

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：武汉市土地整理储备中心城市发展分中心

编制单位：华汇同治(武汉)环保科技有限公司

二〇二四年四月

项目基本信息

项目名称：丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

项目委托单位：武汉市土地整理储备中心城市发展分中心

项目承担单位：华汇同治(武汉)环保科技有限公司

执行时间：2024年1月16日—2024年4月3日

项目总负责：阳梓豪

技术负责人：阳梓豪

项目参与人员及分工：

序号	姓名	任务分工	签名
1	阳梓豪	总体负责项目执行	
2	张晓霞	项目技术负责人	
3	王靖	负责现场调查工作	
4	王靖	参与现场工作，负责编写报告	

目录

1.项目背景	1
2.项目概述	1
2.1 调查目的和原则	1
2.2 调查范围	2
2.3 调查依据	5
3 地块概况	6
3.1 地理位置	6
3.2 区域概况	7
3.3 场地周边环境及敏感目标情况	14
3.4 地块现状和历史	15
3.5 地块使用历史变迁情况	18
3.6 相邻地块现状和历史	23
3.8 土地利用规划	23
4 污染识别	31
4.1 资料收集与分析	31
4.2 现场踏勘和人员访谈	31
4.3 污染识别	35
5.场地调查采样计划	42
5.1 目的与范围	42
5.2 场地调查工作技术思路	42
5.3 采样布点方案	45
6.现场采样与实验室分析	50
6.1 现场采样方案	50
6.2 样品采集和流转	54
6.3 实验室分析	58
6.4 质量保证和质量控制	61
7.结果与评价	69
7.1 地块环境质量评估标准	69
7.2 地块环境检测结果分析	73

7.3 检测结果小结	90
8.结论与建议.....	91
8.1 地块调查结论	91
8.2 地块调查建议及说明	92

附图：

附图 1 调查地块区位图；

附图 2 地块与周边环境现状示意图；

附图 3 土壤和地下水监测点位图（2007 年 11 月历史影像图）；

附图 4 土壤和地下水监测点位图（2022 卫星影像图）；

附图 5 用地红线图；

附图 6 地块原平面布局图。

附件：

附件 1 委托书；

附件 2 用地预审与选址意见书；

附件 3 人员访谈表；

附件 4-1 现场工作照片

附件 4-2 土壤钻探记录单；

附件 4-3 地下水成井记录单；

附件 4-4 土壤采样记录单及采样客户确认单；

附件 4-5 土壤现场快检记录表；

附件 4-6 地下水现场测定记录表；

附件 5 检验检测机构资质认定证书；

附件 6 检测报告；

附件 7 丹西片教育地块土壤污染状况初步调查方案审查意见及修改单；

附件 8 建设用地土壤污染状况初步调查监督检查意见单及改正回复单；

附件 9 丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告专家评审意见及签字表。

1.项目背景

丹西片教育地块位于武汉市江岸区百步亭路以北，解放大道以西，紧邻规划丹西片医疗地块和武汉岱山医院，地块面积为 59648.88m²。自 1960 年代开始，地块历史上存在过武汉市城市管理局材料站的生产区、武汉畅鑫物流发展有限责任公司。武汉市城市管理局材料站的堆料区建（构）筑物已于 2022 拆完，武汉畅鑫物流发展有限责任公司建（构）筑物已于 2016 年 2 月拆除完毕。目前临时用作 12 号线轨道项目施工营房地，预计 2024 年底轨道项目完工后拆除恢复原状。

根据《江岸区丹西片规划小学新建工程用地预审与选址意见书》以及《江岸区丹西片规划初中新建工程用地预审与选址意见书》，本次调查地块丹西片教育地块规划用地性质为小学用地和中学用地，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）规定的公共管理与公共服务用中的中小学用地（A33），为第一类用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤[2019]47 号）、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）、《湖北省土壤污染防治行动计划工作方案》（鄂政发〔2016〕85 号）、《湖北省土壤污染防治条例》、《湖北省污染地块开发利用监督管理办法（试行）》（鄂环发〔2020〕69 号）的相关要求，“新增建设用地和改变现有建设用地用途的，在办理用地手续前，土地使用权人应当根据国家有关技术规定，委托具有法定资质的机构，开展土壤环境质量状况评估，评估结果报所在地县级人民政府环境保护主管部门备案”。现武汉市土地整理储备中心城市发展分中心（委托单位）为确定该场地土壤、地下水是否受到污染，特委托华汇同治(武汉)环保科技有限公司（以下简称“我司”）进行场地现场采样调查工作，我司在现有资料基础上，按照国家相关导则和技术规范的要求编制了本地块调查报告。

2.项目概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

本次采样调查的目的是通过资料分析、现场踏勘、人员访谈等方法，初步判断场地

疑似污染区域以及疑似污染因子，并通过现场土壤和地下水采样分析，查明场地是否存在污染以及主要污染因子和污染程度，为掌握场地及周边污染情况提供数据支撑，为保障场地未来的安全开发利用提供理论依据。

2.2.2 调查原则

(1) 针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则

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

(3) 可操作性原则

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

2.2 调查范围

武汉市土地整理储备中心城市发展分中心丹西片教育地块位于武汉市江岸区百步亭路以北，解放大道以西，中心坐标为 114.32748556°E，30.64889647°N，红线范围面积为 59648.88m²，东侧紧邻规划的丹西片医疗地块，地块东侧隔丹西片医疗地块 115m 处为武汉岱山医院，地块东侧 220m 处为解放大道，南侧为丹亭懿府居民区，南侧 230m 处为百步亭路，西侧为方舟花园居民区，北侧为武地融创御央首府居民区，地块边界范围见下图 2-1。根据《建设项目用地预审与选址意见书》武自规[岸]用[2022]001 号和《建设项目用地预审与选址意见书》武自规（岸）用[2022]002 号，该地块规划主要用途为中小学用地。结合现场踏勘和人员访谈情况，该地块历史上主要由武汉市城市管理局材料站的堆料区（位于调查地块东部）和武汉畅鑫物流发展有限责任公司（位于调查地块西部）组成，地块组成区域见图 2-2 所示。地块边界拐点坐标详见表 2-1。

表 2-1 调查地块基本信息一览表 (WH2000)

一、面积为 59648.88m²

序号	拐点坐标	
	X/m	Y/m
G1	799116.5575	392363.1619
G2	799001.9885	392167.2993
G3	798924.2024	392193.8146
G4	798754.0720	392342.7241
G5	798841.7414	392448.6353



图 2-1 调查范围红线图

图 2-3 调查地块历史组成区域

2.3 调查依据

本方案的编制主要依据我国现有的与污染场地相关的政策、规范与标准，当部分技术规范与标准空缺时，则参照国外相关权威的技术标准、规范执行。该方案参照的主要法律、法规、政策与规范、标准包括但不限于以下：

2.3.1 法律法规与政策要求

- (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) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月2日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005年4月1日）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（国发[2015]17号）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环发[2016]42号）；
- (7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- (8) 《国家危险废物名录》（环发[2016]39号）；
- (9) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环发[2014]78号）；
- (10) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发[2009]61号）；
- (11) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全通知》（环发[2012]40号）；
- (12) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7号）；
- (13) 《省人民政府关于印发湖北省土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（鄂政发[2016]85号）；
- (14) 《市人民政府关于印发武汉市土壤污染防治工作方案的通知》（武政规[2017]7号）；
- (15) 《武汉市土壤污染治理与修复规划（2018-2020）》（武环委[2018]3号）。

2.3.2 技术导则与规范

- (1) 《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ/T168-2020）；
- (2) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (3) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (4) 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

- (5) 《计数抽样检验程序》（GB/T2828.1-2003）；
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ/T25.1-2019）；
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ/T25.2-2019）；
- (8) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (9) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (10) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (11) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (12) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (13) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (14) 《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）；
- (15) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- (16) 《土的工程分类标准》（GB/T50145-2007）；
- (17) 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ/T493）；
- (18) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）。

3 地块概况

3.1 地理位置

武汉位于中国中部地区，江汉平原东部，地理位置为东经 113°41'~115°05'，北纬 29°58'~31°22'。东与黄冈市的团风县、鄂州市的华容区、梁子湖区、黄石市的大冶市接壤，南与咸宁市的嘉鱼、咸宁市区相连，西与荆州市的洪湖市、仙桃省辖市、汉川毗邻，北与孝感市的孝南区、孝昌县、大悟县、黄冈市的红安县、麻城市相接，形似一只自西向东的彩蝶。长江与其最大的支流汉水交汇于此，将武汉分为汉口、汉阳以及武昌等三部分，俗称武汉三镇。在中国经济地理中，武汉处于优越的中心位置。水、陆交通十分发达，自古就有“九省通衢”的美称。

江岸区位于长江北岸、湖北武汉三镇汉口一方的东部，东邻黄陂区武湖街道，西沿江汉路、三眼桥路与江汉区接壤，南濒长江与武昌区、青山区和洪山区天兴乡隔江相望，北接东西湖区；东西最大距离 13.3 千米，南北最大距离 7.4 千米。区境总面积 70.25 平方千米，中心位置位于北纬 30°36'8.05"，东经 114°18'14.98"。

武汉市土地整理储备中心城市发展分中心丹西片教育地块位于江岸区百步亭路以北，解放大道以西。

3.2 区域概况

3.2.1 地形地貌

武汉地区基岩出露较少，除武昌、汉阳等少数地段有些分布外，大约百分之九十面积为第四系堆积物覆盖。武汉市第四系沉积物其厚度累计约 80~200m 间，均不整合于各时代的地层之上。区内下更新统砾石层，由于历经第四系以来升降运动的影响，多已形成三级阶地，即区内部分剥蚀低丘与剥蚀堆积岗状平原。中更新统的红、棕红色网纹状粘土及砾石层，分布于岗状平原与残丘周围；上更新统杏黄、褐黄色粘土、亚粘土和砂、砾石层构成二级阶地，属区内剥蚀堆积波状平原；全新统亚砂土、亚粘土、粘土、砂砾石、卵石层沿江分布构成一级阶地，为平坦广阔的堆积平原。根据武汉市内地貌形态及成因类型，划分为剥蚀丘陵、剥蚀堆积平原和堆积平原三个地貌类型单元。

3.2.2 区域地质

武汉市位于江汉平原东部，大别山南坡，处于东经 113°41'-115°05'、北纬 29°58'-31°22'之间，行政区划包括七个主城区和汉南、东西湖、江夏、蔡甸、黄陂、新洲等六个远城区以及东湖、武汉两个开发区，总面积 8467.11km²。我市总体地势北高南低，地貌表现为中部为低平的长江中游平原，高程 20-30m，局部有残丘耸立；北部为低山林立的低山丘陵区，一般高程 100-500m，最高点在黄陂区黄古石（772m）；南部丘陵、垄岗环抱，垄岗高程一般 30-40m，丘陵为 50-100m。

武汉市在大地构造上属于扬子准地台之下扬子台坪的一部分，即介于江汉断陷和梁子湖凹陷之间一个相对隆起的构造单元——武汉台褶皱束之中。燕山期由于南北向挤压应力作用，使志留系至三叠系整套地层呈一系列从北往南排列、轴线近东西向的紧密线状褶曲，在形成褶曲的同时，亦形成了北西~北西西、北北东~北东东的断裂带。白垩~第三纪，随着构造变动由挤压向引张的转化，形成一系列中~新生代断陷盆地，以河湖相红色砂、砾岩及玄武岩的多旋回陆相火山喷发为特征，火山作用明显受北西、北东向断裂控制。第三纪末期喜山运动，使白垩~第三纪地层倾斜，造成第四系与下伏地层的角度不整合接触。

参考《连城村 K3 地块项目岩土工程勘察报告》（该项目位于本次调查地块南侧 1km 左右），本场区下伏基岩裂隙面偶见光滑的镜面及擦痕，岩体较破碎；本区现代构造运动呈缓慢下降的性质，新构造运动升降幅度不大，目前尚未在全新统内发现新构造运动

形迹，是一个相对稳定地带。

3.2.3 区域地震

(1) 历史地震及区域地震条件

武汉地区晚近构造活动与近代地壳形变表现规模不大，但区域性断裂具多期活动的特点，其端部和交错相接的部位易形成应力集中，从而导致地震发生的可能。

武汉市地震活动较频繁，多为远震波及，多属弱震，且具震级小、烈度偏高的特点。在当前的地震区划上为震级 4.7~5 级、基本烈度 6 度区。据资料记载，自公元 294~1954 年间，武汉毗邻地区发生 5 级地震 26 次，6 级以上地震 5 次。这些地震均发生在北北东向、北西西向和近东西向断裂带上，震中距离武汉市 120~256 公里，其中 1640 年黄岗 5 级地震震中离武汉市最近，为 50 公里。1954~1984 年间，监测记录到武汉毗邻地区弱震 186 次，其中 3 级以上地震 6 次，4 级地震 1 次。对武汉市影响最大的地震，是 1917 年 1 月 24 日霍山地震，震级为 6.25 级，震中烈度为 8 度，波及到武汉市为 6 度强。

武汉市迄今尚未发生 5 级以上地震，以 1954 年 6 月 17 日岱山 3 级地震最大，近年来市区内小震不断，震级一般为 2 级左右，其中 1972 年 3 月 20 日汉口江岸北部发生 2 级地震，同年 1 月 3 日至 3 月 3 日，小洪山小震群共记录大于 0.3 级地震 173 次，其中有感地震 3 次，最大 2.2 级，烈度 4 度。

(2) 基本烈度及抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)中的附录 A 可知：调查地块所在的武汉市江岸区丹水池街道设计地震分组为第一组，抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

3.2.4 区域水文水系

武汉市河流纵横，湖泊众多，港汉塘堰和沟渠星罗棋布，构成水资源丰富、水域辽阔的稠密水网地区。武汉市位于长江中游，长江从市境中央横贯东下，江北有汉水纵向来汇，分割市区为武昌、汉阳、汉口三部分，形成武汉三镇隔水相峙的格局。长江武汉段有 8 条支流，依其流向分别从南北注入长江。这些河流港汉又与诸多湖泊串联，不仅是武汉市水运网络的主干，又为武汉市工农业生产、人民生活用水提供丰富的水资源。境内水域面积有 1370 平方公里，占全市总面积的 16.76%。

长江是中国第一大河，其干流由汉南区流入市境，经汉南区、汉阳县、武昌县、黄陂县，在青山区白浒山下离市区，由新洲县向家湾出境。

武汉市区江段流程为 60 公里,市辖县流程为 85 公里,合计长江武汉段市境流程 145 公里;其江面宽度一般为 1000~1200 米,最宽处达 3400 米。最高水位为 1954 年 8 月 18 日的 29.73 米,江水深 45 米,最大流速每秒 3 米;最低水位为清同治四年正月初九(1865 年 2 月 4 日)的 10.08 米,江水深 26 米,流速每秒 1 米。江底砂砾层一般厚 25 米,江水常温平均 16~19°C,属弱碱性淡水。

长江在武汉市境内北纳东荆河(又称通顺河)、汉水、府河(沦水)、滢水、倒水、举水等支流,南接金水、巡司河、青山港等较大支流。长江武汉段为顺直分汊河型,江水上自汉南区入境后,主流流向在洪水和枯水期有所不同。枯水期主流偏左岸下行,遇白沙洲分为两股,主流居左沿汉阳区荒五里边滩,下行至汉阳边滩过渡到右岸,与另一股经白沙洲右汉潜洲右缘鲇鱼套而下的支流,汇合于长江大桥上游 500 米处。然后主流从大桥第七孔下泄,接汉水来水贴武昌岸而下。至徐家棚附近,被天兴洲又分为两股,主流沿右岸蒋家墩进入右汉,并逐步过渡到天兴洲右缘,贴岸流至武钢工业港出洲尾后,再次向左岸水口过渡,被天兴洲头分割的左汉水流自石油码头贴谏家矶、西流湾、五通口、沙口而下汇合主流后贴阳逻岸下,至龙口附近又逐渐过渡到右岸,经白浒山出境。

洪水期杨泗矶受大军山挑流之势,主流折向左岸沌口,入白沙洲右汉中部,沿杨泗港而下,靠长江大桥汉阳岸 4 号孔泄出,接汉水来汇,主流又偏右岸,流至天兴洲,分左右两股下行,抵沙口附近汇流,靠阳逻岸而下,经白浒山离境。

长江武汉段的南北岸有几对山矶,即纱帽山与赤矶山、大军山与砣船矶、小军山与杨泗矶、哈蟆矶与石嘴、龟山与蛇山、谏家矶与青山以及阳逻十里长山等节点,控制江水横向摆动。为此,此段河床基本稳定,岸基变动不大,并以龟山与蛇山为共轭点,分为上下两截。上截几个节点,约束长江在此呈现藕节状江段,龟山与蛇山之间的江面窄而水深,江宽为 1160 米。自此以下,江面渐宽,至青山处宽达 3400 米,江水既浅,且被天兴洲割为两股。多年来主流左右滚动,至本世纪初,主流线稳在右岸,其流量占总流量的 90%,天兴洲南缘被江水冲刷塌缩,年幅度达 0.3 公里,而北缘淤积增多,洲体北移,右汉遂辟为主航道。

本地块所在区域接纳水体为府河,在武汉市长约 48km,年平均径流量 47.1 亿 m^2 ,最大径流量为 198.8 亿 m^3 ,最小径流量为 12.6 亿 m^3 ,其水位相差悬殊,最高时可达 27.24m,低时 16.93m,平均河宽 50.70m,丰水期可达 1500m,平均水深 2.5m,最深时可达 7m,平均流量为 198 m^3/s ,平均流速 0.35 m/s 。府河干流自卧龙潭至河口,河道平均比降约 0.1‰,为平原性河流。河口至岱家山桥段为人工分汊河段,北支为 20 世纪 70

年代开挖的新河，长约 9.1km，为微弯顺直河流，河槽为复式断面，堤距 500-800m；南支为老河，全长 8.2km，河道呈“S”型弯曲，河槽以单一断面为主，堤距 250-300m。南、北两支河道分流点上游为岱家山桥。在大、小南湖之间的潏水古道，河宽 100-150m，将新河与朱家河相连。

3.2.5 区域气候

武汉市地处中纬度，太阳辐射季节性差别大，远离海洋，陆面多为矿山群，春夏季下垫面粗糙且增湿快，对流强，加之受东亚季风环流影响，其气候特征冬冷夏热、四季分明，光照充足，热能丰富，雨量充沛，为典型的亚热带东亚大陆性气候。

2000~2019 年间，武汉市年平均降水量为 1253.7mm，年平均气温 17.4℃，极端最高气温 39.7℃，极端最低气温-9.4℃，年平均相对湿度 75.3%；主要风向为 C（静风）和 NE（东北风）、NNE（东北偏北风）、N（北风），站 44.5%，其中以 C 为主风向，占到全年 14.4%左右，年平均风速为 1.5m/s，最大风速 16.1m/s；最大日降雨量为 241.5mm。

3.2.6 区域地下水水文地质

根据《湖北省主要城市和地区地下水监测报告》（1991-1995 年），依据地下水含水介质、赋存条件及水动力特征，武汉市地下水类型包括第四系全新统孔隙承压水、第四系上更新统孔隙承压水、上第三系裂隙孔隙承压水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

第四系全新统孔隙承压水分布于长江、汉江一级阶地，含水层厚度较大，顶板埋深和水位埋深较深，富水性较好。第四系上更新统孔隙承压水主要分布于武汉市的汉口的汉江二级阶地，其水文地质特征自汉江中、上游向下游，含水层厚度由厚变薄，含水层顶板埋深与水位埋深由浅变深。上第三系裂隙孔隙承压水分布于武汉东西湖区茅庙集西北地区，含水层厚度 1.6m--30.0m，含水层顶板埋深 3.56m--25.57m。碳酸盐岩类裂隙岩溶水主要分布于武昌、汉阳（大桥倒转向斜、南湖--鲤鱼洲向斜等），据钻孔揭露，碳酸盐岩地层浅部岩溶以小溶洞、溶孔及裂隙为主，深部岩溶发育规模较大。

地下水位自然动态变化特征表现为：全新统孔隙承压水受江水位高（丰水期）低（枯水期）和上下游水位落差变化的影响，形成了东西湖区段地下水位一般高于长江两岸的地下水位，且呈汉江（东西湖区段）至长江，再由长江武昌白沙洲经徐家棚至青山一带，地下水位由高逐渐变低。上更新统孔隙承压水由于地下水主要接受来自西北方向相邻含水层的侧向径流补给，于东南部排泄，形成阶地西部地段自西北向东南，东部地段自北向南，水位由高变低。碳酸盐岩类裂隙岩溶水水位变化特征表现为高低水位变化不大，年变幅较小，动态曲线显示为单峰或平缓型。

3.2.7 地层调查

参考《连城村 K3 地块项目岩土工程勘察报告》(该项目位于本次调查地块南侧 1km 左右) 钻探资料、原位测试及土工试验成果, 场区堆土区域土层除表层填土 (Q^{ml}) 外, 其下依次由第四系冲积 (Q_4^{al}) 黏性土, 第四系冲洪积 (Q_4^{al+pl}) 粉细砂夹粉土及粉细砂层, 下伏基岩为志留系 (S) 的粉砂质泥岩。其性质特征及空间分布情况详见表 3-1。

