

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：菏泽国安文化旅游有限公司

编制单位：菏泽圆星环保科技有限公司

编制日期：2021年03月

项目名称：当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块
土壤污染状况调查报告

委托单位：菏泽国安文化旅游有限公司

调查单位：菏泽圆星环保科技有限公司

采样/检测单位：山东圆衡检测科技有限公司

报告编写及审查人员职责表

职责	姓名	职称	签字
项目负责人	马明星	助理工程师	
报告编制	马明星	助理工程师	
	陈盼	助理工程师	
审核	夏慧珍	助理工程师	











The image shows a large table with a grid structure, containing multiple rows and columns of data. The text within the table is extremely blurry and illegible. The table appears to be a data table with several columns and rows, possibly representing different sampling points or data points from a soil pollution investigation. The overall layout is a large rectangular area with a grid pattern, typical of a data table in a report.

《当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况 调查报告》专家评审意见整改说明

序号	专家意见	整改说明
1	完善地块历史窑厂平面分布图，进一步明确重点关注部位，完善点位布置图，细化点位布设的依据；	已完善地块历史窑厂平面分布图，进一步明确重点关注部位，完善点位布置图，细化点位布设的依据；详见章节3.5.4，p51-54。
2	进一步完善窑厂污染识别内容，结合原辅材料、工艺流程和产排污的分析，论证特征污染物确定的合理性和检测指标的全面性；	已进一步完善窑厂污染识别内容，结合原辅材料、工艺流程和产排污的分析，论证特征污染物确定的合理性和检测指标的全面性；详见章节3.5.4，p52-54
3	完善采样层位划分、采样部位确定以及钻探终孔的依据，细化地下水现场采样工作内容，补充地块相邻河流水质监测资料并进行分析；	已完善采样层位划分、采样部位确定以及钻探终孔的依据，详见章节4.3.1，P60；已细化地下水现场采样工作内容，见报告章节4.3.2，P61-62；已补充地块相邻河流水质监测资料并进行分析，详见章节3.1.4，p15。
4	建议核实地下水锰铁等检测数据，细化人员访谈记录，规范报告结论、文本、附图、附件等。	已核实地下水锰铁等检测数据，详见附件12，验证检测报告；人员访谈已经细化，见附件10，报告结论、文本、附图、附件已规范，详见报告文本。

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报告

修改说明

报告修改情况如下：

1、进一步完善报告插图,包括比例尺、指北针、图例等要素；

已完善报告插图,包括比例尺、指北针、图例等要素。

2、完善地块历史窑厂平面分布图，核实是否遗漏了原辅材料区，如煤矸石存放区、黏土存放区等，核实是否有地下设施、地下管线等；

已完善地块历史窑厂平面分布图，报告中添加了黏土存放区，详见 p51；经核实，地块内没有地下设施、地下管线等。

3、明确重点污染和重点关注的部位，完善点位布置图，细化点位布置的依据；

已明确重点污染和重点关注的部位，完善点位布置图，细化点位布置的依据，详见章节 4.3，p58-61。

4、进一步完善窑厂污染识别内容，结合原辅材料、工艺流程和产排污的分析，识别不同功能区特征污染物，如煤矸石存放区硫化物、As 等重金属，核实石油烃筛选为特征污染物的依据；

进一步完善窑厂污染识别内容，结合原辅材料、工艺流程和产排污的分析，识别不同功能区特征污染物，如煤矸石存放区硫化物、As 等重金属，核实石油烃筛选为特征污染物的依据；详见详见章节 3.5.4，p50-53。

5、完善对生态环境部门、自然资源部门管理人员及地块原使用人、周边企业相关人员针对性、详细的调查问卷；

已完善对生态环境部门、自然资源部门管理人员及地块原使用人、周边企业相关人员针对性、详细的调查问卷；详见附件 10，p378-384。

6、完善采样层位划分、采样部位确定以及钻探终孔的依据，细化地下水现场采样工作内容，补充地块相邻河流水质监测资料并进行分析；

已完善采样层位划分、采样部位确定以及钻探终孔的依据，见报告 P58；已细化地下水现场采样工作内容，见报告章节 4.3.2，P60-61；已补充地块相邻河流水质监测资料并进行分析，详见章节 3.1.4.1，p14。

7、建议核实地下水锰铁等检测数据，细化人员访谈记录，规范报告结论、文本、附图、附件等。

已核实地下水锰铁等检测数据，详见附件 12，验证检测报告；人员访谈已经细化，见附件 10，报告结论、文本、附图、附件已规范，详见报告文本。



当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报告

修改说明

报告修改情况如下：

1、细化地块历史影像图分析。

已修改，详见章节 3.3.2，p,28-36

2、补充说明地块建设过程是否有外运土壤，并提供相关证明材料。

已补充说明地块建设过程没有外运土壤，详见人员访谈表，P383。

3、补充完善原丁堂窑厂原辅材料的分析，煤的用量等。

已完善，详见章节 3.5.4，p,52-53。

4、完善地块特征污染分析。

已完善地块特征污染分析，详见章节 3.5.4，p54。

5、根据原丁堂窑厂区域分布，细化布点位设置。

已细化点位设置，详见章节 4.3，p59-62.

6、进一步明确土壤终孔位置确定原则。

已进一步明确土壤终孔位置确定原则，详见章节 4.3.1，P60；

7、完善文本编制，图表、附件。

已规范报告结论、文本、附图、附件等。详见 109-399。







目录

1、前言.....	1
2、概述.....	2
2.1 调查的目的和原则.....	2
2.2 调查范围.....	2
2.3 调查依据.....	5
2.3.1 政策、法规依据.....	5
2.3.2 技术导则依据.....	5
2.3.3 其他相关规定及政策.....	6
2.4 调查方法.....	6
3、地块概况.....	9
3.1 区域环境概况.....	9
3.1.1 地理位置.....	9
3.1.2 地质.....	9
3.1.3 气候、气象.....	12
3.1.4 水文地质.....	13
3.1.6 调查地块地质概况.....	18
3.2 敏感目标.....	22
3.3 地块使用现状和历史.....	22
3.3.1 地块使用现状.....	22
3.3.2 地块历史.....	26
3.4 相邻地块的使用现状和历史.....	36
3.4.1 相邻地块的使用现状.....	36
3.4.2 周边地块的使用现状.....	37
3.4.3 周边地块的历史.....	39
3.5 第一阶段土壤污染状况调查工作.....	47
3.5.1 污染识别目的.....	47
3.5.2 资料收集.....	47
3.5.3 现场踏勘与人员访谈.....	47
3.5.4 地块内潜在污染分析.....	50
3.5.5 相邻地块对地块影响分析.....	53
3.5.6 土地利用规划.....	54
3.5.7 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	56
4、工作计划.....	57
4.1 布点依据及方法.....	57
4.2 采样布点原则.....	57
4.2.1 土壤采样布点原则.....	57
4.2.2 地下水采样布点原则.....	57
4.3 调查监测工作方案.....	58
4.3.1 土壤采样方案.....	58
4.3.2 地下水采样方案.....	60
4.4 分析检测方案.....	61
4.4.1 土壤分析项目.....	61
4.4.2 地下水分析项目.....	62
5 现场采样和实验室分析.....	62
5.1 采样前准备.....	62
5.2 现场探测方法和程序.....	62
5.3 采样方法和程序.....	65
5.3.1 土壤采样方法和程序.....	65

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报告

5.3.2 地下水采样方法和程序.....	70
5.3.3 样品保存与流转.....	73
5.4 实验室分析.....	74
5.5 质量保证和质量控制.....	78
6. 结果分析和评价.....	93
6.1 分析检测结果.....	93
6.2 检测结果的分析评价.....	100
6.2.1 评价标准.....	100
6.2.2 土壤样品检测结果的分析评价.....	101
6.2.3 地下水样品检测结果的分析评价.....	102
6.3 第二阶段土壤污染状况调查总结.....	105
6.4 不确定性分析.....	106
7、 结论和建议.....	106
7.1 结论.....	106
7.2 建议.....	107
附件 1： 土壤污染调查报告委托书.....	108
附件 2： 报告出具单位承诺书.....	110
附件 3： 山东圆衡检测科技有限公司资质证书和项目表.....	111
附件 5： 当代名人艺术馆和书画频道艺术中心项目用地勘测定界图.....	120
附件 6： 当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块规划来源.....	121
附件 7： 现场采样照片.....	122
附件 8： 现场采样记录.....	135
附件 9： 山东圆衡检测科技有限公司检测报告.....	341
附件 10： 人员访谈表.....	378
附件 11： 水文地质调查文件.....	385
附件 12： 地下水铁、锰验证检测报告.....	399

1、前言

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块位于菏泽市牡丹区七里河以南、菏泽市闪电救援中心以东、丁堂行政村耕地以西、丁堂行政村耕地以北。本次调查地块面积为28801m²，由菏泽国安文化旅游有限公司负责开发建设，项目地块包括丁堂行政村工矿用地和建设用地，原地块用地性质为采矿用地(H5)、居住用地(R)，目前该地块规划建设当代名人艺术馆和书画频道艺术中心，根据菏泽市人民政府拟征收公告(荷征公告【2021】4号)，规划用地性质为公共管理和公共服务用地中的文化设施用地(A2)，属于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中的第二类用地。

本建设项目地块拟变更为公共管理和公共服务用地，根据《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号)、《中华人民共和国环境保护法》2017年第14号、《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66号)、《山东省生态环境厅、山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》(鲁环发[2020]4号)、菏泽市生态环境保护委员会《关于印发<菏泽市建设用地污染地块安全利用工作整改方案>的通知》(荷生态环委[2020]4号)等文件的要求，为保障地块再开发利用环境安全，在转变用地类型过程中应开展地块土壤污染状况调查。

