况、不同深度土壤样品 PID 读数以及监测井筛管、白管的放置情况等。各采样点钻孔的记录详见附件 3。

#### (3) 现场快速检测记录

对于采集到的土壤、地下水调查样品，调查人应通过现场感观判断和快速测试，初步判断样品的污染可能。现场采用光离子化检测器（PID）、手持式重金属分析仪（XRF）进行速测，辅助于样品的筛选。

##### ①感官判断

现场感观判断主要通过调查人的视觉、嗅觉、触觉，判断土壤、地下水等样品是否有异色、异味等非自然状况。现场工作时，对各层土壤样品的松软干湿程度、质地、颜色、气味等进行了考察，根据感官判断未发现有疑似污染土壤。在地下水采样时对地下水的颜色、气味等进行了感官判断，未发现异常情况。

##### ②光离子化检测器（PID）

光离子化检测器（Photoionization Detector, PID）是一种通用性兼选择性的检测器，主要由紫外光源和电离室组成，中间由可透紫外光的光窗相隔，窗材料采用碱金属或碱土金属的氟化物制成。在电离室内待测组分的分子吸收紫外光能量

发生电离，选用不同能量的灯和不同的晶体光窗，可选择性地测定各种类型的化合物。

样品现场PID 快速检测分为三个步骤：

I、取一定量的土壤样品于自封袋内，保持适量的空气（同一地块不同样品测定应注意土壤及空气量保持一致）；

II、待土壤中有机物挥发一段时间后，将 PID 探头插入自封袋，检测土壤空气中的有机物含量；

III、读取屏幕上的读数。空白测定：测量部分样品后，需测定空白自封袋内气体的PID，除不加入土壤样品外，其他与土壤样品的 PID 测定相同。

### ③手持式重金属分析仪（XRF）

手持式重金属分析仪（XRF）是用 X-射线照射试样，试样可以被激发出各种波长的荧光 X-射线，需要把混合的 X-射线按波长（或能量）分开，分别测量不同波长（或能量）的 X-射线的强度，以进行定性和定量分析。

### ④现场快速检测记录

依据《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）中采样原则：应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。现每个土壤监测点位中分别采集了和 10 个土壤样品(表层/0.5/1/1.5/2.0/2.5/3.0/3.5/4.0/4.5)，结合快筛结果，选取数据污染程度相对较重的作为样品送检，具体筛选原则如下：

- 1) 颜色异常、有明显异味或带有明显异常夹层的土样需要送检；
- 2) 快速筛查数据异常或不合格的土样需要送检；
- 3) 正常样品按照深度为 4 层，每层送检 1 个样品；
- 4) 如果由于取芯率偏低而导致在指定范围内无法采集满足送检质量要求的样品，则按照从上至下的顺序依次进行采样送检；
- 5) 地下水初见水位附近样品尽量送检。

在土壤取样过程中，现场使用 PID 对土壤样品进行挥发性有机气体快速检测，对土壤样品进行初步筛选。各采样点不同深度土壤样品的 PID 读数详见附件 3。

钻孔过程中，采样工程师对地块浅层（4.5 米）地层的土层进行现场记录（见附

件 3)。根据各个监测点的土层记录信息，本项目地块的浅层地质描述见表 4.2-5。  
根据现场采样记录及快筛数据，对于各层土样送检情况汇总见下表。

表 4.2-5 土壤及地下水采样工作量统计表

点位	经度	纬度	采样深度(米)	取样数量(个)	送检数量(个)	取样深度(米)	颜色	土层性状	湿度	XRF、PID异常	是否送检	送检依据	监测项目	平行样编号
T1	4053 1547. 4584	34927 61.273 6	6	9	4	0-0.5	棕黄	杂填	潮	无	是	表层必采	pH、重金属(7项)、 VOC(27项)、SVOC (11项)	T101 0-0.5m (平行)
						0.5-1.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否	不同土层性质且距离 初见水位附近采样不 同土层性质且距离初 见水位附近采样		
						1.0-1.5	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
						1.5-2.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是	快筛无异常, 采样间 隔不超过 2m 采样		
						2.0-2.5	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
						2.5-3.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
						3.0-4.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是	不同土层性质, 快筛 无异常, 采样间隔不 超过 2m 采样		
						4.0-5.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
5.0-6.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是									
T2	4053 1577. 6707	34927 75.032 2	6	9	4	0-0.5	棕灰	杂填	潮	无	是	表层必采	pH、重金属(7项)、 VOC(27项)、SVOC (11项)	T207 3.5-4m (平行)
						0.5-1.0	棕灰	粉质粘土	潮	无	否	不同土层性质且距离 初见水位附近采样		
						1.0-1.5	棕灰	粉质粘土	潮	无	否			
						1.5-2.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是	快筛无异常, 采样间 隔不超过 2m 采样		
						2.0-2.5	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
						2.5-3.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
						3.0-4.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是	不同土层性质, 快筛 无异常, 采样间隔不 超过 2m 采样		
						4.0-5.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
5.0-6.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是									
T3	4053 1607. 1110	34927 91.142 0	6	9	4	0-0.5	棕黄	杂填	潮	无	是	表层必采	pH、重金属(7项)、 VOC(27项)、SVOC (11项)	T309 5.5-6m (平行)
						0.5-1.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否	不同土层性质且距离 初见水位附近采样		
						1.0-1.5	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
						1.5-2.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是			

