

坂上小学西侧地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：常州市武进区礼嘉镇人民政府

编制单位：江苏蓝智生态环保科技有限公司

2020年7月

项目名称：坂上小学西侧地块土壤污染状况调查报告

委托单位：常州市武进区礼嘉镇人民政府

编制单位：江苏蓝智环保科技有限公司

业务部门：工程部

项目组成员

类别	姓名	职责	签名
场地调查人员	刘晓康	负责人	
	殷磊	现场调查	
报告编写人员	刘晓康	报告编写	

报告校审

初审	签名	审定/签发	签名
褚靖萍		殷炜晟	

江苏蓝智环保科技有限公司

地址：常州武进湖塘科技产业园A2-4F

邮编：213161

E-mail:www.czkh-office@163.com

法人代表印章：

目 录

摘要.....	1
1 概论.....	3
1.1 项目背景.....	3
1.2 工作目的.....	3
1.3 工作原则.....	4
1.4 工作方法.....	4
1.5 调查范围.....	4
1.6 调查依据.....	6
1.7 调查标准、技术规范.....	7
1.8 调查工作程序.....	9
2 地块概况.....	11
2.1 地块环境状况.....	11
2.2 区域经济社会状况概括.....	23
2.3 地块周边敏感目标.....	25
2.4 地块建设规划.....	25
3 第一阶段调查.....	27
3.1 地块使用历史及污染源排查.....	27
3.2 现场踏勘.....	33
3.3 相邻地块的使用历史和现状.....	34
3.4 地块地质调查结果.....	34
3.5 人员访谈.....	36
3.6 不确定性分析.....	36
3.7 第一阶段结论与建议.....	36
4 第二阶段调查.....	38
4.1 初步采样分析工作计划.....	38
4.2 现场采样和实验室分析.....	49
5 调查结果分析.....	71
5.1 评价标准.....	71
5.2 地块内调查数据总述.....	72

5.3 土壤.....	73
5.4 地下水、地表水.....	74
5.5 不确定性分析.....	75
6 地块现状调查结论.....	77
6.1 地块现状.....	77
6.2 地块规划.....	77
6.3 地块调查情况.....	77
6.4 结论.....	78
6.5 建议.....	78
7 附件.....	79

摘要

坂上小学西侧地块位于武进区礼嘉镇坂上小学西侧,占地面积约为 15240m²。地块东侧为道路及隔路的坂上小学;南侧为虎渡浜;西侧为清水潭浜;北侧为道路及隔路的空地、罗马石业等企业。

根据常州市自然资源和规划局武进分局礼嘉所提供的控规图,坂上小学西侧地块用地类型为居住用地。

受常州市武进区礼嘉镇人民政府委托,江苏蓝智环保科技有限公司于 2020 年 7 月开展土壤污染状况调查。调查共布设 3 个土孔(3m),3 个水土复合井(6m),1 个土壤对照点,2 个地表水/底泥采样点。土壤、底泥分析项目包括:重金属(7 项,含六价铬)、挥发性有机物(含单环芳香烃、卤代芳烃等)、半挥发性有机物(含苯酚类、多环芳烃类等)共计 45 项;地下水、地表水分析项目包括:PH、重金属(7 项,含六价铬)、挥发性有机物(含单环芳香烃、卤代芳烃等,不含氯甲烷)、半挥发性有机物(含苯酚类、多环芳烃类等)共计 45 项。

调查结果表明:(1)本次调查共检测土壤指标 45 种,共检测土壤指标 45 种,检出土壤污染物 8 种,污染物检出率 17.78%,土壤、底泥各检出数据均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第一类用地筛选值标准。

(2)本次调查共检测地下水、地表水指标 45 种(含 PH、不含氯甲烷),检出地下水污染物 7 种(不含 pH),污染物检出率 15.91%;检出地表水污染物 4 种(不含 PH),污染物检出率 9.09%。地下水各

检出数据均低于《地下水质量标准》中IV类水标准，地表水各检出数据均低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类标准。

从土壤污染状况调查结果分析，本项目地块不需要进一步详细调查。

1 概论

1.1 项目背景

坂上小学西侧地块位于武进区礼嘉镇坂上小学西侧,占地面积约为 15240m^2 。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《常州市工业用地和经营性用地土壤环境保护管理办法》等国家、地方有关法规要求,为了解该地块内土壤和地下水环境质量,需委托专业单位对地块土壤环境进行调查,确认地块内土壤和地下水环境状况,通过本次调查判断土壤中污染物含量是否超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准(筛选值),为接下来的土地流转工作打一个基础。

受常州市武进区礼嘉镇人民政府,江苏蓝智环保科技有限公司(以下简称“我公司”)开展了坂上小学西侧地块土壤污染状况调查工作。接到任务后,我公司组织专业技术人员进行了现场踏勘,收集了地块内土壤污染状况调查评估相关的资料,确定了地块内的土壤和地下水污染监测采样点位,在此基础上编制了《坂上小学西侧地块土壤污染状况调查方案》。

本次调查范围为坂上小学西侧地块,调查面积为 15240m^2 。我公司依据调查方案完成地块土壤污染状况调查工作,并依据现场调查采样及数据分析情况,完成编制《坂上小学西侧地块土壤污染状况调查报告》。

1.2 工作目的

本次土壤污染状况调查的目的,是调查地块内的土壤和地下水污染状况,确定地块内土壤和地下水是否受到污染以及污染物的种类和

浓度水平，为下一步是否需详细调查提供依据。

1.3 工作原则

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。

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。

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。

1.4 工作方法

在建设用地调查过程中，我公司严格执行我国现有的法律法规，运用建设用地调查、监测的技术规范，特别是《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）及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告2017年第72号）相关要求，来组织实施本次土壤污染状况调查工作。

1.5 调查范围

本次土壤污染状况调查范围为坂上小学西侧地块，调查面积为15240 m²。根据CGCS2000坐标，坂上小学西侧地块拐点坐标见下表1.5-1；地块影像图见下图1.5-1。

表 1.5-1 坂上小学西侧地块拐点坐标

拐点序号	拐点坐标	
	X	Y
拐点 1	3504884.695	40500341.393
拐点 2	3504889.144	40500441.385
拐点 3	3504710.825	40500462.918
拐点 4	3504690.903	40500396.617
拐点 5	3504806.326	40500374.485



图 1.5-1 坂上小学西侧地块拐点坐标图

1.6 调查依据

1.6.1 国家有关法律、法规及规范性文件

(1)《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日公布并施行；

(2)《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订通过，2018年1月1日起施行；

(3)《中华人民共和国水法》，2016年7月2日第二次修正；2016年9月1日起施行；

(4)《中华人民共和国土壤污染防治法》，国家环境保护部，2019年1月1日实施；

(5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，中华人民共和国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通过，自2020年9月1日起施行；

(6)《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日第二次修正；

(7)《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订，2020年1月1日起施行；

(8)《关于保障工业企业场地开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号)，2012年11月26日；

(9)《土壤污染防治行动计划》，国务院，2016年5月28日；

(10)《污染地块土壤环境管理办法》(试行)，国家环境保护部，2016年12月31日公布，2017年7月1日施行。

1.6.2 地方有关法规、规章及规范性文件

(1)《江苏省固体废物污染环境防治条例》(公告第29号),江苏省人大常委会,自2018年5月1日起施行;

(2)《关于加强我省工业企业场地再开发利用环境安全管理工作的通知》,(苏环办[2013]157号文),2013年5月10日;

(3)《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发〔2016〕169号),江苏省人民政府,2016年12月27日;

(4)市政府关于印发《常州市工业用地和经营性用地土壤环境保护管理办法(试行)》的通知(常政规〔2016〕4号),2016年8月11日;

(5)市政府关于印发《常州市土壤污染防治工作方案》的通知,(常政发〔2017〕56号),2017年5月9日。

1.6.3 与项目有关的技术文件

(2)《坂上小学西侧地块土壤污染状况调查技术咨询合同》,常州市武进区礼嘉镇人民政府,2020年7月。

1.7 调查标准、技术规范

1.7.1 监测技术规范

(1)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004),2004年12月9日发布,2004年12月9日实施;

(2)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004),2004年12月9日发布并实施;

(3)《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998),1998

年1月8日发布，1998年7月1日实施；

(4)《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ 493—2009)，2009年9月27日发布，2009年11月1日起施行。

1.7.2 调查技术规范

(1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，环境保护部，2019年12月5日发布，2019年12月5日实施；

(2)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，环境保护部，2019年12月5日发布，2019年12月5日实施。

(3)《地下水环境状况调查评价工作指南》(试行)，环境保护部，2014年10月；

(4)《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30日；

(5)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，环境保护部办公厅，2017年12月15日印发，2018年1月1日起施行。

1.7.3 参考的评估标准

(1)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)，生态环境部，2018年6月22日发布，2018年8月1日实施；

(2)《地下水质量标准》(GB/T14847-2017)，2017年10月14日发布，2018年5月1日实施；

(3)《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)计

算的筛选值标准；

1.8 调查工作程序

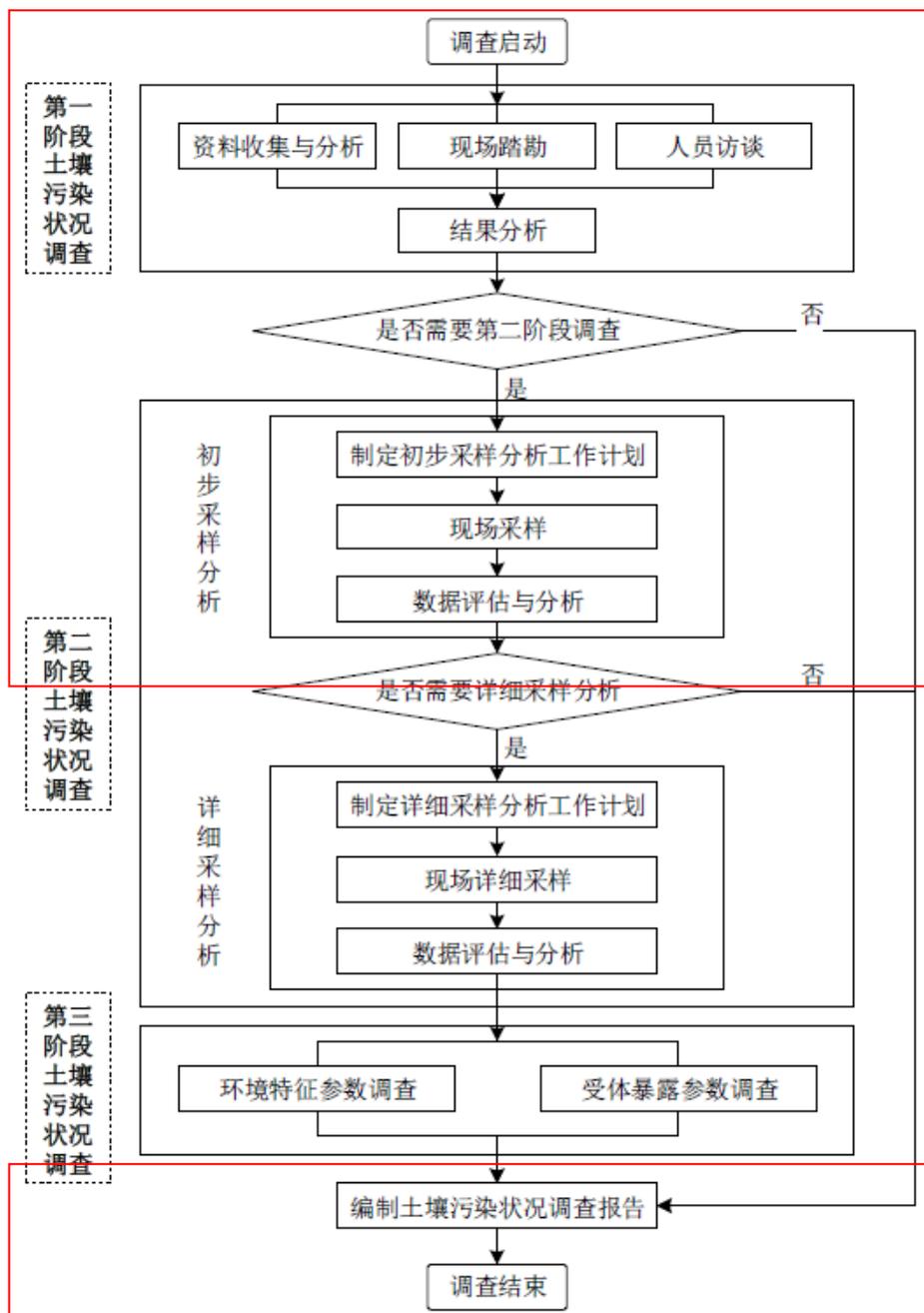
根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019), 地块土壤污染状况调查分为三个阶段, 本次调查工作按照阶段的划分, 主要包括第一阶段的全部工作以及第二阶段的前期初步采样分析工作, 技术路线详见图1.8-1。