菏泽圆星环保科技有限公司(以下简称“我公司”)受菏泽国安文化旅游有限公司的委托，对地块展开土壤污染状况调查。我公司接受委托后，组织有关技术人员根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告2017年第72号)等相关技术导则要求进行资料收集、现场踏勘、人员访谈，开展土壤污染状况调查工作，并编制完成《当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查监测方案》。根据《当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查监测方案》，在进一步对区域生产情况、污染排放、治理情况的调查基础上，对地块土壤和地下水进行了第二阶段初步采样分析(由山东圆衡检测科技有限公司采样分析)，编制完成了《当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报告》，经调查和监测结果分析，本地块土壤环境状况满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值要求，根据土壤污染状况调查的工作内容与程序，该地块不属于污染地块，不需要开展进一步的详细采样分析和调查评估工作，可作为公共管理和公共服务用地开发利用。

2、概述

2.1 调查的目的和原则

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块地处菏泽市牡丹区七里河以南、菏泽市闪电救援中心以东、丁堂行政村耕地以西、丁堂行政村耕地以北，该建设用地占地面积为28801m²。本地块规划为公共管理和公共服务用地（A）中的文化设施用地（A2）。根据《土壤污染防治行动计划》中第四条规定：实施建设用地准入管理，防范人居环境风险中的要求，用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。

《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日)中指出土壤污染防治应当坚持预防为主、保护优先、分类管理、风险管控、污染担责、公众参与的原则，任何组织和个人都有保护土壤、防止土壤污染的义务。土地使用权人从事土地开发利用活动，企业事业单位和其他生产经营者从事生产经营活动，应当采取有效措施，防止、减少土壤污染，对所造成的土壤污染依法承担责任。

由于本地块目前规划发展为公共管理和公共服务用地（A）中的文化设施用地（A2），规划建设当代名人艺术馆和书画频道艺术中心，为响应上述文件规定和精神，保护环境，保障人们的身体健康，菏泽圆星环保科技有限公司受菏泽国安文化旅游有限公司委托，对当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块开展土壤污染状况调查。

本次土壤污染状况调查的目的，是帮助菏泽国安文化旅游有限公司识别地块有无由于历史活动和当前活动引起的潜在环境问题和责任，并了解目前地块土壤和浅层地下水环境状况，为后续地块的安全合理利用作指导和数据支持，保护环境，保障人体健康。

本次地块土壤污染状况调查的基本原则如下：

(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：遵循我国法律、技术导则和相关规范原则，采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3)可操作性原则：结合现阶段地块实际情况，使调查过程切实可行。对于现场可能存在的施工限制情况，监测点位可作适当偏移，并予以记录说明。

2.2 调查范围

本次地块土壤污染状况调查的范围为当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块，位于菏泽市牡丹区七里河以南、菏泽市闪电救援中心以东、丁堂行政村耕地以西、丁堂行政村耕

地以北，地块总占地面积 28801m²。本项目调查范围示意图见图 2.2-1，调查地块勘测定界图见图2.2-2，拐点坐标一览表见表2.2-1，采用的坐标系为 2000 国家大地坐标系。



图 2.2-1 调查范围示意图



2.2-2 调查地块勘测定界图

表2.2-1 地块边界拐点坐标一览表(CGCS2000)

地块名称	序号	坐标		面积
		X	Y	
当代名人 艺术馆和 书画频道 艺术中心 地块	J1	3910564.376	38637064.850	S=28801m ²
	J2	3910562.547	38637085.239	
	J3	3910560.911	38637102.822	
	J4	3910559.787	38637133.781	
	J5	3910558.548	38637152.349	
	J6	3910557.567	38637185.314	
	J7	3910559.466	38637204.517	
	J8	3910561.529	38637227.380	
	J9	3910563.145	38637243.773	
	J10	3910561.496	38637273.080	
	J11	3910558.306	38637288.369	
	J12	3910503.559	38637271.431	
	J13	3910488.876	38637281.239	
	J14	3910474.941	38637328.571	
	J15	3910463.987	38637325.571	
	J16	3910466.357	38637310.018	
	J17	3910466.949	38637294.287	
	J1B	3910464.998	38637278.558	
	J19	3910460.547	38637263.367	
	J20	3910472.104	38637258.732	
	J21	3910463.429	38637236.941	
	J22	3910440.322	38637187.003	
	J23	3910415.895	38637134.264	
	J24	3910413.306	38637123.843	
	J25	3910415.122	38637097.984	
	J26	3910417.224	38637085.335	
	J27	3910404.948	38637082.766	
	J28	3910416.161	38637046.380	
	J29	3910472.834	38637054.153	

	J30	3910505.263	38637058.963	
	J1	3910564.376	38637064.850	
注：坐标依据为2000国家大地坐标系				

2.3 调查依据

2.3.1 政策、法规依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行)；
- 2、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年修正)2016.11.7 施行；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修正，2018.1.1 起实施)；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》(2015年修正)，2016.1.1 起施行；
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年修正)2018.12.29 施行；
- 6、《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行)；
- 7、《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日)；
- 8、《关于做好山东省建设用地污染地块再开发利用管理工作的通知》鲁环发[2019]129号
- 9、《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》(环办[2004]47号)
- 10、《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号)；
- 11、《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)；
- 12、环境保护部关于贯彻落实《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》的通知(环发[2013]46号)；
- 13、环境保护部关于《加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66号)；
- 14、《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》(2006年3月1日施行)；
- 15、山东省环境保护厅关于印发《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》的通知(鲁环发[2014]126号)。

2.3.2 技术导则依据

- 1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)；
- 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)；
- 3)《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019)；
- 4)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；

- 5) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- 6) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(试行)(环保部令[2014]78号);
- 7) 《土壤环境监测技术规范》(HJ166-2004);
- 8) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2004);
- 9) 《地下水污染健康风险评估工作指南(试行)》(环保部, 2014.10);
- 10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南(试行)》(环保部令[2017]72号);
- 11) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009);
- 12) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011);

2.3.3 其他相关规定及政策

- 1) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号);
- 2) 《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);
- 3) 《关于贯彻落实〈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〉的通知》(环发[2013]46号);
- 4) 《加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66号);
- 5) 《土壤污染防治行动计划》(“土十条”(国发[2016]31号, 2016年5月28日起实施);
- 6) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环保部部令2016第42号);
- 7) 《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》(鲁环发[2020]4号);
- 8) 《山东省土壤污染防治条例》(山东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议审议通过, 2020年1月1日起施行);
- 9) 《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》(山东省环境保护厅鲁环发[2014]126号);
- 10) 《山东省土壤污染防治工作方案》(山东省人民政府鲁政发[2016]37号);

2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)的相关要求, 调查方法具体如下:

(1)在正式开展本工作前, 收集当地农业、环境、地质、水文等各方面的信息, 以及与本项目有关的其他信息。

(2)根据项目区的地形、地貌、植被、地块地面形状、可能的环境污染等实际情况布设监测点，进行采样分析。

(3)依据市生态环境部门的要求，结合地块实际情况，从《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)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等标准中选取土壤和地下水监测因子。

(4)样品测试方法采用《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)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等推荐的分析方法以及检测实验室资质认定范围内的国家标准方法，其检出限、准确度和精密度均达到质控要求。

(5)在各类样品分析测试工作完成后，首先对检测数据的质量进行评估，符合相关技术要求后，进行土壤污染状况调查报告的编制，对地块的土壤和地下水环境质量进行评价，并提出意见及建议。

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)中土壤污染状况调查的工作程序如图 2.4-1 所示，本次调查对地块进行第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析。