表 3-1 各岩土层的分布及主要特征一览表

年代成因	层号	名称	层顶埋深 (m)	层顶标高 (m)	层厚 (m)	土层性质			野外特征	压缩性	空间分布
						颜色	状态	湿度			
Q ^{ml}	1-1	杂填土	0.00	24.28 ~ 26.36	0.50 ~ 3.00	杂	松散	稍湿	主要由砖渣及碎石等建筑垃圾混合黏性土组成, 建筑垃圾含量约 40% 左右, 局部较为富集, 一般粒径为 4~8cm, 局部含有大块径砾块, 块径大于钻具直径 11cm, 力学性质不均, 填积年限小于 10 年, 局部分布有老建筑物基础及生活垃圾。	不均	全场分布
	1-2	素填土	0.70 ~ 2.80	20.23 ~ 24.36	0.50 ~ 2.70	杂	松散	稍湿	以黏性土为主, 含少量砖渣、碎石及少量植物根茎, 局部地段底部混有淤泥质土, 堆积年限大部分小于 10 年, 力学性质不均。	不均	局部分布
Q ₄ ^{al+pl}	2-1	黏土	0.50 ~5.20	18.69 ~22.40	2.40 ~7.90	褐黄	可塑	饱和	土质均匀, 切面光滑, 干强度和韧性高, 含少量铁锰质氧化物。	中等偏高	全场分布
	2-2	粉质黏土	4.20 ~ 8.80	14.33 ~ 18.22	1.00 ~3.90	褐黄 ~ 褐灰	软塑	饱和	土质较均匀, 含少量铁锰质氧化物, 局部含有少量粉土。	高	局部存在

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

年代成因	层号	名称	层顶埋深(m)	层顶标高(m)	层厚(m)	土层性质			野外特征	压缩性	空间分布
						颜色	状态	湿度			
Q4al+pl	3-1	粉细砂夹粉土	5.00 ~ 10.70	11.82 ~ 17.77	0.80 ~ 9.00	褐黄 ~ 褐灰	松散/中密	饱和	砂质不均匀, 主要由石英、长石等矿物组成, 含少量云母碎片, 夹薄层状的粉土, 局部含少量的黏性土。	中等	局部缺失
	3-2	粉细砂	6.60 ~ 16.10	7.42~ 16.34	3.00 ~ 14.40	青灰	稍密	饱和	主要由石英、长石等矿物组成, 颗粒级配好, 见有少许的云母碎片, 局部夹有少量的黏性土。	中等偏低	全场分布
Q4al+pl	3-3	粉细砂	13.40 ~ 23.1	-0.88 ~ -9.67	9.60 ~ 21.80	青灰	中密	饱和	主要有石英、长石等矿物组成, 局部无规律的夹有黏性土。	低	全场分布
	3-3a	粉质黏土夹粉土	18.20 ~ 35.60	-12.63 ~ 5.22	0.60 ~ 6.30	青灰	可塑/中密	饱和	该层为③-3层中的透镜体夹层, 切面稍粗糙, 夹有薄层状的粉土, 摇振反应稍快, 场区内分布不均匀。	中等偏高	局部存在
	3-4	粉细砂	30.60 ~ 39.50	-16.35 ~ -7.88	5.60 ~ 15.70	青灰	密实	饱和	主要由石英、长石等矿物组成, 混有中粗砂, 局部夹少量黏性土, 在该层底部不均匀地夹有卵砾石, 厚度0.1~0.4m, 粒径约1.5~8.0cm, 个别粒径大于10.0cm, 含量约5%~25%。	低	全场分布
S2f	4-1	强风化粉砂质泥岩	42.70 ~ 49.00	-23.88 ~ -20.28	大部分未揭穿	钻进速度较快, 灰绿色, 岩体组织结构大部分被破坏, 大部分被风化为土状, 部分保留有原岩结构, 局部原岩裂隙面可见光滑的镜面及擦痕, 手掰易断, 遇水易软化, 局部夹有中风化岩块, 属极软岩, 岩体完整, 岩体基本质量等级为V类。					

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

年代成因	层号	名称	层顶埋深(m)	层顶标高(m)	层厚(m)	土层性质			野外特征	压缩性	空间分布
						颜色	状态	湿度			
	4-1a	中风化粉砂质泥岩	45.80 ~ 55.00	-30.47 ~ -22.64	2.40 ~ 6.70	钻进速度较慢，灰绿色，青灰色，泥质胶结，岩芯呈短柱状及少量块状，裂隙较发育，敲击岩体易沿裂隙面破裂，敲击有响声，用力可击碎，采取率约75~85%，RQD值约50~60%，属极软岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级为V类，仅在51、52、53、56、57、B1、ZK29、ZK34、ZK40、ZK45及ZK52号11个孔有揭露。					
	4-2	中风化泥质粉砂岩	50.00 ~ 66.00	-43.00 ~ -27.38	未揭露	青灰色，砂质泥状结构，块状构造，岩芯呈块状或短柱状，裂隙发育，敲击声音沉哑，用力可击碎，岩芯采取率约70~85%，RQD值约35~50%，属于极软岩，岩体破碎，岩体基本质量等级为V级。					

3.3 场地周边环境及敏感目标情况

武汉市土地整理储备中心城市发展分中心丹西片教育地块位于江岸区百步亭路以北，解放大道以西，地块呈不规则多边形，地块周边区域主要为居民区、商铺和医院等。地块东侧紧邻规划的丹西片医疗地块，地块东侧隔丹西片医疗地块 115m 处为武汉岱山医院，地块东侧 220m 处为解放大道，南侧为丹亭懿府居民区，南侧 230m 处为百步亭路，西侧为方舟花园居民区，北侧为武地融创御央首府居民区。

周边 500m 范围内无自然保护区、水源保护区、珍稀动植物保护物种等。具体情况如下：

表 3-2 地块周边概况及敏感目标分布

方位	距离	外环境或敏感目标	备注
东	紧邻	规划的丹西片医疗地块	医院
东	115m	武汉岱山医院	医院
东	220m	解放大道	道路
南	20m	丹亭懿府	居民区
南	230m	百步亭路	道路
西	20m	方舟花园	居民区
北	20m	武地融创御央首府	居民区
东	1670m	长江	大河

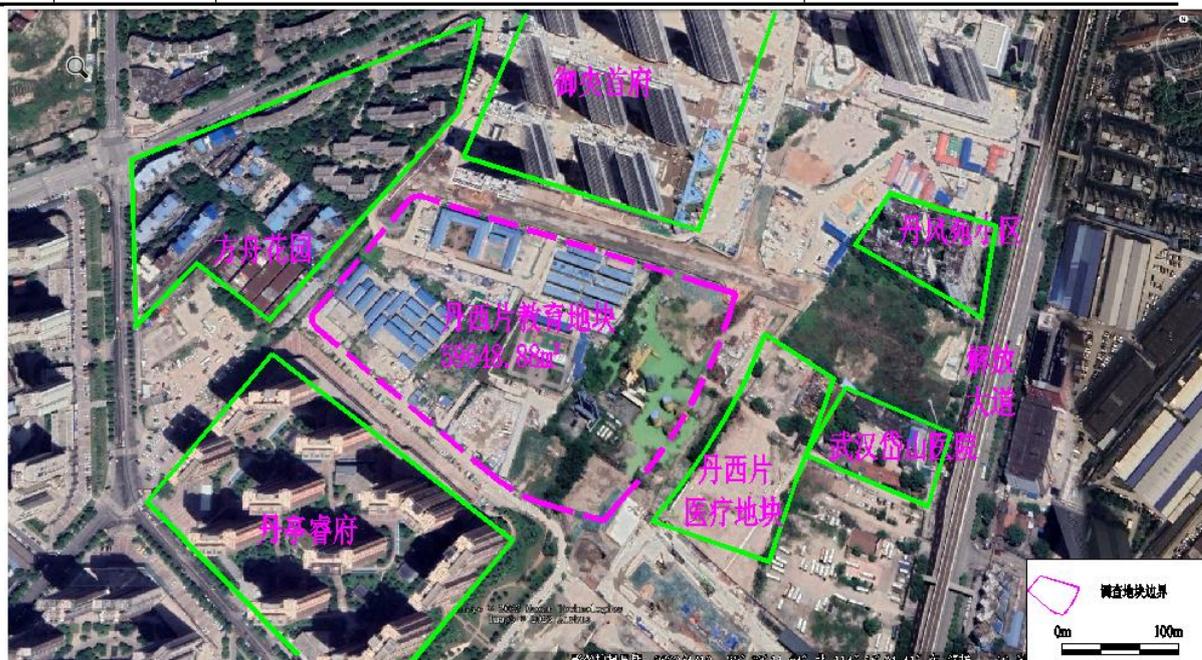


图 3-1 调查地块周边环境现状示意图

3.4 地块现状和历史

1、地块现状

根据现场踏勘，地块原有企业建（构）筑物均已拆除，地块现为 12 号线轨道交通项目部，地块内主要有项目部施工营房和运输车辆。地块四周均设置钢制围栏，地块内现状情况如下：

（1）地块东部区域：地块东部区域曾为武汉市城市管理局材料站的堆料区，原有构筑物均已拆除，东部区域现状地面均没有硬化，临近御央首府侧布置有少量工棚以及临时停车场，临近丹亭睿府侧（土壤监测点 T11 附近）堆放有少量杂填土且长有荒草，该杂填土为 12 号线轨道项目临时堆土，用于轨道项目完工后表土回填，不在本次调查范围内。

（2）地块中部区域：地块中部区域曾为武汉畅鑫物流发展有限责任公司用地，原有构筑物均已拆除，中部区域现状地面均已硬化，规则布置了临时施工营房以及临时停车场，临时用作 12 号线轨道项目施工营房用地，预计 2024 年底轨道项目完工后拆除恢复原状。

（3）地块西部区域：地块西部区域曾为武汉畅鑫物流发展有限责任公司用地，原有构筑物均已拆除，西部区域曾临时用作周边项目施工营房用地，施工营房大部分已拆除，仅剩临近御央首府侧的 2 栋建筑未拆除以及部分硬化路面未拆除。

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告



地块东部区域临近御央首府侧



地块东部区域中部



地块东部区域临近丹亭睿府侧



地块中部区域



地块西部区域



地块西部区域



地块东部区域临时堆土



地块东部区域临时堆土

图 3-2 地块现场照片

2、地块历史

经收集的资料以及询问周边常住人员，丹西片教育地块所在地历史存在企业有武汉市城市管理局材料站的堆料区（位于调查地块东部）、武汉畅鑫物流发展有限责任公司（位于调查地块西部）。根据现场踏勘及对周边居住人员和工作人员访谈情况，结合地块历史卫星影像，调查地块历史存在的企业和建（构）筑物具体情况如下：

（1）武汉市城市管理局材料站

武汉市城市管理局材料站于 60 年代就已存在，其办公楼和储库分别位于本次调查地块东侧 30m 处（不在本次调查范围内），其生产区域位于本次调查地块西部区域。武汉市城市管理局材料站属于事业单位，主要产品为沥青混合料，承接各类沥青路面施工及沥青路面加铺工程。结合地块历史卫星影像，地块上所有建（构）筑物于 2000 年就已存在，截至 2022 年 4 月均已基本拆除。

（2）武汉畅鑫物流发展有限责任公司

武汉畅鑫物流发展有限责任公司于 2000 年成立，其仓库位于本次调查地块西部区域。武汉畅鑫物流发展有限责任公司隶属于武汉商联集团，是一家集仓储、装卸、货物运输代理、配送、粮油贸易、进出口经营等于一体的综合性物流企业。结合地块历史卫星影像，地块上所有建（构）筑物于 2000 年就已存在，截至 2016 年 2 月均已基本拆除。

3.5 地块使用历史变迁情况

结合调查地块所在地周边人员访谈情况及卫星影像图资料，本次调查地块历史用途变迁情况如下：



图 3-3 调查地块 2000 年 12 月卫星影像图

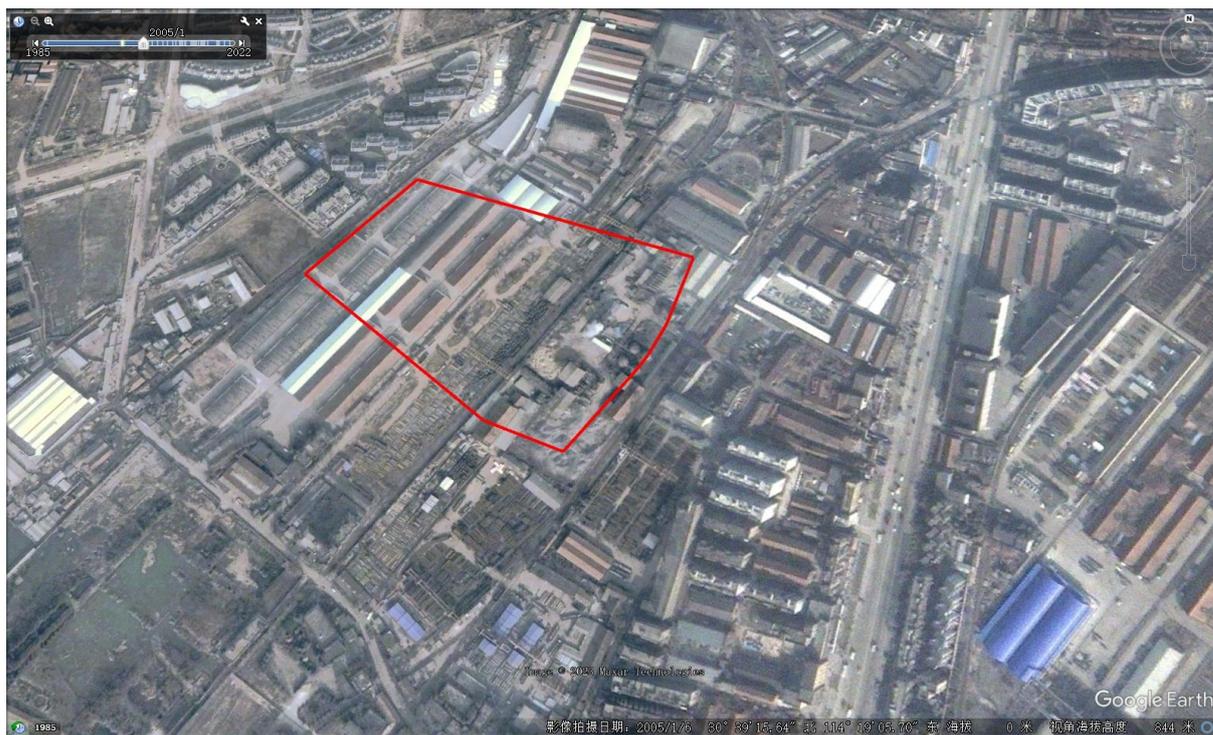


图 3-4 调查地块 2005 年 1 月卫星影像图

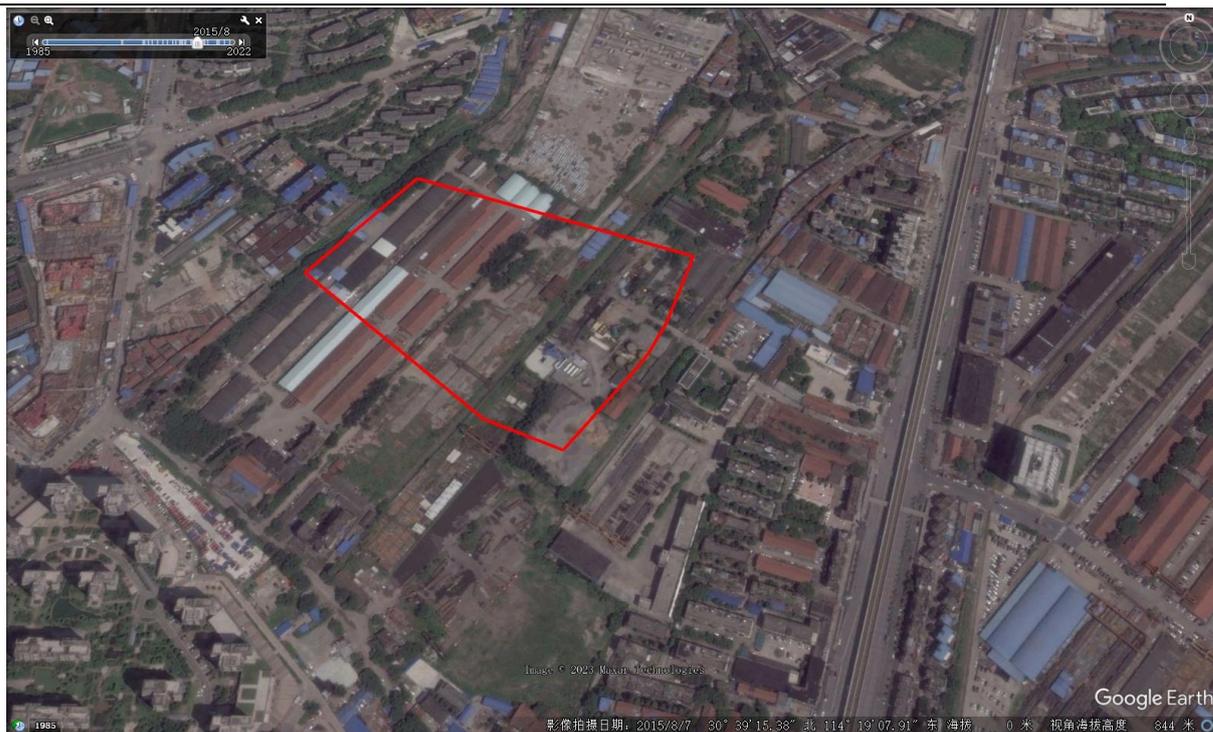


图 3-5 调查地块 2015 年 9 月卫星影像图



图 3-6 调查地块 2016 年 2 月卫星影像图



图 3-7 调查地块 2017 年 12 月卫星影像图



图 3-8 调查地块 2019 年 10 月卫星影像图



图 3-9 调查地块 2020 年 2 月卫星影像图



图 3-10 调查地块 2022 年 4 月卫星影像图

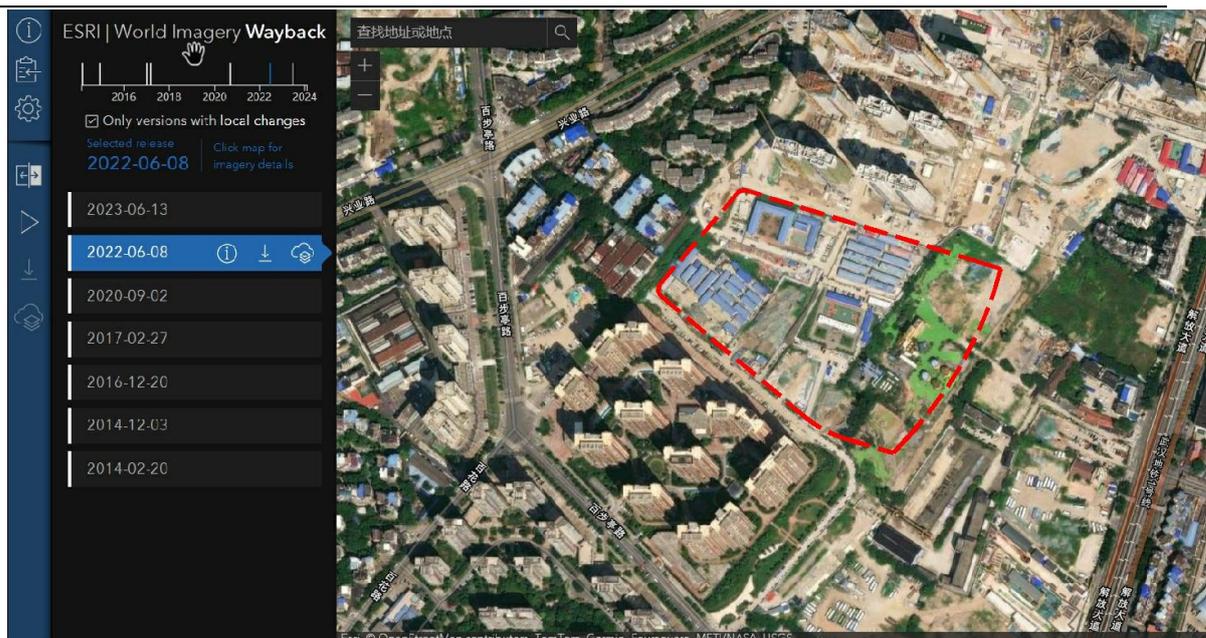


图 3-11 调查地块 2022 年 6 月卫星影像图

通过地块资料收集、现场踏勘和知情人员访谈，地块变迁情况如下表：

表 3-3 本地块用地变迁情况表

年份	用地情况
2000 年-2016 年	地块内原有武汉畅鑫物流发展有限责任公司和原武汉市城市管理局材料站 2 家企业
2016 年 2 月	地块内西部区域的武汉畅鑫物流发展有限责任公司构筑物已拆除； 地块内西部区域原武汉市城市管理局材料站仍存在；地块西侧和南侧的居民区逐渐建成
2017 年 12 月	地块内南部区域建设临时施工营房，地块内西部区域原武汉市城市管理局材料站仍存在；地块南侧的丹亭睿府居民区开始施工
2019 年 10 月	地块内南部区域临时施工营房仍存在，地块内西部区域原武汉市城市管理局材料站仍存在；地块南侧的丹亭睿府居民区建成
2020 年 2 月	地块内南部区域临时施工营房仍存在，地块内北部区域新建临时施工营房； 地块外北侧的御央首府居民区开始施工
2022 年 4 月-6 月	地块内临时施工营房仍存在，地块内原武汉市城市管理局材料站构筑物拆除； 地块外北侧的御央首府居民区建成