伯浚河生态治理工程二期项目江溪段土壤污染状况调查报告

						2.0-2.5	棕黄	粉质粘土	潮	无	否	快筛无异常, 采样间隔不超过 2m 采样									
						2.5-3.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否										
						3.0-4.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是										
						4.0-5.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否		不同土层性质, 快筛无异常, 采样间隔不超过 2m 采样								
						5.0-6.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是										
T4	4053 1577. 3479	34927 30.662 9	6	9	4	0-0.5	棕黄	棕灰	潮	无	是	表层必采	pH、重金属 (7 项)、 VOC (27 项)、SVOC (11 项)	-							
						0.5-1.0	棕灰	粉质粘土	潮	无	否	不同土层性质且距离 初见水位附近采样									
						1.0-1.5	棕黄	粉质粘土	潮	无	否										
						1.5-2.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是										
											2.0-2.5	棕黄			粉质粘土	潮	无	否	快筛无异常, 采样间隔不超过 2m 采样		
											2.5-3.0	棕黄			粉质粘土	潮	无	否			
											3.0-4.0	棕黄			粉质粘土	潮	无	是			
											4.0-5.0	棕黄			粉质粘土	潮	无	否	不同土层性质, 快筛无异常, 采样间隔不超过 2m 采样		
					5.0-6.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是											
T5	4053 1617. 9013	34927 54.522 5	6	9	4	0-0.5	棕灰	粉质粘土	潮	无	是	表层必采	pH、重金属 (7 项)、 VOC (27 项)、SVOC (11 项)	-							
						0.5-1.0	棕灰	粉质粘土	潮	无	否	不同土层性质且距离 初见水位附近采样									
						1.0-1.5	棕灰	粉质粘土	潮	无	否										
						1.5-2.0	棕灰	粉质粘土	潮	无	否										
											2.0-2.5	棕灰			粉质粘土	潮	无	是	快筛无异常, 采样间隔不超过 2m 采样		
											2.5-3.0	棕灰			粉质粘土	潮	无	否			
											3.0-4.0	棕灰			粉质粘土	潮	无	是			
											4.0-5.0	棕灰			粉质粘土	潮	无	否	不同土层性质, 快筛无异常, 采样间隔不超过 2m 采样		
					5.0-6.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是											
T6	4053 1561.	34928 15.746	6	9	4	0-0.5	棕灰	杂填	潮	无	是	表层必采	pH、重金属 (7 项)、 VOC (27 项)、SVOC (11 项)	-							
						0.5-1.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否	不同土层性质且距离 初见水位附近采样									
						1.0-1.5	棕黄	粉质粘土	潮	无	否										

	4442	9				1.5-2.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是	快筛无异常, 采样间隔不超过 2m 采样		
						2.0-2.5	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
						2.5-3.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
						3.0-4.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是			
						4.0-5.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	否			
					5.0-6.0	棕黄	粉质粘土	潮	无	是	不同土层性质, 快筛无异常, 采样间隔不超过 2m 采样			
D1	4053 1547. 4584	34927 61.273 6	6.0	1	1	/	无色透明	/	/	/	是	-	pH、重金属 (7 项)、VOC (27 项)、SVOC (11 项)	-
D2	4053 1617. 9013	34927 54.522 5	6.0	1	1	/	无色透明	/	/	/	是	-	pH、重金属 (7 项)、VOC (27 项)、SVOC (11 项)	-
D3	4053 1561. 4442	34928 15.746 9	6.0	1	1	/	无色透明	/	/	/	是	-	pH、重金属 (7 项)、VOC (27 项)、SVOC (11 项)	-
D4	4053 1561. 4442	34928 15.746 9	6.0	1	1	/	无色透明	/	/	/	是	-	pH、重金属 (7 项)、VOC (27 项)、SVOC (11 项)	-

根据土壤样品现场快速检测记录表可知, 采集样品每隔 0.5m 采集 1 个土壤样品, 土壤间隔均未超过 2m, 符合《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), 同时根据现场土壤样品检测筛选可得, 土壤样品颜色、气味等均无异常, 所有样品的 XRF 和 PID 读数均不高, 未发现明显异常土壤, 故现场采样深度取 4.5m 符合要求。

## 4.2.2 实验室制样分析和检测

### 4.2.2.1 现场探测方法和程序

对于采集到的土壤、地下水调查样品，调查人应通过现场感观判断和快速测试，初步判断样品的污染可能。结合现场探测的结果决定是否需要加深采样，对疑似存在污染的样品进行筛选，考虑送至实验室进行检测。根据前期的人员访谈，现场采用光离子化检测器（PID）、手持式重金属分析仪（XPF）进行速测，辅助于样品的筛选。

#### 一、感官判断

现场感观判断主要通过调查人的视觉、嗅觉、触觉，判断土壤、地下水等样品是否有异色、异味等非自然状况。现场工作时，对各层土壤样品的松软干湿程度、质地、颜色、气味等进行了考察，根据感官判断未发现有疑似污染土壤。在地下水采样时对地下水的颜色、气味等进行了感官判断，未发现异常情况。