第一阶段土壤污染状况调查：

(1)查阅有关文献，参考地块历史影像图，收集地块历史使用情况和地块现状等相关资料；

(2)对地块所在区域环保部门管理人员、地块使用人员、地块周围居民以及企业工作人员等相关人员进行访谈；

(3)了解地块内可能存在的污染种类、污染途径、污染区域，再经过现场踏勘进行污染识别，初步划定可能存在污染的区域；

(4)了解周围工业企业生产经营过程对地块的影响以及地块对周围敏感目标的影响。

第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析：

(1)在第一阶段污染识别的基础上，编制调查监测方案，确定土壤和地下水监测因子；

(2)根据监测方案在地块内进行采样分析，根据将样品检测结果与判断地块是否存在污染，是否需要进行下一步的详细采样分析；

根据两个阶段的调查结果和样品检测数据，编制土壤污染状况调查报告。本次土壤污染状况调查的工作内容与程序如图2.4-1所示。

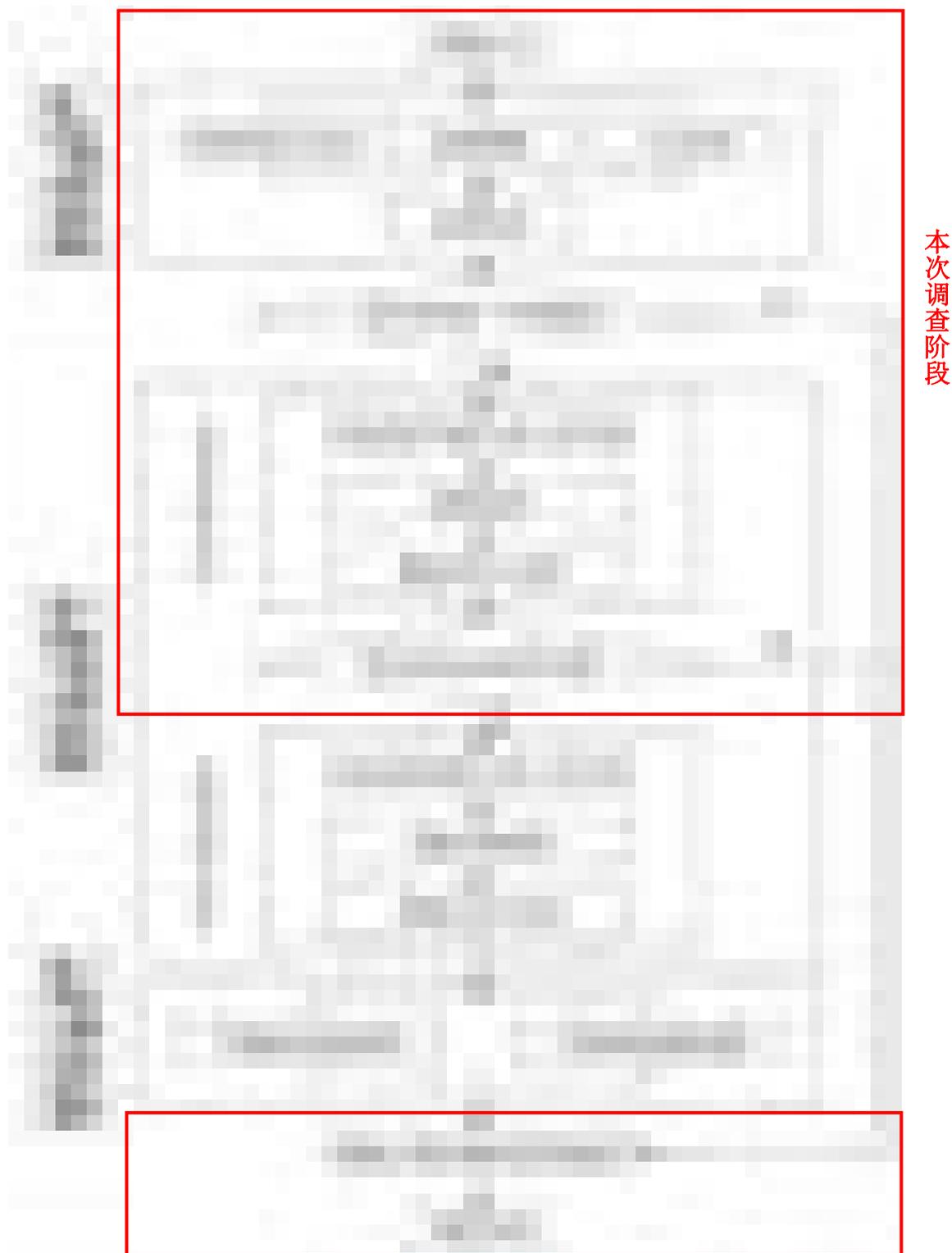


图 2.4-1 土壤污染状况调查和评估技术路线图

3、地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

菏泽市位于山东省西南部，北临黄河，东与济宁、泰安毗邻，西、西南及东南部分别与豫、皖、苏三省接壤，位于东经 114°48′~116°24′，北纬 30°39′~ 35°53′，辖七县三区和一个省级经济技术开发区，人口 875 万，面积 12228 km²，是中国著名的牡丹之乡，素有书画之乡、戏曲之乡、武术之乡之称。菏泽是全国重要的交通枢纽之一，境内京九铁路与新亚欧大陆桥、日东高速与济菏高速、荷兰高速交汇。菏泽市通车里程 4500 km，105、106、220、327 四条国道通贯全境，市区距济南机场 260 km，距郑州机场 230 km，距嘉祥机场 75 km。

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块位于菏泽市牡丹区七里河以南、菏泽市闪电救援中心以东、丁堂行政村耕地以西、丁堂行政村耕地以北。地块具体地理位置如图 3.1-1 所示。



图 3.1-1 地块地理位置图

3.1.2 地质

菏泽市在大地构造单元上属华北地台(一级)，鲁西台背斜(二级)，郟城-徐州拗断带中部偏西(三级)。市周围为断层切割。地壳上部全部为第四系地层所覆盖，且第三系和第四系地层界限不易区分，一般第三、四系沉积厚度为 700~900m，分别不整合在奥陶系、石炭系、二叠系之上。

菏泽市第四系沉积物为山前河道式、大陆湖泊式和河流冲积式沉积。由下而上可分为三个旋回：下部主要是细沙、粉沙、粘质沙土、沙质黏土和黏土，厚度 250m，多为红色、紫红色的碎屑岩；中部是细沙、极细沙、粉沙、沙质黏土、结晶石膏、黏土等，厚度 110~600m，主要为灰色、灰绿色的碎屑沉积和化学沉积物；上部是中沙、细沙、沙层黏土、黏土，厚度 20~110m，多为紫红色和灰黄色的碎屑岩、裂缝黏土。粉细沙和中沙是上部的主要含水层。

项目沿线出露的地层以新生代的第四纪为主，个别地方有古生代的寒武纪、奥陶纪。历史上菏泽等地区多次被泥沙淤积淹埋，形成了独特的叠层结构，在黄河故道以及两侧泛滥地区，形成垄状高地和泛滥平原，沉积了厚达 8~15m 的粉土，最深的地方可达 25m。项目所在区域第四系冲积物广为分布，主要为砂土、粉砂土以及亚砂土，部分地区有淤泥夹层，土体以多层结构为主。

菏泽市地处华北地块之鲁西断块的鲁西南凹陷西南缘。西部以聊城——兰考大断裂为界与冀渤断块的临清凹陷相邻。南部以黄河隐伏断裂为界与皖豫断块为邻。四级构造单元自北向南为汶泗凹陷、菏泽凸起。区内以断裂构造为主，皆为隐伏断裂。方向以北东向、东西向为主。工程区活动断裂对全区虽有影响，但尚未见明显错断全新世地层的迹象，断层在地表露头也难以发现，表明活动断裂活动性深部强，浅部弱，因此不可能造成地基错位变形。

山东省地质构造单元划分图见图 3.1-3。调查地块区域地质构造图见图 3.1-4。



图 3.1-3 山东省地质构造单元划分图



图 3.1-4 调查地块区域地质构造图

3.1.3 气候、气象

菏泽市地处中纬度地区，位于太行山与泰山、沂山之间的南北走向狭道之中，属温带季风型大陆性气候，主要特点夏热冬冷，四季分明。春旱少雨，南北风频繁交替，气温回升快，春夏过渡迅速；夏季高温高湿，以偏南风为主，降雨比较集中；秋季雨量逐渐减少，以偏北风为主，降温较快；冬季雨雪较少，多偏北风，气候干冷。全年光照充足，热量丰富，雨热同季，适于农作物生长，但降雨时空分配不均，异常天气较多。气温有偏暖走势，极端温度(最高、最低)有减弱趋势，大风时数和最大风速明显减少。菏泽市平均日照时数 2298.8 小时，最多 2512.3 小时(1986 年)，最少 2081.8 小时(2003 年)，平均日照百分率 52%，全年日照百分率最大值 57%(4 月)，最小 46%(7 月)。

菏泽市累年平均气温 14.2℃，年平均气温最高值 15.1℃(1998 年)，最小值 13.6℃(1986、1991 年)，年际较差最大值 31.2℃(2000 年)。全年气温平均日较差 10.0℃，月平均日较差最大

值 11.3℃。春秋月平均日较差较大，为 11.3~10.3℃。冬、夏月平均日较差较小，为 8.7~11.1℃。极端最高气温 40.9℃，出现于 2005 年 6 月 23 日。极端最低气温-16.5℃，出现于 1990 年 1 月 31 日。

根据菏泽气象站 1954~2002 年共 49 年的观测气象资料系列进行分析、统计，各气象要素如下：

累年平均气温为 12.8℃；

累年极端最高气温 42.0℃，发生于 1967 年 6 月 6 日；

累年极端最低气温 -20.4℃，发生于 1955 年 1 月 9 日和 12 日两天；

累年年平均降水量 632.5mm；

累年年最大降水量 987.8mm，发生于 1971 年；

累年年最小降水量 352.2mm，发生于 1986 年；

累年最大一日降水量 222.1mm，发生于 1960 年 7 月 28 日；

累年平均气压为 1011.0hPa；

累年平均相对湿度为 70%；

累年平均风速为 1.9m/s；

累年全年主导风向为 SSE，相应的频率为 10.42%；

累年冬季主导风向为 N，相应的频率为 11.07%。

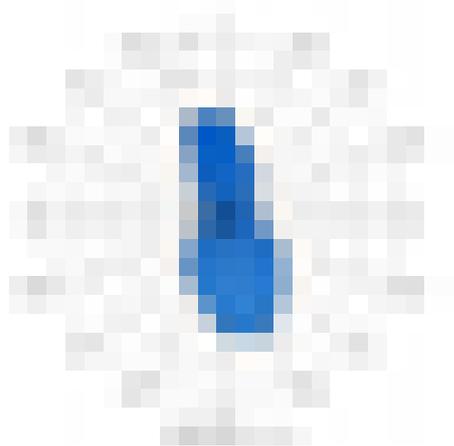


图3.1-5 菏泽市近20年(1995-2014年)风向玫瑰图

3.1.4 水文地质

3.1.4.1 地表水

菏泽市除黄河滩区 379km²为黄河流域外，其余 11849km²均为淮河流域，河道径流注入南四湖。菏泽市境内新老河道纵横交错，黄河从市区西北边境穿过，境内长 14.82km，黄河多年平均流经菏泽市域 428 亿 m³，是菏泽市乃至山东省的重要客水资源。除黄河外，内河主要有洙赵

新河、东鱼河、万福和、太行堤河、黄河故道5个水系。其中菏泽市主要有南北两大水系：东鱼河北支以北为洙赵新河水系、东鱼河北支以南为东鱼河水系。境内河流丰枯变化大，属季节性河流。

黄河和南水北调工程供水是该市重要客水资源，黄河流经菏泽市西北边境，自东明县王夹堤村进入该市，经东明、开发区、鄄城、郓城四县区，至高堂村进入梁山境内。市堤防长度157km。据高村水文站观测，黄河多年平均流经菏泽市水量428亿 m^3 ，根据省分配菏泽市黄河水量及菏泽市南水北调规划客水资源量如下：省批准该市引用黄河水10亿 m^3 ；南水北调水2010年后年均0.6亿 m^3 ，2020年均0.6亿 m^3 ，2030年均1.1亿 m^3 。

目前，菏泽市已建水库5座(其中3座已还耕)，在建6座，待建4座，已报可研待批的3座，规划5座。

东鱼河是该市南部的重要排水骨干河道，源于东明县刘楼村，注入昭阳湖，全长174.6km，总流域面积5923 km^2 ，其中在菏泽市的长度123.2km，流域面积5206 km^2 。干流上建有7座大中型节制闸。其主要支流有胜利河、团结河、东鱼河北支、东鱼河南支。