(1) 第一阶段调查通过资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈等方式, 尽可能完整的收集地块历史生产时期的资料, 掌握地块现状。对资料加以分析核实, 尽可能完整和准确的判断地块的潜在污染区域及污染物, 进行不确定性分析, 为下一步现场样品采集、测试分析工作提供依据。

(2) 第二阶段调查根据第一阶段污染识别结果, 并结合地块内具体情况、水文地质条件及污染物迁移转化等因素, 有针对性的制定采样计划, 采用专业采样设备采集样品, 并委托具有资质的检测单位进行样品检测。

(3) 调查结果分析编制土壤污染状况调查报告, 依据相关标准对检测数据进行分析评估, 为下一步是否需详细调查提供依据。

本次土壤和地下水污染状况调查的工作内容和程序见图1.8-1。



(红框内为本项目涉及的工作步骤)

图 1.8-1 本次土壤污染状况调查的工作内容与程序

2 地块概况

2.1 地块环境状况

2.1.1 地理位置

坂上小学西侧地块位于武进区礼嘉镇坂上小学西侧。

常州市地处江苏南部，长江三角洲南缘，地理坐标北纬 $31^{\circ}09'$ 至 $32^{\circ}04'$ ，东经 $119^{\circ}08'$ 至 $120^{\circ}12'$ ，位于沪宁铁路中段，东距上海约 160km，西离南京约 140km，东邻无锡、江阴，西接茅山，南接天目山余脉，北临长江，与扬中、泰兴隔江相望，东南濒太湖，与宜兴相毗。

武进区位于长江三角洲太湖平原西北部，南临太湖 21.54km，西衔滆湖 2.8km；东邻江阴市、无锡市，南接宜兴，西毗金坛市、丹阳市，北接常州城区和新北区，外围有规划的联三高速公路和常泰高速公路。联三高速公路是继沪宁高速公路之后长江沿线重要的经济走廊，将有 1~2 个道口位于本区南部。常泰通道的建成将大大加强本区域与苏北、浙北的联系。

2.1.2 地形、地貌

常州市属于长江三角洲太湖平原，地势平坦，平均海拔高程约为 5m（黄海高程）。据区域地质资料，该地区地貌类型属于高沙平原，地质构造处于茅山褶皱带范围之内，出露地层为第IV纪冲积层，厚达 190m，由粘土、淤泥和砾沙组成，地下水位一般在地下 1~3m，深层地下水第一含水层水位约在地下 30~50m，第二含水层约在地下 70~100m。该地区的地震基本烈度为 6 度。

常州市地貌类型属高沙平原，山丘平圩兼有。市区属长江下游冲积平原，地势平坦，西北部较高，略向东南倾斜，地面标高一般在6~8米（吴淞基面）。项目地块地处长江中下游冲击平原，地质平坦，地质构造属于扬子古陆东端的下扬子白褶带，地势西北高，东南低。

2.1.3 区域水文地质

常州市位于扬子准地台下扬子台褶带东端。印支运动使该地区褶皱上升成陆，燕山运动发生，使地壳进一步褶皱断裂，并伴之强烈的岩浆侵入和火山喷发。白垩纪晚世，渐趋宁静，该地区构造架基本定型。进入新生代，平原区缓慢升降，并时有短暂海侵。常州市地层隶属于江南地层区。依据第四系松散沉积物类型、分布特点和沉积物来源，全区大体以龙虎塘为界，划分长江新三角洲平原沉积区和太湖平原沉积区。

区域地下水主要赋存于第四系松散沉积砂层及基岩裂隙之中，区内第四系松散层厚度 180~200 米，砂层一般厚度累计可达 50~160 米，为地下水的赋存提供了良好的介质条件。按地下水形成的岩性和赋存条件以及水文特征，本区地下水类型可划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，基岩裂隙水又可划分为灰岩岩溶裂隙水和砂岩裂隙水。根据松散岩类各含水砂层的时代、沉积环境、埋藏分布、水化学特征及彼此间水力联系，将区内 200 米以内含水砂层划分为五个含水层（组），自上而下，依次划分为潜水含水层和I、II、III、IV四个承压含水层（组），其时代根据本区第四纪地层划分，分别相当于全新世，上更新世早期，中更新世早期，下更新世。区内各个松散含水层（组）的

岩性特征、厚度及富水性，均严格受到含水层形成沉积环境所制约，各自反映出其特有的变化规律。

据资料记载，常州地区第二承压层近 200 年的地下水补给都为长江底部补水，开采地下水的补给时间可以追溯到南宋时期。

2.1.4 地面沉降和地裂缝

统计资料表明，七十年代地下水取水高峰期间，市区深井密度最高达22眼/平方公里，深层水的开采强度最大达5500立方米/（日平方公里）。近30年来，常武地区最大累计沉降量达1~1.1米，个别地区沉降量达1~5米，沉降与锡山、江阴等地区相连成为区域性地面沉降漏斗，累计地面沉降超过600毫米的地区达399平方公里。

2000年实行的地下水限采和禁采，有效地促进了常武地区地下水资源的采补平衡。超采区地下水漏斗区面积已从2000年的644平方公里压缩到300平方公里。据监测，2005年常州市区第II承压含水层季平均静水位已经回升到44.25米，与禁采前相比，平均回升9.22米。地面沉降速率明显趋缓，年沉降速率已由过去年最高120毫米下降到目前6毫米左右。

苏 - 锡 - 常地区地裂缝地质灾害的平面形态则呈线条状，或直或曲，或呈雁行式排列。大多在主裂缝两侧分布发育一定宽度的裂缝带，一般宽度小于100米，地裂缝延伸从数十米到千余米不等。苏 - 锡 - 常地区地裂缝地质灾害的剖面形态，一般不甚清晰，大多呈裂缝两侧上下错移，在地表形成陡坎状或阶步状地裂缝；亦有的呈“V”字形开裂状，地表裂缝宽度一般在2~80mm左右，裂缝可见深度一般均在

20~40cm左右。根据三维地震勘探成果的分析，地裂缝的影响深度可达基岩面，影响深度达到60~80米。

地面沉降与第II承压含水层水位图见图2.1-1。

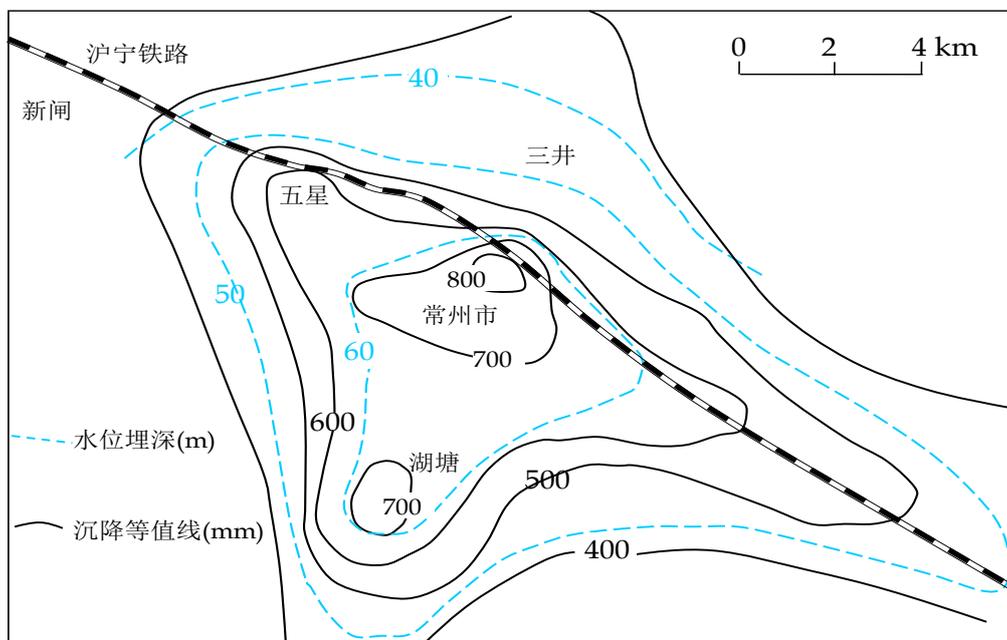


图 2.1-1 地面沉降与第 II 承压层含水层水位图

2.1.5 气象气候

常州市地处北亚热带边缘，属海洋性湿润季风气候，具有明显的季风特征，气候湿和，四季分明，雨量充沛，日照充足，无霜期长。年平均气温 16.6℃，最高气温 40.1℃（2013.8.6），最低气温-8.2℃（2009.1.24）；无霜期 226 天左右；年日照时介于 1773 至 2397 小时之间。

（1）气象概况

项目采用的是常州气象站（58343）资料，气象站位于江苏省常州市，地理坐标为东经 119.9781 度，北纬 31.8667 度，海拔高度 4.4 米。气象站始建于 1952 年，1952 年正式进行气象观测。以下资料根据 1999-2018 年气象数据统计分析。

据常州气象站气象资料统计，本地区气象要素如下：

表 2.1-1 常州气象站常规气象项目统计 (1999-2018)

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		16.7	——	——
累年极端最高气温 (°C)		38.1	2017-07-23	40.6
累年极端最低气温 (°C)		-5.7	2016-01-24	-9.2
多年平均气压 (hPa)		1015.8	——	——
多年平均水汽压 (hPa)		16.0	——	——
多年平均相对湿度 (%)		74.1	——	——
多年平均降雨量 (mm)		1247.8	2015-06-27	243.6
灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	0.0	——	——
	多年平均雷暴日数 (d)	25.8	——	——
	多年平均冰雹日数 (d)	0.2	——	——
	多年平均大风日数 (d)	3.8	——	——
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		20.5	2003-07-21	27.5 SSW
多年平均风速 (m/s)		2.7	——	——
多年主导风向、风向频率		ESE 11.6%	——	——
多年静风频率 (风速≤0.2m/s)(%)		4.2	——	——

(2) 气象站风观测数据统计

1) 月平均风速

常州气象站月平均风速如表 2.1-2，04 月平均风速最大 (3.0 米/秒)，10 月风最小 (2.3 米/秒)。

表 2.1-2 常州气象站月平均风速统 (单位：m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均风速	2.5	2.8	3.0	3.0	2.9	2.8	2.6	2.7	2.6	2.3	2.4	2.4

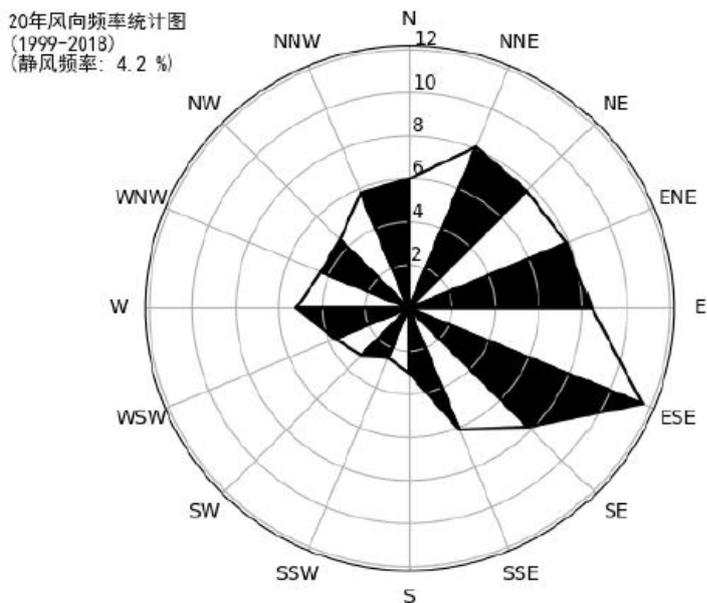
2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 2.1-1 所示，常州气象站主要风向为 ESE 和 E、NNE、ENE，占 36.0%，其中以 ESE 为主风向，