#### 二、光离子化检测器（PID）

光离子化检测器（Photoionization Detector, PID）是一种通用性兼选择性的检测器，主要由紫外光源和电离室组成，中间由可透紫外光的光窗相隔，窗材料采用碱金属或碱土金属的氟化物制成。在电离室内待测组分的分子吸收紫外光能量发生电离，选用不同能量的灯和不同的晶体光窗，可选择性地测定各种类型的化合物。

样品现场PID快速检测分为三个步骤：

（1）取一定量的土壤样品于自封袋内，保持适量的空气（同一地块不同样品测定应注意土壤及空气量保持一致）；

（2）待土壤中有机物挥发一段时间后，将PID探头插入自封袋，检测土壤空气中的有机物含量；

（3）读取屏幕上的读数。空白测定：测量部分样品后，需测定空白自封袋内气体的PID，除不加入土壤样品外，其他与土壤样品的PID测定相同。

#### 三、手持式重金属分析仪（XPF）

手持式重金属分析仪（XPF）是用X-射线照射试样，试样可以被激发出各种波长的荧光X-射线，需要把混合的X-射线按波长（或能量）分开，分别测量不同波长（或能量）的X-射线的强度，以进行定性和定量分析。

#### 4.2.2.2 检测指标

该地块主要为农田和空地，本地块中的污染物可能包括重金属、挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物等。

根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)，重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）合计 45 项为必测项目。结合地块历史，确认土壤、地下水检测指标，详情如下。

土壤检测指标包括：pH、45 项基本项目。

地下水检测指标包括：pH、45 项基本项目。

#### 4.2.2.3 检测数量

土壤取样点数量为 20 个（包括地块内土壤取样点 19 个，地块外土壤对照取样点 1 个），共送检 60 个土壤样品（其中包括现场平行样 3 个），地下水取样点数量为 4 个（包括地块内地下水取样点 3 个，地块外地下水对照取样点 1 个），共送检 5 个地下水样品（其中包括现场及实验室平行样 1 个）。

#### 4.2.2.4 分析方法

每个分析项目的具体分析方法见下表。

表 4.2-6 地下水测试参数分析方法和检出限

类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	
PH	PH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	---	
地下水	苯胺类	水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法 GB 11889-89	0.01 mg/L	
	铅	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版，2002 年，国家环保总局）3.4.16.5	1 ug/L	
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-87	4 ug/L	
	镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅《水和废水监测分析方法》（第四版增补版，2002 年，国家环保总局）3.4.7.4	0.1 ug/L	
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 ug/L	
	汞		0.04 ug/L	
	镍	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 ug/L	
	铜		0.04 mg/L	
	挥发性有机物	氯乙烯	《水质挥发性有机物的测定》HJ 639-2012 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5μg/L
		1,1-二氯乙烯		1.2μg/L
二氯甲烷		1.0μg/L		
反式-1,2-二氯乙烯		1.1μg/L		
1,1-二氯乙烷		1.2μg/L		

		顺式-1,2-二氯乙烯		1.2μg/L		
		氯仿		1.4μg/L		
		1,1,1-三氯乙烷		1.4μg/L		
		四氯化碳		1.5μg/L		
		苯		1.4μg/L		
		1,2-二氯乙烷		1.4μg/L		
		三氯乙烯		1.2μg/L		
		1,2-二氯丙烷		1.2μg/L		
		甲苯		1.4μg/L		
		1,1,2-三氯乙烷		1.5μg/L		
		四氯乙烯		1.2μg/L		
		氯苯		1.0μg/L		
		1,1,1,2-四氯乙烷		1.5μg/L		
		乙苯		0.8μg/L		
		对,间-二甲苯		2.2μg/L		
		邻-二甲苯		1.4μg/L		
		苯乙烯		0.6μg/L		
		1,1,2,2-四氯乙烷		1.1μg/L		
		1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/L		
		1,4-二氯苯		0.8μg/L		
		1,2-二氯苯		0.8μg/L		
		萘		1.0μg/L		
		半挥发性有机物		2-氯苯酚	《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 4.3.2 气相色谱-质谱法(GC-MS)	3.3μg/L
				硝基苯		1.9μg/L
苯并(a)蒽	7.8μg/L					
蒽	2.5μg/L					
苯并(b)荧蒽	4.8μg/L					
苯并(k)荧蒽	2.5μg/L					
苯并(a)芘	2.5μg/L					
茚并(1,2,3-cd)芘	2.5μg/L					
二苯并(ah)蒽	2.5μg/L					

表 4.2-7 土壤测试参数分析方法和检出限

类别	检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年号)	方法检出限
土壤	pH 值	《土壤 pH 值的测定》HJ 962-2018 电位法	---
	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第一部分:土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	0.02mg/kg
	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第二部分:土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
	铅	《土壤质量 铅、镉的测定》GB/T 17141-1997 石墨炉原子吸收分光光度法	0.1mg/kg
	镉		0.01mg/kg
	六价铬	HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
	铜	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、	1mg/kg