洙赵新河是该市北部的重要骨干河道，它是南四湖以西地区由洙水河、赵王河截源而形成的。从东明县穆庄至入湖口，全长140.7km，总流域面积4206 km^2 。其中在菏泽市境内长度101.4km，流域面积4030 km^2 。在干流上建有6座大中型节制闸。其主要支流有郓巨河、鄄郓河、洙水河等。

洙水河：发源于菏泽市城区西部，在巨野县境内汇入洙赵新河。

该地块北侧距离七里河湿地公园为20m，根据七里河2021年3月20日的检测数据，CODCr、总磷、氨氮的浓度为26mg/L、0.10mg/L、0.401mg/L，总磷、氨氮符合《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中III类水的标准，CODCr高于《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中III类水的标准。本项目周围的地表水系情况具体见图3.1-6。

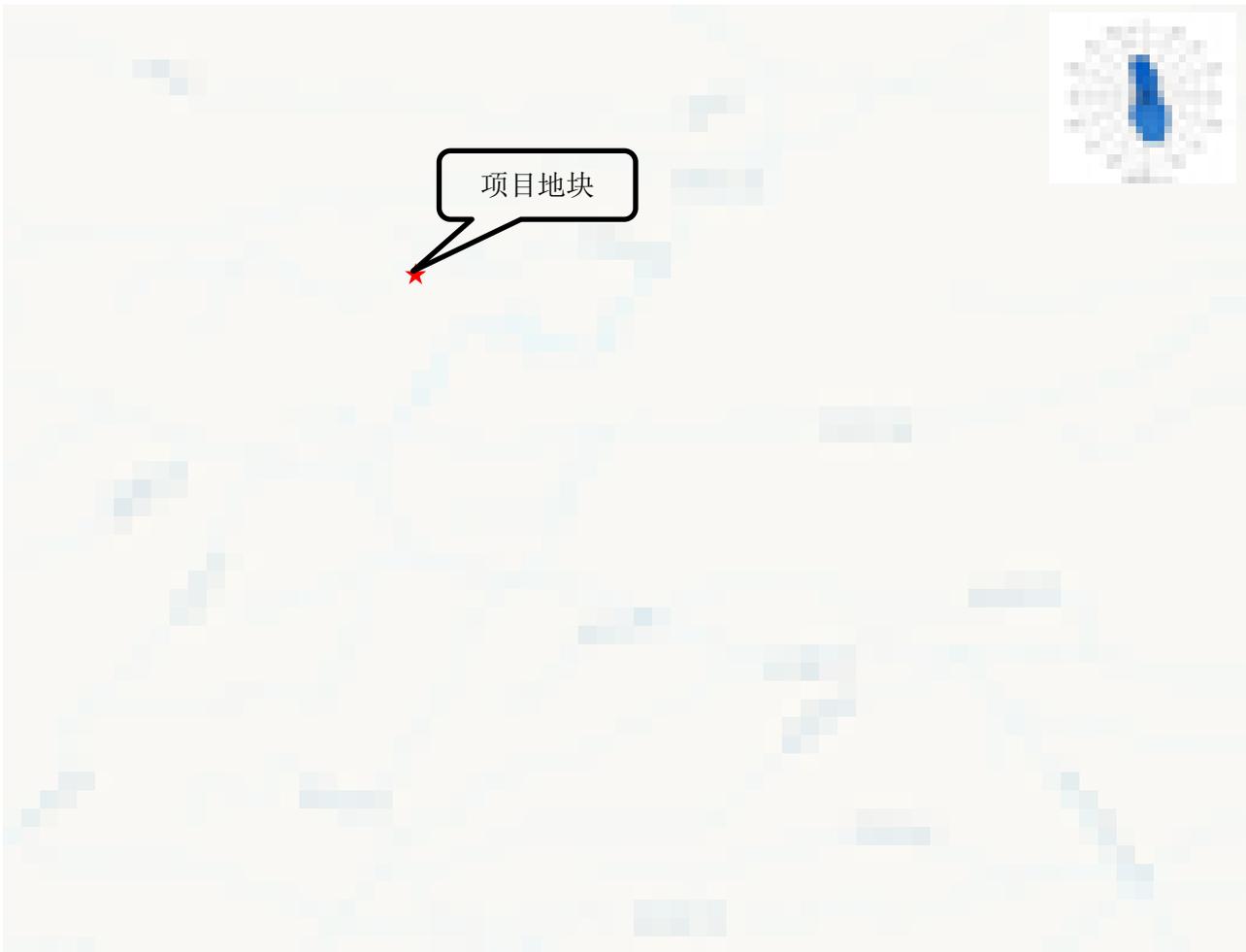


图3.1-6 菏泽市地表水系图

3.1.4.2 地下水

菏泽市地下水资源相对较为丰富，多年平均补给水量达18.35 亿 m^3 。本项目附近区域第四系含水层主要为浅、中、深三层，浅层及深层地下水为淡水，中层为咸水。浅层淡水位埋深一般为2~3m，底板埋深约为60m，单井出水量为40 m^3/h ，主要有大气降水和引黄灌溉水渗透补给。深层水为承压水，水位埋深70m，顶板埋深275m，单井出水量为60~80 m^3/h ，水量稳定，硫化度一般在1000mg/L左右，总硬度为227mg/L，除氟化物超标外，其余指标均符合国家生活饮用水标准。本区地下水总流向为由西向东偏南，水的化学类型为重碳酸盐类。地块区域地下水流向如图3.1-7所示。

根据含水介质的岩性、埋藏条件、地下水动态及水化学特征，区域地下水自上而下划分为第四类松散岩类空隙水、碎屑类裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

(1)第四类松散岩类空隙水

①浅层淡水

赋存于第四系全新统冲、湖积层中，埋深小于50m，粉砂、粉土、粉质黏土、粉细砂、中砂夹淤泥质土中孔隙水较发育。主要含水层为中细砂、细砂、粉砂层，沙层较松散，透水性

好，受大气降水补给，水量较丰富。由于砂层与粉质黏土相互交错沉积，地下水多为潜水具承压性，井(孔)单位涌水量为 $100\sim 300\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，水化学 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $1\sim 2\text{g/L}$ 。

②中深层咸水

位于浅层孔隙含水岩组下，埋深在 $50\sim 80\text{m}$ ，赋存于第四系全新统底部中更新统冲、洪积层、细砂层中。因该层顶、底板及其间夹有多层较厚且连续分布的以粉质黏土为主的隔水层，该层水具有承压性，含水层岩性为粉细砂、细砂、粉砂、中砂，井(孔)单位涌水量小于 $30\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度一般大于 4g/L 。

③深层淡水

为水质较好的孔隙水，埋深大于 80m ，含水层岩性主要为中粗、中、细及粉细砂，并有多层较厚且隔水性好的黏土所分离，有较强的承压性。单位涌水量一般为 $60\sim 250\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，水化学类型多为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度为 2g/L 左右。

(2)碎屑岩类裂隙水

该类裂隙水主要赋存于二叠系-石炭系含煤地层和新近系地层中，埋深大于 900m 。含水层粘性主要为泥岩、细砂岩、粉砂岩，杂色泥岩夹灰层和煤层，富水性差，裂隙不发育，单位涌水量为 $10\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，地下水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 和 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型，矿化度为 $1.7\sim 2.3\text{g/L}$ 。

(3)碳酸盐岩类裂隙岩溶水

该类地下水赋存于奥陶系碳酸盐岩内，埋深在 $900\sim 1100\text{m}$ 之间。含水层岩性为灰岩夹白云质灰岩、白云岩，具有裂隙及小溶洞，单位涌水量为 $100\sim 200\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，说明奥灰具有较强的富水性，水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 或 $\text{SO}_4\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型，矿化度 $1.0\sim 1.3\text{g/L}$ 。