3.6 相邻地块现状和历史

武汉市土地整理储备中心城市发展分中心丹西片教育地块位于江岸区百步亭路以北，解放大道以西，地块东侧紧邻规划的丹西片医疗地块，地块东侧隔丹西片医疗地块 115m 处为武汉岱山医院，地块东侧 220m 处为解放大道，南侧为丹亭懿府居民区，南侧 230m 处为百步亭路，西侧为方舟花园居民区，北侧为武地融创御央首府居民区。

3.8 土地利用规划

该地块规划主要用途为中小学用地，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中对建设用地分类的划分，中小学用地（A33）为第一类

用地；因此，项目区后期规划用地属于第一类用地，评价标准按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地土壤污染风险筛选值执行。

本次调查地块所在区域地下水不作为饮用水源，故本项目地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准评价。硝基苯、苯胺、苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃(C₁₀-C₄₀)等 8 个指标评价标准参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》中附件 5 中第一类用地筛选值。

中 草 查

N91061879

基 本 情 况	项目名称	江岸区丹西片规划小学新建工程
	项目代码	2112-420102-04-01-761093
	建设单位名称	武汉市江岸区教育局
	项目建设依据	江岸区2021年国民经济和社会发展规划(调整)
	项目拟选位置	江岸区丹水池百花路与百花桥路交叉口
	拟用地面积 (含各地类明细)	26413.84平方米(其中,轨道交通控制范围 8814平方米,以实测为准)
	拟建设规模	/
附图及附件名称		
1. 规划用地范围图(1:2000,图号14335号)		
2. 规划用地性质为小学用地。		

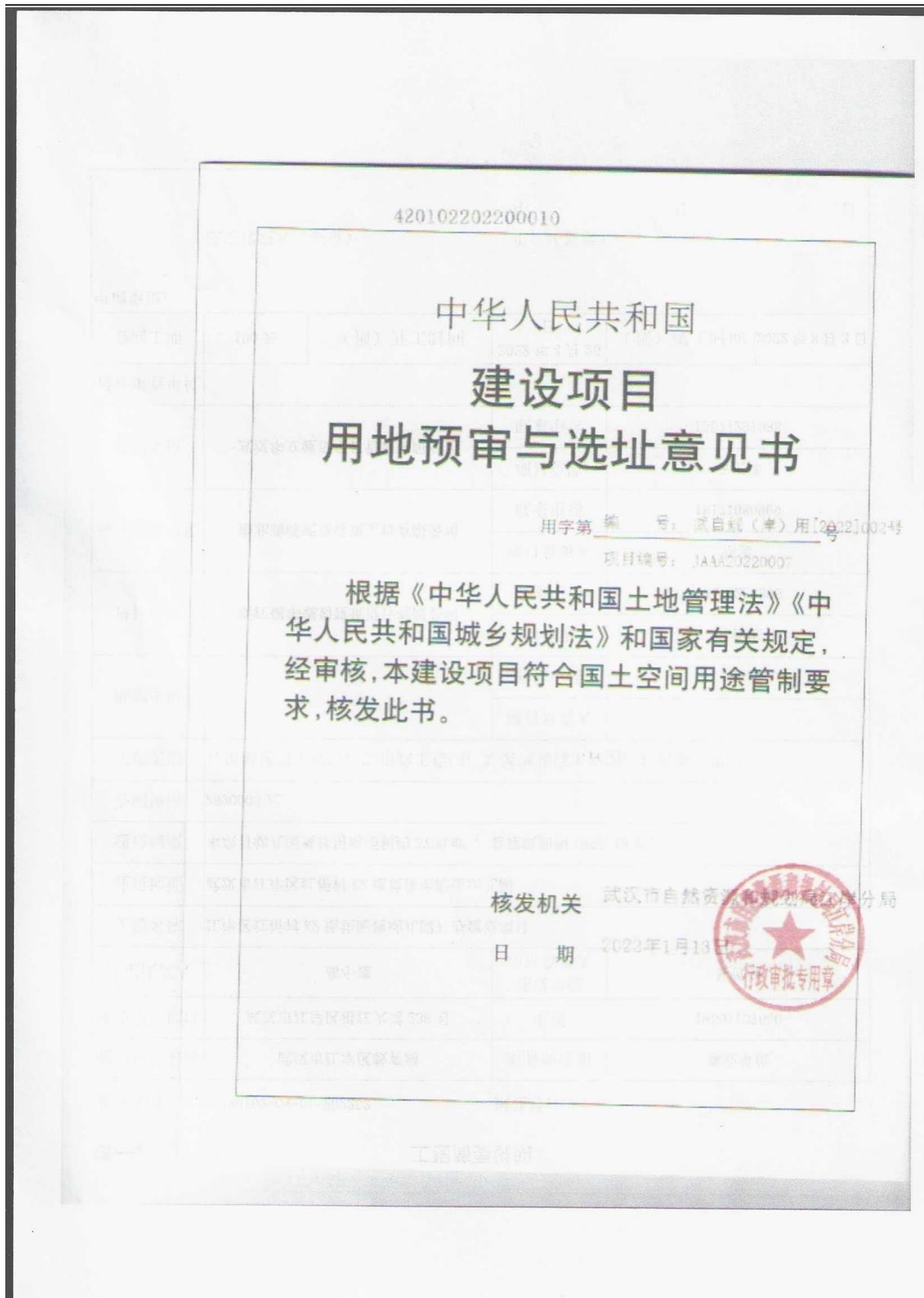
与选址意见



中 草 查

武汉市江岸区教育局

2023年5月23日



N^o1061880

基 本 情 况	项目名称	江岸区丹西片规划初中新建工程
	项目代码	2112-420102-04-01-603428
	建设单位名称	武汉市江岸区教育局
	项目建设依据	江岸区2021年国民经济计划和社会发展计划 (调整)
	项目拟选位置	江岸区丹水池百花榭路与百花一路交叉口
	拟用地面积 (含各地类明细)	33170.86平方米(其中,轨道交通控制范围 7283平方米,以实测为准)
	拟建设规模	/

附图及附件名称

- 1、规划用地范围图(2000图)(图号I4335、I4336号)
- 2、规划用地性质为中学用地。



4 污染识别

4.1 资料收集与分析

调查项目启动后，我方组织人员对场地环境调查的相关资料进行了收集和分析。资料来源主要包括：湖北省及武汉市政府网站、Google Earth 卫星图、场地历史平面布置图等。

本次收集到的相关资料包括：

(1) 场地利用变迁资料：用来辨识场地及其相邻场地的开发及活动状况的航片或卫星图片；场地的土地使用和规划资料；场地利用变迁过程中的场地内建筑、设施等变化情况的记录和信息。

(2) 场地环境资料：场地周边敏感目标、场地与自然保护区和水源地保护区的位置关系等。

(3) 场地相关记录包括：场地内企业分布图，企业所属行业、生产情况等。

(4) 政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料包括：区域环境保护规划，环境质量公告等。

4.2 现场踏勘和人员访谈

4.2.1 现场踏勘

本次块土壤污染状况调查，本单位技术人员对地块及周边环境现状进行了踏勘。踏勘期间主要对地块现状、地块内重点区域状况、地块内可能对土壤和地下水造成影响的因素、地形地貌等进行了了解，主要关注地块内生产区以及危险废物存放区，地面是否有污染迹象，是否有工业废弃物残留，是否存在地上地下储罐和地下废水池等，以及查看地下污水排放管道分布等情况。对周边地形地貌、水文和水文地质条件、周边无工业企业的分布，以及居住区等敏感目标的分布亦进行了实地踏勘，并进行了记录。

4.2.2 人员访谈

人员访谈内容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。访谈对象为地块现状或历史的知情人，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。

于 2024 年 2 月对该地块进行多次现场调查，现场调查活动包括向当地街道办事处、现有土地使用人、地块周边的居民及地块周边企业等了解情况，查阅资料、地块踏勘和

地块外的观察、走访周围的居民，对地块内可能存在的污染问题进行调查。访谈人员组成见表 4-1，访谈记录表见表 4-2，访谈记录详见附件 1。

通过对周边企业员工和周边居民的现场访谈，了解并掌握了丹西片教育地块的历史上企业入驻、生产、搬迁情况等。

表 4-1 访谈人员组成表

序号	调查层面	联系方式		访谈内容
1	地方政府	刘琪	17720517767	了解地块历史沿革与变化情况
2	土地使用者	茅卓著	18071026778	了解地块原有企业生产、搬迁情况
3	周边居民	李斌	13971531711	了解地块历史沿革与变化情况
4	周边居民	曾军凯	13971464397	了解地块历史沿革与变化情况
5	周边居民	鲁军	18971058670	了解地块历史沿革与变化情况
6	周边企业	陶菁	18971058670	了解地块原有企业生产、搬迁情况

表 4-2 土壤污染状况调查人员访谈表

企业名称	武汉市土地整理储备中心城市 发展分中心		地址	
企业类型	<input type="checkbox"/> 在产 <input type="checkbox"/> 关停		土地所有人	<input type="checkbox"/> 企业 <input type="checkbox"/> 政府 <input type="checkbox"/> 集体
建厂时间			停产时间	
产品名称			典型工艺	
原辅料				
受访人员	受访对象类型： <input type="checkbox"/> 土地使用者 <input type="checkbox"/> 企业管理人员 <input type="checkbox"/> 企业员工 <input type="checkbox"/> 政府管理人员 <input type="checkbox"/> 环保部门管理人员 <input type="checkbox"/> 地块周边区域工作人员或居民			
	姓名		单位/住所	
	职务或 职称		联系电话	
访谈问题	1.本地块历史上是否有其他工业企业存在? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是，请提供企业名称、行业类别和运行起止时间 若选否，请说明在企业建设之前的土地利用情况。			
	2.本地块企业是否存在改扩建 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是，请提供改扩建的主要工程内容及时间			

	<p>3.本地块生产、储存区生产区是否在正式投产前进行地面硬化? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 若是利用原企业厂房,原企业厂房是否存在明显污染痕迹? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 原企业厂房是否存在明显破碎或地裂缝? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 是否对原企业厂房进行过较大调整? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 (改扩建、重建、生产功能区的调整等(如是否存在生产车间改变为办公生活区等))</p>
	<p>4.本地块内是否有工业固体废物堆放场? <input type="checkbox"/>正规<input type="checkbox"/>非正规<input type="checkbox"/>无<input type="checkbox"/>不确定 若有,请提供堆放场在厂区内的位置、固体废物种类及堆存量。</p> <p>5.本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 若选是,请说明排放沟渠的材料是什么,是否有无硬化或防渗的情况?</p> <p>6.本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 若选是,是否发生过泄漏? <input type="checkbox"/>是(发生过次)<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定</p> <p>7.本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 若选是,是否发生过泄漏? <input type="checkbox"/>是(发生过次)<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定</p> <p>8.本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故?或是否曾发生过其他环境污染事故? <input type="checkbox"/>是(发生过次)<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故?或是否曾发生过其他环境污染事故? <input type="checkbox"/>是(发生过次)<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定</p> <p>9.本地块是否有废气处理设施?<input type="checkbox"/>有<input type="checkbox"/>无<input type="checkbox"/>不确定 若有,请说明废气处理设施工艺及具体位置。</p> <p>10.本地块内是否有工业废水处理设施? <input type="checkbox"/>有<input type="checkbox"/>无<input type="checkbox"/>不确定 若有,具体位置在哪?</p>
	<p>处理什么废水? <input type="checkbox"/>重金属废水<input type="checkbox"/>有机废水<input type="checkbox"/>酸碱废水<input type="checkbox"/>其他废水 处理后的废水去向? 是否产生污泥?<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 若是,污泥的处置措施以及具体的去向?</p> <p>11.本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定</p>

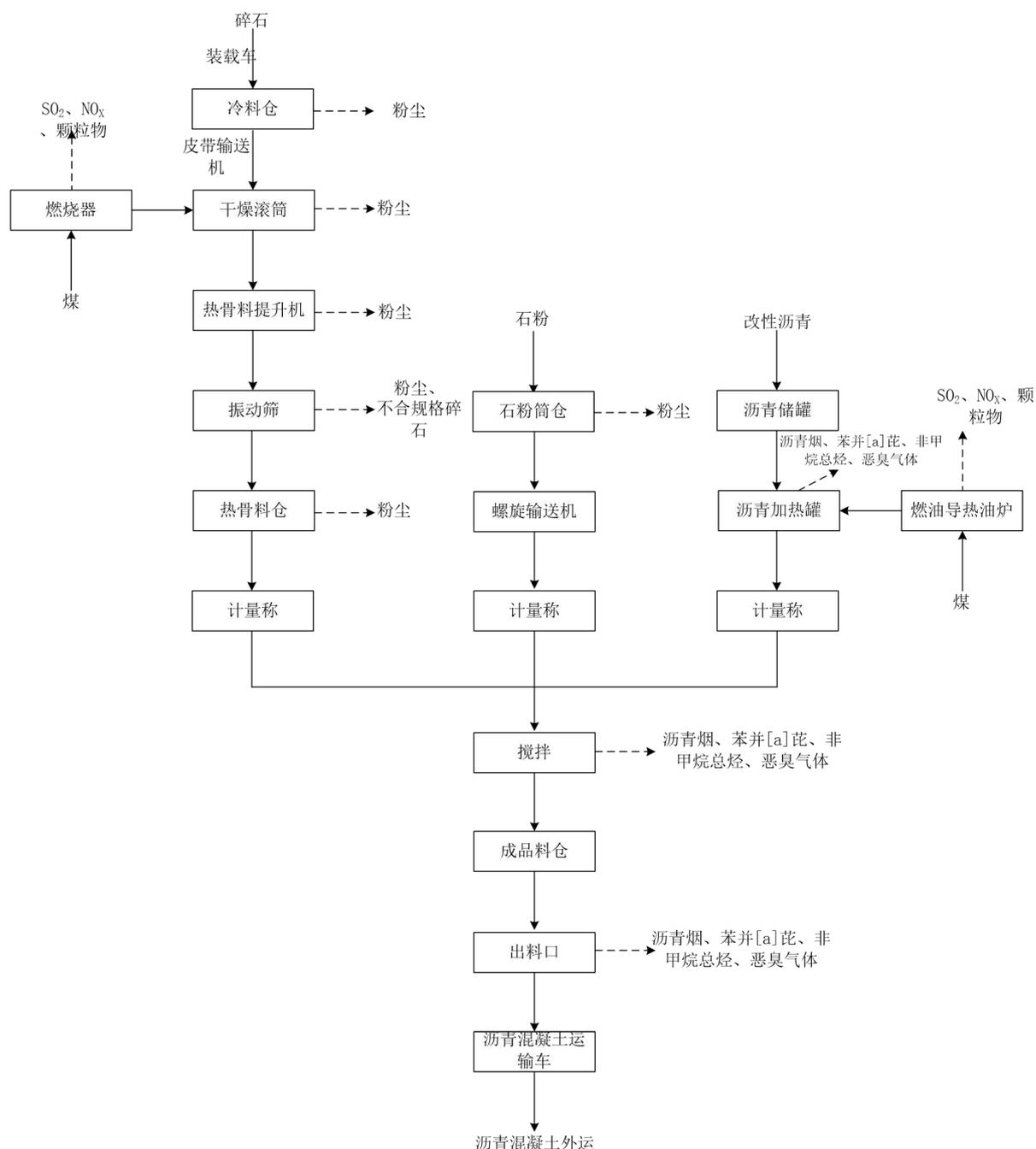
<p>12.本地块内是否有遗留的危险废物堆存? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 若选是, 危险废物堆存场在哪?</p>	
<p>13.本地块内是否使用过燃煤/燃油锅炉? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 若选是, 燃料堆放场在哪?</p>	
<p>14.本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 是否开展过场地环境调查评估工作? <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定</p>	
<p>15.本地块及周边 1km 范围内是否有水井? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 若选是, 请描述水井的位置 距离有多远? 水井的用途? 是否发生过水体浑浊、颜色或气味异常等现象? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 是否观察到水体中有油状物质? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定</p>	
<p>16.周边临近区域工业企业及类型: <input type="checkbox"/>化工/医药<input type="checkbox"/>电镀<input type="checkbox"/>冶炼<input type="checkbox"/>焦化<input type="checkbox"/>制革<input type="checkbox"/>固废处置<input type="checkbox"/>无<input type="checkbox"/>其他(分别为: 企业名称为:</p>	
<p>17.本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地? <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不确定 若选是, 敏感用地类型是什么?距离有多远? 若有农田, 种植农作物种类是什么?</p>	
<p>18.其他说明</p>	
<p>访谈人:</p>	<p>访谈日期:</p>

根据现场踏勘和人员访谈可知, 地块内历史上存在工业企业和居民区, 地块周边敏感目标主要是居民区和医院, 地块内现有临时施工营房、临时停车场以及临时堆土等, 临时堆土用于轨道项目完工后表土回填, 不在本次调查范围内。

	重油	t/a	100	储罐
产品	沥青混凝土	t/a	150000	沥青混凝土运输车外送

(2) 主要生产工艺

项目沥青混凝土生产工艺及产污环节见下图所示。



工艺流程简述:

沥青混凝土生产工艺流程简述:

① 碎石料预处理

沥青混凝土碎石料来源于破碎建筑废石生产线，通过皮带输送机输送至料斗，由料

斗底部放料阀放至运输皮带，运输至干燥滚筒中，为使沥青混合料不至于因过快冷却而带来运输上的不便，石料在进入拌合仓前需经过干燥筒预热处理。干燥滚筒通过重油燃烧器加热并不停转动，已使碎石热干燥至含水率 0.5% 以下；加热后的碎石通过热骨料提升机送到粒度监控系统内进行振动筛分，符合粒度要求的碎石经过皮带输送至热骨料仓，通过碎石计量称计量后进入至搅拌缸。

此过程会产生粉尘，重油燃烧器燃烧废气，不合规格碎石。

②石粉预处理

矿粉通过矿粉储罐车运输至厂内，通过泵打入到石粉筒仓，石粉通过螺旋输送机、计量称计量后进入搅拌缸，全过程为管道运输。

此过程会在石粉筒仓呼吸孔产生粉尘。

③沥青预处理

沥青原料进厂时为散装沥青，由专用沥青运输车将沥青通过密闭管道输送入沥青储罐，沥青运输车运输时沥青温度保持在 125℃ 左右。使用前由导热油炉将沥青间接加热，使其保温在 150℃ 左右，经计量后由沥青泵输送至搅拌缸与碎料、石粉粉进行搅拌。

此过程会产生沥青烟，燃煤导热油炉燃烧废气。

④搅拌工序

经计量后的热碎石、石粉、沥青进入搅拌缸后，经搅拌缸双轴叶浆强制搅拌（搅拌缸为全密闭），分批次进行搅拌操作，每批次时间 45-60s，完成搅拌的成品沥青混凝土经缸底放料口通过小车运入成品仓（存放时间 \leq 48h；保温方式：成品仓上部采用 75mm 保温棉保温，下部由导热油炉产生的高温介质油（约 260℃）对其进行间接加热融化、保温，放料门采用电热板保温）。

此过程会在搅拌缸产生沥青烟、出料口产生沥青烟。

综合上述分析，项目污染物产生环节见表 4-4。

表 4-4 项目运营期污染物产生环节一览表

类别	污染工序		主要污染物	
废气	沥青 混凝土	碎石预 处理过 程	冷料仓输送	粉尘
			干燥滚筒工序	粉尘
			提升工序	粉尘
			振动筛分工序	粉尘
			热骨料仓	粉尘

	石粉预处理过程中石粉筒仓呼吸孔		粉尘	
	沥青预处理过程中沥青罐加热		沥青烟及恶臭气体	沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃、恶臭气体
	搅拌工序		沥青烟及恶臭气体	沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃、恶臭气体
	出料口		沥青烟及恶臭气体	沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃、恶臭气体
	燃烧废气		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	
	沥青混凝土运输过程		沥青烟及恶臭气体	沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃、恶臭气体
废水	原料及成品运输进出车辆清洗		原料及成品运输进出车辆清洗废水	SS
	初期雨水		初期雨水	SS
噪声	生产设备		生产设备噪声	
	运输车辆		运输车辆噪声	
固体废物	沥青混凝土	碎石料预处理过程中振动筛分工序	不合格规格碎石	
	沥青运输过程		滴漏沥青、搅拌残渣及溢料	
	导热油炉		废导热油	
	废气处理设施		收尘灰	
	废气处理设施		废活性炭纤维	
	废水处理设施（沉淀池、初期雨水收集池）		沉砂	
	设备检修		废润滑油及废润滑油桶	