		镍	镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	3mg/kg
挥发性有机物		氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定》 HJ 605-2011 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	1.0µg/kg
		氯乙烯		1.0µg/kg
		1,1-二氯乙烯		1.0µg/kg
		二氯甲烷		1.5µg/kg
		反式-1,2-二氯乙烯		1.4µg/kg
		1,1-二氯乙烷		1.2µg/kg
		顺式-1,2-二氯乙烯		1.3µg/kg
		氯仿		1.1µg/kg
		1,1,1-三氯乙烷		1.3µg/kg
		四氯化碳		1.3µg/kg
		苯		1.9µg/kg
		1,2-二氯乙烷		1.3µg/kg
		三氯乙烯		1.2µg/kg
		1,2-二氯丙烷		1.1µg/kg
		甲苯		1.3µg/kg
		1,1,2-三氯乙烷		1.2µg/kg
		四氯乙烯		1.4µg/kg
		1,1,1,2-四氯乙烷		1.2µg/kg
		氯苯		1.2µg/kg
		乙苯		1.2µg/kg
		对,间二甲苯		1.2µg/kg
		邻二甲苯		1.2µg/kg
		苯乙烯		1.1µg/kg
		1,1,2,2-四氯乙烷		1.2µg/kg
		1,2,3-三氯丙烷		1.2µg/kg
		1,4-二氯苯		1.5µg/kg
	1,2-二氯苯	1.5µg/kg		
半挥发性有机物		苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定》 HJ 834-2017 气相色谱-质谱法	0.04 mg/kg
		2-氯苯酚		0.06 mg/kg
		硝基苯		0.09 mg/kg
		萘		0.09 mg/kg
		苯并[a]蒽		0.1 mg/kg
		蒽		0.1 mg/kg
		苯并[b]荧蒽		0.2 mg/kg
		苯并[k]荧蒽		0.1 mg/kg
		苯并[a]芘		0.1 mg/kg
		茚并[1,2,3-cd]芘		0.1 mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	0.1 mg/kg		

#### 4.2.3 质量控制与质量保证

##### 4.2.3.1 现场采样质量控制与质量保证

在样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

### **1) 防止样品之间交叉污染**

本次调查中，在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。

采样过程要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每次采集一个样品需更换一次手套。每采完一次样，都需将采样工具用自来水清洗或卫生纸擦干净以便下次使用。

针对地下水采样，本次调查采用贝勒管进行采样，做到一井一管。

### **2) 现场质量控制**

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。

**采集质量控制样：**根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），现场采样质量控制样包括现场平行样、运输空白样、设备清洗样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。在采样过程中，同种采样介质，应至少采集一个样品平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。

**规范采样记录：**将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写，同时做好必要的影像记录。采样送检单必须注明填写人和核对人。

### **3) 防止二次污染**

**土壤：**每个采样点钻探结束后，应将产生的剩余土壤回填原采样处；清洗设备和采样工具的废水应一并收集，不得现场随意排放。

**地下水：**每个采样点采样结束后，应将洗井时抽取出的地下水用木桶或塑料桶收集，不得现场随意排放；清洗设备和采样工具的废水应一并收集，统一处理，不得现场随意排放。

#### **4.2.3.2 土壤平行样检测**

现场调查阶段，现场设置平行样进行质量控制。实际根据现场快筛数据进行筛选时，第二阶段调查阶段的土壤送检样品 60 个，其中平行样个数 6 个，平行样占送检样品比例为 10%。送检地下水样品 5 个，其中 1 个现场平行样，平行样占送检样品比例为 20%。土壤各因子平行样的相对偏差情况见表 6.3-1。现场平行样检测最大偏差为 25，检测因为为镍。运输空白、全程序空白和设备空白样各检测项目均低于

检出限。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中的质控样要求，土壤中重金属检测平行双样测定值的精密度允许误差见表 4.2-8；对于未列出的 VOC 和 SVOC 检测平行双样最大允许相对偏差见表 4.2-9。

表 4.2-8 土壤重金属检测平行双样准确度允许误差

项目	含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
六价铬	<50	±25
	50~90	±20
	>90	±15
铬	<50	±25
	50~90	±20
	>90	±15
汞	<0.1	±35
	0.1~0.4	±30
	>0.4	±25
铜	<20	±20
	20~30	±15
	>30	±15
铅	<20	±30
	20~40	±25
	>40	±20
砷	<10	±20
	10~20	±15
	>20	±15
镉	<0.1	±35
	0.1~0.4	±30
	>0.4	±25
镍	<20	±30
	20~40	±25
	>40	±20

表 4.2-9 土壤 VOC、SVOC 检测平行双样准确度允许误差

含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
>100	±5
10~100	±10
1.0~10	±20
0.1~1.0	±25
<0.1	±30

相对偏差计算公式如下：

$$RD = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100\%$$

本项目土壤质控样委托无锡精纬计量检验检测有限公司分析，完成了 pH、重金属、VOC、SVOC 等检测，通过将其中所有检出组分进行比对分析，得到其具体质控样分析结果，见表 4.2-10。