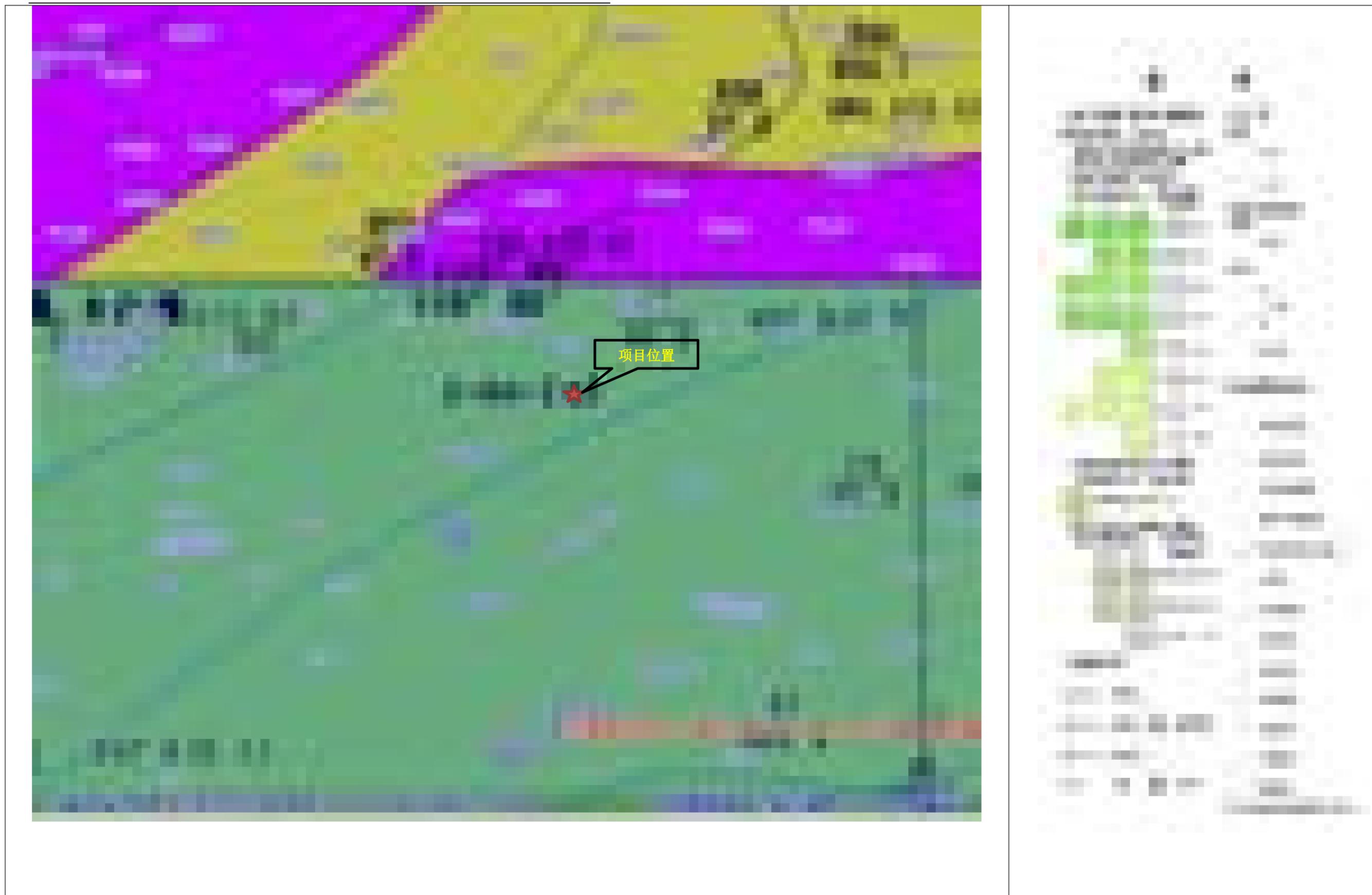


图 3.1-7 项目地块水文地质图（来源为政府网站）

地块调查期间，钻孔内测量地下水静止水位埋深为2.51-3.00m。相应标高为48.862-51.652m，地下水监测井数据见下表3.1-1，地下水流向为自西向东偏南，与收集到的地下水流向资料基本一致。

表3.1-1地下水监测井数据

点位	经度(E)	纬度(N)	稳定水位埋深(m)	井口高程(m)	稳定水位高程(m)
D1	115.507212	35.313575	2.7	48.562	45.862
D2	115.507937	35.313647	2.51	48.652	46.142
D3	115.507912	35.314496	2.6	50.502	47.902
D4	115.506255	35.314226	3	49.211	46.211
D5	115.510392	35.313693	2.67	51.652	48.982

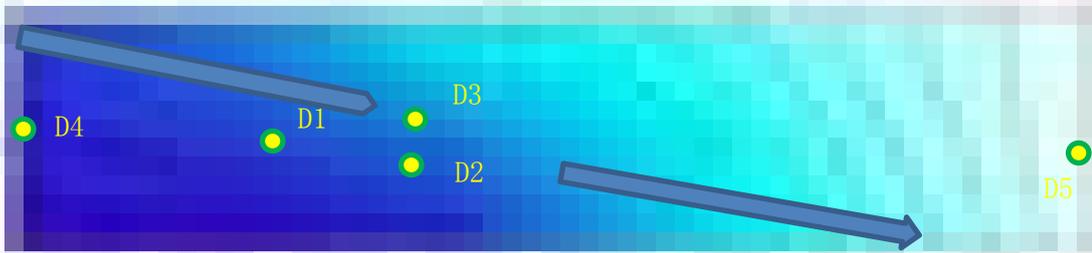


图 3.1-8 地块内地下水流向图

3.1.5 调查地块地质概况

根据菏泽市建设工程勘察院提供的当代名人艺术馆和书画频道艺术中心岩土工程勘察报告，调查地块的构成、特征及物理力学性质如下：

①层素填土(Q4ml)：黄褐色,稍湿~很湿,松散~稍密,以粉土为主,局部以粉质粘土为主,含少量砖屑、植物根系等,局部为以砖块为主的杂填土。土质均匀性差。为近期回填。

场区普遍分布，厚度：1.00~4.00m，平均2.26m；层底标高：46.69~50.27m，平均48.37m；层底埋深：1.00~4.00m，平均2.26m。

②层粉质粘土(Q4al)：黄褐色~棕褐色，软塑~可塑，无摇振反应，稍有光泽，韧性、干强度中等，局部铁质浸染，中夹粉质粘土薄层，厚度不大于0.30m。该层具中压缩性。土质均匀性较差。

分布不稳定，场区内5#勘探孔缺失该层，厚度：0.40~2.20m，平均1.17m；层底标高：46.12~48.97m，平均47.27m；层底埋深：1.95~4.80m，平均3.40m。

③层粉土(Q4al)：褐黄色，湿~很湿，中密，局部稍密，摇振反应迅速，无光泽，韧性、干强度低，中夹粉质粘土薄层，厚度不大于0.50m。该层具中压缩性。土质均匀性较

差。

场区普遍分布，厚度：0.80~3.60m，平均2.05m；层底标高：44.48~45.65m，平均45.20m；层底埋深：4.00~7.10m，平均5.43m。

④层粉质粘土(Q4al)：棕褐色~褐灰色，软塑~可塑，无摇振反应，稍有光泽，韧性、干强度中等，局部为粘土。该层具中压缩性。土质均匀性较差。

场区普遍分布，厚度：0.60~1.80m，平均1.24m；层底标高：43.28~44.66m，平均43.96m；层底埋深：5.10~8.80m，平均6.67m。

⑤层粉土(Q4al)：褐黄色，湿~很湿，中密，局部密实，摇振反应迅速，无光泽，韧性、干强度低，局部粘粒含量高。该层具中压缩性。土质均匀性较差。

场区普遍分布，厚度：4.00~7.30m，平均5.76m；层底标高：35.84~38.33m，平均37.15m；层底埋深：11.50~16.10m，平均13.48m。

⑤-1层粉质粘土(Q4al)：棕褐色~褐灰色，可塑，局部软塑，无摇振反应，稍有光泽，韧性、干强度中等，局部为粘土。该层具中压缩性。土质均匀性较差。

场区普遍分布，厚度：0.70~1.80m，平均1.17m；层底标高：39.04~39.97m，平均39.59m；层底埋深：9.50~13.00m，平均11.12m。

⑥层粉质粘土(Q4al)：棕褐色，局部褐灰色，可塑，无摇振反应，稍有光泽，韧性、干强度中等，局部为粘土。该层具中压缩性。土质均匀性较差。

场区普遍分布，厚度：1.60~5.70m，平均3.43m；层底标高：31.29~33.43m，平均32.49m；层底埋深：16.50~20.30m，平均18.14m。

⑥-1层粉土(Q4al)：褐黄色，中密~密实，摇振反应迅速，无光泽，韧性、干强度低，局部粘粒含量高。该层具中~低压缩性。土质均匀性较差。

分布不稳定，场区西部及东南部缺失该层，厚度：0.50~2.50m，平均1.60m；层底标高：32.78~34.23m，平均33.66m；层底埋深：15.50~19.30m，平均17.18m。

⑦层粉砂(Q4al)：黄褐色，饱和，中密~密实，主要成分为石英和长石，次为云母等，颗粒级配差，中夹粉土薄层，厚度不大于0.50m。该层具中~低压缩性。土质均匀性较差。

场区普遍分布，厚度：3.50~5.70m，平均4.59m；层底标高：26.23~29.13m，平均27.90m；层底埋深：20.60~25.20m，平均22.70m。

⑧层粉质粘土(Q4al)：棕褐色~黄褐色，可塑~硬塑，无摇振反应，稍有光泽，韧性、干强度中等，中夹粉土薄层，厚度不大于0.50m。该层具中压缩性。土质均匀性较差。

本次勘探该层未揭穿，最大揭露厚度为8.60m。

工程地质剖面图如图3.1-9:

图3.1-9 工程地质剖面图



3.2 敏感目标

调查地块周边的敏感目标，是指污染场地周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区等。本次调查地块周围1km范围内无饮用水源保护区以及重要公共场所，敏感目标主要为居民区。调查地块周围1km范围内主要敏感目标分布情况见图3.2-1和表3.2-1。



图 3.2-1 地块周围 1km 敏感目标分布图

表 3.2-1 地块周围 1km 范围内敏感目标一览表

序号	敏感目标名称	相对方位	相对边界距离(m)	备注
1	蔡庄村	N	880	居民区
2	李洪周村	SW	920	居民区
3	卖饭棚村	S	510	居民区
4	王庄	S	340	居民区
5	丁堂村	S	400	居民区