占到全年 11.6%左右。

表 2.1-3 常州气象站年风向频率统计 (单位：%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均 风速	6.0	8.1	7.7	7.9	8.4	11.6	7.8	6.1	3.0	2.5	3.1	3.7	5.2	4.4	4.5	5.8	4.2



各月风向频率如下：

表 2.1-4 常州气象站月风向频率统计 (单位：%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	7.9	11.5	8.1	6.6	6.3	8.1	4.5	2.8	1.6	1.5	2.1	3.7	8.1	6.3	7.3	7.9	5.6
02	7.1	8.5	8.9	9.3	9.6	11.4	6.1	4.5	2.2	1.2	1.9	3.2	5.5	5.5	4.7	6.0	4.5
03	5.5	8.2	7.5	8.3	8.8	12.3	9.4	6.5	3.4	2.8	3.6	3.9	4.2	4.4	2.9	4.7	3.5
04	5.1	6.0	5.8	6.1	6.7	13.9	11.6	10.2	3.6	3.8	3.4	3.6	5.1	4.1	3.9	4.7	2.5
05	3.3	4.4	5.8	6.2	9.4	15.8	11.9	10.1	5.0	2.5	3.6	3.5	5.0	3.7	3.8	3.4	2.5
06	2.5	4.6	5.6	7.6	11.9	17.8	12.0	10.0	4.5	4.0	3.9	4.0	3.5	1.7	1.8	2.5	2.2
07	2.4	3.7	4.8	7.2	8.2	11.5	9.8	10.6	5.4	6.1	7.0	5.8	3.9	3.2	2.8	3.1	4.3
08	5.2	8.3	8.4	9.5	9.8	14.0	8.5	5.6	2.4	2.8	3.0	2.8	4.2	2.5	3.3	5.4	4.2
09	8.0	13.6	12.4	12.6	9.4	9.9	4.9	3.1	1.6	0.8	1.3	1.3	3.2	3.0	3.7	7.9	3.2
10	8.9	11.2	10.7	9.6	8.8	10.1	5.8	2.5	1.7	1.1	1.6	2.2	3.5	4.2	5.2	7.2	5.8
11	8.9	8.8	7.2	6.4	6.1	9.0	5.6	4.3	2.5	1.9	2.7	4.6	6.2	5.9	6.1	8.1	5.8

12	7.1	8.5	7.4	5.3	6.0	6.1	4.2	2.9	1.9	1.4	3.1	5.9	9.5	8.1	7.9	8.7	6.0
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，常州气象站风速呈现下降趋势，每年下降 0.07%，2000 年年平均风速最大（3.7 米/秒），2011 年年平均风速最小（2.2 米/秒），无明显周期。

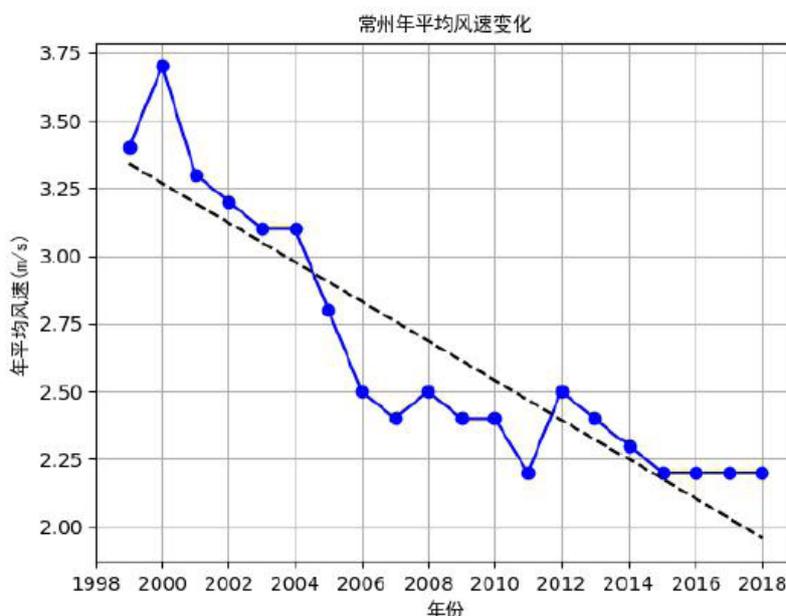


图 2.1-2 常州（1999-2018 年）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

(3) 气象站温度分析

1) 月平均气温与极端气温

常州气象站 07 月气温最高（28.9℃），01 月气温最低（3.6℃），近 20 年极端最高气温出现在 2017-07-23（40.6℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-24（-9.2℃）。

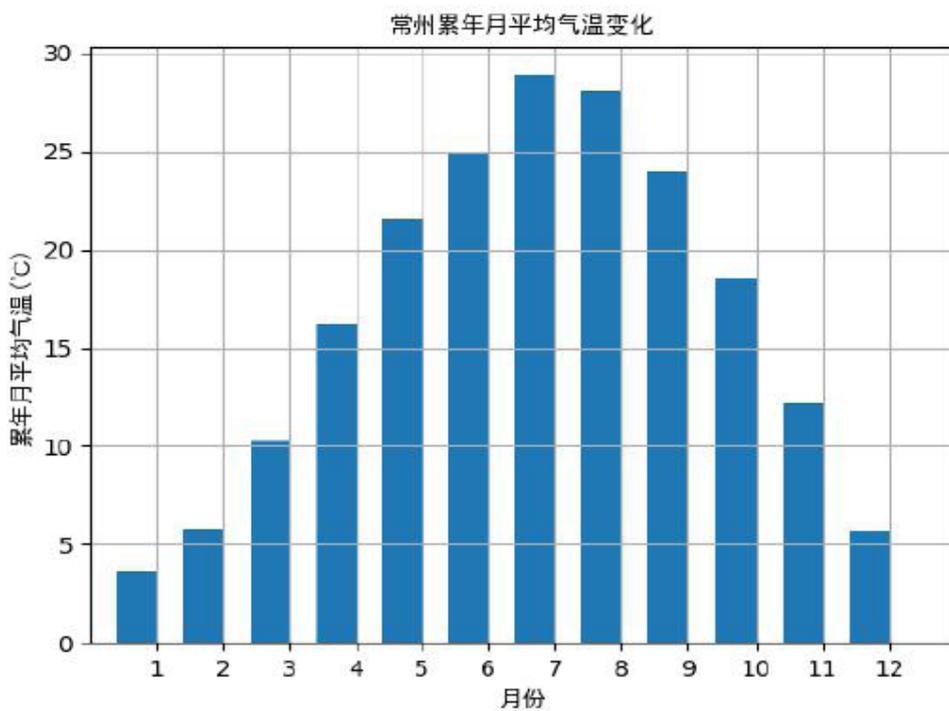


图 2.1-3 常州月平均气温 (单位: °C)

2) 温度年际变化趋势与周期分析

常州气象站近 20 年气温呈现上升趋势，每年上升 0.05%，2017 年年平均气温最高 (17.4°C)，1999 年年平均气温最低 (15.7°C)，无明显周期。

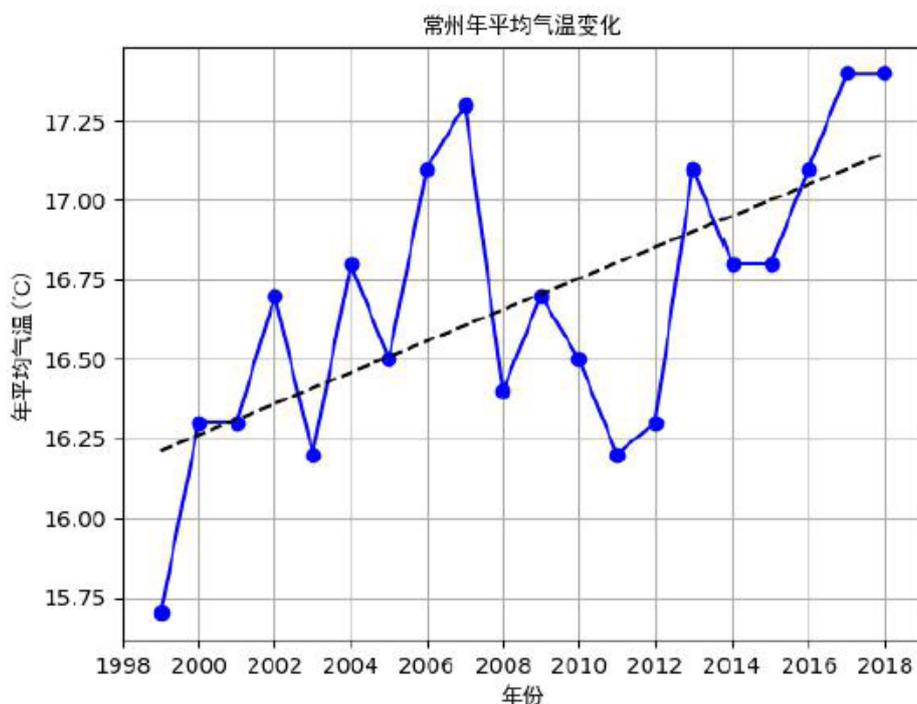


图 2.1-4 常州（1999-2018 年）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

(4) 气象站降水分析

1) 月平均降水与极端降水

常州气象站 07 月降水量最大(222.8 毫米),12 月降水量最小(36.4 毫米), 近 20 年极端最大日降水出现在 2015-06-27 (243.6 毫米)。

2.1.6 地质环境

常州城市地质构造属于扬子古陆江南块褶带 ,经中生代地壳运动 ,属华南地台 ,由砂、闪光岩、花岗斑岩组成。基底由距今 15.5 ~ 17.5 亿年元古代轻变质岩系组成。地壳厚度 36 ~ 37 千米。地质构造特点表现为由泥盆系、石炭系、二迭系、三迭系地层组成的北东向褶皱构造 ,北东向、北西向断层构造。自晚朱罗纪至白垩纪的垂直升降运动 ,形成西侧的常州凹陷和东侧的无锡凹陷。在常州凹陷边缘分布系列中 ,新生代褶皱、断裂构造极为发育。常州市历史上属于少震区 ,地震等

级在 5.5 级以下，地震设防力度为 6 度。

2.1.7 土壤植被

常州地表土壤大部分为新生代第四纪沉积，土壤类型复杂多样，低山丘陵区以黄棕壤等为主，肥力相对较差，平原圩区主要为冲积土和沉积土，肥力较好。金坛、溧阳山前平原区以冲洪积、冲湖积相互交替沉积为主，厚度由山前 30~40 米向东部的洮湖、溧湖地区增至 80~100 米。常武地区沉积厚度较大，由西往东为 100~200 米。沉积物山丘区以粘土、壤土、网状红土及雨花组砂砾石层构成，侵蚀切割厉害，属堆积侵蚀地形。平圩区土壤发育在太湖冲积物上，一般土层比较深厚肥沃，主要有粘土、壤土、砂壤土等，通透性好，肥力较高。

常州市森林植被主要分布在茅山、宜溧等低山丘陵，占汇流区土地总面积的 10%；栽培植被占汇流区土地总面积的 51.9%（其中作物植被 46.8%，经济林、果园占 2.5%，蔬菜面积占 2.6%）其他覆盖占汇流区土地总面积的 26.1%（其中公路面积占 2.9%，城镇面积占 3.7%，水面积占 19.5%）。

区域森林植被包含以马尾松、黑松和杉木为建群树种的针叶林和以壳斗科树种为基本建群树种的阔叶林两大类，以栎类为主的常绿阔叶林，市内仅见于宜溧山区。区域栽培植被，农作物以稻、麦、油菜为主，其他还有山芋、豆类等；经济作物以棉花为主；经济林以茶叶、桑为主。

2.1.8 水系

常州地区的河流属长江水系太湖平原水网区，北有长江，南有太湖和滆湖，京杭运河由西向东斜贯中央，形成一个北引江水，汇流运河，南注两湖的自然水系。距离本项目地块最近的河流是位于厂界东侧15米处的红星河，水环境功能为工业、农业用水区，规划水质类别为IV类水。

(1) 长江

长江常州段上起丹阳市交界的新六圩，下迄与江阴市交界的老桃花港，沿江岸线全长为 16.35km。其中：孢子洲夹江（新六圩至德胜河口）长 8.25km，禄安洲夹江（德胜河口至老桃花港）长 4.18km，水面宽约 500m。