(3) 废气治理措施

①沥青混凝土碎石预处理过程中干燥滚筒工序粉尘、提升工序粉尘、振动筛分工序粉尘、热骨料仓粉尘治理措施

沥青搅拌成套设备整体防尘系统较为完善，碎石干燥、搅拌楼分级振动筛、热骨料级配料仓均为全封闭结构设计。该套设备具有较为完备的粉尘收集系统，对干燥滚筒、热骨料提升机、振动筛、热骨料仓均设有集气管道，因此，项目沥青混凝土生产线碎石预处理过程中干燥滚筒、提升及振动筛分、热骨仓粉尘全部进入除尘系统。粉尘一般可采用旋风+袋式除尘器进行除尘处理后排放。

②沥青混凝土石粉预处理过程中石粉筒仓粉尘

沥青混凝土石粉筒仓顶呼吸孔会产生粉尘，石粉筒仓一般为封闭式，由于粉尘自身

有重量，最终沉降在封闭室内，作为原料收集，收集后可回收利用，项目在筒仓上方配置脉冲除尘器处理后外排。

③沥青混凝土沥青预处理过程中沥青加热沥青烟及恶臭气体、搅拌工序中搅拌缸沥青烟及恶臭气体、出料口沥青烟及恶臭气体以及沥青混凝土运输过程沥青烟及恶臭气体

沥青烟是指石油沥青及沥青制品生产中排放的液态烃类有机颗粒物质和少量在常温下的气态烃类物质，它含多种化学物质的混合烟气，以烃类混合物为主要成分，其中以苯系物和多环芳烃为主，以苯并[a]芘为代表的多环芳烃类物质是强致癌物。

沥青烟及恶臭气体主要产生环节如下：

A、沥青储罐顶部呼吸口在沥青加热的过程中将连续产生沥青烟气；

B、搅拌后沥青混凝土通过小车运送至成品仓，成品仓放料至运输车辆的过程中，出料口会产生沥青烟气。

沥青烟处理措施：

结合项目实际情况，沥青烟可收集的部分主要为沥青储罐顶部呼吸口、搅拌缸及成品仓出料口，建设单位一般在沥青加热罐对各呼吸口上方设集气罩进行密闭并设负压风机，对成品仓放料口设集气管对沥青烟气进行收集后采用“静电除油+碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后经排气筒排放。

恶臭气体处理措施：

项目所用原料之一为石油沥青，石油沥青是石油化工厂热裂解石油原料时得到的副产品，本项目石油原料储存在储罐中，并使用导热油使其保温在 150°C 左右，生产时使用沥青泵输送至拌合仓进行搅拌。根据相关资料调查，当温度达到 80°C 左右时沥青便会发出异味。因此，一般在成品沥青混凝土装车过程会散发出一定量的沥青恶臭污染物，在沥青搅拌站区无组织排放。

④沥青混凝土沥青预处理过程中沥青罐导热油炉燃烧废气

沥青混凝土沥青预处理过程中沥青罐加热导热油炉采用煤作为燃料，煤燃烧会产生颗粒物、NO_x、SO₂，一般采用低氮燃烧技术+布袋除尘器处理后排气筒排放。

(5) 沥青混凝土生产污染源分析

沥青挥发性有机物主要以苯系物和多环芳烃为主，结合 GB36600-2018 表 1 中 45 项，本次调查主要将苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺、氯苯、硝基苯等苯系物和苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等多环芳烃作为特征污染物。由于在道路工程实际应用中，沥青主要使用 SBS（苯

乙烯系嵌段共聚物)改性,改性沥青中会含有 SBS 物质,可能会造成土壤苯乙烯的污染;废机油和润滑油的使用可能导致土壤石油烃(C10-C40)的污染。此外,使用煤作为燃料,为改性沥青提供热源,燃料煤在堆存和使用过程中,经雨淋渗透,会产生重金属(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)和多环芳烃(苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)的污染。

4.3.1.2 地块内原武汉畅鑫物流发展有限责任公司潜在污染源分析

武汉畅鑫物流发展有限责任公司主要从事纺织服装、通信设备、机械设备及电子产品的批零,主要经营内容为仓储、装卸、配送。

该区域历史上不涉及物料的生产加工,污染源主要为车辆及运输设备的维护过程中产生的废润滑油,可能造成地块石油烃(C10-C40)的污染。

4.3.1.3 周边企业潜在污染源分析

(一)原武汉市城市管理局材料站储库(位于调查地块东侧)储存有机油,历史储存过程中可能存在机油的泄露,造成地块石油烃(C10-C40)污染。

(二)原国家电网公司武汉应急物资储备仓库(位于调查地块东侧)中储存有变压器等应急物资,储存过程中可能会有变压器油的泄露,从而造成土壤多氯联苯的污染。

(三)武汉岱山医院位于调查地块东侧 100m 处,该医院于 1950 年成立,属于二级医院,原有职工 174 人,床位有 100。于 2020 年 10 月改制为江岸区丹水池街社区卫生服务中心,为辖区人口提供预防、保健、健康教育、计划生育和常见病、多发病、诊断明确的慢性疾病的治疗和康复等医疗卫生服务。医院消毒、实验室检测分析乙醇的使用会产生挥发性有机废气,医院燃煤锅炉会产生颗粒物、SO₂、NO_x。

(四)调查地块内现有施工营房以及临时停车场车辆停放可能存在汽油的泄露,从而可能造成地块土壤石油烃(C10-C40)污染。

4.3.2 污染识别结论

丹西片教育地块及周边原有企业在生产经营过程中可能对地块土壤造成的特征污染物为砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺、氯苯、硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘和石油烃(C10-C40)、多氯联苯,共计 25 项,具体识别情况见下表。

表4-5 地块应关注的涉污区域及潜在污染物

潜在污染区		污染物
调查地块内	原武汉市城市管理局材料站沥青车间	沥青烟(苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺、氯苯、硝基苯等苯系物和苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]

		荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等多环芳烃)
	原武汉市城市管理局材料站沥青储罐	沥青烟(苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺、氯苯、硝基苯等苯系物和苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等多环芳烃)
	原武汉市城市管理局材料站原料仓库	粉尘、重金属(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)和多环芳烃(苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)
	原武汉市城市管理局材料站碎石堆场	粉尘
调查地块内	原武汉畅鑫物流发展有限责任公司仓库区	润滑油(石油烃)
	原武汉畅鑫物流发展有限责任公司装卸区	润滑油(石油烃)
调查地块外东侧	原武汉市城市管理局材料站储库	机油(石油烃)
调查地块外东侧	原国家电网公司武汉应急物资储备仓库	变压器油(多氯联苯)
调查地块外东侧	武汉岱山医院	挥发性有机物
调查地块内	现有施工营房以及临时停车场	汽油(石油烃)

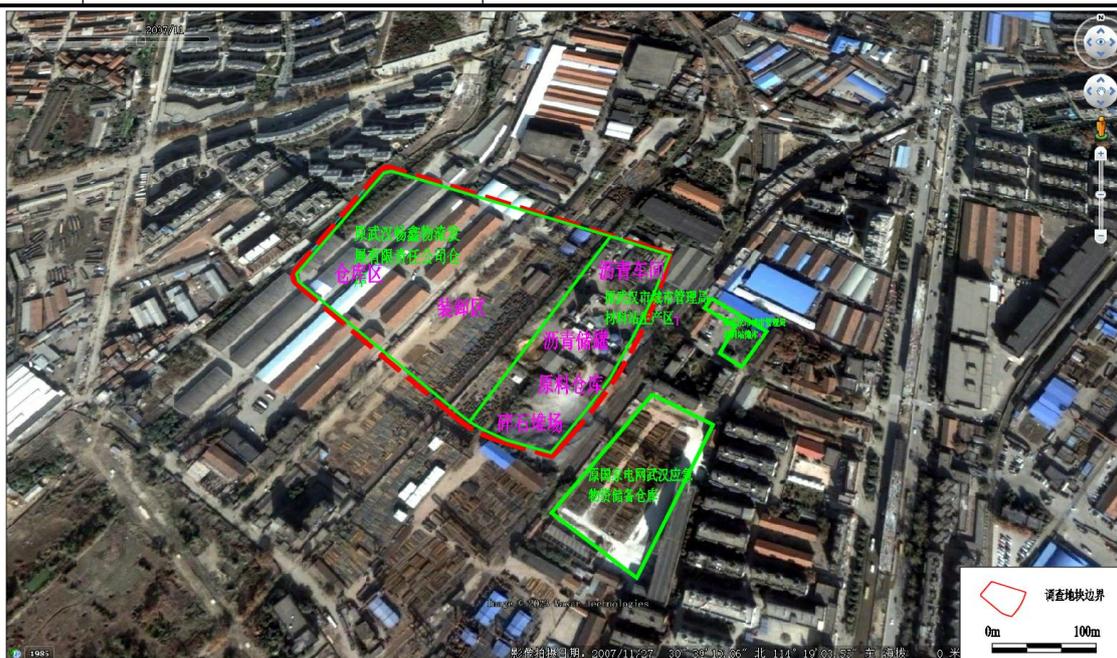


图 4-2 地块内应关注的涉污区域

4.4 第一阶段调查结论与分析

2024年2月26日对丹西片教育地块开展了第一阶段土壤污染状况调查，主要以现场踏勘、人员访谈及收集资料为主。

通过调查得知丹西片教育地块上历史存在武汉市城市管理局材料站生产区域、武汉畅鑫物流发展有限责任公司。结合卫星历史影像图，截至2022年4月，上述企业和建（构）筑物已基本拆除。目前地块东部区域现状地面均没有硬化，临近御央首府侧布置有少量工棚以及临时停车场，临近丹亭睿府侧（土壤监测点T10附近）堆放有少量杂填土且长有荒草，该杂填土为12号线轨道项目临时堆土，用于轨道项目完工后表土回填，不在本次调查范围内；中部区域现状地面均已硬化，规则布置了临时施工营房以及临时停车场，临时用作12号线轨道项目施工营房用地，预计2024年底轨道项目完工后拆除恢复原状；西部区域曾临时用作周边项目施工营房用地，施工营房大部分已拆除，仅剩临近御央首府侧的2栋建筑未拆除以及部分硬化路面未拆除。

根据污染识别情况，原武汉市城市管理局材料站、原武汉畅鑫物流发展有限责任公司、原国家电网公司武汉应急物资储备仓库以及调查地块内现有施工营房以及临时停车场区域可能对地块土壤造成的特征污染物为砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺、氯苯、硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘和石油烃(C10-C40)、多氯联苯，共计25项。为确保调查的完整性和科学性，查明调查地块土壤和地下水是否受到污染，需对该地块进行第二阶段以采样与分析为主的土壤污染状况调查。

5. 场地调查采样计划

5.1 目的与范围

本次调查的目的是通过资料分析、现场查勘、人员访谈等方法，初步判断场地疑似区域以及疑似污染因子，通过现场土壤和地下水采样分析，确定场地是否受到原有工业企业的污染，并编制场地环境初步调查报告。

本次调查范围为武汉市土地整理储备中心城市发展分中心丹西片教育地块，总占地面积约59648.88m²，调查内容主要为场地内的土壤和地下水。

5.2 场地调查工作技术思路

本次场地调查主要包含以下主要工作内容：

(1) 信息搜集、核查和整理，包括地块内曾入驻企业产品、工艺、原辅材料使用情况与泄漏事故、排污情况、化学品储罐和运输管道情况等；

(2) 确定现场采样与试验室分析计划；

(3) 现场采样与试验室分析计划；

(4) 采样点定位及监测井标高测量；

(5) 对现场采样记录和试验室分析结果进行整理和分析；

(6) 根据调查结果判断是否进行详细调查。

本项目主要开展场地初步调查工作，工作内容包括：资料收集、现场踏勘、人员访谈、信息整理及分析、初步采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估、调查报告编制等。

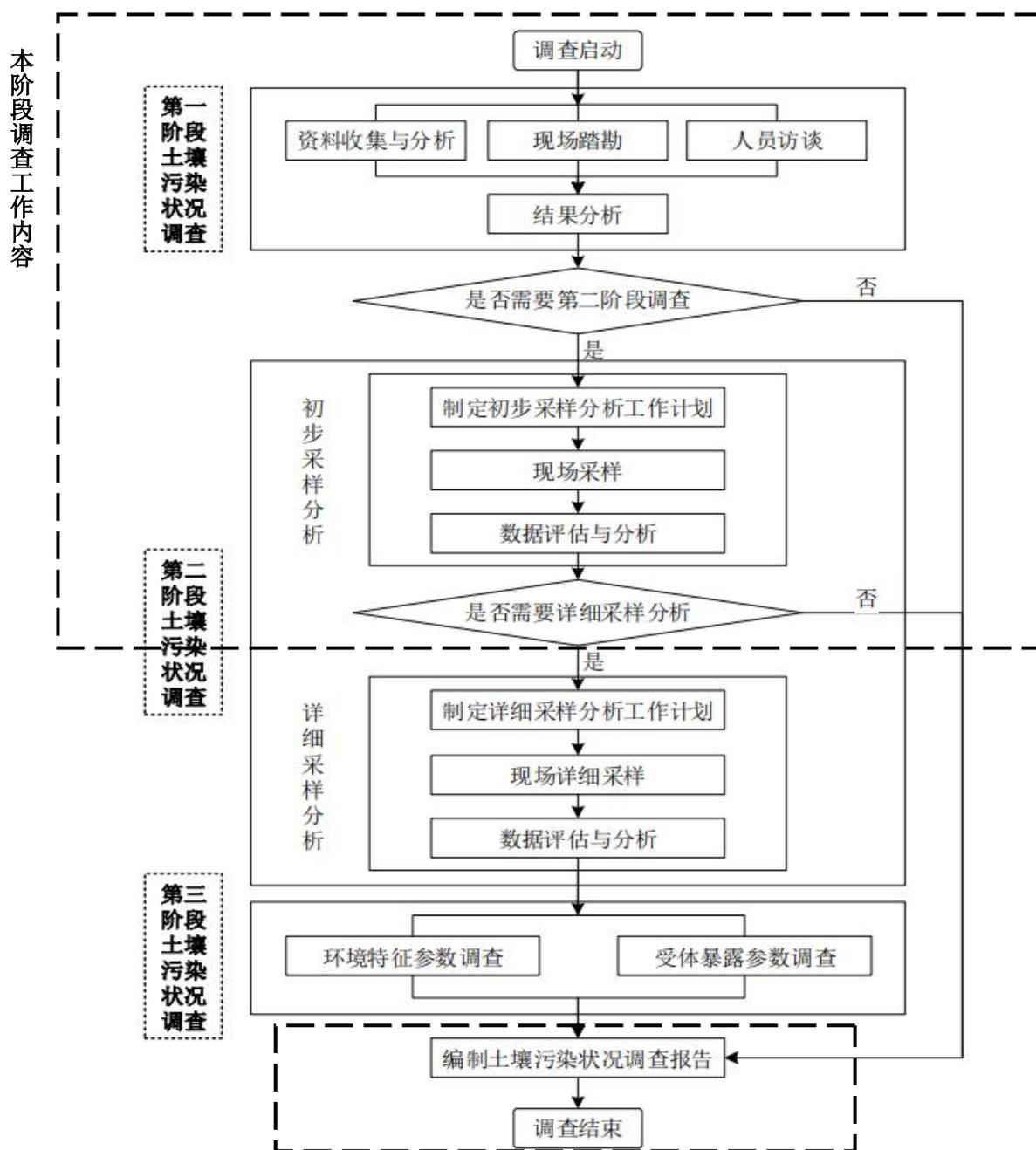


图 5-1 调查工作程序图

5.3 采样布点方案

5.3.1 布点原则

(1) 土壤监测布点

初步调查采样点布置采样点布设方法包括：系统随机布点法、专业判断布点法、分区布点法、系统布点法。本项目初步调查阶段，根据资料收集分析情况以及项目实际情况，采用分区布点法结合专业判断布点法、系统布点法进行采样点布设。采样点位与样品分析指标能够充分反映现场污染位置及污染物种类。

拟布设 18 个土壤采样点，对对照样引用《丹西片医疗地块土壤污染状况初步调查报告》（2023 年 6 月）中堤角公园土壤采样点数据。

(2) 场地地下水布点要求

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)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)等文件要求：

“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。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。”

5.3.2 土壤监测布点

(1) 土壤监测点数量

根据提供资料，丹西片教育地块总面积约 59648.88m²，场地初步判断后拟采用分区布点法结合系统布点法和判断布点法进行采样。根据地块原功能区分布情况，地块西部 38923.88m² 区域曾为武汉畅鑫物流发展有限责任公司场地（主要有库房和道路广场区），按照判断布点法进行布点（库房区布置 6 个采样点，道路广场区布置 1 个采样点）；地块东部 20725m² 曾为武汉市城市管理局材料站的生产区，按照 1600m² 不少于 1 个土壤点位进行采样布点。

拟布设 18 个土壤采样点，对对照样引用《丹西片医疗地块土壤污染状况初步调查报告》（2023 年 6 月）中堤角公园土壤采样点数据。堤角公园位于本次调查地块外东北侧 1.1m 处，堤角公园前身是武汉市种苗场，1956 年历桐开办作为苗圃，1999 年开始改圃建园，2001 年 4 月命名为堤角公园，2004 年国庆节正式对外免费开放。该区域较长时间内未受外界扰动，可作为本次调查土壤对照点。

(2) 土壤采样深度：

土壤采样深度初步设计采集 6m，每个采样点采样深度达到原始土层以下 2m。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。本次调查土壤采样孔深度初步定为 0-5.5m，采样深度分别设置为采样深度：0-0.5m（表层土）、0.5-3.5m、3.5-5.5m。

每个点位采集 3 个样品，包括表层土壤样品，下层不同性质土层应至少采集 1 个样品。回填土层与原始土层界面处，需采集界面处 0.5m 内的原始土层样品。同一性质土层厚度较大（2m 以上）或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加送检样品数量。具体钻孔深度及采样深度根据实际情况调整，采样深度直至底部样品无明显污染或底部为基岩为止，现场采集不少于 10% 的平行样。