3.3 地块使用现状和历史

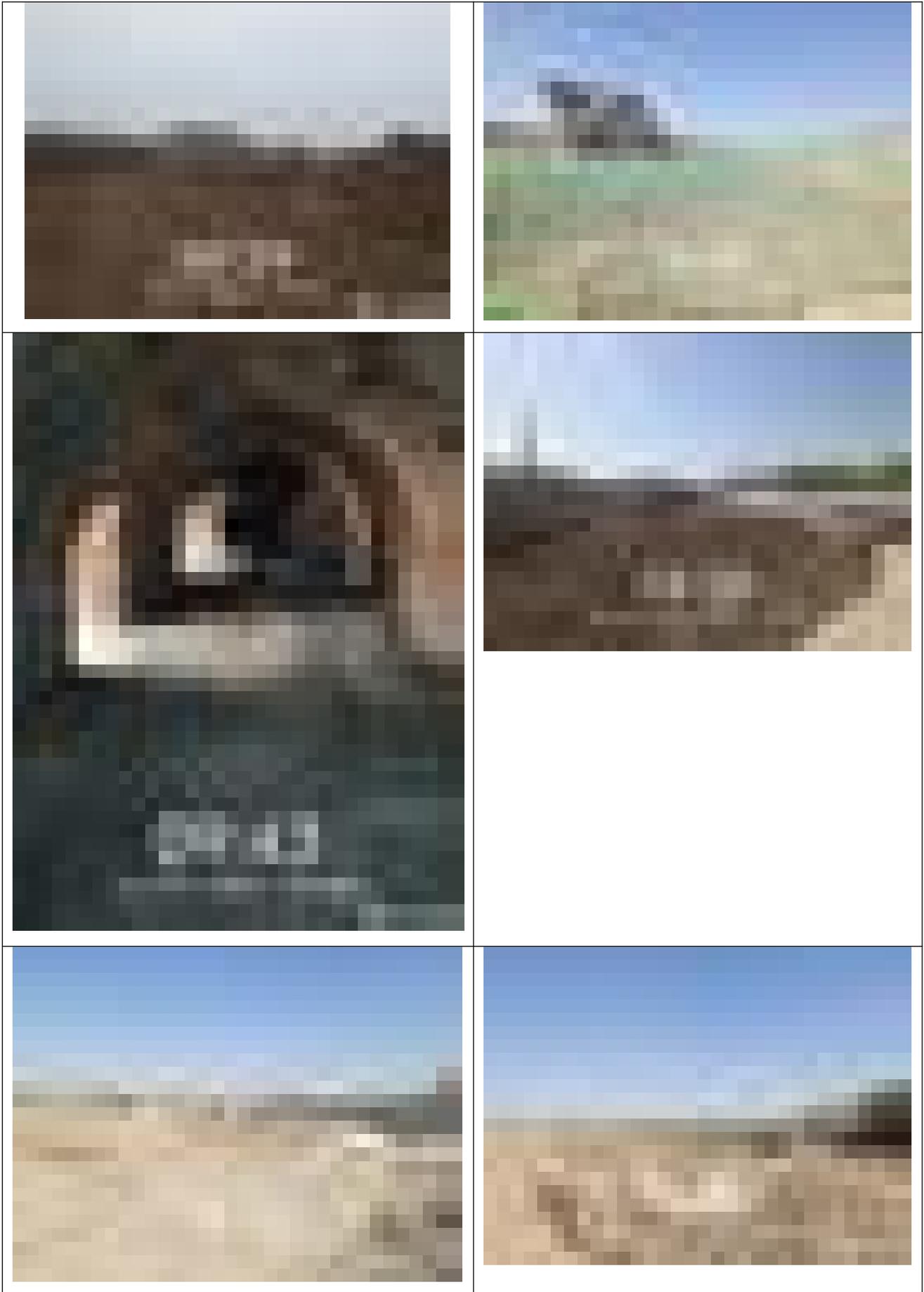
3.3.1 地块使用现状

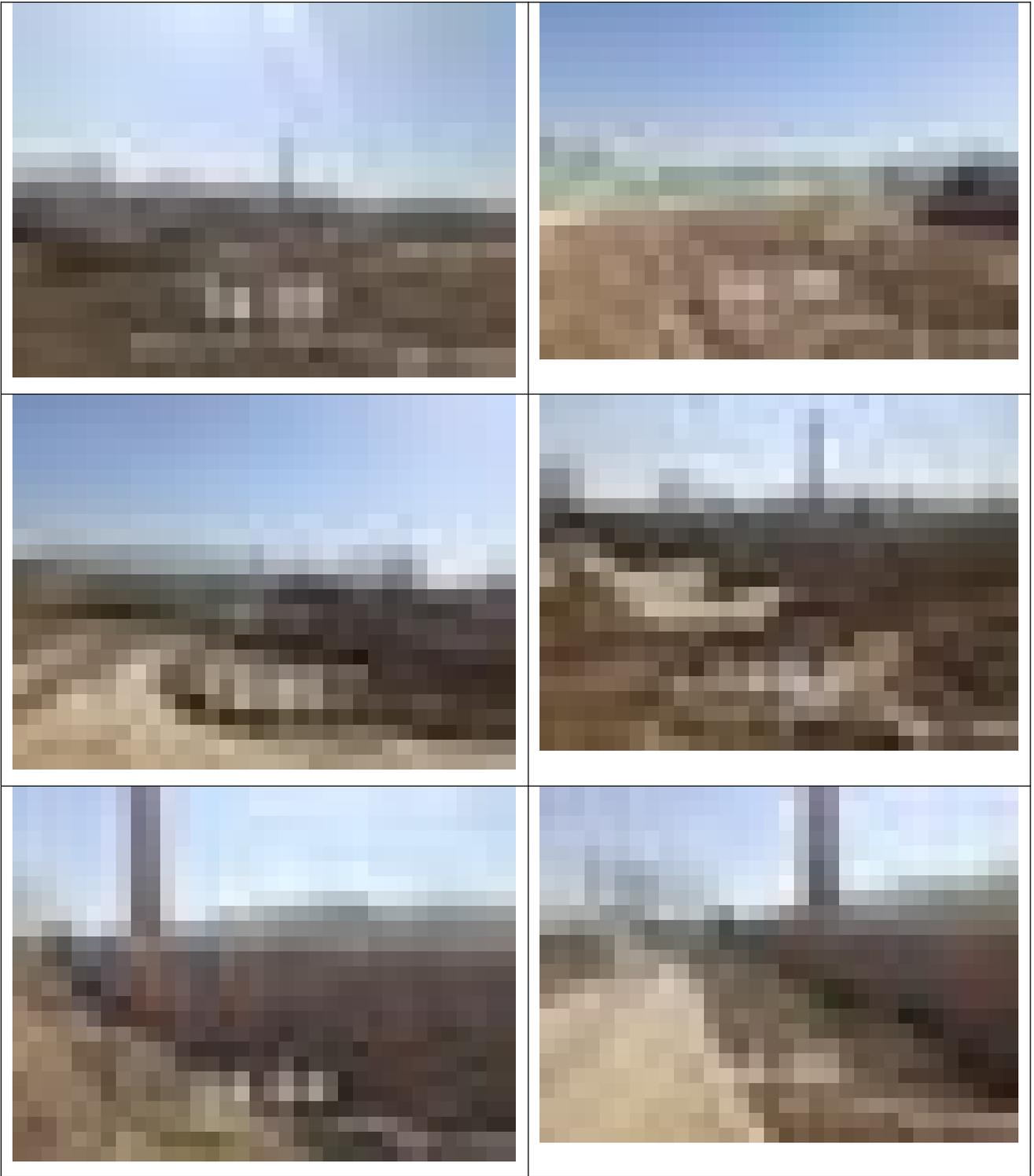
本次调查地块内包括丁堂窑厂和居民区。通过现场调查，丁堂窑厂已停止使用，除窑体外建筑设施均已拆除，居民区已拆除，现地块内已进行了平整，现地块内已开始部分建设。地块现状图见图 3.3-1，地块内土地利用情况见表3.3-1，地块现状图见表3.3-2：



图3.3-1地块现状图

表3.3-2地块现状图





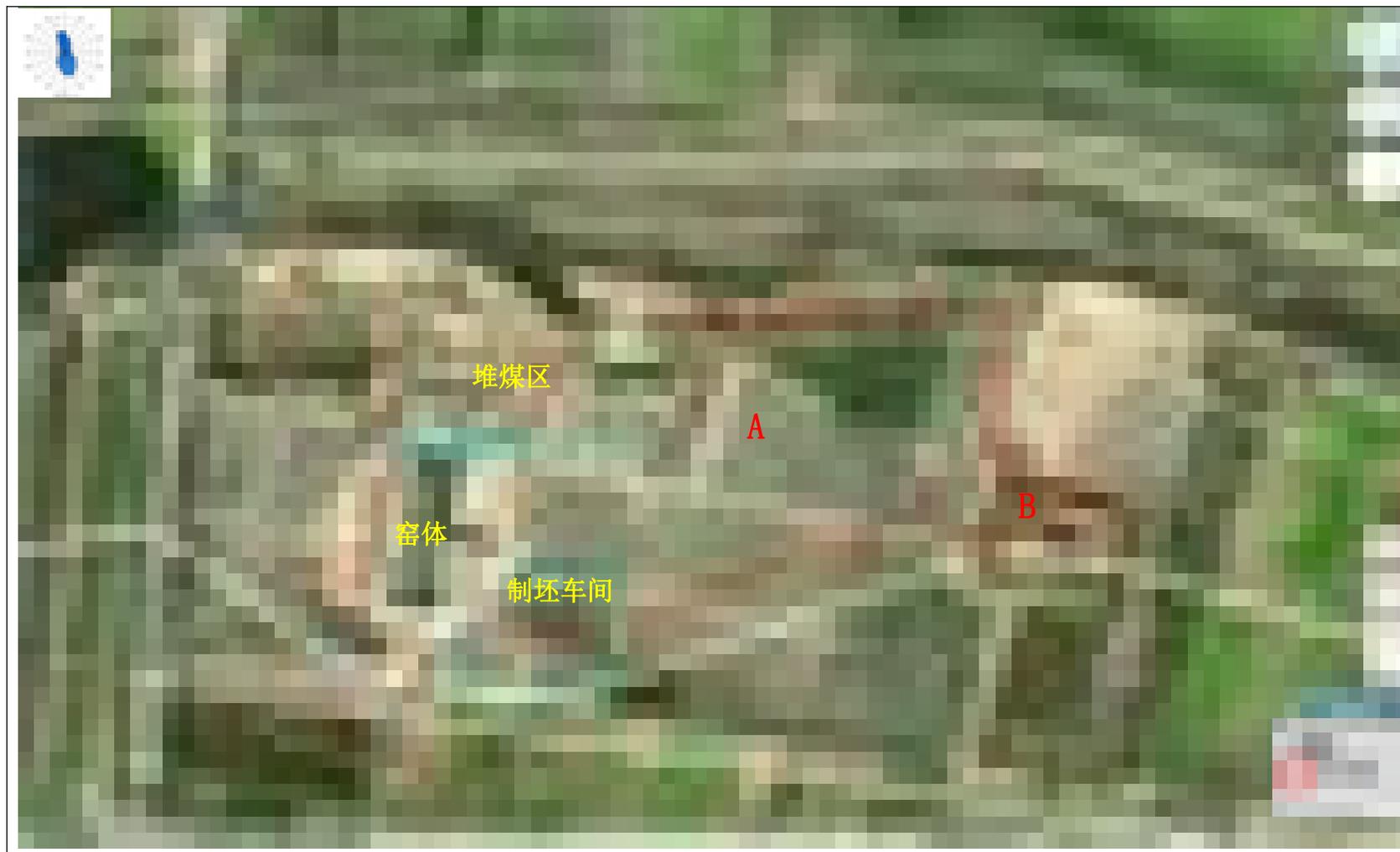


3.3.2 地块历史

根据搜集到的天地图历年卫星影像图(最早为2008年11月),结合现场踏勘、资料收集及人员访谈,调查地块原为农业用地,1978年建设丁堂窑厂,1985年建设了居民区。根据天地图历史影像,地块内各单元历史沿革如下表3.3-3所示,自2008年至2020年间具体地块历史卫星影像见表3.3-4。