本江段属长江下游感潮河段，潮汐为非正规半日浅海潮，每天两次涨潮，两次落潮，平均潮周期为 12 小时 26 分，潮波已明显变形，落潮历时大大超过涨潮历时。据江阴肖山潮位站的不完全统计，平均涨潮历时约 3 小时 41 分，落潮平均历时约为 8 小时 45 分。通常认为长江以江阴为河口区潮流界，实际上潮流界是随着上游径流量和下游潮差等因素不断变动。因此本江段在部分时间（主要是平水期，枯水期）会发生双向流动；因长江径流是主要的动力因素，单向下泄还是主要的。

据长江潮区界以上大通水文站统计，最大洪峰流量 $92600\text{m}^3/\text{s}$ （1954 年 8 月 2 日），最小枯季流量 $4620\text{m}^3/\text{s}$ （1979 年 1 月 31 日）。多年平均流量约 $30000\text{m}^3/\text{s}$ ，丰、平、枯期平均流量分别为 $68500\text{m}^3/\text{s}$ 、

28750m³/s 和 7675m³/s。

(2) 京杭运河

京杭运河(常州段)起始新河口, 终至横洛间, 全长 44.7 公里, 西北-东南横贯全境。长江补给水自北由新孟河、德胜河流入运河, 运河水部分径流向南由扁担河、白鹤河注入太湖。运河流至河水厂附近分为南北两支, 向北流入关河, 约占上游来水的五分之一, 其余五分之四仍由运河向下游输送, 两者呈橄榄形包围城区, 直至水门桥再相汇合。关河的北侧分关河水东流入北塘河, 而运河南侧则有南运河、白荡河分运河水注入武宜运河。水门桥以下运河有采菱港、武进港、直湖港与太湖沟通。整个水系呈潮汐河流的特点, 水流流向受太湖与运河的相对水位影响, 并受水利工程的控制; 通常流向是自西向东和自北向南, 且落差不大, 水流迟缓, 有时会发生倒流。

2.1.9 生物环境

(1) 陆生生态

常州地区气候温暖润湿, 土壤肥沃, 植物生长迅速, 种类繁多, 但由于地处长江三角洲, 人类活动历史悠久, 开发时间长, 开发程度深, 因此自然植被基本消失, 仅在零星地段有次生植被分布, 其它都为人工植被。区域的自然陆生生态已为人工农业、工业生态所取代。人工植被中, 大部分为农作物, 其余为农田林网、“四旁”植树、河堤沟路绿化等。其中农作物以一年生的水稻、小麦、油菜、蔬菜等为主, 并有少量的桑园、果园; 四旁绿化以槐、榆、朴、榉、樟、杨、柳等乡土树种为主; 农林网以水杉、池杉、落羽杉等速生、耐湿树种为主;

此外还有较多的草木、灌木与藤本类植物。家养的牲畜主要有鸡、鸭、牛、羊、猪、狗等传统家畜，野生动物有昆虫类、鼠类、蛇类和飞禽类等。

(2) 水生生态

常州地区河网密布，水系发达，同时有大面积的湖塘水渠，水生动植物种类繁多。主要经济鱼类有十几种，其中天然鱼类占多。自然繁殖的鱼有鲤、鲫、鳊、鳊、黑鱼、鲢鱼、银鱼等多种；放养鱼有草、青、鲢、鳙、团头鲂等。此外，有青虾、白虾、河蟹、螺、蚬、蚌等出产。河塘洼地主要的水生植物有菱、荷、茭白、菖蒲、水葱、水花生、水龙、水苦蕒等。

2.2 区域经济社会状况概括

2.2.1 武进区概况

武进历史悠久，有文字记载的历史 2500 多年，境内的春秋淹城遗址是我国最古老、保存最完好的地面城池，属国家重点文物保护单位。武进文化发达、人文荟萃，历史上这里曾形成“阳湖文派”、“恽南田画派”、“常州词派”。

武进工业基础雄厚，规模经济支撑明显。目前已形成机械、纺织、冶金、化工、轻工、电子、建材和粮油食品等八大骨干产业。全区拥有工业企业 1 万多家，其中年销售收入超亿元企业达 150 家。民营经济加速崛起，外向型经济蓬勃发展。

武进农业基础稳固，产业结构日趋优化。近几年来，武进农业结构调整步伐加快，多种经营发展迅速，粮经比达到 6:4。农产品结构

向适应市场需求的名、特、优品种调整，经营方式向集约化、产业化方向发展，形成了板块农业、品牌农业、高效农业、休闲农业齐头并进的良好发展态势。

基础设施不断完善，环境形象明显改观。沪宁铁路、沪宁高速公路、新 312 国道、京杭大运河，以及新长铁路、沿江高速公路、锡宜高速公路等，构成了武进畅通便捷的立体交通网络。随着改革开放的不断深入，武进已成为我国最具活力和最具发展前景的地区之一，成为新一轮国际资本投资的热点区域。

此外，武进区的教育、卫生、文化、体育、广电等各项社会事业均取得骄人业绩。先后被评为“全国科技工作先进县(市)”、“全国首届科技实力百强县(市)”、“全国特殊教育先进县(市)”、“全国文化先进县(市)”、“全国体育先进县(市)”、“全国民政工作先进县(市)”、“全国双拥模范县(市)”。

2.2.2 礼嘉镇概况

礼嘉镇地处中国最具经济活力的长江三角洲中部，位于常州市武进区东南部，资源丰富，交通便捷，常澄高速公路、232 省道、武进大道、青洋路等交通干线贯穿境内。全镇总面积 58.23 平方公里，下辖 14 个行政村和 1 个社区居委会，455 个村民小组，总人口 7.1 万人。礼嘉镇历史积淀深厚，工业经济基础雄厚，农业经济特色鲜明，先后创建成“全国环境优美镇”、“国家卫生镇”、“国家级生态镇”、“江苏省生态文明建设示范镇”、“江苏省科技工作先进乡镇”、“江苏省体育强镇”、“江苏省教育先进镇”、“江苏省乡村道路管养及安保工程示范镇”、

“常州市首个档案工作省五星级乡镇”；先后获得了“常州市新型小城镇”、“常州市农业十强乡镇”、“常州市外向型经济十强乡镇”等荣誉称号。

2.3 地块周边敏感目标

坂上小学西侧地块位于武进区礼嘉镇坂上小学西侧，周边敏感目标主要为居民点和地表水体。地块周边敏感目标见下表 2.3-1。

表 2.3-1 地块周边敏感目标

环境要素	环境保护对象名称	方位	与地块边界距离 (m)	规模 (人)	环境功能	保护级别
空气环境	刘家村	NE	120	270	居民区	《环境空气质量标准 (GB3095-2012) 二级标准
	前公岸	W	280	150		
	坂上村	SE	580	900		
	唐家塘	S	290	120		
	舍下塘	SW	350	90		
	坂上花苑	SE	600	300		
	坂上小学	E	20	800	学校	
水环境	清水潭浜	W	紧挨	小河	地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV 类标准
	虎渡浜	S	紧挨	小河		

2.4 地块建设规划

根据常州市自然资源和规划局武进分局礼嘉所提供的控规图，本地块南侧目前规划为居住用地、地块北侧规划为幼托用地，拟全部调整为居住用地，因此本次调查参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第一类标准进行评价。



图 2.4-1 本项目地块规划图

3 第一阶段调查

3.1 地块使用历史及污染源排查

3.1.1 地块使用历史情况

本地块历史上一直为低洼荒地、农田、树林等，地块内北部区域主要为池塘、树林、农田，南部区域主要为农田、荒地等。

地块内北部区域：根据历史影像图结合访谈情况，地块内西北侧有一个池塘，该池塘为70年代周边砖厂取土制砖开挖所形成，2015年起，礼嘉镇武阳村委逐渐将该池塘填平，并在池塘南侧修建了一座秸秆堆场，为混凝土、彩钢瓦结构，仅用来堆放秸秆，无秸秆堆放时空置状态，同时礼嘉镇武阳村委将该地块东北角落区域进行水泥硬化，作为建材临时堆场堆放砖块、黄砂等，持续至今。

地块内南部区域：根据历史影像图结合访谈情况，2010年至今，地块内南侧部分区域断断续续曾被村委用作建材临时堆场使用，该部分堆场未硬化处理，主要堆放砖块、黄砂等建材，南侧临河有一座民宅，有居民居住。

根据历史影像图、现场踏勘结合访谈情况了解到，本地块内从未建设过工业厂房，未进行过工业开发。

表 3.1-1 本地块利用历史

起始时间	结束时间	土地用途	企业名称	备注
70年代	2015年	农业用地、空地	无工业企业	地块内为荒地、农田、树林，北侧有个池塘，南侧曾堆放过建材
2015年	今	农业用地、空地	无工业企业	地块西北侧池塘逐渐填平并新建了一座秸秆堆场，东北侧部分区域进行了水泥硬化，堆放建材等



地块内为农田、荒地、树林、池塘

2009 年历史影像图



对比2009年，地块南侧临时堆有砖块等建材，其余部分无明显变化

2010 年历史影像图



2012 年历史影像图

与
2010
年相
比无
明显
变化



2013 年历史影像图

与
2012
年相
比无
明显
变化



对比2013年，地块内西北侧新建了一座秸秆堆场，东北侧建了一座建材临时堆场

2015年历史影像图



与2015年相比无明显变化

2016年历史影像图

 <p>2017/1/26</p> <p>池塘已填平</p> <p>秸秆堆场</p> <p>建材堆场</p> <p>树林</p> <p>荒地</p> <p>81米</p> <p>Image © 2020 Maxar Technologies</p> <p>Go</p>	<p>对比2016年，池塘已填平，其余无明显变化</p>
<p>2017年历史影像图</p>	
 <p>2018/9/24</p> <p>池塘已填平</p> <p>秸秆堆场</p> <p>建材堆场</p> <p>树林</p> <p>荒地</p> <p>81米</p> <p>Image © 2020 CNES / Airbus</p> <p>Go</p>	<p>与2017年相比无明显变化</p>
<p>2018年历史影像图</p>	

图 3.1-1 项目地块历史影像图

3.1.2 地块污染源排查

综上,该地块内主要为农田、荒地,部分区域曾堆放秸秆、建材,西北侧秸秆堆场和东北侧建材堆场均进行了水泥硬化,该地块内从未进行过工业开发活动,经现场踏勘,现场未堆放有其他物料,未发现明显的污染痕迹。

3.2 现场踏勘



图 3.2-1 本地块及周边现场踏勘图

经勘查资料查明，在勘探深度范围内，地基土自上而下划分为如下 5 层：

表 3.4-1 地基土分层表

地层编号	地层名称	层底埋深(m) 最大~最小	层底高程(m) 最大~最小	层厚(m) 最大~最小
	素填土	1.40 ~ 0.80	4.28 ~ 3.44	1.40 ~ 0.80
	粘土	5.80 ~ 5.20	-0.12 ~ -0.86	4.70 ~ 4.10
	粉土夹粉砂	12.60 ~ 10.40	-5.46 ~ -7.73	7.00 ~ 4.60
	粉质粘土	17.50 ~ 11.70	-6.62 ~ -12.63	4.90 ~ 0.70
	粘土	揭示最大深度 24.3m	未揭穿	未揭穿

3.4.2 水文地质特征

3.4.2.1 地下水类型及埋藏条件

根据《常州格瑞恩斯智能科技有限公司车间三的岩土工程勘察报告》，场地地下水类型属潜水，其 层为主要含水层，初见水位在地表下 0.90 ~ 1.10m 稳定水位在地表下 0.75 ~ 0.95m 相当于 85 标高 4.10m 左右，水位年变化幅度约 1.50m；场地内存在浅层承压水，主要存在于 、 层土内，初见水位在地表下 2.85 ~ 3.05m 左右，稳定水位在地表下 3.35 ~ 3.55m，相当于 85 高程 1.50m 左右，水位年变化幅度约 1.50m。地下水主要由大气降水、地表径流补给。

根据常州水文站资料,本地区历史最高洪水位为 1931 年的 3.70m (85 高程);近年为 1991 年的 3.63m(85 高程);本场地属常州市抗洪设防三类地区，抗洪水位为 3.72m (85 高程)。

3.4.2.2 地下水环境类型

按《岩土工程勘察规范》(DGJ32/TJ 208-2016)，根据场区环境条件及区域水文地质资料，场地属湿润区，场地环境为 II 类。

3.5 人员访谈

本次坂上小学西侧地块土壤污染状况调查,人员访谈由礼嘉政府管理部门、地块所在地武阳村委主任及相关人员的访谈形成。人员访谈结论见下表 3.5-1;具体人员访谈记录表见附件。