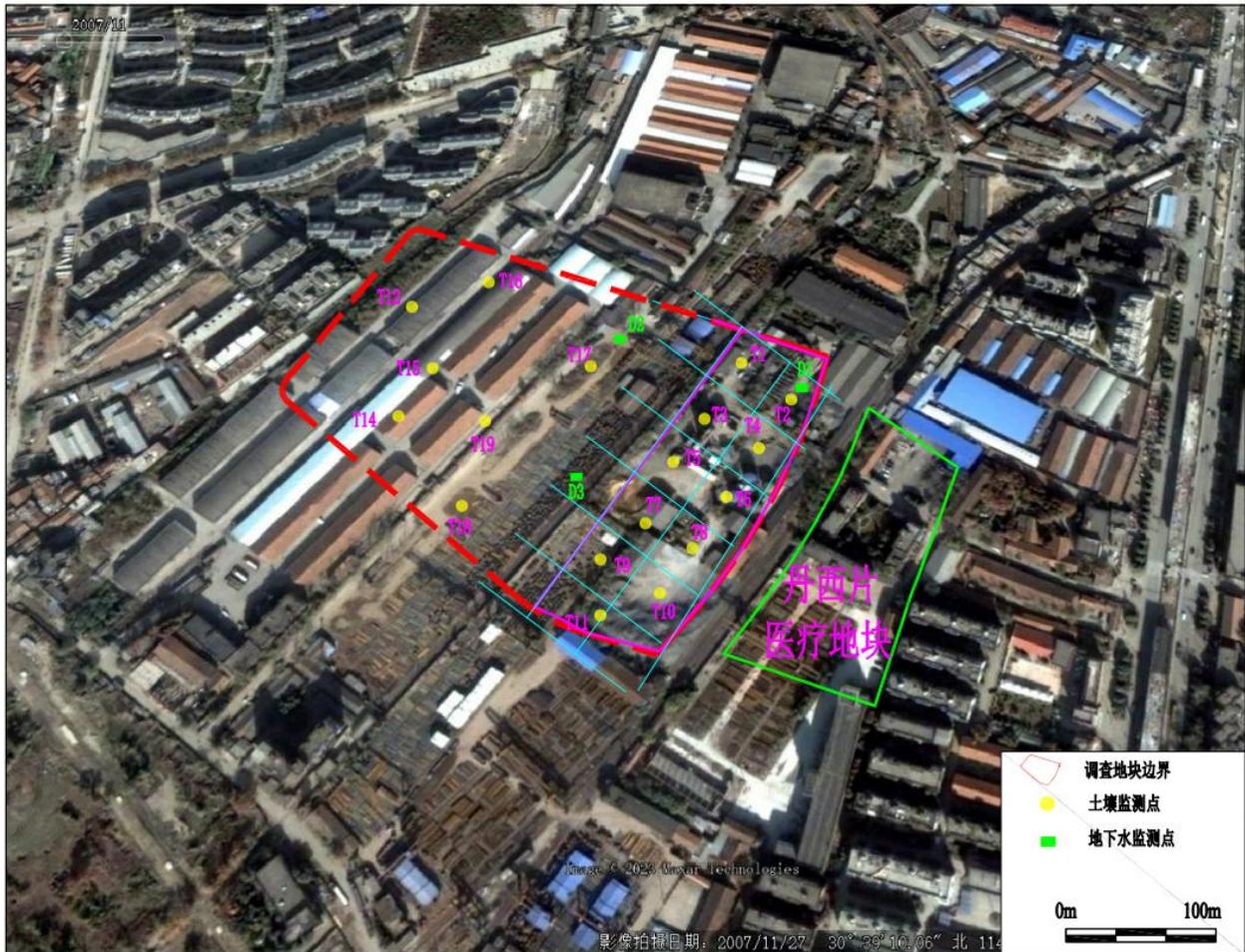


图 5-2 土壤和地下水设计采样监测点位分布图（2007 年卫星影像图）

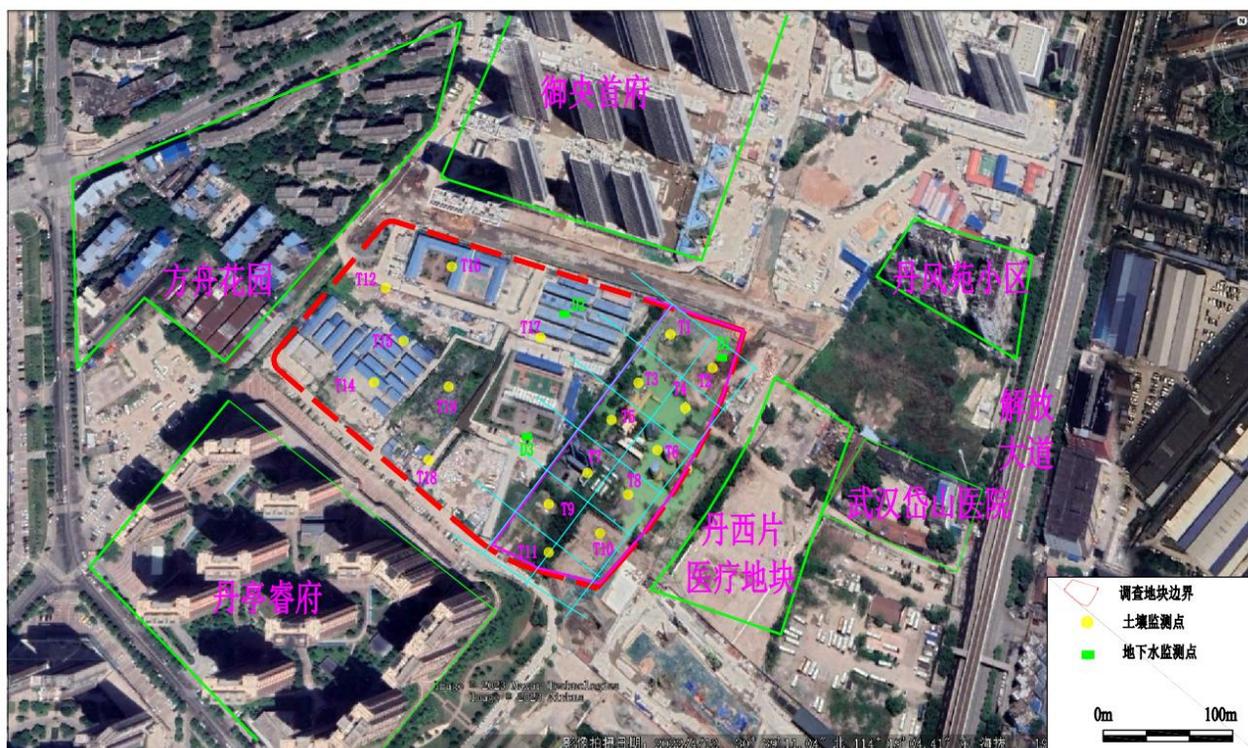


图 5-3 土壤和地下水设计采样监测点位分布图（2022 年卫星影像图）

5.4.3 地下水监测布点

（1）地下水监测点数量

地下水采样点尽量布设在土壤可能存在严重污染的区域，并兼顾地下水流向以及均匀性。丹西教育地块位于长江西北岸，与长江直线距离约 1600m，地下水主要接受侧向地下水的补给，与长江水水力联系密切，水位变化幅度受长江水位涨落影响，地下水位季节性变化规律明显。

根据地块污染识别情况，地块潜在污染区域主要分布在地块西部和东部，地铁 12 号线（预计 2024 年底完工）东西横穿本次调查地块南部区域，如下图所示。为避免地下水采样施工影响地铁工程，调查地块内的地下水采样点应避开轨道通线路。

在地块内间隔一定距离按三角形布置 3 个地下水监测井，其中 D1 布置在原武汉市城市管理局材料站沥青车间附近，D2 布置在原武汉畅鑫物流发展有限责任公司装卸区，D3 布置在原武汉畅鑫物流发展有限责任公司装卸区。

（2）地下水采样深度

根据前文区域地下水水文资料：“第四系上更新统孔隙承压水主要分布于武汉市的汉口的汉江二级阶地，其水文地质特征自汉江中、上游向下游，含水层厚度由厚变薄，含水层顶板埋深与水位埋深由浅变深。上第三系裂隙孔隙承压水分布于武汉东西湖区茅庙集西北地区，含水层厚度 1.6m--30.0m，含水层顶板埋深 3.56m--25.57m”。本次调查地块地下水井钻探

深度 D1 监测井 9.0m、D2、D3 监测井 7.0m，处于粉质粘土层，未达到孔隙承压水层。

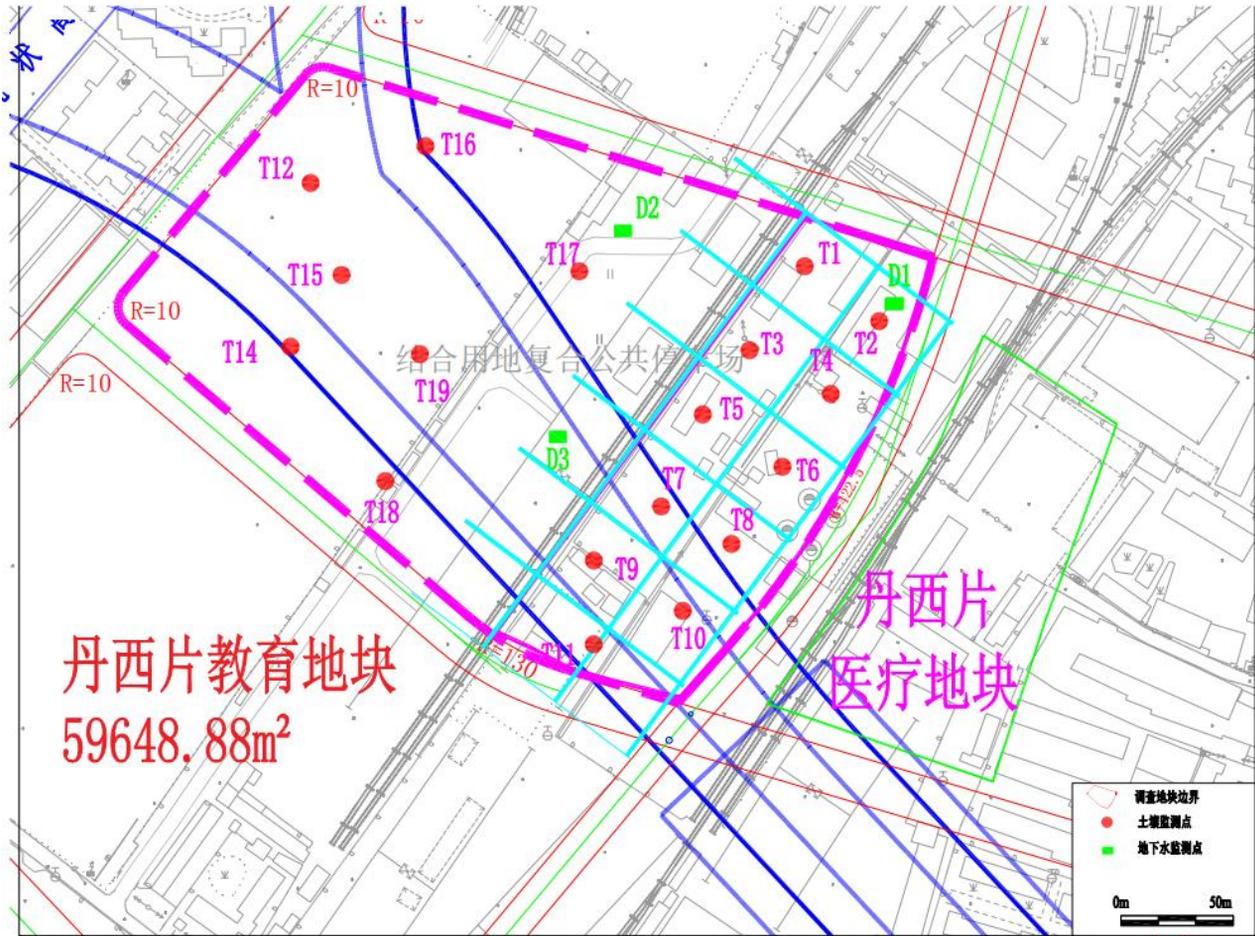


图 5-4 地下水监测点位与轨道交通位置关系图

5.4.4 测试项目

土壤检测因子：pH 值、重金属、挥发性有机物 VOCs、半挥发性有机物 SVOCs、石油烃(C10-C40)、多氯联苯（总量）。其中半挥发性有机物中已包含苯酚类酚类化合物的检测，考虑到可能还有其他酚类化合物，根据现场采样情况针对部分明显颜色或气味异常点位增加酚类化合物的检测。

具体检测因子如下：

- (1) pH 值；
- (2) 重金属和无机物（7 项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；
- (3) 挥发性有机物（27 项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

(4) 半挥发性有机物(11项): 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

(5) 石油烃(C10-C40)、多氯联苯;

土壤检测因子说明: (1) 结合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)要求, 建设用土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)中的45项污染物为必测项, 本场地的检测因子包含该45项基本项目; (2) 本项目检测因子包括潜在污染物包括石油烃、多氯联苯; (3) 所有土壤样品均检测pH值。

地下水检测因子: 地块内曾入驻企业主要为潜在污染物为砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺、氯苯、硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘和石油烃(C10-C40)、多氯联苯, 则本次调查地下水共监测 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、氟化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺、氯苯、硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘和石油烃(C10-C40)、多氯联苯共计41项。

5.4.5 监测数量和监测指标汇总

具体监测点位及检测指标如下:

表 5-1 地块土壤布点及监测方案

序号	点位编号	点位坐标		测试项目
		经度	纬度	
1	柱状样 T1	114°19'25.18841"	30°39'05.79671"	pH+《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准(试行)》表1+石油烃+多氯联苯(总量)
2	柱状样 T2	114°19'26.76734"	30°39'04.98859"	
3	柱状样 T3	114°19'25.36096"	30°39'04.34368"	
4	柱状样 T4	114°19'26.15014"	30°39'03.81998"	
5	柱状样 T5	114°19'22.71549"	30°39'03.48316"	
6	柱状样 T6	114°19'24.14172"	30°39'03.41608"	
7	柱状样 T7	114°19'25.44521"	30°39'02.63996"	
8	柱状样 T8	114°19'22.26114"	30°39'02.76917"	
9	柱状样 T9	114°19'23.38990"	30°39'02.55635"	
10	柱状样 T10	114°19'21.38886"	30°39'02.10409"	
11	柱状样 T11	114°19'22.71512"	30°39'01.49525"	
12	柱状样 T12	114°19'16.39104"	30°39'07.42540"	
13	柱状样 T14	114°19'18.77010"	30°39'08.06733"	

序号	点位编号	点位坐标		测试项目
		经度	纬度	
14	柱状样 T15	114°19'16.85273"	30°39'04.93735"	
15	柱状样 T16	114°19'18.02382"	30°39'06.16677"	
16	柱状样 T17	114°19'20.46935"	30°39'06.77313"	
17	柱状样 T18	114°19'19.30085"	30°39'03.55640"	
18	柱状样 T19	114°19'19.56132"	30°39'04.91663"	

表 5-2 地块地下水布点及监测方案

序号	点位编号	点位坐标		测试项目
		经度	纬度	
1	地下水 D1	114°19'26.76733"	30°39'04.98854"	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、氟化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺、氯苯、硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘和石油烃(C10-C40)、多氯联苯（总量）
2	地下水 D2	114°19'41.34268"	30°38'57.64354"	
3	地下水 D3	114°19'40.15274"	30°38'54.50326"	

6.现场采样与实验室分析

6.1 现场采样方案

6.1.1 调查准备

进场采样之前，除需做好技术准备工作，如查阅场地调查资料、编制调查方案、进行采样点位设计以确定土壤和地下水采样点位数量、位置、深度等参数之外，还进行采样点现场定点，落实采样材料与设备。

需落实的材料和设备包括：钻孔采样机械与监测井的建井材料；水泥路面开孔工程钻机；土壤和地下水的取样设备；采样瓶；样品的保存装置；土壤采样器洗涤用水；安全防护设备；现场快速检测设备。

6.1.2 定位定点

根据采样方案，由专业人员对采样点进行定位测量。现场的采样定位采用仪器测量法，采样前，使用高精度 RTK 在现场对采样点进行定位，测量并记录采样点位地理位置、坐标等数据。

6.1.3 采样设备

根据场地现场情况，本场地现场采样采用BZ-30TS钻机进行土壤样品采集，表层样采用铁锹进行样品采集，具体介绍如下所示。BZ-30TS钻机采用冲击回转式破碎方式，钻头为中空套管，钻头外径127mm。钻头每次可取1m的土样，土样可完整保存于中空套管内。部分现场无法采用钻机采样的点位采样可人工使用竹片以及适合特殊采样要求的工具取样。

6.1.4 土壤采样方法

6.1.4.1 钻孔方法

BZ-30TS钻机为干式冲击钻探，冲击钻杆长约1m，回转钻杆长约1.5m，内置同样长约1.5m的PVC管材跟进取样。

手钻为人工采样，钻头直径约为46-219mm，总长约0.8m，长度可根据项目要求进行改装加长。

手持式土壤采样器直径2英寸、3英寸、4英寸，根据需要进行选择，深度可达10m。

6.1.4.2 土壤样品采集

土壤样品采集参照国家生态环境部《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）以及《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的相关要求进行。在每次取样前先观察土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色、石块含量等。土壤样品的采样及筛选步骤如下：

（1）土壤取样时采样人员均配戴一次性的PE手套，每个土样取样前均更换新的手套，防止样品之间的交叉污染。

（2）现场快速筛选。采样点垂直方向的采样深度由项目组成员根据推测的污染源的位置、迁移和地层结构、水文地质以及现场快速检测设备辅助判断确定，并在计划的土层深度处采集土壤样品。

现场快速检测用到的仪器设备：X射线荧光快速检测仪（XRF）：XRF用于土壤重金属快速定性及其含量的半定量检测。XRF利用X射线管产生入射X射线（初级X射线），激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出次级X射线，并且不同的元素所放射出的次级X射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的次级X射线的能量及波长。仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种重金属元素的种类及含量。

（3）VOCs样品采集。由于VOCs样品的敏感性，本次取样过程中严格按照取样规范进行操作，以防止采集的样品失去代表性。VOCs样品采集分为以下几步进行：

①剖制取样面：在进行 VOCs 土样取样前，使用弯刀刮去表层约 1cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失。

②取样：迅速使用针管取样器进行取样，取样量为 5g 左右，并转移至加有甲醇保护液的 VOCs 样品瓶中，进行封装。

③保存：为延缓 VOCs 的流失，样品保存在装有蓝冰的保温箱中，之后转移至保温冰箱中。保存期限 7 天。

(4) 非挥发性 (Non-VOCs) 样品采集。Non-VOCs 是指非挥发性的物质，如重金属、SVOCs、石油烃 (C₁₀~C₄₀) 等污染物。为确保样品质量和代表性，本项目 Non-VOCs 样品的取样过程与 VOCs 取样大致相同，但 Non-VOCs 土壤样品取出后，采用专用 250mL 广口采样瓶装满 (不留顶空)。

(5) 若使用非扰动采样器采集土壤样品。若使用一次性塑料注射器采集土壤样品，针筒部分的直径应能够伸入 40 mL 土壤样品瓶的颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前应切断。若使用不锈钢专用采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。如直接从原状取土器中采集土壤样品，应刮除原状取土器中土芯表面约 2cm 的土壤 (直压式取土器除外)，在新露出的土芯表面采集样品；如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。

(6) 在 40mL 土壤样品瓶中预先加入 5mL 或 10mL 甲醇 (农药残留分析纯级)，以能够使土壤样品全部浸没于甲醇中的用量为准，称重 (精确到 0.01g) 后，带到现场。采集约 5g 土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

(7) 本项目不同类型土壤样品的采集与装瓶均在短时间内完成，以减少空气暴露时间，达到质量控制目的。样品在装瓶密封后放入现场的低温保存箱中。

然后分批次将保温箱中的样品转移到现场冷藏冰箱中保存。送样前，再将冰箱内的每份样品分别取出装入低温保存箱内，并放入适量蓝冰，填入泡沫等柔性填充物以防止运输过程中样品瓶破裂。

6.1.5 地下水采样方法

(1) 监测井的安装

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

①钻孔：使用 130mm 或 110mm 的钻头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。

②下管：地下水监测井采用外径 75mm 的 PVC 管作为监测井的井管，滤管段采用割缝方式开孔，用手锯割制缝宽 0.5mm，长度 10cm，间距 30cm 的预制割缝管，井管段间采用 PVC 套管连接。井管下放速度缓慢，下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

③滤料：PVC 管外壁和钻孔内壁之间的空间用干净、级配良好颗粒直径约为 0.1~0.2cm 的石英砂进行充填，充填至高于滤水管段顶部，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。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

④水井封堵：井台地上部分井管长度保留 50cm 左右，井口用与井管同材质的管帽封堵。

⑤成井洗井：监测井设立 24h 后，待井内的填料得到充分养护、稳定后进行建井洗井。本次调查用贝勒管进行洗井，洗井时控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。为了防止交叉污染，一个地下水采样井洗井完成后立即更换贝勒管。

（2）地下水采样

根据项目地块污染识别的结果，本次现状调查共设置 6 个地下水采样点位，包括 3 个已有监测井作为采样点位，样品采集前，应按照以下步骤进行采样洗井：

（1）启动水泵，选择较低速率并缓慢增加，直至出水；

（2）调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 100~500ml/min，水位降深不超过 10cm；

（3）在现场使用便携式水质测定仪，每间隔约 5min 后测定输水管线出口的出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 1 中的稳定标准；如洗井 4h 后出水水质未能达到稳定标准，可采用贝勒管采样方法进行采样。

水质指标达到稳定后，开始采集样品，应符合以下要求：

A) 地下水样品采集应在 2h 内完成，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品；按照相关水质环境监测分析方法标准的规定，预先在地下水样品瓶中添加盐酸溶液和抗坏血酸；

B) 控制出水流速一般不超过 100mL/min；当实际情况不满足前述条件时可适当增加出水流速，但最高不得超过 500mL/min；应当尽可能降低出水流速；

C) 从输水管线的出口直接采集水样，使水样流入地下水样品瓶中，注意避免冲击产生气泡；水样应在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。

若采用贝勒管采样方法，样品采集前，应按照以下步骤进行采样洗井：

A) 将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管；

B) 将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到3倍井体积的水量；

C) 在现场使用便携式水质测定仪，每间隔5~15min后测定出水水质，直至至少3项检测指标连续三次测定的变化达到表4-5中的稳定标准；如洗井水量在3~5倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；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。

6.1.6 钻孔回填与采样废物管理

采样完毕后钻孔采用原土回填并人工压实，现场快速检测VOCs用的自封袋以及在采样过程中产生的废物在现场工作结束后作为垃圾清理干净。

本项目执行过程中产生的全部废物，包括钻探过程中产生的废弃土壤、钻井采样设备清洗产生的废水、个人防护用品、洗井产生的地下水废水等，均放置在桶或合适的容器中。对于有污染迹象的废弃土壤和地下水，将放置在桶或合适的容器中，贴上标记并封好，这些废物的最终处置将在收到样品分析结果之后确定，并建议根据污染情况在进行场地废渣处置或场地修复过程中一同进行处置。

6.2 样品采集和流转

6.2.1 土壤样品采集

(1) 采集工具和方法

本次现场土壤样品的采集采用履带式取土钻机BZ-30TS，全程套管，钻进至设计钻探深度后采样，根据土壤类型、颜色、含水量、气味和斑痕以及PID快速检测结果等特征对土层进行记录，土壤性状以及快速检测结果筛选土壤样品。现场观察到的土壤特征信息将记录在标准的采样记录单上，见附件4。

(2) 土壤采样过程

本次调查主要采集含重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C10-C40）和多氯联苯（总量）的样品。

①挥发性有机物样品采集步骤

A、取样前，使用弯刀刮去表层约2cm厚土壤，排除因取样管接触或空气暴露造成的VOCs

损失。

B、迅速使用针管取样器进行取样，取样量为针管1/2左右，并转移至加有甲醇保护液的VOCs样品瓶中，密封保存。

②非挥发性有机物样品采集步骤

重金属、半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）等挥发性较小，属于非挥发性有机物样品。采样前使用弯刀刮去表层约1cm厚土壤，用木板取样，转移至塑封袋和广口的棕色玻璃样品瓶中，采满压实。

本次调查于2024年3月7日~2024年3月9日开展了为期3天的土壤样品采集工作，武汉一海环保安全咨询有限公司负责钻探，湖北钟环达环境检测有限公司负责现场采样和实验室分析工作，采集了18个土壤点位共59套土壤样品（含5套平行样）。