表 4.2-10 土壤质控样比对

项目	单位	原样 T101 0-0.5m	质控 T101 0-0.5m (平行)	相对偏差	最大允许偏差
铜	mg/kg	29	30	1.69%	20%
镍	mg/kg	44	50	6.38%	30%
镉	mg/kg	0.08	0.07	6.67%	25%
铅	mg/kg	20	18.9	2.83%	25%
砷	mg/kg	8.33	8.73	2.34%	15%
汞	mg/kg	0.0874	0.0861	0.75%	30%
项目	单位	原样 T207 3.5-4m	质控 T207 3.5-4m (平行)	相对偏差	最大允许偏差
铜	mg/kg	37	35	2.78%	20%
镍	mg/kg	49	49	0	30%
镉	mg/kg	0.09	0.07	12.5%	25%
铅	mg/kg	24.8	26.3	2.94%	25%
砷	mg/kg	10.3	10.4	0.48%	15%
汞	mg/kg	0.0641	0.0707	4.90%	30%
项目	单位	原样 T309 5.5-6.0m	质控 T309 5.5-6.0m(平行)	相对偏差	最大允许偏差
铜	mg/kg	52	56	3.7%	20%
镍	mg/kg	46	45	0	30%
镉	mg/kg	0.18	0.20	1.1%	25%
铅	mg/kg	33.6	35.9	3.31%	25%
砷	mg/kg	11.3	10.1	5.61%	15%
汞	mg/kg	0.0856	0.0872	0.93%	30%

注：本表中仅列出有检出物质。

根据表 4.2-10 的分析结果，本次土壤检测项目中相对偏差均符合相关要求，因此，可以认为，本次调查土壤质控符合规范，检测结果准确可信。

#### 4.2.3.3 地下水平行检测

本项目地下水水质控样同样委托无锡精纬计量检验检测有限公司进行分析，完成了 D2 平行样重金属、VOC、SVOC 以及特征因子的相关检测，通过将其中所有检出组分进行比对分析，得到其具体质控样分析结果，如表 4.2-11 所示。

表 4.2-11 地下水水质控样比对

检测点位	D-5			
	原样 (ug/L)	质控 (ug/L)	相对偏差	最大允许偏差
镉	0.12	0.13	4%	20%
铅	13.5	12.4	4.25%	20%
汞	0.37	0.37	0	20%
砷	6	4.7	12.15%	20%
氯仿	18.5	19.4	2.37%	20%

注：本表中仅列出有检出物质

由表中数据可以看出，D2 点位所有检测项目相对偏差均在允许范围内，据此可

以认为本次调查的地下水调查结果基本准确可信。

#### 4.2.3.4 样品运输质量控制与质量保证

根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019），采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每批次土壤或地下水样品均应采集一个运输空白样。采样前在实验室将二次蒸馏水作为空白试剂（地下水样品）放入40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

本次调查共采集 60 个土壤平行样、1 个运输空白样和 1 个全程序空白样；共采集 5 个地下水水质控样，为 1 个现场平行样、1 个运输空白样和 1 个全程序空白样。现场质控样采集情况详见表 4.2-12。

表 4.2-12 现场质控样采样

现场质控样	质控样采集点位	质控样编号	重点关注污染物
<b>土壤</b>			
现场平行样	原样 T101 (0-0.5m) 原样 T207 (3.5-4m) 原样 T309 (5.5-6.0m)	原样 T101 (0-0.5m 平行) 原样 T207 (3.5-4m 平行) 原样 T309(5.5-6.0m 平行)	pH、重金属 (7 项)、 VOC (27 项)、SVOC (11 项)
运输空白样	/	运输空白样	VOC
全程序空白	/	全程序空白	VOC
<b>地下水</b>			
现场平行样	D2	D2 (平行)	pH、重金属 (7 项)、 VOC (27 项)、SVOC (11 项)
运输空白样	/	运输空白样	VOC
全程序空白	/	全程序空白	VOC

#### 4.2.3.5 样品运输质控分析

根据《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）的相关要求，本次调查在送样的过程中，我司要求无锡精纬计量检验检测有限公司在其样品保存箱内随附了一个运输空白样，一并送检，土壤和地下水共送检 2 个运输空白样，对其完成了 VOC 项目的相关检测。

表 4.2-12 运输空白样检测情况

介质	运输空白样品编号	送样时间	检测物质	检测结果
土壤	kb1	2022.8.30	VOC27 项	未检出
地下水	kb1	2022.8.30	VOC27 项	未检出

根据检测结果显示，该运输空白样 VOC 组分均显示未检出，因此可以认为本次调查在送样的过程中，基本不存在样品泄漏、交叉污染等有可能影响样品检测结果的情况发生。

#### 4.2.3.6 实验室分析质量控制与质量保证

本次调查为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取相应可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，具体措施及方法如下：

##### (1) 样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防阳光直射样品），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时应由 2 人以上在场。制样结束后，应填写制样记录。

##### (2) 样品前处理

由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异，造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性，其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。应根据不同的监测要求和监测项目，选定样品处理方法。

##### (3) 校准曲线

至少 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，且最低点浓度应处于接近方法测定下限的水平。一般要求曲线系数  $r > 0.999$ ，当分析测试方法有相关规定时，应执行分析测试方法的规定，并采用离子电极、分光光度计测量斜率和截距。

##### (4) 仪器稳定性检查

每分析 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。一般要求无机项目的相对偏差应控制在 10% 以内，有机项目的相对偏差应控制在 20% 以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定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。

### (5) 标准溶液核查

- 1) 外购有证标准溶液核查其证书有效期。
- 2) 通过有证标准样品检测或再标定，核查自配标准溶液。

### (6) 精密度控制

分别针对不同的检测环节（样品采集、样品制备、样品前处理和样品检测等），实施不同的平行样品检测，以控制和评价相关检测环节或过程的精密度情况。每批样品均应做一定比例的明码或密码平行双样。