表 3.5-1 人员访谈信息总结表

受访对象	礼嘉政府管理部门、地块所在地武阳村委主任及相关人员
地块现场描述和历史变迁	本地块历史上未进行过工业开发,地块内主要为农田、荒地、树林等,地块内主要为武阳村委堆放秸秆、建材等,地块内北侧原有 1 个池塘,后填平。周边敏感点主要为小学、居民点、农田、河流,本地块未开发过地下水
地块内生产情况	本地块无工业企业
地块范围	坂上小学西侧,虎渡滨北侧,清水潭滨东侧,面积约 15240m ²
敏感目标	居民区:刘家村、前公岸等 学校:坂上小学 土壤:农田,主要种植水稻等 地表水体:虎渡滨、清水塘滨。
地块未来规划	居住用地

3.6 不确定性分析

关于本项目地块的历史情况主要通过人员访谈、查阅 Google earth 上地块历史影像图等方式进行了解。不排除由于信息的缺失而导致分析过程中缺漏的情况。

3.7 第一阶段结论与建议

3.7.1 结论

通过资料收集、人员访谈和现场踏勘等方式,对坂上小学西侧地块进行了第一阶段的地块土壤污染状况调查,得出结论如下:

(1) 地块基本情况:本地块历史上未进行过工业开发,地块内主要为农田、荒地、树林等,地块内主要为武阳村委堆放秸秆、建材

等，地块内北侧原有1个池塘，后填平。

(2) 潜在的污染区域及潜在污染因子：经过现场踏勘及人员访谈，该地块未从事过工业开发,可能潜在污染区域为原建材堆场等区域。

根据以上分析结论，确定了本地块的潜在污染区域及潜在污染因子，使得本次调查结论更有说服力，本次调查计划设置几个土壤及地下水采样点进行采样分析，对本次调查结论提供数据支撑。

3.7.2 建议

应委托有相应资质能力的检测单位，开展第二阶段场地环境采样分析。现场采样过程中采用专业仪器采集土样和地下水样，确保在采样过程中不扰动土层。

4 第二阶段调查

4.1 初步采样分析工作计划

4.1.1 核查已有信息

对已有信息来源进行核查,包括第一阶段土壤污染状况调查中重要的环境信息、地块利用变迁资料,以确保其真实性和适用性。

通过对坂上小学西侧地块相关资料进行核查,地块土层性质及地下水埋深是引用;地块的历史变迁情况是根据历史影像图及各方人员访谈获得,确保了信息的真实性。

4.1.2 污染物可能分布的判定

根据地块的具体情况、地块内外的污染源分布、水文地质条件以及污染物的迁移和转化等因素,判断地块污染物在土壤和地下水中的可能分布,为制定采样方案提供依据。通过第一阶段调查,本地块潜在的污染区域可能为建材堆场区域,因此本次调查计划设置几个采样点,对《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45项必测项进行检测,同时检测该45项因子在地下水中的浓度情况。由于地块西侧和南侧紧邻河流,可能对该河的地表水和底泥造成污染,因此采集小河地表水及底泥样品进行检测。

4.1.3 采样方案的制定

本次坂上小学西侧地块土壤污染状况调查方案设计阶段,以地块的现状和历史调查资料为依据,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)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作

指南(试行)》及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》相关要求，编制了《坂上小学西侧地块土壤污染状况调查方案》。

(1) 布点方法

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.2-2019)要求，“采样点水平方向的布设参照系统随机布点法、专业判断布点法、分区布点法、系统布点法进行，并应说明采样点布设的理由。

土壤点位：在资料分析、现场勘查及人员访谈的基础上，了解到本地块内部分区域作为建材堆场使用，堆放的建材中可能含有重金属等污染物，通过雨水淋溶等途径污染土壤和地下水，另地块内西北侧池塘目前已经填平，填埋池塘的客土污染物存在不确定性。因此本次调查采用专业判断布点法在地块内东北侧空地（建材堆场）、地块内西北侧空地（原池塘区域）、地块内西北侧构筑物东侧（秸秆堆场东）、地块内西南侧空地（建材堆场）布设了4个点位，另在地块内中部空地和地块内东南侧空地随机布设了2个点位。合计6个点位。

地下水点位：在地块内北侧、中部、南侧分别选择一个土壤点位制成水土复合并，呈三角形布置，共布设了3个点位。

地表水、底泥点位：由于该地块紧邻小河，可能对河流造成污染，因此在清水潭浜、虎渡浜分别布设1个地表水/底泥点位，采集地表水和底泥样品进行检测。共布设了2个点位。

(2) 采样点位数量

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》规定，布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性，布点

的位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上初步调查阶段，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。有以下情形的，可根据实际情况加密布点，如污染历史复杂或信息缺失严重的，水文地质条件复杂的等。

本地块面积为 15240 m^2 ，未进行过工业开发活动，本次调查共计布设 3 个水土复合井，3 个机械土孔点位，并在周边布设 1 个土壤对照点位。

（3）采样深度

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）要求，“采样深度应综合考虑场地地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动深度等因素。若对地块信息了解不足，难以合理判断采样深度，可依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的要求设置采样点；在实际调查过程中可结合现场实际情况进行确定。

采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。若对地块信息了解不足，难以合理判断采样深度，可按 0.5-2.0m 等间距设置采样位置。

地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素；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，则可以作为地下水的取样点或对照点。”

根据坂上小学西侧地块引用的岩土工程勘察报告，本地区 20m

深度范围内土层可以分为 5 层，从上到下依次为素填土、粘土、粉土夹粉砂、粉质粘土、粘土。其中地面下素填土层厚度为 1.40~0.8m，为透水层；粘土层厚度为 4.7~4.1m，为隔水层；粉土夹粉砂厚度为 7.00~4.60m。地块地下水类型为上层滞水，主要赋存于素填土层中，初见水位在地表下 0.90~1.10m，稳定水位在地表下 0.75~0.95m，水位年变化幅度约 1.50m，场地内存在浅层承压水，初见水位在地表下 2.85~3.05m 左右，稳定水位在地表下 3.35~3.55m，水位年变化幅度约 1.50m。因此本次坂上小学西侧地块调查设置土孔采样深度为 3.0m，监测井采样深度为 6.0m。

(4) 采样数量

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)的要求，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 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集 1 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。

结合地块生产历史、人员访谈、现场踏勘及地质勘探结果，本次土壤污染状况调查计划在坂上小学西侧地块内布设水土复合井 3 个、机械土孔 3 个。此外，本次土壤污染状况调查工作计划在地块外设置 1 个土壤对照点，检测周边区域土壤背景值。

综上所述，本次土壤污染状况调查采样点位布设方案详见表 4.1-1。

表 4.1-1 土壤污染状况调查采样点位布设方案

调查区域	土壤点位（3m）	水土复合井（6m）	地表水&底泥
	个数	个数	个数
坂上小学西侧地块内	3	3	0
地块外对照点	1（表层样）	0	0
地块周边小河	0	0	2
合计	4（含 1 个表层样）	3	2

根据建设用地调查、监测技术导则、规范和技术指南要求，现场调查采样时，计划从地表起 3m 以内每隔 0.5m 采集 1 个样品，3m-6m 每隔 1m 采集 1 个样品。土孔的采样深度在原状地表面以下 3.0 米，每个采样点分别采集 6 个土壤样品；水土复合井的采样深度在原状地表面以下 6.0 米，每个采样点分别采集 9 个土壤样品。先使用 PID、XRF 仪器测试各样品的挥发性污染物、重金属浓度，然后再根据样品的挥发性污染物浓度变化情况，选择不同采样深度的样品作为送检样品，每个点位的送检样品量至少 3 个。预计坂上小学西侧地块土壤污染状况调查所需的土壤总采样量为 46 个，暂定送检土壤样品量为 19 个（包含 1 个土壤对照点），地下水样品量 3 个，地表水样品量为 2 个，底泥样品量为 2 个。采样布点图如下：



图 4.1-1 本地块检测点位布设图

4.1.4 健康和安全防护计划的制定

在现场取样中，安全问题不容忽视，取样人员在取样中可能遇到各种安全问题，须制定出一套针对各种安全问题的行之有效的预防及防护措施。本次坂上小学西侧地块土壤污染状况调查项目，现场安全防范措施如下：

1、采样前先进行现场勘查，在企业安全人员的带领下熟悉现场，确保采样点位避开雨污管线、电缆线等。

2、事先准备好安全防护用具，包括工作服、安全帽、药品箱、灭火器、呼吸面罩等。

3、现场采样人员需佩戴口罩或防护面具，尽量减少呼吸吸入、经口摄入挥发性有机物。使用安全帽、工作服、一次性医疗手套等安全防护用品，避免皮肤与污染土壤和地下水直接接触。

4、采样期间，若采样人员感到身体不适立即停止采样，并向主管人员报告。

4.1.5 样品分析方案的制定

4.1.5.1 检测单位选择

本次坂上小学西侧地块土壤污染状况调查时采集的所有土壤和地下水样品，全部送到江苏秋泓环境检测有限公司的实验室进行检测分析，江苏秋泓环境检测有限公司为专业的环境检测公司，通过了国家 CMA 认证（编号：171012050343）。



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 171012050343

名称: 江苏秋泓环境检测有限公司

地址: 常州市武进区湖塘镇湖塘科技产业园工业坊标准厂房
(213100)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任, 由江苏秋泓环境检测有限公司承担。

许可使用标志



171012050343

发证日期: 2018年11月23日更名

有效期至: 2023年7月18日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

0000650

4.1.5.2 检测项目

1、实验室分析项目

本地块历史上无工业活动，根据第一阶段调查，本地块无相关特征因子，因此本次调查土壤、底泥监测项目 45 项，地下水、地表水监测项目 45 项，土壤检测项目已包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)中要求的 45 项必测项。本次调查检测项目如下：

(1) 土壤、底泥分析项目包括：重金属（7 项，含六价铬）、挥发性有机物（含单环芳香烃、卤代芳烃等）、半挥发性有机物（含苯酚类、多环芳烃类等）；

(2) 地下水、地表水分析项目包括：pH、重金属（7 项，含六价铬）、挥发性有机物（含单环芳香烃、卤代芳烃等，不含土壤中的因子氯甲烷）、半挥发性有机物（含苯酚类、多环芳烃类等）。

具体检测指标见下表。

表 4.1-4 检测项目汇总表

分类	检测项目
土壤、底泥	重金属：铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬； 挥发性有机物：苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间-二甲苯和对-二甲苯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、二氯甲烷、四氯化碳、1,1-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、反式-1,2-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、三氯甲烷(氯仿)； 半挥发性有机物：2-氯酚、萘、苯并(a)蒽、仕、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、硝基苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺
地下水、地表水	pH；重金属：铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬； 挥发性有机物：苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯

丙烷、1,2-二溴-3-氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿 半挥发性有机物：2-氯酚、萘、苯并(a)蒽、仕、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、 茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺、苯并(a)芘
--

注：土壤检测项目已包括 GB36600-2018 中要求的 45 项必测项。

2、现场检测项目

现场土壤检测项目：PID、XRF。

4.1.6 质量保证和质量控制程序计划

(1) 现场质量控制计划

现场采样时详细填写现场记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、气象条件等，以便为分析工作提供依据。采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。

土壤样品采集：地块采集的土壤样品，分为表层土壤和深层土壤。技术人员根据现场施工条件与深度，采用直推式机械钻机取样的采样方法钻取土样，达到规定的深度后，技术人员戴上一次性的无污染橡胶手套，再取出采样管中的柱状土样。

用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，用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，用非扰动采样器采集 10g 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 40mL 棕色样品瓶内。用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

地下水采样：在监测井疏浚稳定后 24-48 小时，再对监测井进行地下水采样。采样前先用一次性贝勒管取出监测井容积 3 倍的水量清洗监测井。在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样，为避免监测井中的地下水发生混浊，贝勒管的放入需缓慢轻放。装瓶时先用所取水样

润洗瓶子 ,然后盛满 ,加入保护剂 ,以保证运至检测单位的样品质量。

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 ;重金属。

全程序空白样 ;现场采样时 ,将纯水带至现场代替样品 ,采入样品瓶中 ,按规定加入固定剂 ,作为全程序空白样。

现场平行样 :本次调查预计地块内送检地下水样品量 3 个 ,地表水样品量为 2 个 ,底泥样品量为 2 个。根据江苏秋泓环境检测有限公司的质控要求 ,现场平行样需占样品总数的 10% ,因此本次调查计划分别另取 1 个地下水、地表水、底泥样品平行样。