现场土壤点位方位照和采样照片见附件4。

（3）土壤平行样采集

根据要求，土壤平行样不少于土壤总样品数的10%，本项目共钻探土壤点位18个，采集土壤样品54个。需要采集5个土壤平行样。平行样在同一位置采集。

（4）样品保存、交接

装入土壤样品的样品瓶（袋），需立即放置到冷藏箱中，低温保存。样品采集完成后在样品保存流转时限内送至实验室分析。样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，将及时补充和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认。

（5）样品质量控制

采样人员均已通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。样品的质量控制措施严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中的技术规范进行操作。所有土壤样品采集后立即装入样品瓶中，保证样品中污染物不会挥发出来。所有样品放置在冷藏箱保存并在样品保存流转时限内运送至实验室。

6.2.2 地下水样品采集

（1）监测井建立

本次调查地下水监测井内设过程中包括钻孔、下管、滤料填充、密封止水、成井洗井等步骤，具体如下：

①钻孔

本次调查地下水监测井均为单管单层监测井，监测层位为浅层地下水（上层滞水），钻孔直径75mm，钻孔的深度结合现场钻探情况钻至9m，处于地下水上层滞水水位线下，且并未穿透隔水层。监测井钻孔达到要求深度后，钢制套管待下管后移除。

②下管

在钢制套管中安装内径50mmPVC管。PVC管分为沉淀管、滤水管、实管三部分，滤水管底部深度为地面下5.0m，滤水管长度为5.0m，详见附件4地下水成井记录单。井管各接头连接时采用螺纹式连接井管。

③滤料填充

本次调查在PVC管外壁和土壤钻孔内壁之间的空间内采用干净、级配良好的石英砂作为滤料进行充填，填充长度自沉淀管底部到滤水管顶部以上50cm。

④密封止水

止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内，在石英砂层上填充膨润土球直至地面，确保止水材料在PVC管外壁和土壤钻孔内壁之间的空间内充分填充。

⑤成井洗井

所有新安装的地下水监测井都进行清洗，清洗的目的在于去除上层滞水中微小颗粒，增强监测区的地下水力联系。洗井采贝勒管进行清洗作业，直到出水无细小颗粒物。洗井过程中对地下水埋深、水温、pH值、电导率、浊度、氧化还原点位进行现场监测并填写记录。

地下水钻机钻探过程照片见下图。





(2) 样品采集

① 采样前洗井

采样前洗井在成井洗井24h后开始，洗井中采用贝勒管在井管底部汲水，控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到3-5倍井体积。同时每隔5-15min测定pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数，直至稳定，现场监测并填写记录。

② 样品采集

采样前洗井达到要求后，静置，待地下水水位稳定后，用贝勒管在地下水水位线下0.5m以下采集水样。

本次调查地下水样品的采集按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采集。采样时缓慢沉降或提升贝勒管，取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。采样完成后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。

本次调查于2024年3月9日和2024年4月16号开展了为期2天的地下水样品采集工作，湖北钟环达环境检测负责D1现场采样和实验室分析工作，湖北微谱技术有限公司负责D2、D3现场采样和实验室分析工作，共采集了3个地下水点位共4套地下水样品。

采集水样后，所有上层滞水样品均迅速转入由实验室提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中。采样结束前，核对了采样计划、采样记录与水样。

6.2.3 样品保存与运输

本次调查提前冰冻蓝冰24小时，样品采集后立即放到装干冰的保温箱中，随时更换蓝冰，保证保温箱内样品的温度4°C左右，采样期间挥发性有机物及半挥发性有机物样品均放于便携式冰箱中。

6.2.4 样品交接

本次调查采集样品送到实验室后，交接双方清点核实样品，收样人员填写样品交接单收样入库。见附件4样品交接记录表。

6.1.7 采样安全措施

项目开始前识别与工作范围相关的潜在健康和安全风险问题，在每天现场工作开始之前召开关于健康和安全的例会，向现场的所有工作人员详细说明现场的潜在施工危险，在现场备有必需的劳动保护用品和应急医疗程序。

所有的现场工作均按照公司安全程序和要求进行，针对本次场地环境评估的基本健康和安全措施如下：

(1) 确保现场备有干粉灭火器和一个医疗应急箱，同时配备防护服、护目镜、防化靴和雨衣，以备紧急情况使用；

(2) 在施工期间保证所有人员配备适合的劳保用品，所有现场作业人员在全背心和长袖工作服。每次采样时，使用一次性丁腈手套；

(3) 确认离场地最近的医院、救助地址和联系方式。对于本场地调查过程中可能接触到的一些场地特征污染物，将根据《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》(GBZ2.1-2007) 和《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》(GBZ2.2-2007) 要求进行个人防护用品的选择并进行防护。

6.1.8 采样点放线定位

现场放线前先将采样点位布设在根据现场踏查绘制的场地平面示意图中，采样点位用红色喷漆或捆绑彩旗的竹签进行标识，并记录在册。若需对采样点位作稍许调整，同样由相关人员确认后再进行钻孔，并记录在册。

6.1.9 采样点、监测井的精确定位与高程测量

所有样品采集完成后，分别对该阶段完成的采样点和监测井进行精确定位以及高程测量。定位方法采用RTK设备进行定位。定位坐标系为大地2000坐标系，1985国家高程基准。

6.3 实验室分析

本项目所有的样品均送往具有CMA资质的实验室进行分析。

土壤具体污染物检测因子及分析方法如下：

表6-1 监测分析方法及主要仪器设备一览表

检测类别	项目	检测方法	主要仪器设备	检出限
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电极法 HJ962-2018	pH 计 PHSJ-4F	--
	镍	火焰原子吸收分光光度法	TAS-990 原子吸收分光光	3mg/kg

		(HJ 491-2019)	度计 (YHJC-JC-056-01)	
	铜	火焰原子吸收分光光度法 (HJ 491-2019)	TAS-990 原子吸收分光光度计 (YHJC-JC-056-01)	1mg/kg
	砷	微波消解/原子荧光法 (HJ 680-2013)	AFS-8220 原子荧光光度计 (YHJC-JC-026-01)	0.01mg/kg
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法(GB/T 17141- 1997)	PinAAcle 900H 火焰石墨炉原子吸收光谱仪 (YHJC-JC-027-01)	0.01mg/kg
	铅	石墨炉原子吸分光光度法 (GB/T 17141- 1997)	PinAAcle 900H 火焰石墨炉原子吸收光谱仪 (YHJC-JC-027-02)	0.1mg/kg
	六价铬	火焰原子吸收分光光度法 (HJ 491-2019)	TAS-990 原子吸收分光光度计 (YHJC-JC-056-01)	0.5mg/kg
	汞	原子荧光法 (GB/T 22105.1-2008)	AFS-8510 原子荧光光度计 (YHJC-JC-026-02)	0.002mg/kg
土壤	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	安捷伦 GC-MS 8860-5977B	1.3 µg/kg
	氯仿			1.1 µg/kg
	氯甲烷			1.0 µg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.2 µg/kg
	1,2-二氯乙烷			1.3 µg/kg
	1,1-二氯乙烯			1.0 µg/kg
	顺 1,2-二氯乙烯			1.3 µg/kg
	反 1,2-二氯乙烯			1.4 µg/kg
	二氯甲烷			1.5 µg/kg
	1,2-二氯丙烷			1.1 µg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2 µg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2 µg/kg
	四氯乙烯			1.4 µg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	1.3 µg/kg		
	1,1,2-三氯乙烷	1.2 µg/kg		
	三氯乙烯	1.2 µg/kg		
	1,2,3-三氯丙烷	1.2 µg/kg		
	氯乙烯	1.0 µg/kg		
	苯	1.9 µg/kg		
	氯苯	1.2 µg/kg		
1,2-二氯苯	1.5 µg/kg			
1,4-二氯苯	1.5 µg/kg			
乙苯	1.2 µg/kg			

	苯乙烯			1.1 µg/kg
	甲苯			1.3 µg/kg
	间二甲苯+对二甲苯			1.2 µg/kg
	邻二甲苯			1.2 µg/kg
土壤	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	安捷伦 GC-MS 8860-5977B	0.09 mg/kg
	苯胺			0.1 mg/kg
	2-氯酚			0.06 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-c,d]芘			0.1 mg/kg
	二苯并[a,h]蒽			0.1 mg/kg
	石油烃(C10-C40)			土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法
多氯联苯(总量)	土壤和沉积物 多氯联苯的测定气相色谱-质谱法	安捷伦 GC-MS 8860-5977B	0.1 mg/kg	
备注	1.“—”表示检测方法未规定检出限。			

地下水检测方法及其主要仪器设备如下：

表 6-2 地下水检测方法及其主要仪器设备一览表

监测项目	分析及来源	主要仪器设备	检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ1147-2020	水质多参数分析仪 SX751	--
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	紫外可见分光光度计 UV-1900i	0.025mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989	滴定管	0.5 mg/L
溶解性固体	生活用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 (8.1) 重量法	万分之一电子天平 BSA224S-CW	--
铜	《水质和废水监测分析方法》第四版增补版 国家环保总局(2002年)第三篇 第四章 十(五) 石墨炉原子吸收法	原子吸收分光光度计 AA900T	0.001 mg/L
铅	《水质和废水监测分析方法》第四版增补版 国家环保总局(2002年)第三篇 第四章 十(五) 石墨炉原子吸收法	原子吸收分光光度计 AA900T	0.001 mg/L
镉	《水质和废水监测分析方法》第四版增补版 国家环保总局(2002年)第三篇 第四章 十(五) 石墨炉原子吸收法	原子吸收分光光度计 AA900T	0.0001 mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	紫外可见分光光度计 UV-1900i	0.004 mg/L

锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	原子吸收分光光度计 AFS-8510	0.05 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	原子吸收分光光度计 AFS-8510	0.00004 mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	原子吸收分光光度计 AFS-8510	0.0003 mg/L
硝酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 AQ-1100	0.016 mg/L
银	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 (12.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 AA900T	0.0025 mg/L
镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 (12.1) 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 AA900T	0.005 mg/L
总硬度	生活用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 (7.1) 乙二胺四乙酸二钠滴定法	滴定管	1.0 mg/L

6.4 质量保证和质量控制

6.4.1 采样及监测质量控制

6.4.1.1 土壤采集过程质量控制

在样品的采集、保存、运输、交接等过程中，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影响样品，质量保证和质量控制措施如下：

1. 样品采集质量控制

应防止采样过程中的交叉污染。土壤接触的采样工具重复利用时也应清洗。

采集现场质量控制样，包括平行样、空白样、运输样和清洗空白样，控制样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段分析质量效果。

在采样过程中，同种采样介质，应至少一个样品采集平行样。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。本次场地调查土壤总共采集 59 个样品，即现场采集 10% 的平行样（包括 5 个土壤平行样），本次调查地块平行样设置点位分别是：土壤样品 T1-1（PX）作为 T1 的平行样品，T4-1（PX）作为 T4 的平行样品，T7-1（PX）作为 T7 的平行样品，T10-1（PX）作为 T10 的平行样品，T16-1（PX）作为 T16 的平行样品。通过计算平行样的检测结果的相对误差百分比（RPD），来评估分析结果的可重复性。

空白样和清洗空白样：在采样过程中，同种采样介质，应该采集至少一个现场重复样和一个设备清洗样。前者是从相同的源收集并单独封装分别进行分析的两个单独样品；后者是采样前用于清洗采样设备并与分析无关的样品，以确保设备不污染样品。

运输样：采集土壤样品用于挥发性有机物指标分析时，每天收集一个运输空白样，拟定从实验室带到采样现场后，又从采样现场带回实验室的与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

全程序空白样：采样前将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带至采样现场，与采样的样品瓶同时开封和密封，随样品相同的保存条件下运送回实验室，并按照与样品分析一致的分析步骤处理和实验，用于检查样品从采集到分析全过程是否受到污染。

2.样品流转质量控制

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；运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感样品应有避光外包装；样品的交接，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。

3.样品制备质量控制

中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染；分析挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需上述制样，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

4.样品保存质量控制

样品保存按样品名称、编号和粒径分类保存；新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在4℃以下避光保存，样品要充满容器。

预留样品在样品库造册保存。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留2年。新鲜样品保存时间参《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T166-2004）中表9-1。

6.4.1.2 地下水采集过程质量控制

从事地下水监测的组织机构、监测人员、现场监测仪器、实验室分析仪器与设备等按17RB/T 214 和 HJ 630 的有关内容执行。采样人员必须通过岗前培训，考核合格后上岗，切实掌握地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存和运输条件等。

采样前，采样器具和样品容器应按不少于3%的比例进行质量抽检，抽检合格后方可使用；保存剂应进行空白试验，其纯度和等级须达到分析的要求。

每批次地下水样品均应采集1个全程序空白样。采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入40mL地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，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，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

每批次地下水样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40mL 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。

每批次地下水样品应采集 1 个设备空白样。采样前从实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线，尽快收集浸泡后的水样，放入地下水样品瓶中密封，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，用于检查采样设备是否受到污染。

设备空白样一般应在完成潜在污染较重的监测井地下水采样之后采集。当现场平行样测定结果差异较大，或全程序空白样测定结果大于方法检出限时，应仔细检查原因，以消除现场平行样差异较大、空白值偏高的因素，必要时重新采样。

地下水采样过程中产生的洗井及设备清洗废水应使用固定容器进行收集，不允许任意排放，应执行 GB 8978 的相关规定或委托有资质的单位进行处理。

6.4.2 实验室质量控制

1. 分析方法

(1) 分析方法的选择：所用监测方法优先选用国家标准、行业标准规定的监测分析方法。

(2) 开展新的分析项目或分析方法时，应对该项目的分析方法进行适用性检验，了解和掌握分析方法的原理和条件。

2. 标准曲线质量控制

标准曲线是表述待测物质浓度与所测量仪器响应值的函数关系，制好标准曲线是取得准确测定结果的基础，绘制标准曲线时，应根据标准的要求，选择合适的拟合模型。

(1) 分析使用的标准曲线为该分析方法的直线范围，根据方法的测量范围（直线范围），配制一系列浓度的标准溶液，系列的浓度值应较均匀分布在测量范围内，系列点 ≥ 6 个（包括零浓度）。使用标准加入法的标准曲线必须是通过零点的直线，至少要加 3 个浓度的标准溶液，加标准溶液后的浓度不能超出标准曲线的线性范围。样品中待测物的浓度不能超出标准曲线的测定范围。

(2) 标准曲线测量应按样品测定的相同操作步骤进行（经过实验证实，标准溶液系列在省略部分操作步骤时，直接测量的响应值与全部操作步骤具有一致结果时，可允许省略操作步骤），测得的仪器响应值在扣除零浓度的响应值后，绘制曲线。

(3) 用线性回归方程计算出校准曲线的相关系数, 截距和斜率, 应符合标准方法中规定的要求, 一般情况相关系数(r)应 ≥ 0.999 (少数要求为 0.995), 如 AAS 法、IC 法、ICP-OES 法、GC 法、GC-MS 法等。

(4) 当分析方法要求每次测定需同时绘制标准曲线时, 应按方法执行; 若标准曲线斜率较为稳定, 可定期检查其是否可继续使用, 检验方法是至少测定一个校准点(以测定上限浓度 0.5 倍为宜), 当此点与原曲线相应点的相对偏差小于 10% (最多 20%) 时原曲线可以继续使用, 否则重新绘制。

(5) 对于新绘制的标准曲线, 如有条件, 应使用标准样品或者 QC 样进行验证。

作成标准曲线之后用一个中等已知浓度的标准溶液判定校准曲线的有效性, 偏差在 20% 以内为有效, 否则需重新做校准曲线. 可以将其输入到计算机的控制图中. 每个待测物的 QC 浓度应该落在一个控制图的规定限量范围之内, 详见质量控制图的应用

(6) 每分析(10-20)个样品或每一批次要新配制的已知浓度标准溶液判定校准曲线的有效性, 偏差在 20% 以内为有效, 否则需重新做校准曲线。

(7) 对于高浓度的样品要进行稀释, 稀释后的浓度要在曲线浓度范围之内。

(8) 当高浓度的样品和低浓度样品连续地的分析时会产生污染, 为了减少样品的转移污染, 在样品注射之间隙必须使用溶剂冲洗进样系统。当遇到一个浓度较高的样品时, 在分析完之后, 最好接着分析一个溶剂空白, 以确认是否存在交叉污染。

3. 实验室空白

空白值是指以实验用水代替样品, 其它分析步骤及使用试剂与样品测定完全相同的操作过程所测得的值。影响空白值的因素有: 实验用水的质量、试剂的纯度、器皿的洁净程度、计量仪器的性能及环境条件等。一个实验室在严格的操作条件下, 对某个分析方法的空白值通常在很小的范围内波动。实验室空白测定值应小于方法检出限, 或使用质控图进行控制, 当实验室空白测定值不符合要求时, 应查找原因, 并对当批样品重新进行分析。

4. 实验室平行样

(1) 实验室平行样是反应实验室的精密度, 精密度是指使用特定的分析程序, 在受控条件下重复分析测定均一样品所获得测定值之间的一致性程度。

(2) 采用平行样测定结果判定分析的精密度时, 至少做 1 份样品的平行样。若测定平行双样的相对偏差在允许范围内, 最终结果以双样测定值的平均值报出; 若测试结果超出规定允许偏差的范围, 在样品允许保存期内, 再加测一次, 检测结果取相对偏差符合质控指标的两个检测值的平均值。否则该批次检测数据失控, 应予以重测。

5. 准确度控制

(1) 准确度是反映方法系统误差和随机误差的综合指标。检验准确度可采用：①使用标准物质进行分析测定，测得值与保证值比较求得绝对误差；②用加标回收率测定。测得的绝对误差和回收率应符合方法规定要求。

(2) 标准物质测定：在对每批次样品进行分析时，需对一个已知浓度的标准样品（也称“质控样”）或自配标准溶液进行同步测定，若标准样品（质控样）测试结果超出保证值范围，或自配标准溶液分析结果相对误差超出 $\pm 10\%$ （最多 20%），应查找原因，予以纠正。

(3) 加标回收率测定：如无标准物质或质控样时，用加标回收率和平行双样进行质量控制。方法是：从一个样品中取出体积相同的 3 份子样，一份作加标回收率，另两份作平行双样。然后按照操作步骤测定。

6.4.3 质控报告

本次质控方法空白结果均小于报告限值；本次土壤和地下水实验室内精密度平行双样测试样品中土壤室内平行样相对偏差在 0%~4.2%之间，在允许范围内；本次所有质控样质控结果均为合格，加标回收率均在允许加标回收范围内；实验室质控结果表明，本批次测试数据质量可靠。

表 6-3 实验室平行样质控测试结果一览表

样品类型	检测项目	检测结果	平均值	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	允许相对偏差评价
地下水	氨氮 mg/L	0.238	0.228	4.2	≤ 15	符合要求
		0.219				
	铜 mg/L	0.03	0.03	0	≤ 30	符合要求
		0.03				
	铅 mg/L	0.001	0.001	0	≤ 30	符合要求
		0.001				
	耗氧量 mg/L	2.8	2.8	1.8	≤ 20	符合要求
		2.7				
六价铬 mg/L	0.003	0.003	0	≤ 15	符合要求	
	0.003					
镉 mg/L	0.0001	0.0001	0	≤ 20	符合要求	
	0.0001					
总硬度 mg/L	413	415	0.5	≤ 10	符合要求	
	417					
Cl ⁻ mg/L	61.2	60.6	0.9	≤ 10	符合要求	
	60.1					
地下水	NO ₃ ⁻ (以 N 计) mg/L	1.60	1.60	0.3	≤ 10	符合要求
		1.61				
	SO ₄ ²⁻ mg/L	197	195	1.0	≤ 10	符合要求
		193				
	氟化物 mg/L	0.26	0.27	3.7	≤ 15	符合要求
		0.28				
铜 mg/L	0.03	0.03	0	≤ 30	符合要求	
	0.03					
铅 mg/L	0.001	0.001	0	≤ 30	符合要求	
	0.001					
镉 mg/L	0.0001	0.0001	0	≤ 20	符合要求	

样品类型	检测项目	检测结果	平均值	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	允许相对偏差评价
土壤	砷 mg/L	0.0001	0.0004	0	≤20	符合要求
		0.0004				
	汞 mg/L	0.0004	0.00052	0	≤20	符合要求
		0.00052				
	镍 mg/kg	101	103	1.9	≤20	符合要求
		105				
砷 mg/kg	12.7	12.7	0	≤15	符合要求	
	12.7					
汞 mg/kg	0.038	0.037	2.7	≤35	符合要求	
	0.036					
六价铬 mg/kg	0.3	0.3	0	≤20	符合要求	
	0.3					
铜 mg/kg	26	26	0	≤15	符合要求	
	26					
铅 mg/kg	42	43	2.3	≤20	符合要求	
	44					
土壤	镉 mg/kg	0.597	0.607	1.6	≤25	符合要求
		0.617				
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	3	3	0	≤25	符合要求
		3				
备注	<p>1.水质耗氧量、总硬度、氟化物评价依据参考《水和废水监测分析方法（第四版增补版）》表 2-5-4 水质监测实验室质量控制标准；</p> <p>2.水质 Cl⁻、SO₄²⁻、NO₃⁻、砷、汞及土壤六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）评价依据参考其分析方法中质量保证和质量控制要求；</p> <p>3.其它水质评价依据均参考《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373-2007）4.6.2.2 表 1 废水监测部分项目精密度控制指标；</p> <p>4.其它土壤评价依据均参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）13.2.1.3 表 13-1 土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差。</p>					