样品检测过程中，除色度、臭、悬浮物、油外的项目，每批样品随机抽取 10% 实验室平行样，污染事故、污染纠纷样品随机抽取不少于 20% 实验室平行样。

精密度数据控制：参照各检测方法或监测技术规范。

有机样品平行样品相对偏差控制范围：样品浓度在 mg/L 级，或者显著高于方法检出限 5-10 倍以上，相对偏差不得高于 10%；样品浓度在  $\mu\text{g/L}$  级，或者接近方法检出限，相对偏差不得高于 20%，对某些色谱行为较差组分，相对偏差不得大于 30%。

### (7) 准确度控制

采用加标回收率检测或质控样检测等方法进行准确度控制，检测方法包括明码样和密码样。

**1) 加标回收：**除悬浮物、碱度、溶解性总固体、容量分析项目外的项目，每批样品随机抽取 10% 样品做加标回收，水样加标量相当于待测组分浓度的 0.5-2.5 倍为宜，加标总浓度不应大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出限时，按最低检出浓度的 3-5 倍进行加标。土壤加标量为待测组分的 0.5-1.0 倍为宜，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则应进行体积校正。

#### 加标回收率评价：

**A.水样：**一般样品加标回收率在 90%-110% 或者方法给定的范围内为合格；废水样品回收率再 70%-130% 为合格；痕量有机污染物回收率在 60%-140% 为合格；有机样品浓度在 mg/L 级，回收率在 70%-120% 为合格；有机样品浓度在  $\mu\text{g/L}$  级，回收率在 50%-120% 为合格。

**B.土壤：**加标回收率应在其允许范围内。当加标回收率合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行加标回收率的测定，并另增加 10%-20% 的试样加标回收测定，直

至总合格率大于或等于 70% 以上。

**2) 质控样（有证标准物质或已知浓度质控样）：**对容量法分析和不宜加标回收的项目，每批样品带质控样 1-2 个，或定期带质控样。如果实验室自行配制质控样，须与国家标准物质比对，但不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液，必须另行配制。

**质控样测定结果的评价：**有证标准物质在其规定范围或 95%-105% 范围内为合格；已知浓度质控样在 90%-110% 范围内为合格；痕量有机物在 60%-140% 范围内为合格。

#### **(8) 异常样品复检**

需要按监测项目进行批次统计中位值，测试结果高于中位值 5 倍以上或低于中位值 1/5 的异常样品，进行复检；若需复检品数较多，可只对其中部分样品进行抽检，要求复检抽查样品数应达到该批次送检样品总数的 10%。复检合格率要求达到 95%，否则执行精密度控制的要求。

土壤与地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T166 和 HJ164 中的相关要求进行。

#### **4.2.3.7 实验室外部质量控制**

##### **(1) 外部检查**

为了控制检测质量，该公司按标准随机抽取相应比例的检测样品送到有资质的检测机构进行外检，外检活动是在参照标准方法一致的情况下，由不同实验室测试人员、使用不同的仪器设备进行检测，分析结果采用实验室间的相对偏差允许限进行评估，目的是监控测试过程中引入的系统误差，外检的合格率应在 90% 以上。

##### **(2) 监督检查**

该公司自觉接受来自外部检查组定期或不定期的监督检查。检查的内容和形式可包括查阅记录、实地考察、座谈等形式，通过盲样测试和样品复测形式进行现场考核，对不满足质控要求的，应暂停检测，查找原因并整改，整改情况经检查组确认后方可继续开展检测工作。

##### **(3) 能力验证**

该公司积极参加行业主管部门、省质监局、认监委等组织的能力验证活动，多种检测参数的能力验证取得了满意结果。

本次调查现场质控样数据和实验室内部质控数据相符性分析见下表，实验室内部质控记录详见附件 4。

**表 4.2-26 质量保证/质量控制**

项目	目标	结果	相符性
现场检测仪器校准	现场调查前对所有现场检测仪器进行校准	已在现场调查前对所有现场检测仪器进行校准，并填写校准记录	符合
现场及实验室分析结果对比	现场样品的颜色、气味以及 PID 读数与实验室分析结果符合。	现场样品的颜色、气味以及 PID 读数与实验室分析结果相关，没有明显差异。	符合
样品运输跟踪单	完成	完成	符合
土壤现场平行样分析	现场土壤和地下水的平行样结果质控分析参考了《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》(环办土壤函[2017]1896号)和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)进行比较评估。	采集了 3 个土壤现场平行样和采集了 1 个地下水现场平行样，相对偏差范围偏差满足相关技术规范。	符合
地下水现场平行样分析			符合
运输空白分析	空白样无污染	准备了 1 个运输空白样，检测指标浓度均低于实验室报告限。	符合
现场空白样	现场空白样	准备了 1 个现场空白样，检测指标浓度均低于实验室报限。	符合
实验室平行样品分析	土壤中金属检测的平行样结果的相对偏差 RD 小于 20%；地下水平行样结果的相对偏差 RD 小于 20%	土壤和地下水实验室平行样结果均满足质控要求，详见附件实验室质控报告。	符合
实验室空白样	所有项目分析过程中采用了实验室空白监控分析过程的质量，要求无污染。	土壤和地下水实验室空白样的检测指标浓度均未检出，满足质控要求，详见附件实验室质控报告。	符合
设备清洗样品	设备清洗样品的所有指标均无检出	设备清洗样品的所有指标均无检出	符合
实验室精密度控制	实验室平行样品偏差满足相关技术规范要求	实验室平行样品偏差满足相关技术规范要求	符合
实验室准确度控制	实验室基体加标样品回收率在允许控制范围内	实验室基体加标样品回收率在允许控制范围内	符合
实验室空白加标样分析	金属的空白加标回收率控制 70~120%之间，挥发性有机物的空白加标回收率控制在 70~130%之间，半挥发性有机物的空白加标回收率控制 30~130%之间。	空白加标回收率为满足质控要求，详见附件实验室质控报告。	符合
实验室基体加标样	金属的基体加标回收率控制在 80~120%之间，挥发性有机物的基体加标回收率控制在 70~130%之间，半挥发性有机物的基体加标回收率控制在 30~130%之间。	金属的基体加标回收率均满足质控要求，详见附件实验室质控报告。	符合
土壤标准物质回收率	土壤重金属的标准物质精确度要求 $\leq 0.10$	所有指标实验室基体加标样均在要求的范围内，详见附件实验室质控报告。	符合