所有样品采集后 ,均迅速灌装入由检测单位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。

(2) 样品运输

所有样品均迅速转入由检测单位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 ,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。

4.2 现场采样和实验室分析

4.2.1 野外作业程序

本次土壤污染状况调查野外作业的工作内容,是按照预先设计的采样点位,规范地采集土壤和地下水样品。为能顺利完成野外作业任务,应预先确定野外作业程序,做好施工组织设计和作业前的准备工作,严格按照相关规范落实本次土壤污染状况调查任务。

坂上小学西侧地块土壤污染状况调查的土壤样品采集,由我公司技术人员,在参与土壤污染状况调查的采样施工人员配合下按照规范完成,并将所采样品送往检测单位。下面简要介绍本次土壤污染状况调查野外作业过程。

1、采样点设计。在调查方案编制阶段,根据调查要求、结合地块历史使用情况和地块现状,有针对性设置土壤采样点位,客观准确地反映地块污染现状,完成了采样点的设计工作。

2、采样点现场定点。根据现场情况,由我公司工作人员按照设计方案,现场完成定点。

3、样品采集。地块内采样点位采用直推式机械钻机钻取土壤样品,并设立监测井采集地下水样品。

4、现场观察。采集土壤样品时,技术人员凭个人野外作业经验,通过肉眼观察土壤色泽、土层的分布及含水情况、污染迹象等,并嗅闻样品发出的气味,做好原始记录。

5、现场快速检测。技术人员使用预先标定过的PID检测仪(光离子化检测器),在现场定性定量分析土壤样品中有机物的挥发性,

立即做好记录。并结合土壤样品的土层分布、污染迹象等，判断采样点的污染状况。

6、制样。将已确定送检的土壤样品按制样规范，装入实验室提供的样品瓶，并贴上标签纸，写上样品名称、编号和采样日期等参数，立即放置到冷藏箱中，低温保存。制样过程中严格防止交叉污染。

7、建采样点标志。在采样点位置上做出醒目标志，写上编号。

8、采样点测绘。由测绘人员采用卫星定位仪对实际采样点坐标进行测量。

4.2.2 调查准备

土壤污染状况调查之前，除了做好技术准备工作，如编制调查方案、设计采样点位之外，还应进行采样点现场定点，落实采样材料与设备。坂上小学西侧地块土壤污染状况调查准备需落实的材料和设备包括：土壤的取样设备、样品瓶、样品的保存装置、安全防护设备、现场快速检测设备。

4.2.3 现场调查时采样方案的执行对比情况

本地块土壤污染状况调查，共进行了1次土壤、底泥、地表水、地下水采样。现场调查过程中，采样点位、采样量及检测项目与调查方案一致。

4.2.4 土壤样品采集

在采集的土壤样品，分为表层土壤和深层土壤。不同深度的样品采集方法也有所不同，我公司技术人员根据现场施工条件与深度，采用以直推式机械钻机取样的采样方法。

直推式机械钻机采样过程：表层土壤样品采集时，用取样铲适当刨去裸露在空气中的表面土后，再用取样铲取土；深层土壤采用直推式机械钻机钻取土样，达到规定的深度后，拔出钻杆取出柱状采样管，技术人员戴上一次性的无污染橡胶手套，再取出采样管中的柱状土样。

用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，用刮刀剔除约1cm~2cm表层土壤，用非扰动采样器采集10g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40mL棕色样品瓶内。用于检测重金属、SVOCs等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

本次调查，土孔取样深度为地面以下3.0m，监测井取样深度为地面以下6.0m。0~3m，每间隔0.5m采集一个土壤样品，3m~6m，每隔1.0m采集1个样品。根据现场检测读数和污染迹象，选择土样送检。现场作业照片和土壤采样记录单详见附件。

4.2.4.1 现场测量

(1) PID、XRF 读数

用预先标定过的PID、XRF对现场采集的土样进行了现场检测，所有土壤样品现场测量的读数见下表。

表 4.4-1 本地块土孔土壤样品现场 PID、XRF 读数表

点位	深度(m)	检测项目 (ppm)								备注
		铜	镍	铬	铅	镉	汞	砷	PID	
仪器检出限		30	50	65	10	20	10	10	/	
MW-1	0-0.5	ND	ND	81	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	0.5-1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13	0	/
	1.0-1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	1.5-2.0	ND	ND	145	ND	ND	ND	17	0	送实验室分析
	2.0-2.5	ND	ND	ND	27	ND	ND	19	0	送实验室分析
	2.5-3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	3.0-4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	4.0-5.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	5.0-6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
MW-2	0-0.5	60	77	ND	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	0.5-1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	1.0-1.5	34	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	1.5-2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	2.0-2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	2.5-3.0	ND	ND	100	ND	ND	ND	ND	0	/
	3.0-4.0	ND	ND	123	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	4.0-5.0	67	ND	200	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	5.0-6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/

坂上小学西侧地块土壤污染状况调查报告

MW-3	0-0.5	38	ND	ND	ND	ND	ND	16	0	送实验室分析
	0.5-1.0	33	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	1.0-1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	1.5-2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	2.0-2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	0	/
	2.5-3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	3.0-4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	4.0-5.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17	0	送实验室分析
	5.0-6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	0	/
SB-1	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	0.5-1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	1.0-1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13	0	/
	1.5-2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14	0	送实验室分析
	2.0-2.5	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	2.5-3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
SB-2	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	0.5-1.0	ND	ND	135	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	1.0-1.5	64	ND	ND	ND	ND	ND	15	0	/
	1.5-2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	2.0-2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	2.5-3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16	0	送实验室分析
SB-3	0-0.5	ND	ND	209	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析

坂上小学西侧地块土壤污染状况调查报告

	0.5-1.0	60	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	1.0-1.5	230	ND	654	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	1.5-2.0	123	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/
	2.0-2.5	ND	ND	170	ND	ND	ND	ND	0	送实验室分析
	2.5-3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	/

注：ND 为未检出。

(2) 现场污染迹象

坂上小学西侧地块土壤污染状况调查钻孔及取样过程中,无明显污染迹象或样品感官指标异常等情况。

4.2.4.2 样品送检筛选

现场所采集的土壤样品全部送到江苏秋泓环境检测有限公司实验室,根据现场样品 PID、XRF 检测、土样感观指标(主要有气味、颜色、性状)以及污染迹象、样品深度分布的原则综合判断、筛选样品进行检测。对照点位采集的样品无需筛选,直接送实验室分析。

1、PID、XRF 检测

在现场用 PID、XRF 仪器检测采集的每个样品,仪器读数越高表明污染越严重。选择读数高的样品同时兼顾土层样品的分布情况送实验室检测。

2、感观指标和污染迹象

在现场观察仔细采集的每个样品,从土壤样品的气味、颜色、性状以及污染迹象定性的判断土壤是否受到污染。将选择感观指标异常、有明显污染迹象的样品进行检测。

3、样品深度分布

每个采样点将采集不同深度的土壤样品,从而判断土壤污染的垂直分布,划分污染的深度范围。将结合 PID、XRF 检测、感观指标、污染迹象判断的结果,在不同深度范围内选择有代表性的样品进行检测。现场采样时,各点位土壤样品 PID、XRF 读数、感官指标及污染痕迹的判断,未发现有明显受污染土壤。根据检测仪器及感官指标,

各点位选取了至少 3 个土壤样品进行了实验室分析。

4.2.4.3 现场土壤采样汇总

坂上小学西侧地块土壤污染状况调查现场采样时,共布设 3 个水土复合井、3 个机械土孔、1 个对照点位,现场土壤采样、送检样品量汇总见表 4.2-2。

表 4.2-2 现场土壤采样、送检样品量汇总

地块类别	布设点位 (个)	采样量 (个/点)	采样量小计 (个)	送检量 (个)	检测样品量 (个)
地块内水土复合井	3	9	27	9	9
地块内机械土孔	3	6	18	9	9
地块外对照点位	1	1	1	1	1
合计	7(含 1 个对照点位)	/	46	19	19

4.2.5 监测井安装与地下水采样

4.2.5.1 监测井安装

地下水监测井是在机械钻孔后,通过井管安装形成的。钻孔完成后,安装一根封底的内径 50mm、外径 60mm 的硬 PVC 井管,硬 PVC 井管由底部密闭的的滤水管和延伸到地表面的白管两部分组成。滤水管部分是含水平细缝(缝宽 0.25mm)的硬 PVC 花管。监测井的深度和滤水管的安装位置,由专业人员在现场根据监测井初见地下水位的相对位置,并根据各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。

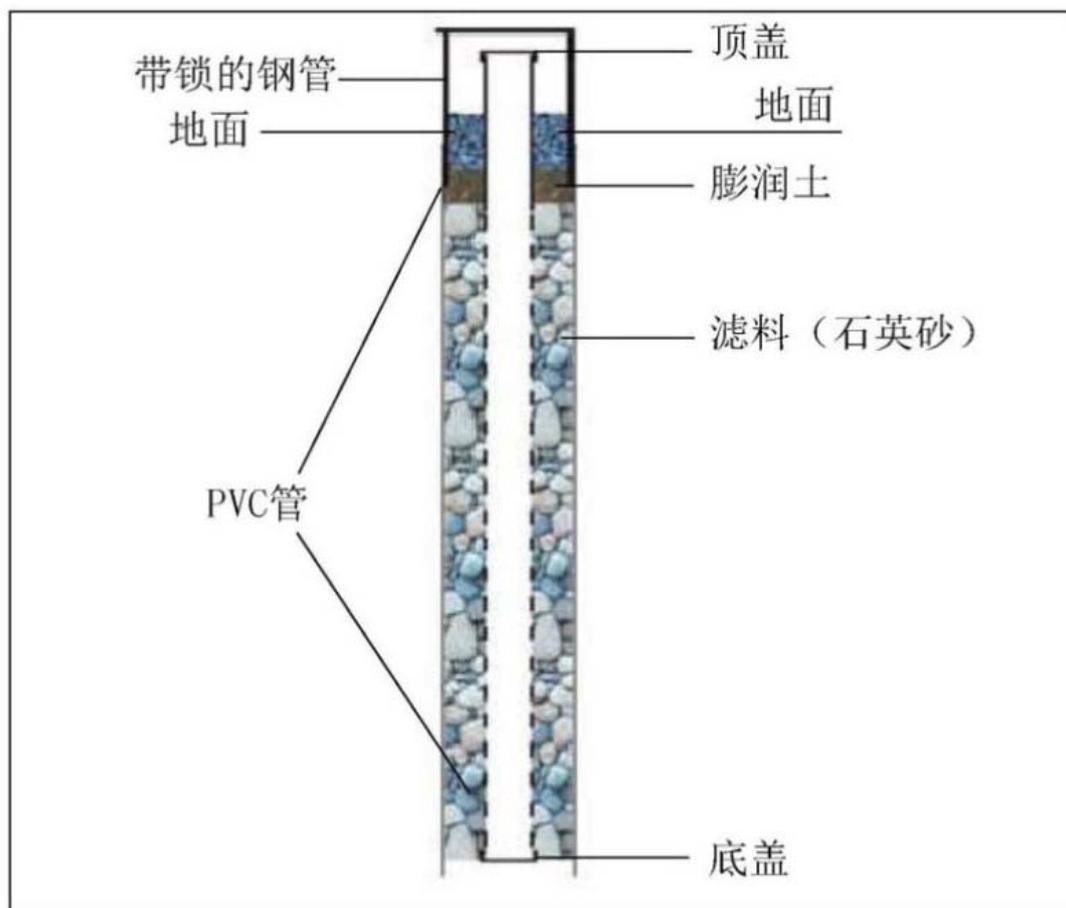


图 4.2-1 监测井剖面图示例

监测井滤水管外侧周围,用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$ 的清洁石英砂回填作为滤水层,石英砂从滤管底部一直回填至花管顶端以上 0.5 米处,然后再回填入不透水的膨润土或陶土。最后,在井口回填至自然地坪处。监测井挖掘记录及监测井安装简图。潜水观测井剖面图示例见图 4.2-1。地下水的样品采集、样品运输和质量保证等,均按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)执行。

4.2.5.2 地下水疏浚及采样

在监测井疏浚稳定后 48 小时后,对监测井进行地下水采样。采样前又再一次清洗监测井,用一次性贝勒管取出监测井容积 3 倍的水量。监测井成井、洗井记录单见附件。取样前,用预先标定的仪器测