表 6-4 实验室质控样测试结果一览表

检测项目	批号	分析结果	标准值	不确定度	评价
氨氮 mg/L	23051098	3.41	3.50	0.18	合格
耗氧量 mg/L	203192	4.50	4.67	0.37	合格
钾 mg/L	23101059	2.17	2.26	0.14	合格
钠 mg/L	B22030157	15.5	15.7	1.6	合格
钙 mg/L	202919	1.44	1.43	0.1	合格
镁 mg/L	203017	0.158	0.164	0.01	合格
总硬度 mmol/L	200749	1.23	1.21	0.04	合格
氟化物 mg/L	201756	0.441	0.446	0.024	合格
六价铬 μg/L	203366	43.8	43.9	2.0	合格
砷 μg/L	200454	39.3	38.3	3.5	合格
汞 μg/L	202050	1.02	1.10	0.13	合格
铅 μg/L	23041037	20.3	20.3	1.3	合格
镉 μg/L	201437	42.6	44.8	2.7	合格

检测项目	批号	分析结果	标准值	不确定度	评价
铜 mg/L	201136	1.22	1.23	0.06	合格
Cl ⁻ mg/L	204729	11.8	11.0	0.8	合格
NO ₃ ⁻ mg/L		2.03	1.98	0.14	合格
SO ₄ ²⁻ mg/L		12.1	12.0	0.6	合格
NO ₂ ⁻ (以 N 计) mg/L	200641	0.185	0.178	0.009	合格
镍 mg/L	201522	1.38	1.39	0.07	合格
pH 值 (无量纲)	ERM-S-510203	7.51~7.53	7.67	0.24	合格
汞 mg/kg	510210	0.121~0.133	0.130	0.024	合格
砷 mg/kg		11.9~14.2	13.6	2.1	合格
镉 mg/kg		0.299	0.275	0.054	合格
镍 mg/kg		33.0	36.7	4.8	合格
铜 mg/kg		33.0	36.4	5.1	合格
铅 mg/kg		36.4	35.2	5.0	合格
六价铬 mg/kg	D22050015	57.8	58.6	6.4	合格

表 6-5 标准曲线验证结果统计表

样品类型	检测项目	测定值与加入浓度值的比值 (%)	允许比值 (%)	评价
土壤	氯甲烷	98.3	80~120	合格
	氯乙烯	103		合格
	1,1-二氯乙烯	109		合格
	二氯甲烷	117		合格
	反式 1,2-二氯乙烯	111		合格
	1,1-二氯乙烷	91.2		合格
	顺式 1,2-二氯乙烯	95.1		合格
	氯仿	113		合格
	1,1,1-三氯乙烷	91.5		合格
	四氯化碳	107		合格
	苯	103		合格
	1,2-二氯乙烷	110		合格
	三氯乙烯	92.5		合格
	1,2-二氯丙烷	104		合格
	甲苯	117		合格
	1,1,2-三氯乙烷	107		合格
	四氯乙烯	100		合格
	氯苯	98.1		合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	93.5		合格
	乙苯	103		合格
间,对-二甲苯	114	合格		
邻-二甲苯	107	合格		
苯乙烯	104	合格		
1,1,2,2-四氯乙烷	106	合格		
样品类型	检测项目	测定值与加入浓度值	允许比值 (%)	评价

		的比值 (%)		
土壤	1,2,3-三氯丙烷	101	80~120	合格
	1,4-二氯苯	104		合格
	1,2-二氯苯	91.4		合格
样品类型	检测项目	标准曲线中间点浓度 相对误差 (%)	允许相对误差 (%)	评价
地下水	Cl ⁻	2.4	≤10	合格
	NO ₂ ⁻	6.3		合格
	NO ₃ ⁻	1.2		合格
	SO ₄ ²⁻	1.8		合格
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	7.0	±20	合格
	硝基苯	0.6	≤15	合格
	苯	7.9	≤20	合格
	甲苯	3.7		合格
	氯苯	7.7		合格
	乙苯	7.8		合格
	间, 对-二甲苯	1.4		合格
	邻-二甲苯	4.3		合格
	苯乙烯	12.2		合格
	苯胺	10.8		<30
2-氯苯酚	5.8	合格		
硝基苯	7.4	合格		
萘	4.1	合格		
苯并[a]蒽	0.4	合格		
蒈	8.2	合格		
苯并[b]荧蒽	4.4	合格		
苯并[k]荧蒽	5.3	合格		
苯并[a]芘	3.7	合格		
茚并[1,2,3-c,d]芘	13.6	合格		
二苯并[a,h]蒽	7.3	合格		
样品类型	检测项目	标准曲线中间点浓度 相对误差 (%)	允许相对误差 (%)	评价
土壤	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.1~7.5	±10	合格

表 6-6 加标回收测试结果统计表

样品类型	检测项目	本次分析加标 回收率 (%)	允许加标 回收率 (%)	评价
土壤	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	57.7~61.7	50~140	合格
	苯胺	72.1	47~119	合格
	2-氯苯酚	62.7		合格
	硝基苯	74.8		合格
	萘	74.7		合格
	苯并[a]蒽	59.9		合格
	蒈	78.7		合格
	苯并[b]荧蒽	73.1		合格
	苯并[k]荧蒽	67.6		合格
	苯并[a]芘	67.1		合格

样品类型	检测项目	本次分析加标回收率(%)	允许加标回收率(%)	评价
	茚并[1,2,3-c,d]芘	63.3	70~130	合格
	二苯并[a,h]蒽	68.3		合格
	二溴氟甲烷(替代物)	78.6~127		合格
	甲苯-D8(替代物)	93.2~128		合格
	4-溴氟苯(替代物)	76.7~123		合格
地下水	二溴氟甲烷(替代物)	95.3%-100%	70~130	合格
	甲苯-D8(替代物)	108%-113%		合格
	4-溴氟苯(替代物)	85.8%-95.3%		合格
地下水	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	70.1	70~120	合格
	硝基苯	92.5	70~130	合格
备注	评价依据均参考其分析方法中质量保证和质量控制要求。			

6.4.4 检测公司简介

本项目土壤和地下水主要委托湖北钟环达环境检测有限公司开展，部分指标分包给武汉中地检测技术有限公司（资质编号：191712050115）检测。补测地下水点位委托湖北微谱技术有限公司开展。

由湖北钟环达环境检测有限公司和湖北微谱技术有限公司对样品采集、保存与运输过程的规范性，以及检测数据的准确性负责。

湖北钟环达环境检测有限公司（资质认定证书见附件5），成立于2019年08月，经营范围环境检测、环保验收、水土保持监测等。公司实验室建设符合CMA认证要求，为企业提供一站式检验检测服务。

武汉中地检测技术有限公司（资质认定证书见附件5）是一家第三方检测服务机构，公司成立于2015年03月27日，注册地位于武汉东湖新技术开发区左岭街未来三路99号武汉地质资源环境工业技术研究院一期2号楼研发楼4-6层，法定代表人为徐敏。经营范围包括环境检测；检验检测服务；生态环境调查与评估咨询服务；环保技术研发、咨询；管理体系认证咨询；仪器仪表的研发、销售、安装、租赁、运维服务；化工产品（不含危化品）、实验室试剂（不含危化品）及耗材的研发及批发兼零售；环保产品的销售；计算机软件技术开发及技术服务。

7.结果与评价

7.1 地块环境质量评估标准

1、土壤质量标准

本项目调查范围内地块规划用地性质为 GB 36600-2018 中规定的第一类用地，因此本次调查土壤评价标准基于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”中“第一类用地筛选值”评估，各类污染物因子参考评价标准见表 7-1。

表 7-1 建设用地土壤污染风险筛选值（第一类用地）（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
1	砷	7440-38-2	40 ^a
2	镉	7440-43-9	20
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8
7	镍	7440-02-0	150
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-18-4	11
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
42	蒎	218-01-9	490
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25
其他项目			
46	石油烃 (C10-C40)	--	826
47	多氯联苯 (总量)	--	0.14

备注：砷参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 A.1 中砷的背景值

2、地下水质量标准

该地块规划用途为中小学用地，不涉及集中式饮用水源地保护区（含一级保护区和二级保护区），地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质要求，各类污染物因子参考评价标准见表 7-2。

表 7-2 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质要求

序号	监测项目	(GB/T14848-2017)中III类水质标准值或第一类用地筛选值
1	pH (无量纲)	6.5-8.5
2	钾 (mg/L)	/
3	钠 (mg/L)	/

4	钙 (mg/L)	/
5	镁 (mg/L)	/
6	碳酸根 (mg/L)	/
7	碳酸氢根 (mg/L)	/
8	硫酸盐 (mg/L)	≤250
9	氯化物 (mg/L)	≤250
10	氨氮 (mg/L)	≤0.5
11	耗氧量 (mg/L)	≤3.0
12	硝酸盐 (mg/L)	≤20.0
13	亚硝酸盐 (mg/L)	≤1.0
14	总硬度 (mg/L)	≤450
15	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000
16	氟化物 (mg/L)	≤1.0
17	砷 (mg/L)	≤0.01
18	镉 (mg/L)	≤0.005
19	铬 (六价) (mg/L)	≤0.05
20	铜 (mg/L)	≤1.0
21	铅 (mg/L)	≤0.01
22	汞 (mg/L)	≤0.001
23	镍 (mg/L)	≤0.01
24	苯 (μg/L)	≤10
25	甲苯 (μg/L)	≤700
26	乙苯 (μg/L)	≤300
27	二甲苯 (μg/L)	≤500
28	苯乙烯 (μg/L)	≤20
29	苯胺 (mg/L)	≤2.2*
30	氯苯 (μg/L)	≤300
31	硝基苯 (mg/L)	≤2.0*
32	苯并[a]蒽 (mg/L)	≤0.0048*
33	苯并[a]芘 (μg/L)	≤0.01
34	苯并[b]荧蒽 (μg/L)	≤4.0
35	苯并[k]荧蒽 (mg/L)	≤0.048*
36	蒎 (mg/L)	≤0.48*
37	二苯并[a,h]蒽 (mg/L)	≤0.00048*
38	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/L)	≤0.0048*
39	萘 (μg/L)	≤100
40	石油烃 (C10-C40) (mg/L)	≤0.6*
41	多氯联苯 (μg/L)	≤0.5

*苯胺、硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃 (C10-C40) 8 个指标评价标准参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》中附件 5 中第一类用地筛选值。

7.2 地块环境检测结果分析

7.2.1 土壤监测结果分析

本次调查共采集土壤监测点 18 个、样品数 59 个，所有样品全部送检，测试项目包括 7 项重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、pH、石油烃和多氯联苯共计 48 项。

1、pH

地块内共采集 59 个土壤样品，pH 的测定值在 7.96~8.94 之间，其中碱性（pH7.5~8.5）46 个，占 78%；强碱性（pH>8.5）土壤样品有 13 个，占 22%。本次调查土壤主要呈碱性。

2、重金属

所有送检样品重金属测试项目除铬（六价）未检出以外，其余指标均有检出。石油烃检出率 71%，检出值浓度范围 ND~779mg/kg；铜检出率 100%，检出值浓度范围 19~173mg/kg；汞检出率 100%，检出值浓度范围 0.002~1.34mg/kg；砷检出率 100%，检出值浓度范围 3.19~15.7mg/kg；镍检出率 100%，检出值浓度范围 61~139mg/kg；铅检出率 100%，检出值浓度范围 20~89mg/kg；镉检出率 100%，检出值浓度范围 0.256~3.06mg/kg。

以上指标中镍检出值浓度范围 61~139mg/kg，平均值 111mg/kg，整体浓度偏高，可能是由于该区域历史企业不规范生产导致的。根据以上分析，所有土壤样品（包括对照点）7 项重金属测试项目监测值均可满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第一类用地筛选值”。

表 7-3 土壤样品重金属+石油烃监测值 （单位：mg/kg）

序号	监测项目		pH 值 (无量纲)	石油烃 (C ₁₀ ~ C ₄₀) (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)
	监测点	位									
1	■1 T1	表层	8.87	169	ND	173	0.074	10.4	105	48	1.1
2	■1 T1	中层	8.73	19	ND	55	0.381	13.5	128	36	0.256
3	■1 T1	下层	8.88	ND	ND	50	0.078	8.93	112	73	0.642
4	■1 T1	平行	8.94	ND	ND	50	0.077	9	113	73	0.62
5	■2 T2	表层	8.37	779	ND	28	0.036	10.9	121	76	1.81
6	■2 T2	中层	8.63	15	ND	20	0.102	9.29	135	62	0.507
7	■2 T2	下层	8.31	7	ND	28	0.051	11.3	114	48	0.349
8	■3 T3	表层	8.29	ND	ND	59	0.018	7.68	96	46	0.843
9	■3 T3	中层	8.17	ND	ND	59	0.074	7.22	132	58	0.314
10	■3 T3	下层	8.49	ND	ND	41	0.021	3.19	99	45	0.522
11	■4 T4	表层	8.75	41	ND	62	0.019	13.4	128	72	0.611

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

12	■4 T4	中层	8.52	24	ND	58	0.071	12	129	55	0.537
13	■4 T4	下层	7.96	153	ND	52	0.159	10.9	119	65	0.325
14	■4 T4	平行	8.03	158	ND	49	0.17	10.8	126	77	0.3
15	■5 T5	表层	8.28	328	ND	19	0.056	4.47	117	69	3.06
16	■5 T5	中层	8.01	22	ND	35	0.068	12.4	131	68	0.336
17	■5 T5	下层	8.12	ND	ND	23	0.227	8.97	131	72	0.709
18	■6 T6	表层	8.08	36	ND	22	0.037	12.7	131	43	0.688
19	■6 T6	中层	8.23	49	ND	26	0.085	9.04	128	48	0.787
20	■6 T6	下层	8.06	10	ND	23	0.084	3.25	119	20	0.728
21	■7 T7	表层	8.68	150	ND	38	0.459	7.69	100	50	0.538
22	■7 T7	中层	8.32	ND	ND	46	0.225	9.09	112	70	0.529
23	■7 T7	下层	8.28	ND	ND	56	1.34	8.78	104	82	0.388
24	■7 T7	平行	8.13	ND	ND	53	1.34	8.71	101	83	0.415
25	■8 T8	表层	8.84	69	ND	48	0.046	8.74	128	89	0.829
26	■8 T8	中层	8.62	6	ND	44	0.076	9.98	120	42	0.532
27	■8 T8	下层	8.9	23	ND	34	0.19	9.19	134	48	0.642
28	■9 T9	表层	8.29	ND	ND	22	0.01	12.2	139	85	0.593
29	■9 T9	中层	8.19	19	ND	27	0.032	15.7	116	71	0.595
30	■9 T9	下层	8.28	19	ND	25	0.014	12	131	65	0.547
31	■10 T10	表层	8.32	12	ND	52	0.027	11.3	112	58	0.513
32	T10	中层	8.49	ND	ND	38	0.062	8.71	109	67	0.448
33	T10	下层	8.17	ND	ND	36	0.202	8.01	99	70	0.553
34	T10	平行	8.26	ND	ND	36	0.202	8.01	97	66	0.478
35	■11 T11	表层	8.08	8	ND	35	0.013	10.8	117	74	0.71
36	■11 T11	中层	8.21	19	ND	32	0.043	9.07	101	62	0.585
37	■11 T11	下层	7.97	9	ND	52	0.003	7.77	114	40	0.479
38	■12 T12	表层	8.47	68	ND	59	0.219	9.53	88	66	0.537
39	■12 T12	中层	8.18	ND	ND	58	0.13	13.2	137	66	0.606
40	■12 T12	下层	8.33	47	ND	56	0.138	10	137	57	0.543
41	■13 T14	表层	8.12	69	ND	55	0.106	6.7	75	22	0.603
42	■13 T14	中层	8.3	ND	ND	65	0.055	13.5	123	32	0.661
43	■13 T14	下层	8.48	ND	ND	55	0.032	10	103	30	0.607
44	■14 T15	表层	8.03	72	ND	54	0.094	8.94	93	20	0.616
45	■14 T15	中层	8.29	8	ND	64	0.039	8.82	113	21	0.794
46	■14	下层	8.36	ND	ND	51	0.022	4.82	70	43	0.581

	T15										
47	■15 T16	表层	8.1	31	ND	51	0.006	7.39	76	31	0.589
48	■15 T16	中层	8.18	43	ND	57	0.031	8.88	72	54	0.629
49	■15 T16	下层	8.35	20	ND	47	0.003	7.94	61	34	0.503
50	■15 T16	平行	8.42	15	ND	46	0.002	7.87	65	33	0.542
51	■16 T17	表层	8.28	17	ND	60	0.184	12.2	131	27	0.556
52	■16 T17	中层	8.14	17	ND	67	0.034	12	97	38	0.512
53	■16 T17	下层	8.29	18	ND	53	0.039	8.09	116	24	0.499
54	■17 T18	表层	8.31	68	ND	56	0.292	12.7	116	63	0.59
55	■17 T18	中层	8.51	15	ND	61	0.109	13.8	105	54	0.583
56	■17 T18	下层	8.4	18	ND	58	0.148	9.31	137	57	0.524
57	■18 T19	表层	8.34	18	ND	55	0.294	8.52	81	37	0.613
58	■18 T19	中层	8.56	9	ND	46	0.173	11	136	35	0.595
59	■18 T19	下层	8.22	20	ND	45	0.084	8.33	105	28	0.586
最小值			7.96	ND	ND	19	0.002	3.19	61	20	0.256
最大值			8.94	779	ND	173	1.34	15.7	139	89	3.06
检出限			/	6	0.5	1	0.002	0.01	3	10	0.01
对照点（表层样）			/	9	ND	32	0.064	8.79	37	29	0.43
GB36600-2018 第一类用地筛选值			/	826	3	2000	8	40	150	400	20
点位超标率（%）			/	0	0	0	0	0	0	0	0
样品超标率（%）			/	0	0	0	0	0	0	0	0
样品检出率（%）			/	71	0	100	100	100	100	100	100
达标情况			/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

2、挥发性有机物

根据表 7-4，所有样品（包括对照点）的 27 项挥发性有机物除二氯甲烷有检出外（检出率 64%，检出值范围 ND~13μg/kg），其余指标均未检出，可满足《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“第一类用地筛选值”要求。

3、半挥发性有机物

如表 7-5 所示，所有样品（包括对照点）的半挥发性有机物除了硝基苯和萘未检出值外，其余指标（苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽）均有检出值，检出值均可满足《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“第一类用地筛选值”要求。

4、石油烃和多氯联苯

检测结果显示，地块东部区域临近御央首府侧区域的 T2 点位的表层杂填土中石油烃浓度偏高（779mg/kg），可能是地块现状临时停车场停车活动导致的。石油烃检出率 71%，检

出值浓度范围 ND~779mg/kg。多氯联苯检出率 64%，检出值浓度范围 ND~87.5µg/kg。所有土壤样品（包括对照点）石油烃和多氯联苯测试项目监测值均可满足《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“第一类用地筛选值”。

表 7-4 土壤样品挥发性有机物检测值

序号	样品编号		氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,1-二氯乙 烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	反式 1,2-二 氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,1-二氯乙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	顺式 1,2- 二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	氯仿 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,1,1-三氯 乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
1	■1 T1	表层	ND	ND	ND	2	ND	ND	ND	ND	ND
2	■1 T1	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	■1 T1	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	■1 T1	平行	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	■2 T2	表层	ND	ND	ND	6.4	ND	ND	ND	ND	ND
6	■2 T2	中层	ND	ND	ND	3.7	ND	ND	ND	ND	ND
7	■2 T2	下层	ND	ND	ND	4.1	ND	ND	ND	ND	ND
8	■3 T3	表层	ND	ND	ND	5.4	ND	ND	ND	ND	ND
9	■3 T3	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	■3 T3	下层	ND	ND	ND	3	ND	ND	ND	ND	ND
11	■4 T4	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	■4 T4	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	■4 T4	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	■4 T4	平行	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	■5 T5	表层	ND	ND	ND	13	ND	ND	ND	ND	ND
16	■5 T5	中层	ND	ND	ND	6.2	ND	ND	ND	ND	ND
17	■5 T5	下层	ND	ND	ND	8.5	ND	ND	ND	ND	ND
18	■6 T6	表层	ND	ND	ND	5	ND	ND	ND	ND	ND
19	■6 T6	中层	ND	ND	ND	10	ND	ND	ND	ND	ND
20	■6 T6	下层	ND	ND	ND	12.8	ND	ND	ND	ND	ND
21	■7 T7	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	■7 T7	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	■7 T7	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	■7 T7	平行	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	■8 T8	表层	ND	ND	ND	6.9	ND	ND	ND	ND	ND