## 5 地块环境质量评估

### 5.1 评价标准

#### 5.1.1 土壤评价标准

由于地块的未来规划用地类型为第二类用地，本次土壤质量评估标准参考《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。

#### 5.1.2 地下水评价标准

地下水质量评估主要参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。

## 5.2 分析检测结果

### 5.2.1 土壤检测结果分析

地块内共计布设了 19 个土壤采样点，场内检测点每个点位送 3 个土壤样，场外布设了 1 个土壤对照点，取 3 个土壤样，共送检土壤样品 60 个（包括对照点和平行样）以及地下水样品 5 个（包括对照点和平行样），检测指标包括 pH、重金属(铜、铅、镍、六价铬、镉、汞、砷)、挥发性有机污染物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）。

#### （1）土壤对照点检测结果

地块内共计布设了 5 个土壤采样点，检测指标包括 pH、重金属(铜、铅、镍、六价铬、镉、汞、砷)、挥发性有机污染物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs），地块内土壤检测结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤调查检测结果汇总表 单位: mg/kg

序号	检测项目	检出情况				本次检测值		筛选值	超标点位 数	超标率 (%)
		送检数量	检出限	检出数量	检出率	最小值	最大值			
无机及重金属										
1	pH	60	/	60	100%	6.98	9.47	/	/	/
2	铜	60	1	60	100%	21	1852	18000	0	0
3	镍	60	3	60	100%	21	51	900	0	0
4	镉	60	0.01	60	100%	0.05	6.95	65	0	0
5	铅	60	0.1	60	100%	14.7	349	800	0	0
6	砷	60	0.01	60	100%	6.12	19.8	60	0	0
7	汞	60	0.002	60	100%	0.013	0.383	38	0	0
SVOCs(半挥发性有机物)										
1	萘	60	0.09	13	21.67%	ND	0.65	70	0	0
2	苯并[a]蒽	60	0.1	29	48.33%	ND	1.84	15	0	0
3	蒽	60	0.1	36	60%	ND	1.41	1293	0	0
4	苯并[b]荧蒽	60	0.2	25	41.67%	ND	1.81	15	0	0
5	苯并[k]荧蒽	60	0.1	39	65%	ND	1.44	151	0	0
6	苯并[a]芘	60	0.1	35	58.33%	ND	0.5	1.5	0	0
7	茚并[1,2,3-cd]芘	60	0.1	5	8.33%	ND	0.3	15	0	0
8	二苯并[a,h]蒽	60	0.1	25	41.67%	ND	1.4	1.5	0	0
备注: 本表仅列出检出污染物。										

由表 5.2-1 可知,项目所在地的土壤各测点中,铅、镉、铜、镍、汞、砷、萘、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、二苯并[a,h]蒽均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值;其他铬(六价)、挥发性有机物、半挥发性有机物等基本因子未检出,可用于第二类用地开发。

### (3) 土壤无机污染物含量分析

#### 土壤重金属

**检出情况：**六价铬均未检出，重金属（铜、镍、镉、铅、砷、汞）均有检出。

**结果分析：**金属（铜、镍、铅、镉、砷、汞）污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

### (4) 土壤 VOCs 和 SVOCs 类污染物含量分析

#### ①挥发性有机物（VOCs）

**结果分析：**本次调查共筛选 60 个土壤样品送检，挥发性有机物基本项目检测结果均低于实验室检出限。

#### ②半挥发性有机物（SVOCs）

**结果分析：**本次调查共筛选 60 个土壤样品送检，半挥发性有机物基本项目中萘、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、二苯并[a,h]蒽检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，其余半挥发性有机物均低于实验室检出限。

### 5.2.2 地下水检测结果分析

本次调查项目地块调查范围内共建立 4 个地下水监测井，采集 5 个地下水样品。

**地下水样品检测项目包括：**pH、重金属(铜、铅、镍、六价铬、镉、汞、砷)、挥发性有机污染物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）。

对地下水检测点位最小值、最大值等进行汇总见表 5.2-2，表中列出了有检出的污染物数据，未列出的指标表示未检出。

表 5.2-2 地下水检测结果 (单位: ug/L, pH 值无量纲)