表3.3-3 地块内各单元历史沿革

序号	单元名称	历史沿革
A	丁堂窑厂	不详至1977年,农用地,种植农作物 1978年至2016年,建设窑厂,生产烧结砖 2017年至今,窑厂停止生产,除窑体后均已拆除,开始部分建设
B	居民区	不详至1984年,农用地,种植农作物 1985年至2017年,居民区 2018年至今,居民区已拆除,开始部分建设



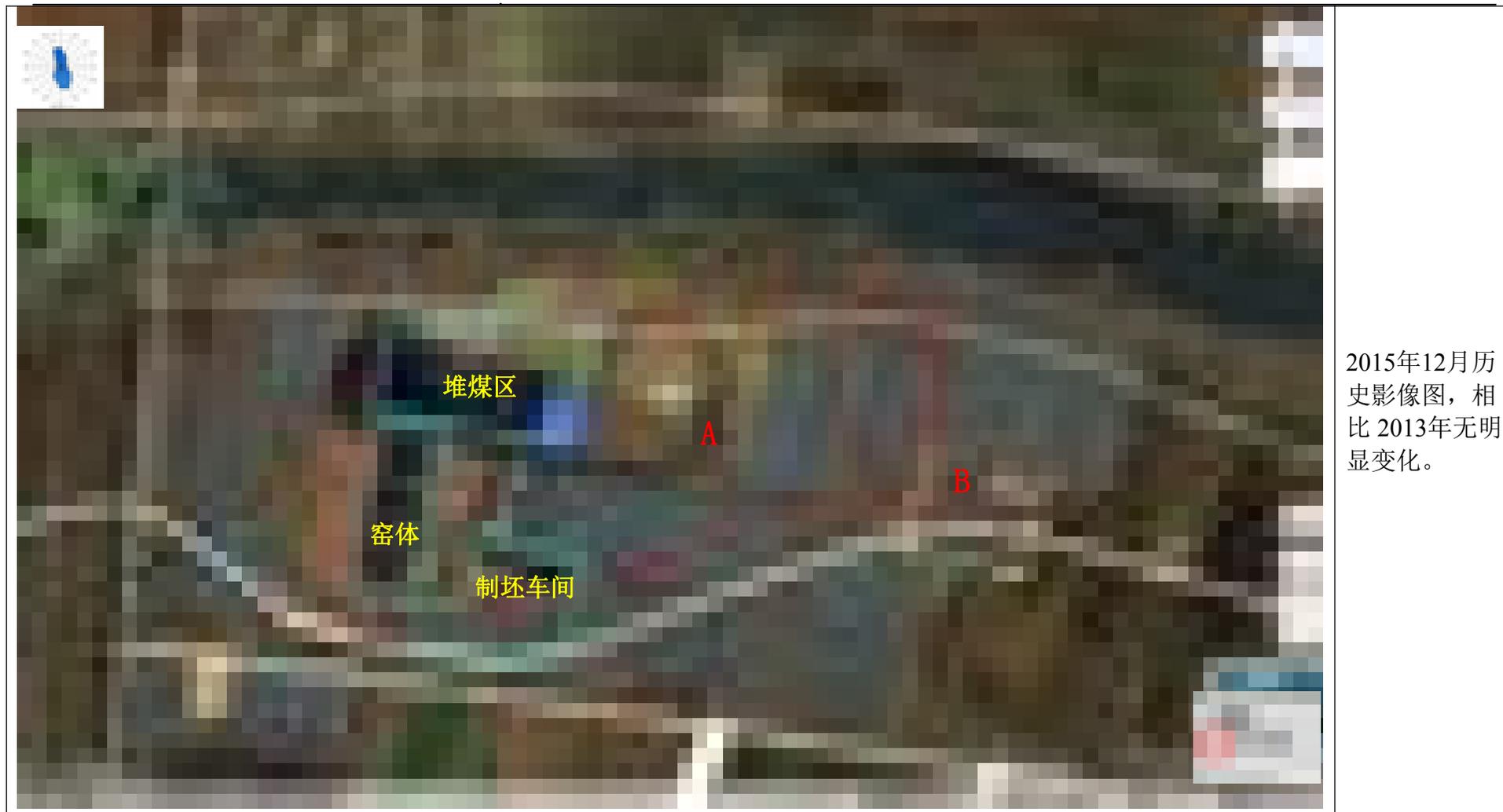
2008年11月历史影像图，地块内A区为丁堂窑厂，主要分为堆煤区、窑体、制坯车间，其余为晾坯区；B区为居住区



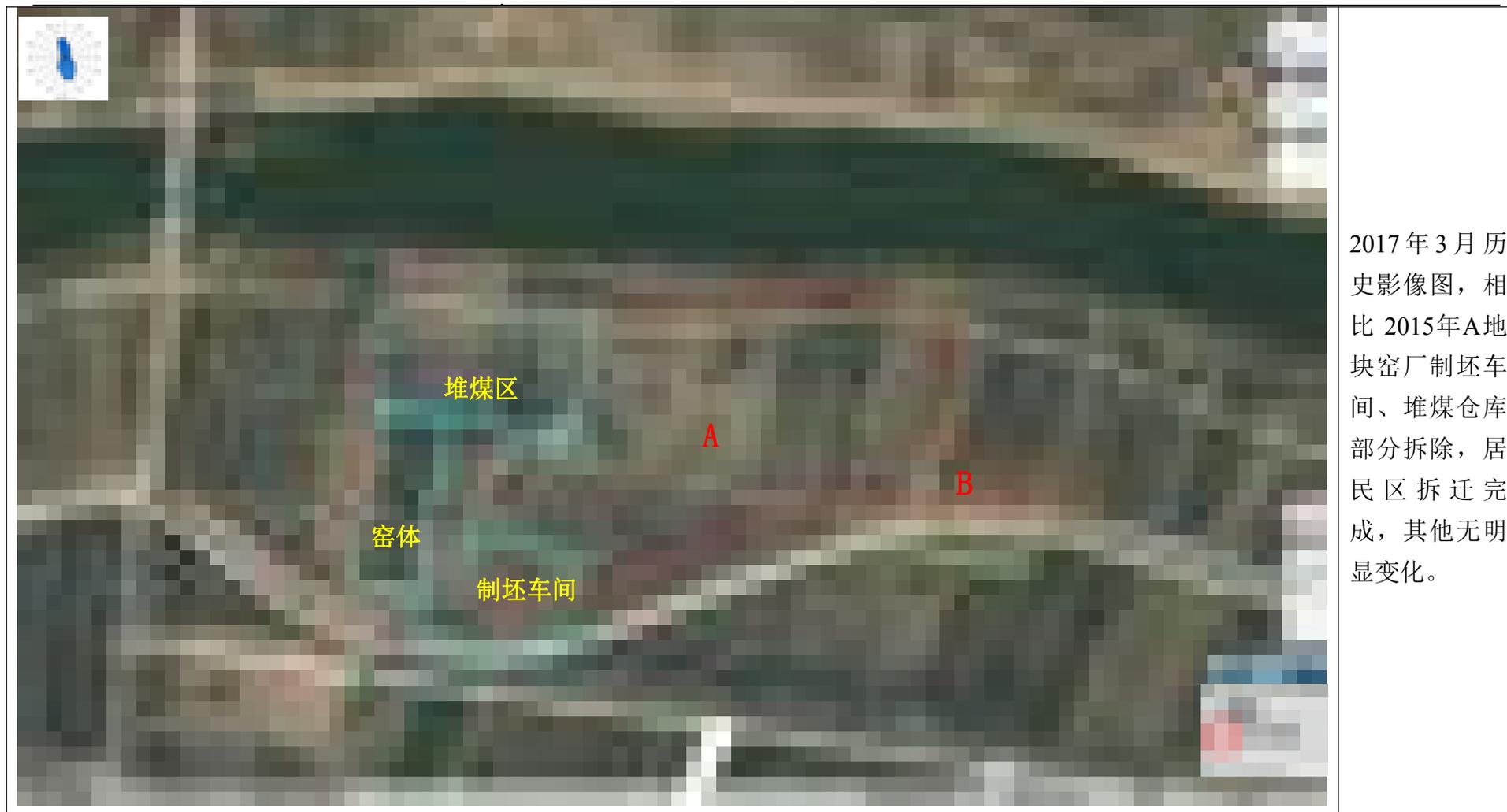
2012年历史影像图，相比2008年，A地块堆煤区新建了一处堆煤仓库，其他无明显变化。