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

26	■8 T8	中层	ND	ND	ND	9.8	ND	ND	ND	ND	ND
27	■8 T8	下层	ND	ND	ND	9.7	ND	ND	ND	ND	ND
28	■9 T9	表层	ND	ND	ND	6.5	ND	ND	ND	ND	ND
29	■9 T9	中层	ND	ND	ND	7.9	ND	ND	ND	ND	ND
30	■9 T9	下层	ND	ND	ND	5.7	ND	ND	ND	ND	ND
31	■10 T10	表层	ND	ND	ND	11.6	ND	ND	ND	ND	ND
32	T10	中层	ND	ND	ND	10	ND	ND	ND	ND	ND
33	T10	下层	ND	ND	ND	6.9	ND	ND	ND	ND	ND
34	T10	平行	ND	ND	ND	7.1	ND	ND	ND	ND	ND
35	■11 T11	表层	ND	ND	ND	8	ND	ND	ND	ND	ND
36	■11 T11	中层	ND	ND	ND	5.9	ND	ND	ND	ND	ND
37	■11 T11	下层	ND	ND	ND	5.3	ND	ND	ND	ND	ND
38	■12 T12	表层	ND	ND	ND	2.3	ND	ND	ND	ND	ND
39	■12 T12	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	■12 T12	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	■13 T14	表层	ND	ND	ND	5.6	ND	ND	ND	ND	ND
42	■13 T14	中层	ND	ND	ND	4	ND	ND	ND	ND	ND
43	■13 T14	下层	ND	ND	ND	5	ND	ND	ND	ND	ND
44	■14 T15	表层	ND	ND	ND	5.9	ND	ND	ND	ND	ND
45	■14 T15	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
46	■14 T15	下层	ND	ND	ND	5.1	ND	ND	ND	ND	ND
47	■15 T16	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
48	■15 T16	中层	ND	ND	ND	3	ND	ND	ND	ND	ND
49	■15 T16	下层	ND	ND	ND	1.6	ND	ND	ND	ND	ND
50	■15 T16	平行	ND	ND	ND	2.3	ND	ND	ND	ND	ND
51	■16 T17	表层	ND	ND	ND	3.6	ND	ND	ND	ND	ND
52	■16 T17	中层	ND	ND	ND	2.1	ND	ND	ND	ND	ND
53	■16 T17	下层	ND	ND	ND	8.6	ND	ND	ND	ND	ND
54	■17 T18	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

55	■17 T18	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
56	■17 T18	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
57	■18 T19	表层	ND	ND	ND	2.3	ND	ND	ND	ND	ND
58	■18 T19	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
59	■18 T19	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最小值			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最大值			ND	ND	ND	13	ND	ND	ND	ND	ND
检出限			1	1	1	1.5	1.4	1.2	1.3	1.1	1.3
对照点（表层样）			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
GB36600-2018 第一类用地筛选值			12000	120	12000	94000	10000	3000	66000	300	701000
点位超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0
样品超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0
样品检出率（%）			0	0	0	64	0	0	0	0	0
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
序号	样品编号		四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,2-二氯乙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,2-二氯丙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,1,2-三氯 乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
1	■1 T1	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	■1 T1	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	■1 T1	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	■1 T1	平行	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	■2 T2	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	■2 T2	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	■2 T2	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	■3 T3	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	■3 T3	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	■3 T3	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	■4 T4	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	■4 T4	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

13	■4 T4	下层	ND								
14	■4 T4	平行	ND								
15	■5 T5	表层	ND								
16	■5 T5	中层	ND								
17	■5 T5	下层	ND								
18	■6 T6	表层	ND								
19	■6 T6	中层	ND								
20	■6 T6	下层	ND								
21	■7 T7	表层	ND								
22	■7 T7	中层	ND								
23	■7 T7	下层	ND								
24	■7 T7	平行	ND								
25	■8 T8	表层	ND								
26	■8 T8	中层	ND								
27	■8 T8	下层	ND								
28	■9 T9	表层	ND								
29	■9 T9	中层	ND								
30	■9 T9	下层	ND								
31	■10 T10	表层	ND								
32	T10	中层	ND								
33	T10	下层	ND								
34	T10	平行	ND								
35	■11 T11	表层	ND								
36	■11 T11	中层	ND								
37	■11 T11	下层	ND								
38	■12 T12	表层	ND								
39	■12 T12	中层	ND								
40	■12 T12	下层	ND								
41	■13 T14	表层	ND								

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

42	■13 T14	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	■13 T14	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	■14 T15	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	■14 T15	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
46	■14 T15	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
47	■15 T16	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
48	■15 T16	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
49	■15 T16	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
50	■15 T16	平行	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
51	■16 T17	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
52	■16 T17	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
53	■16 T17	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
54	■17 T18	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
55	■17 T18	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
56	■17 T18	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
57	■18 T19	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
58	■18 T19	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
59	■18 T19	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最小值			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最大值			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
检出限			1.3	1.9	1.3	1.2	1.1	1.3	1.2	1.4	1.2
对照点（表层样）			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
GB36600-2018 第一类用地筛选值			900	1000	520	700	1000	1200000	600	11000	68000
点位超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0
样品超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0
样品检出率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

序号	样品编号		1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	间,对二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	邻-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
1	■1 T1	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	■1 T1	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	■1 T1	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	■1 T1	平行	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	■2 T2	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	■2 T2	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	■2 T2	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	■3 T3	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	■3 T3	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	■3 T3	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	■4 T4	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	■4 T4	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	■4 T4	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	■4 T4	平行	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	■5 T5	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	■5 T5	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	■5 T5	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	■6 T6	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	■6 T6	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	■6 T6	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	■7 T7	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	■7 T7	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	■7 T7	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	■7 T7	平行	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	■8 T8	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	■8 T8	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

27	■8 T8	下层	ND								
28	■9 T9	表层	ND								
29	■9 T9	中层	ND								
30	■9 T9	下层	ND								
31	■10 T10	表层	ND								
32	T10	中层	ND								
33	T10	下层	ND								
34	T10	平行	ND								
35	■11 T11	表层	ND								
36	■11 T11	中层	ND								
37	■11 T11	下层	ND								
38	■12 T12	表层	ND								
39	■12 T12	中层	ND								
40	■12 T12	下层	ND								
41	■13 T14	表层	ND								
42	■13 T14	中层	ND								
43	■13 T14	下层	ND								
44	■14 T15	表层	ND								
45	■14 T15	中层	ND								
46	■14 T15	下层	ND								
47	■15 T16	表层	ND								
48	■15 T16	中层	ND								
49	■15 T16	下层	ND								
50	■15 T16	平行	ND								
51	■16 T17	表层	ND								
52	■16 T17	中层	ND								
53	■16 T17	下层	ND								
54	■17 T18	表层	ND								
55	■17 T18	中层	ND								

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

56	■17 T18	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
57	■18 T19	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
58	■18 T19	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
59	■18 T19	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最小值			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最大值			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
检出限			1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.5	1.5
对照点（表层样）			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
GB36600-2018 第一类用地筛选值			2600	7200	163000	222000	1290000	1600	50	5600	560000
点位超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0
样品超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0
样品检出率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 7-5 土壤样品半挥发性有机物监测值

序号	样品编号		苯胺 (mg/kg)	2-氯酚 (mg/kg)	硝基苯 (mg/kg)	萘 (mg/kg)	苯并[a] 蒽 (mg/kg)	蒾 (mg/kg)	苯并[b] 荧蒽 (mg/kg)	苯并[k] 荧蒽 (mg/kg)	苯并[a] 芘 (mg/kg)	茚并 [1,2,3-c, d]芘 (mg/kg)	二苯并 [a,h]蒽 (mg/kg)	*多氯 联苯 (μ g/kg)
1	■1 T1	表层	ND	ND	ND	ND	0.1	0.3	0.3	ND	0.2	0.2	ND	12.4
2	■1 T1	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	ND	ND
3	■1 T1	下层	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	ND	ND	0.1	0.2	ND	ND
4	■1 T1	平行	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.2	ND	0.1	0.2	ND	ND
5	■2 T2	表层	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	0.2	ND	0.2	0.1	ND	87.5
6	■2 T2	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND
7	■2 T2	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND
8	■3 T3	表层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	8.8
9	■3 T3	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	■3 T3	下层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	0.6
11	■4 T4	表层	0.11	0.07	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	ND
12	■4 T4	中层	ND	0.07	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	■4 T4	下层	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	ND	ND	0.2	0.1	ND	ND
14	■4 T4	平行	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	ND	ND	0.2	0.1	ND	ND
15	■5 T5	表层	0.11	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	ND	0.3	0.7	0.1	ND
16	■5 T5	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	1.5
17	■5 T5	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	0.1	1.2
18	■6 T6	表层	0.11	ND	ND	ND	0.1	0.4	ND	ND	0.2	0.3	0.1	0.8
19	■6 T6	中层	ND	ND	ND	ND	0.1	0.3	ND	ND	0.1	0.1	ND	49.9
20	■6 T6	下层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	0.8
21	■7 T7	表层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	0.1	ND	13.8
22	■7 T7	中层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	ND
23	■7 T7	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.6
24	■7 T7	平行	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	0.6

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

25	■8 T8	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	ND	35.1
26	■8 T8	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	3.6
27	■8 T8	下层	0.11	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	■9 T9	表层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	0.1	ND	0.7
29	■9 T9	中层	0.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	0.1	ND
30	■9 T9	下层	ND	0.07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	■10 T10	表层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	2.7
32	T10	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	T10	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6
34	T10	平行	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
35	■11 T11	表层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	1.5
36	■11 T11	中层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	0.5
37	■11 T11	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.5
38	■12 T12	表层	0.11	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	0.1	ND	2.3
39	■12 T12	中层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	ND
40	■12 T12	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND
41	■13 T14	表层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	0.1	ND	1
42	■13 T14	中层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	0.6
43	■13 T14	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.65
44	■14 T15	表层	0.11	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	0.1	ND	4.7
45	■14 T15	中层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
46	■14 T15	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6
47	■15 T16	表层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	0.1	ND	1
48	■15 T16	中层	ND	0.07	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	ND
49	■15 T16	下层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	0.1	0.5
50	■15 T16	平行	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	ND
51	■16 T17	表层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	0.7
52	■16 T17	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.6
53	■16 T17	下层	ND	0.07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查报告

54	■17 T18	表层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	0.1	ND	9.9
55	■17 T18	中层	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.1	ND	ND	0.5
56	■17 T18	下层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	0.5
57	■18 T19	表层	0.11	ND	ND	ND	0.1	0.1	ND	0.1	0.2	0.2	ND	10.3
58	■18 T19	中层	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	1.5
59	■18 T19	下层	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	ND	ND	0.2	0.2	ND	0.5
最小值			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最大值			0.11	0.07	ND	ND	0.1	0.4	0.9	0.1	0.3	0.7	0.1	87.5
检出限			0.06	0.06	0.09	0.09	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	/
对照点（表层样）			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
GB36600-2018 第一类用地 筛选值			92	250	34	25	5.5	490	5.5	55	0.55	5.5	0.55	140
点位超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
样品超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
样品检出率（%）			14	8	0	0	14	59	7	2	73	37	8	64
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

综上所述，调查地块及背景点土壤环境质量中重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃、多氯联苯均可满足《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“第一类用地筛选值”要求。

7.2.2 地下水检测结果

本次调查地下水监测点位 D1 布置在原武汉市城市管理局材料站沥青车间附近，D2 布置在原武汉畅鑫物流发展有限责任公司装卸区，D3 布置在原武汉畅鑫物流发展有限责任公司装卸区，监测统计分析结果详见表 7-6。

表 7-6 地下水检测结果一览表

序号	监测项目	采样时间: 2024.03.11	采样时间: 2024.04.16		标准限值	达标情况
		☆1 地下水 D1	地下水 D2	地下水 D3		
1	pH 值 (无量纲)	7.5 (15.4 °C)	7.3	7.0	6.5<pH<8.5	达标
2	氨氮 (mg/L)	0.228	0.473	0.35	≤0.5	达标
3	氟化物 (mg/L)	0.27	0.024	未检出	≤1.0	达标
4	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.05	达标
5	Cl ⁻ (mg/L)	60.6	6.44	0.152	≤250	达标
6	NO ₂ ⁻ (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤1.0	达标
7	NO ₃ ⁻ (以 N 计) (mg/L)	1.6	3.25	0.07	≤20.0	达标
8	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	195	14.1	0.289	≤250	达标
9	碳酸根 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	/	/
10	重碳酸根 (mg/L)	312	438	463	/	/
11	钾 (mg/L)	22.8	10.8	2.42	/	/
12	钠 (mg/L)	31.8	20.8	55.2	/	/
13	钙 (mg/L)	76.3	118	490	/	/
14	镁 (mg/L)	53.6	11.6	101	/	/
15	铅 (mg/L)	0.001	0.00022	0.00076	≤0.01	达标
16	镉 (mg/L)	0.0001	未检出	0.00005	≤0.005	达标
17	镍 (mg/L)	0.005L	0.00079	0.00238	≤0.02	达标
18	砷 (mg/L)	0.0004	0.0048	0.0009	≤0.01	达标
19	汞 (mg/L)	0.00052	未检出	未检出	≤0.001	达标
20	总硬度 (mg/L)	415	342	988	≤450	D3 超标
21	溶解性总固体 (mg/L)	917	400	1400	≤1000	D3 超标
22	耗氧量 (mg/L)	2.8	2.8	4	≤3.0	D3 超标
23	铜 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤1.0	达标
24	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	未检出	0.06	0.06	≤0.6	达标
25	硝基苯 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤2	达标
26	苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤10.0	达标
27	甲苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤700	达标
28	氯苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤300	达标
29	乙苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤300	达标
30	间, 对-二甲苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤500	达标
31	邻-二甲苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤500	达标

32	苯乙烯 (µg/L)	未检出	未检出	未检出	≤20.0	达标
33	①苯胺 (mg/L) ②	未检出	未检出	未检出	≤2.2	达标
34	①苯并[a]蒽 (µg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.0048	达标
35	①苯并[a]芘 (µg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.01	达标
36	①苯并[b]荧蒽 (µg/L)	未检出	未检出	未检出	≤4.0	达标
37	①苯并[k]荧蒽 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.048	达标
38	①蒽 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.48	达标
39	①二苯并[a,h]蒽 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.00048	达标
40	①茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.0048	达标
41	①萘 (µg/L)	未检出	未检出	未检出	≤100	达标
42	①多氯联苯(µg/L)	0.35	未检出	未检出	≤0.5	达标

1.D1 监测点由湖北钟环达环境检测有限公司采样分析，①表示该项目分包至武汉中地检测技术有限公司（资质编号：191712050115）检测。

2.D2、D3 监测点由湖北微谱技术有限公司采样分析，②表示该项目分包至山东微谱检测技术有限公司，（资质编号 201512050002）检测。

根据上表可知，除了D3监测井总硬度、溶解性固体和耗氧量超标外，D1、D2和D3监测点位和监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值，地下水中硝基苯、苯胺、苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃（C10-C40）等8个指标含量低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中附件5第一类用地筛选值。

《武汉长江新城起步区地下水环境特征研究》（湖北省地质调查院 2020 年 9 月）对长江新城起步区（江岸区谏家矶-武湖区块，位于本地块东北侧 2.2km）地下水水质进行了综合评价：长江新城起步区地下水质量总体较差，其中松散岩类孔隙承压水总体为IV类，局部达III类，主要污染指标为总硬度（浓度达 608.06mg/L）、氨氮（浓度达 3.04mg/L），主要特点为长江 I 级阶地附近浅层地下水中的 Fe-Mn 元素浓度超标，认为与区域自然背景有一定相关性；碳酸盐岩岩溶水水质为IV类，主要污染指标为氨氮（浓度达 11.44mg/L）和铁（浓度达 0.36mg/L）；碎屑岩类裂隙水水质不同区域具明显差异，其中分布在工业场区周边的地下水耗氧量（浓度达 6.21mg/L）、氨氮（浓度达 1.60mg/L）等含量较高。

本次调查地块 D3 监测井地下水中总硬度、溶解性总固体和耗氧量超标与所在地的原生环境、区域人为活动具有一定相关性。由于总硬度、溶解性总固体属于非毒理性指标，不具有挥发性，同时该地块地下水后续不作为饮用水，不具有暴露途径，因此可以认为对人体没有暴露风险。耗氧量超过III类标准未超过IV类标准，对外环境和人体的健康影响较小。

7.3 检测结果小结

7.3.1 土壤检测结果小结

现场采集的土壤 pH 值的测定值在 7.96~8.94 之间，土壤主要呈碱性。

本次土壤污染状况初步调查在地块内设置 18 个土壤监测点位，土壤对照点点位引用《丹西片医疗地块土壤污染状况初步调查报告》（2023 年 6 月）中堤角公园土壤采样点数据。所有土壤样品检测指标含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值。

本次土壤污染状况初步调查在地块内设置有 3 个地下水监测点位 D1、D2、D3，除了 D3 监测井总硬度、溶解性固体和耗氧量超标外，D1、D2 和 D3 监测点位和监测指标均达标，由于总硬度、溶解性总固体属于非毒理性指标，且不具有挥发性，同时该地块地下水后续不作为饮用水，不具有暴露途径，因此可以认为对人体没有暴露风险。耗氧量超过Ⅲ类标准未超过Ⅳ类标准，对外环境和人体的健康影响较小。

7.3.2 不确定性分析

本次场地调查工作的不确定因素主要有以下几个方面：

（1）由于地块内构筑物拆除较早，部分企业信息缺失，对于该地块的环境调查获取的资料主要依靠周边企业、当地居民对地块及周边情况历史沿革介绍及历史遥感影像；

（2）地块内覆盖有部分临时堆土，且各区域覆土厚度不均，从而导致地块各区域土质不均。

为消除场地调查结果的不确定性，本次调查通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等方式，充分掌握并分析调查地块基本情况、污染物产生及排放情况，严格依据《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）和《武汉市建设用地土壤污染状况调查工作指南（试行）》，根据污染识别结果布设取样点位，采用分区布点法结合专业判断布点法、系统布点法进行采样，从而消除布点方案空间分布不合理而产生的不确定性因素。

虽然本次调查存在一定的不确定性，但总体分析来看，这些不确定因素都不是关键性的，对调查结论影响是可控的，不影响调查结论。

8.结论与建议

8.1 地块调查结论

8.1.1 地块基本情况

丹西片教育地块位于江岸区百步亭路以北，解放大道以西，总占地面积约 59648.88m²，自 1960 年代开始，地块历史上存在过武汉市城市管理局材料站的生产区、武汉畅鑫物流发展有限责任公司。武汉市城市管理局材料站的堆料区建（构）筑物已于 2022 拆完，武汉畅鑫物流发展有限责任公司建（构）筑物已于 2016 年 2 月拆除完毕。目前临时用作 12 号线轨道项目施工营房用地，预计 2024 年底轨道项目完工后拆除恢复原状。根据土地利用规划，调查地块土壤污染状况调查应当执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地的筛选值。

8.1.2 地块使用期间污染物分析

根据收集的资料、现场调查及人员访谈情况，丹西片教育地块土壤潜在污染因子为砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、苯胺、氯苯、硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘和石油烃(C10-C40)、多氯联苯，共计 25 项。

8.1.3 第一阶段土壤污染状况调查结果

根据收集的资料、现场调查及人员访谈，丹西片教育地块土壤可能受到污染，应开展第二阶段环境调查工作，即通过现场采样与实验室分析，确定污染物种类、浓度。

8.1.4 第二阶段土壤污染状况调查结果

（1）地下水

调查地块除了 D3 监测井总硬度、溶解性固体和耗氧量超标外，D1、D2 和 D3 监测点位和监测指标均达标，由于总硬度、溶解性总固体属于非毒理性指标，且不具有挥发性，同时该地块地下水后续不作为饮用水，不具有暴露途径，因此可以认为对人体没有暴露风险。耗氧量超过Ⅲ类标准未超过Ⅳ类标准，对外环境和人体的健康影响较小。

（2）土壤

本次调查地块内设置 18 个土壤监测点位，土壤对照点点位引用《丹西片医疗地块土壤污染状况初步调查报告》（2023 年 6 月）中堤角公园土壤采样点数据。所有土壤样品检测指标含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值。

8.1.5 土壤污染状况调查评估结论

丹西片教育地块土壤污染状况初步调查严格按照《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）、《武汉市建设用地土壤污染状况调查工作指南（试行）》等的相关要求，采用分区布点法结合专业判断布点法、系统布点法进行采样点布设，重点关注了可能导致土壤与地下水污染的区域。

监测结果显示，地块内 59 个土壤样品中监测因子均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值；除了 D3 监测井总硬度、溶解性固体和耗氧量超标外，D1、D2 和 D3 监测点位和监测指标均达标，由于总硬度、溶解性总固体属于非毒理性指标，且不具有挥发性，同时该地块地下水后续不作为饮用水，不具有暴露途径，因此可以认为对人体没有暴露风险。耗氧量超过Ⅲ类标准未超过Ⅳ类标准，对外环境和人体的健康影响较小。

综上所述，丹西片教育地块可作为第一类用地开发利用，不需要开展进一步的采样调查、采样分析和风险评估。

8.2 地块调查建议及说明

- （1）地块后期利用过程中，清理的建筑垃圾应当存放于专门的建筑渣土场内。
- （2）建议在施工过程中若发现土壤和地下水有污染的异常迹象，应当及时通知当地生态环境局进行现场查验。
- （3）加强对地块的环境监督，在该地块后续开发过程中，保护地块不新增外界人为污染，杜绝出现废水、固废等倾倒现场。