序号	检测项目	检出情况				本次检测值		筛选值	超标点位 数	超标率 (%)
		送检数量	检出限	检出数量	检出率	最小值	最大值			
无机及重金属										
1	pH	5	/	5	100%	7.4	7.4	6.5~8.5	/	/
2	镉	5	0.1	5	100%	0.1	0.4	≦10	0	0
3	铅	5	1	5	100%	8.69	13.8	≦100	0	0
4	砷	5	0.3	5	100%	1.2	3.3	≦50	0	0
5	氯甲烷	5	0.13	3	60%	ND	10	/	/	/
备注: 本表仅列出检出污染物。										

由上表可知, pH 值范围在 7.4, 镉、铅、砷、氯甲烷被不同程度检出, 检出值均未超过《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017) 中所规定的 IV 类标准限值。

### 5.3 结果分析及评价

为全面了解□□采样范围伯浚河生态治理工程二期项目江溪段地土壤和地下水污染情况，本次地块调查共送检了 60 个土壤样品（包括对照点样品和平行样）、5 个地下水样品（包括对照点样品和平行样）。根据对地块土壤、地下水样品中污染物的分析结果进行统计分析，评价地块土壤、地下水污染情况。

根据检测结果，本地块土壤、地下水现状以及开发可行性的结论如下：

调查地块所检测的土壤样品中，pH 值范围在 6.98~9.47 之间，铜、镍、镉、铅、砷、汞、萘、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、二苯并[a,h]蒽均被不同程度检出，检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第二类用地”筛选值。

调查地块所检测的地下水样品中，pH 值范围在 7.4，镉、铅、砷均被不同程度检出，检出值均未超过《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中所规定的IV类标准限值。

调查结果对比相关标准得出如下结论：该地块范围内基本无环境风险，目前无需进行详细调查和人体健康风险评估。在规划用地性质为第二类用地的前提下，本次地块的土壤和地下水环境质量符合未来开发建设要求。

## 6 结论和建议

### 6.1 不确定性分析

地块表层状况特征和地下环境条件可能在不同时间段以及各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在地块内一个有限的空间和时间内即会发生变化。此次调查中没有发现的地块污染情况不应被视为现场中该类污染完全不存在的保证，而是在项目设定的工作内容、工作时间、现场及工作条件限制以及调查原则范围内所得出的调查结果。

本报告结果是基于现场调查时间、调查范围、测试点和取样位置得出的，除此之外，不能保证在其他时间或者在现场的其它位置处能够得到完全一致的结果。

本报告所记录的内容和调查发现仅能体现本次地块污染状况调查期间地块的现场情况及土壤地下水环境的状况，需要强调的是本报告并不能体现本次地块环境现场调查结束后该地块上发生的行为所导致的任何现场状况及地块环境状况的改变。

### 6.2 结论

伯浚河生态治理工程二期项目江溪段地块行了地块调查工作，根据前期资料收集、人员访谈、现场勘查等，确定本次地块调查进行采样。本次地块调查共送检了 60 个土壤样品（包括对照点样品和平行样）、5 个地下水样品（包括对照点样品和平行样）。检测分析 pH、45 项基本因子。检测因子全部涵盖地块内的特征污染物。

#### （1）第一阶段环境调查总结

通过对地块内地块历史调查及周边相邻地块的历史及现状进行调查分析，得出如下结论：地块及地块周边均无工业企业，主要产污情况为居民生活产生的各种污水、生活垃圾，主要有清洁卫生等方面污水等。噪声和废气对土壤的影响可以忽略不计。

#### （2）第二阶段环境调查总结

“报告”对样品检测结果进行了评估，本地块的土壤各测点中，pH 值范围在 6.98~9.47 之间，铜、镍、镉、铅、砷、汞、萘、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、二苯并[a,h]蒽均被不同程度检出，检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第二类用地”筛选值；调查地块所检测的地下水样品中，pH 值范围在 7.4，镉、铅、砷均被不同程度检出，检出值均未超过《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中所规定的IV类标准限值。

### （3）结论

调查结果对比相关标准得出如下结论：本地块内土壤各测点中的检测项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；地下水样品各类指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV标准要求，未见明显污染，可作为后期二类用地开发。

## 6.3 建议

（1）本次调查仅为初步调查，受调查精度的限制以及土壤本身的特异性影响，土壤环境风险存在一定的不确定性，在后续开发过程中应密切观察，发现潜在污染应立即报告管理部门并采取适当措施处理。

（2）加强地块的环境管理，严禁由于地块周边的工程施工过程向地块内堆放外来废弃物或渣土等，或者向地块内堆放外来的建筑与施工垃圾，可能影响地块内土壤环境质量的物质。

（3）由于现在的调查仅为初步调查，范围深度有限，所以在开发和利用过程中要注意地块存在的不确定性。

（4）开发过程中应建立严密的环境管理方案，杜绝开发过程和使用过程中对环境的污染。

## 7 附件

附件 1、立项文件；

附件 2、现场调查人员访谈记录清单；

附件 3、现场记录单、建井、洗井及快筛记录；

附件 4、土壤、地下水监测报告及内部质控记录；

附件 5、现场工作采样照片；

附件 6、监测单位营业执照、资质及能力表；

附件 7、地勘报告；

附件 8、公示信息；

附件 9、转运交接记录。