量地下水的溶解氧、温度等水质参数，读数稳定在 $\pm 10\%$ 之间后，再用贝勒管进行取样。洗井结束后现场测量获得的地下水样品的温度、大气压、稳定电导率、溶解氧、氧化还原电位见下表。

表 4.2-3 地下水样品现场分析结果

井位编号	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	大气压 (KPA)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电 位 (mV)
MW1	23.2	100.6	5.2	125
MW2	21.7	100.6	5.3	114
MW3	23.7	100.6	6.7	137

采样以及样品保存，均按国内相关标准进行，以最大程度地避免样品之间的交叉污染。所有水样采集后，均迅速灌装入由检测单位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。

4.2.5.3 地下水位高程

在监测井水样采集之前，在地块上进行了全面的高程测量工作，包括监测井的 PVC 管口、原始地坪和地下水稳定水位高程。监测井的主要特征参数和高程测量结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 监测井的特征参数和高程测量结果

监测井 编号	井口标高 (m)	地面高程 (m)	井口高度 (m)	稳定水位距离 井口高度 (m)	稳定水位相对 标高 (m)
MW1	5.00	4.85	0.15	0.64	4.36
MW2	5.24	5.11	0.13	0.91	4.33
MW3	4.81	4.67	0.14	1.10	3.71

由各监测井稳定水位相对标高可知，本地块地下水位北侧高，南侧低，地下水大致流向为从北向南流动。

4.2.5.4 现场地下水采样汇总

坂上小学西侧地块土壤污染状况调查现场采样时,地块内共计布设 3 个监测井,本次土壤污染状况调查的现场地下水采样、送检样品量汇总见表 4.2-5。

表 4.2-5 现场地下水采样、送检样品量汇总

地块类别	布设监测井 (个)	成井 (个)	井深 (m)	采样量 (个)	送检量 (个)	检测样品 量(个)
地块内监测井	3	3	6	3	3	3

4.2.6 对照点及其他点位采样汇总

此外,本次土壤污染状况调查工作在地块东北侧 30 m 空地设置了 1 个土壤对照点位,检测周边区域土壤的背景值。该对照点位于空地,未经扰动且未有过工业活动,具有可参考性。

另由于该地块西侧和南侧紧邻小河,因此在小河布设了 2 个地表水/底泥点位,采集了 2 个地表水样品和 2 个底泥样品。

4.2.7 调查点位和检测项目汇总

现场调查采样期间,根据现场建筑物位置确定监测井与土孔的点位,再由测绘人员进行精准复测,测量坐标。本次具体土壤和地下水采样点坐标见表 4.2-6;本次地块土壤污染状况调查采样点位编号和污染物检测指标具体见表 4.2-7。

表 4.2-6 采样点坐标表

序号	样品分类	调查区域	点位编号	采样深度	坐标		备注	地面情况
					东经	北纬		
1	水土复 合并	本地块	MW-1	6m	E120°00'15.82"	N31°39'59.55"	本地块东北侧空地	松软泥土
2			MW-2	6m	E120°00'14.95"	N31°39'57.72"	本地块西北侧秸秆堆场 东侧	松软泥土
3			MW-3	6m	E120°00'16.70"	N31°39'54.00"	本地块东南侧空地	松软泥土
4	土壤		SB-1	3m	E120°00'13.40"	N31°39'58.62"	本地块西北侧空地	松软泥土
5			SB-2	3m	E120°00'16.13"	N31°39'55.70"	本地块中部空地	松软泥土
6			SB-3	3m	E120°00'15.40"	N31°39'54.00"	本地块西南侧空地	松软泥土
7		本地块 北侧	SB-0	表层	E120°00'15.87"	N31°40'00.92"	本地块东北侧空地	松软泥土
8	地表水/ 底泥	本地块 周边	W1/DN1	/	E120°00'13.57"	N31°39'56.38"	本地块西侧清水潭浜	/
9			W2/DN2	/	E120°00'15.55"	N31°39'52.81"	本地块南侧虎渡浜	/

表 4.2-7 调查采样点位编号和污染物检测指标

点位编号		监测对象	监测指标								
			重金属						VOCs	SVOCs	
			砷	六价铬	铜	镉	铅	镍			汞
MW-1	0-0.5m	土壤	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	1.5-2.0m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	2.0-2.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
MW-2	0-0.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	3.0-4.0m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	4.0-5.0m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
MW-3	0-0.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	1.0-1.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	4.0-5.0m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
SB-1	0-0.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	1.5-2.0m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	2.0-2.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
SB-2	0-0.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	0.5-1.0m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	2.5-3.0m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
SB-3	0-0.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	1.0-1.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	2.0-2.5m		√	√	√	√	√	√	√	√	√

坂上小学西侧地块土壤污染状况调查报告

SB-0 土壤对照点		√	√	√	√	√	√	√	√	√
MW1	地下水	√	√	√	√	√	√	√	√	√
MW2		√	√	√	√	√	√	√	√	√
MW3		√	√	√	√	√	√	√	√	√
W1	地表水	√	√	√	√	√	√	√	√	√
W2		√	√	√	√	√	√	√	√	√
DN1	底泥	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DN2		√	√	√	√	√	√	√	√	√
小计	土壤	19							19	19
	地下水	3							3	3
	地表水	2							2	2
	底泥	2							2	2

4.2.8 实验室分析

坂上小学西侧地块土壤污染状况调查现场采集的土壤、地下水样品,共计 1 个批次送检。其中土壤样品 19 个(包括 1 个土壤对照点),地下水样品 3 个,地表水样品 2 个,底泥样品 2 个。首次按计划有选择性地先委托检测单位对所有点位的部分样品进行分析,待取得污染物检测数据后,再对污染较严重的点位,或污染虽不严重,但检测出较多污染物的点位,再选择对部分样品进行加测。本次调查中首次检测土壤样品中的污染物浓度全部低于检出限的点位,样品不再加测。

本次坂上小学西侧地块土壤污染状况调查,现场对土壤样品进行了 PID、XRF 检测。通过筛选后共对 19 个土壤样品(包括 1 个土壤对照点)、3 个地下水样品、2 个地表水样品、2 个底泥样品进行了送检分析。分别对土壤样品、地下水样品样品检测了 pH、VOCs、SVOCs、重金属(7 项,含六价铬)等检测因子的全部或部分。分析指标及检测方法见下表 4.2-8。

表 4.2-8 分析指标检测方法

类别	分析指标	方法	主要设备	型号
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	pH 计	FE28
	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定 GB/T 13195-1991	/	/
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	便携式溶解氧测定仪	DO200A
	氧化还原电位	电极法《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002 年) 3.1.10	ORP 计	SX712
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	可见分光光度计	T6 新悦
	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	等离子体发射光谱仪	iCAP 7000

			ICP-OES	
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	等离子体发射光谱仪	iCAP 7000 ICP-OES	
铅	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002 年)3.4.16.5	石墨炉原子吸收分光光度计	AA-6880	
镉	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002 年)3.4.7.4	石墨炉原子吸收分光光度计	AA-6880	
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	双道原子荧光光度计	AFS-230 E	
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	双道原子荧光光度计	AFS-230 E	
挥发性有机物	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相质谱仪	TARCE 1300/ISQ 7000	
半挥发性有机物	气相色谱-质谱法 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002 年)4.3.2	气相质谱仪	TARCE 1300/ISQ 7000	
土壤	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	火焰原子吸收分光光度计	GGX-800
	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	火焰原子吸收分光光度计	GGX-800
	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	火焰原子吸收分光光度计	GGX-800
	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	石墨炉原子吸收分光光度计	AA-6880
	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	石墨炉原子吸收分光光度计	iCE3400
	总汞	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	双道原子荧光光度计	AFS-230 E
	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	双道原子荧光光度计	AFS-230 E
	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	气相质谱仪	TARCE 1300/ISQ 7000

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	气相质谱仪	TARCE 1300/ISQ QD
---------	--	-------	-------------------------

4.2.9 质量保证和质量控制

在坂上小学西侧地块土壤污染状况调查过程中，从方案设计，到现场样品采集、实验室检测，都严格按照规范落实质量保证和质量控制措施，确保获取的样品与取得的检测数据真实可信。

4.2.9.1 现场质量控制

现场采样时详细填写现场记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、气象条件等，以便为分析工作提供依据。采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。

土壤样品采集：地块采集的土壤样品，分为表层土壤和深层土壤。技术人员根据现场施工条件与深度，采用直推式机械钻机取样的采样方法钻取土样，达到规定的深度后，技术人员戴上一次性的无污染橡胶手套，再取出采样管中的柱状土样。

用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，用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，用非扰动采样器采集 10g 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 40mL 棕色样品瓶内。用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。本次调查土孔取样深度为地面以下 3.0m，监测井取样深度为地面以下 6.0m。

地下水采样：在监测井疏浚稳定后 24 小时，再对监测井进行地下水采样。采样前先用一次性贝勒管取出监测井容积 3 倍的水量清洗

监测井。在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样，为避免监测井中的地下水发生混浊，贝勒管的放入需缓慢轻放。装瓶时先用所取水样润洗瓶子，然后盛满，加入保护剂，以保证运至检测单位的样品质量。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；重金属。

全程序空白样：现场采样时，将纯水带至现场代替样品，采入样品瓶中，按规定加入固定剂，作为全程序空白样。

现场平行样：本次调查分别取了1个地下水、地表水、底泥样品平行样。

所有水样采集后，均迅速灌装入由检测单位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。

4.2.9.2 样品运输

所有样品均迅速转入由检测单位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，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。送交检测单位的样品跟踪单文件见附件。所有样品均在冷藏状况下到达检测单位。

4.2.9.3 实验室质量保证

本次地块土壤污染状况调查采集的所有样品均送江苏秋泓环境检测有限公司实验室分析，样品分析质量保证计划还包括：

选择的样品检测单位江苏秋泓环境检测有限公司为专业的环境检测公司，通过了国家 CMA 认证。灌装样品的样品瓶全部由检测单位提供，采用专车运输方式。空样品瓶专室存放，避免与采样无关人员接触，保存时间在规范允许的时间内。

在现场按检测单位分析要求，水样制备一个运输空白样、一个设备空白样、一个全程序空白样，随样品一起运至实验室，只分析挥发性有机物。

检测单位在规范地进行样品检测的同时，按照质量保证与质量控制要求，做了大量的加标回收工作，并将加标回收数据提供给委托单位。本次 1 个批次的样品检测过程的加标回收率全部达到质控要求。

在样品检测过程中，检测单位的样品检测技术人员与现场采样人员及时沟通。

对检测单位内部质量保证/质量控制数据进行审核和评判。

本项目实验室共分析了 19 个土壤样品、3 个地下水样品、2 个地表水样品、2 个底泥样品。相关质控结果汇总如下：

地下水：

1、VOC 的质控结果汇总如下：水样（地下水）

	实际结果	质控要求	质量样个数
方法空白	小于检出限	小于检出限	1
实验室空白加标回收率	95.7-115%	80.0-120%	1
样品平行样相对偏差	0.00-0.72%	30%	1

标曲点校核相对偏差	0.01-17.5%	20%	2
样品基质加标回收率	66.4-113%	60.0-130%	1

2、SVOC 的质控结果汇总如下：水样（地下水）

	实际结果	质控要求	质量样个数
方法空白	小于检出限	小于检出限	1
实验室空白加标回收率	81.7-113%	70-130%	1
样品平行样相对偏差	1.42-14.3%	30%	1
标曲点校核相对偏差	0.03-18.0%	20%	2

3、金属的质控结果汇总如下：水样（地下水）

	实际结果	质控要求
方法空白	小于检出限	小于检出限
有证标准物质	在标准值范围内	在标准值范围内
样品平行样相对偏差	6.67%	25%
样品基质加标回收率	87.0-117%	70-130%
标曲点校核相对偏差	1.17-7.16%	20%

地表水：

1、VOC 的质控结果汇总如下：水样（地表水）

	实际结果	质控要求	质量样个数
方法空白	小于检出限	小于检出限	1
实验室空白加标回收率	94.5-115%	80.0-120%	1
样品平行样相对偏差	0.44-1.24%	30%	1
标曲点校核相对偏差	0.01-17.5%	20%	2
样品基质加标回收率	71.0-118%	60.0-130%	1

2、SVOC 的质控结果汇总如下：水样（地表水）

	实际结果	质控要求	质量样个数
方法空白	小于检出限	小于检出限	1
实验室空白加标回收率	81.7-113%	70-130%	1
样品平行样相对偏差	0.82-14.3%	30%	1
标曲点校核相对偏差	0.03-18.0%	20%	2

3、金属的质控结果汇总如下：水样（地表水）

	实际结果	质控要求
方法空白	小于检出限	小于检出限
有证标准物质	在标准值范围内	在标准值范围内
样品平行样相对偏差	2.86-3.23%	25%
样品基质加标回收率	81.4-108%	70-130%
标曲点校核相对偏差	1.17-13.7%	20%

土样：

1、VOC 的质控结果汇总如下：土样

	实际结果	质控要求	质量样个数
方法空白	小于检出限	小于检出限	1
样品平行样相对偏差	0.44-24.3%	25%	1
标曲点校核相对偏差	0.01-18.2%	20%	2

2、SVOC 的质控结果汇总如下：土样

	实际结果	质控要求	质量样个数
方法空白	小于检出限	小于检出限	1
样品平行样相对偏差	0.34-27.7%	40%	1
标曲点校核相对偏差	0.03-19.6%	30%	2
样品基质加标回收率	48.4-75.6%	40-130%	1

3、金属的质控结果汇总如下：土样

	实际结果	质控要求
方法空白	小于检出限	小于检出限
有证标准物质	在标准值范围内	在标准值范围内
样品平行样相对偏差	0.00-14.3%	20%
标曲点校核相对偏差	0.68-7.78%	10%

底泥：

1、VOC 的质控结果汇总如下：底泥

	实际结果	质控要求	质量样个数
方法空白	小于检出限	小于检出限	1
标曲点校核相对偏差	0.13-17.2%	20%	2
样品基质加标回收率	76.7-111%	40-130%	1

2、SVOC 的质控结果汇总如下：底泥

	实际结果	质控要求	质量样个数
方法空白	小于检出限	小于检出限	1
样品平行样相对偏差	0.07-6.48%	40%	1
标曲点校核相对偏差	0.50-25.1%	30%	2
样品基质加标回收率	65.0-99.6%	40-130%	1

3、金属的质控结果汇总如下：底泥

	实际结果	质控要求
方法空白	小于检出限	小于检出限
有证标准物质	在标准值范围内	在标准值范围内
样品平行样相对偏差	5.26-9.09%	20%
标曲点校核相对偏差	0.08-9.49%	10%

综上,检测结果可信,质控合理,质控的结果均在要求范围之内。

5 调查结果分析

5.1 评价标准

目前该地块规划为居住用地，因此本次场地土壤污染状况调查中土壤、底泥评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准，包括了表1中的全部45项因子。

根据《江苏省地表水(环境)功能区划》，本地块周边清水潭浜、虎渡浜参考执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。

由于周边地表水体执行IV类标准，因此地下水评价标准执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类水标准。

各标准的评价标准指标具体如下。

表 5.1-1 土壤、底泥各评价标准指标（仅列出检出因子，单位：mg/kg）

检出因子	《建设用地土壤污染风险管控标准》第一类用地筛选值标准
铜	2000
镍	150
铅	400
镉	20
砷	20
汞	8
六价铬	3.0
氯仿	0.3

表 5.1-2 地下水各评价标准指标（仅列出检出因子，单位：μg/L）

检测项目	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水标准
pH 值	$5.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$
铅	50
砷	100
四氯乙烯	300

氯苯	600
乙苯	600
二甲苯（总量）	1000

表 5.1-3 地表水各评价标准指标（仅列出检出因子，单位：μg/L）

检测项目	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准
pH 值	5.5 ≤ pH ≤ 9.0
铅	50
汞	1
砷	100
四氯乙烯	40

5.2 地块内调查数据总述

本次坂上小学西侧地块土壤污染状况调查项目污染物检测数据见附件检测报告。

1、土壤、底泥

本次坂上小学西侧地块土壤污染状况调查工作，共布设水土复合井 3 个、机械土孔 3 个、对照点位 1 个、底泥点位 2 个，共采集 46 个土壤样品、2 个底泥样品，送检 19 个土壤样品、2 个底泥样品，分析检测 19 个土壤样品、2 个底泥样品。共检测土壤指标 45 种，检出土壤污染物 8 种，污染物检出率 17.78%；检出因子浓度值均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第一类用地筛选值标准内。

2、地下水

本次坂上小学西侧地块土壤污染状况调查工作，共布设 3 个地下水监测井，采集 3 个地下水样品，送检分析 3 个样品。共检测地下水指标 45 种（不含氯甲烷），检出地下水污染物 7 种（不含 pH），污染

物检出率 15.91%；各检出数据均低于《地下水质量标准》中IV类水标准。

3、地表水

本次坂上小学西侧地块土壤污染状况调查工作，共布设 2 个地表水检测点位，采集 2 个地表水样品，送检分析 2 个样品。共检测地表水指标 45 种（不含氯甲烷），检出地表水污染物 4 种（不含 pH），污染物检出率 9.09%；各检出数据均低于《地表水环境质量标准》中IV类水标准。

5.3 土壤

5.3.1 地块内调查数据分析

地块内土壤、底泥样品总量合计为 20 个（不含对照点），污染物检出范围见表 5.3-1。

表 5.3-1 地块内土壤检出因子浓度范围（mg/kg）

区域	检出因子	土壤浓度范围	底泥浓度范围	样品总数	检出样品个数	检出率	《建设用地土壤污染风险管控标准》第一类用地筛选值
坂上小学西侧地块	铜	18~61	466~500	20	20	100%	2000
	镍	18~77	106~113	20	20	100%	150
	铅	12.1~25.6	105~142	20	20	100%	400
	镉	0.02~0.22	0.33~0.29	20	20	100%	20
	砷	5.03~14.2	9.74~10.5	20	20	100%	20
	汞	0.011~0.233	0.212	20	20	100%	8
	六价铬	未检出~1	未检出	20	4	20%	3.0
	氯仿	0.023~0.038	未检出	20	5	25%	0.3

由上表可以看出，坂上小学西侧地块土壤和底泥检出因子浓度均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第一类用地筛选

值标准范围内，无超标点位，无超标数据。

5.3.2 土壤对照点

本次土壤污染状况调查项目在地块北侧空地设置了 1 个土壤对照点检测地块所在区域土壤的背景值，检出数据见下表。

表 5.3-3 土壤对照点检出数据对比表 (mg/kg)

土壤	对照点 (0-0.5m)	地块内土壤检出范围	地块周边底泥检出范围
铜	19	18~61	466~500
镍	20	18~77	106~113
铅	17.3	12.1~25.6	105~142
镉	0.04	0.02~0.22	0.33~0.29
砷	5.62	5.03~14.2	9.74~10.5
汞	0.137	0.011~0.233	0.212
六价铬	未检出	未检出~1	未检出
氯仿	0.029	0.023~0.038	未检出

根据上表，本次调查地块内土壤样品检出因子种类及浓度与对照点土壤样品基本一致，地块周边河流底泥中，铜、镍、铅等重金属检出浓度略高，但在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第一类用地筛选值标准范围内。

5.4 地下水、地表水

5.4.1 地下水调查数据总述

地块内地下水样品量为 3 个，污染物检出范围见表 5.4-1。

表 5.4-1 地块内地下水检出因子浓度范围 (μg/L)

区域	检出因子	浓度范围	样品总数	检出样品个数	检出率	《地下水质量标准》中IV类水标准
坂上小学	pH 值	7.15~7.69	3	3	100%	$5.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$
	铅	未检出~2.3	3	2	66.67%	100

学 西 侧 地 块	镉		未检出~0.6	3	1	33.33%	10
	砷		未检出~0.4	3	1	33.33%	50
	四氯乙烯		2.9	3	3	100%	300
	氯苯		未检出~12.4	3	1	33.33%	600
	乙苯		未检出~3.7	3	1	33.33%	600
	二甲苯 (总量)	间,对-二甲苯	未检出~15.5	3	1	33.33%	1000
邻二甲苯		未检出~8.7	3	1	33.33%		

从上表分析，坂上小学西侧地块地下水样品各检出数据均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准。

5.4.2 地表水调查数据总述

本次调查采集地表水样品量为2个，污染物检出浓度见表5.4-2。

表 5.4-2 地块内地表水检出因子浓度范围 (µg/L)

区域	检出因子	浓度范围	样品总数	检出样品个数	检出率	《地表水环境质量标准》中IV类水标准
坂上小学西侧地块	pH 值	7.55~7.58	2	2	100%	5.5 ≤ pH ≤ 9.0
	铅	未检出~1.6	2	1	50%	50
	汞	未检出~0.06	2	1	50%	1
	砷	3.1~3.5	2	2	100%	100
	四氯乙烯	3.1~3.2	2	2	100%	40

从上表分析，坂上小学西侧地块周边地表水样品各检出数据均低于《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中IV类标准。

5.5 不确定性分析

本次调查工作是基于该地块现有条件和现有评估依据开展的，调查结果是基于现场采样点位的调查和检测，依据目前可获得的调查事实而作出的专业判断。由于土壤污染状况调查工作自身特性和局限性，在地块调查中存在一定的不确定性：

(1) 地块土壤污染状况调查阶段，布点、采样和筛选过程会导致存在一定的不确定性；

(2) 在样品保存、运输过程中受温度、时间等各种因素影响，同样也会导致存在一定的不确定性；

(3) 在现有条件下，国内实验室分析检测能力和分析检测方法存在局限性，检测方法、人员素质和工作环境都会导致一定的不确定性；

(4) 由于土壤的异质性以及污染分布的不均匀性，调查期间所采集的样品和分析数据不一定能代表场地内的极端情况。

6 地块现状调查结论

6.1 地块现状

该地块内主要为农田、荒地，部分区域曾堆放秸秆、建材，西北侧秸秆堆场和东北侧建材堆场均进行了水泥硬化，该地块内从未进行过工业开发活动，经现场踏勘，现场未堆放有其他物料，未发现明显的污染痕迹。

6.2 地块规划

根据常州市自然资源和规划局武进分局礼嘉所提供的控规图，本地块南侧目前规划为居住用地、地块北侧规划为幼托用地，拟全部调整为居住用地。

6.3 地块调查情况

本次土壤污染状况调查范围为坂上小学西侧地块，调查面积约15240m²。地块土壤环境调查过程中，共布设水土复合并3个，机械土孔3个，土壤对照点位1个，地表水/底泥点位2个。

（1）土壤、底泥调查情况

本次土壤污染状况调查共布设了机械土孔3个，水土复合并3个，土壤对照点位1个，底泥点位2个，共采集46个土壤样品、2个底泥样品，送检19个土壤样品、2个底泥样品，分析检测19个土壤样品、2个底泥样品。共检测土壤指标45种，检出土壤污染物8种，污染物检出率17.78%；土壤和底泥检出因子浓度值均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第一类用地筛选值标准内。

（2）地下水调查情况

本次土壤污染状况调查共布设了 3 个地下水监测井,采集了 3 个地下水样品,送检分析 3 个样品。共检测地下水指标 45 种(不含氯甲烷),检出地下水污染物 7 种(不含 pH),污染物检出率 15.91%;各检出数据均低于《地下水质量标准》中IV类水标准。

(3) 地表水调查情况

本次土壤污染状况调查共布设了 2 个地表水检测点位,采集了 2 个地表水样品,送检分析 2 个样品。共检测地表水指标 45 种(不含氯甲烷),检出地表水污染物 4 种(不含 pH),污染物检出率 9.09%;各检出数据均低于《地表水环境质量标准》中IV类水标准。

6.4 结论

从土壤污染状况调查结果分析,本项目地块内土壤检出数据均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第一类用地筛选值标准或相关标准;地下水检出数据均低于《地下水质量标准》中IV类水标准;地表水检出数据均低于《地表水环境质量标准》中IV类水标准。因此本项目地块不需要进一步详细调查。

6.5 建议

针对在后续的开发过程中,提出以下两点建议:

(1) 由于调查过程中存在不确定性,因此建设单位开发过程中若发现土壤、地下水有疑似污染迹象,应停止开发,开展地块详细调查和风险评估工作。

(2) 建设单位重视开发过程中的环境保护工作,做好土壤、地下水、扬尘及噪声等污染防治措施,防止二次污染。

7 附件

附件 1：现场作业照片

附件 2：采样记录单

附件 3：成井记录单

附件 4：地下水洗井采样记录单

附件 5：访谈记录表

附件 6：检测报告

附件 7：检测资质和能力项