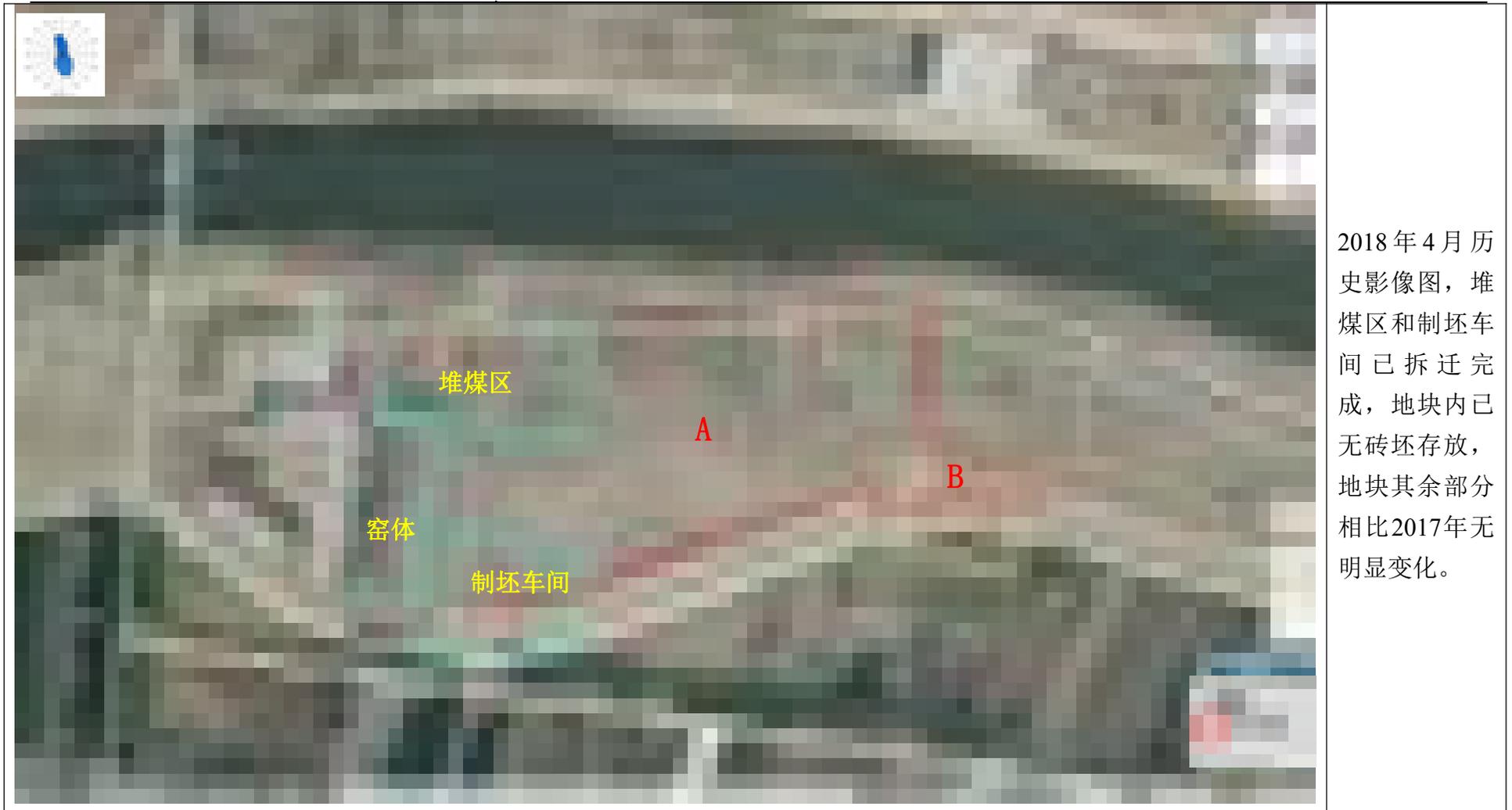


2013年12月历史影像图，B地块作为窑厂的晾坯区使用，其余无明显变化。



2015年12月历史影像图，相比2013年无明显变化。





2018年4月历史影像图，堆煤区和制坯车间已拆迁完成，地块内已无砖坯存放，地块其余部分相比2017年无明显变化。



2019年5月历史影像图，地块较2018年无明显变化。



2020年4月历史影像图，与2019年相比无明显变化。



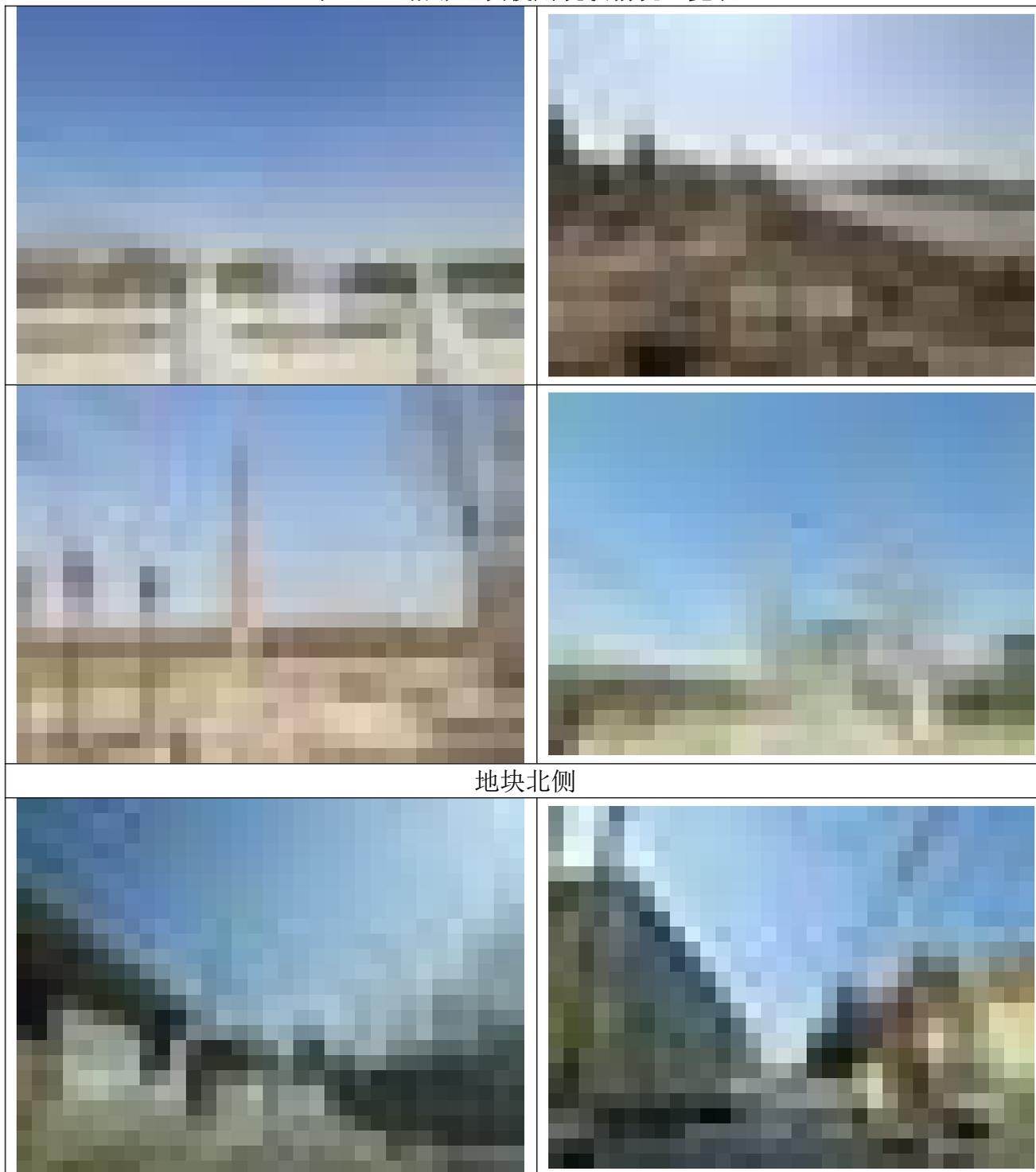
表3.3-4 地块历史卫星影像

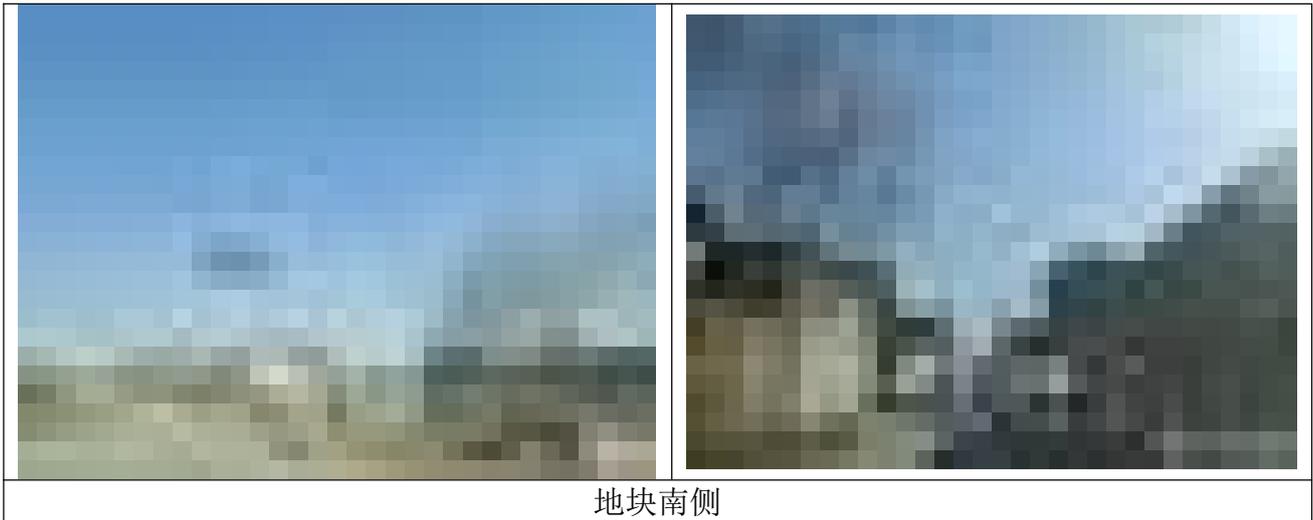
3.4 相邻地块的使用现状和历史

3.4.1 相邻地块的使用现状

本项目调查地块东侧为空地、菏泽市闪电救援中心，南侧为耕地，北侧为七里河湿地公园。相邻地块现状图见表3.4-1。

表 3.4-1 相邻地块使用现状情况一览表





地块南侧

3.4.2 周边地块的使用现状

根据调查和现场踏勘，项目地块周边1km范围内没有企业，主要为居民区和一处救援中心，不存在学校、医院等敏感目标，项目地块周边1km范围内现状见图3.4-1和表 3.4-2。

表3.4-2 相邻地块目标分布

序号	企业名称	类型	方位	相对地块距离(m)
1	蔡庄村	居民区	N	880
2	李洪周村	居民区	SW	920
3	卖饭棚村	居民区	S	510
4	王庄	居民区	S	340
5	丁堂村	居民区	S	400
6	菏泽市闪电救援中心	公共服务	W	1



图3.4-1 地块周边1km范围现状图

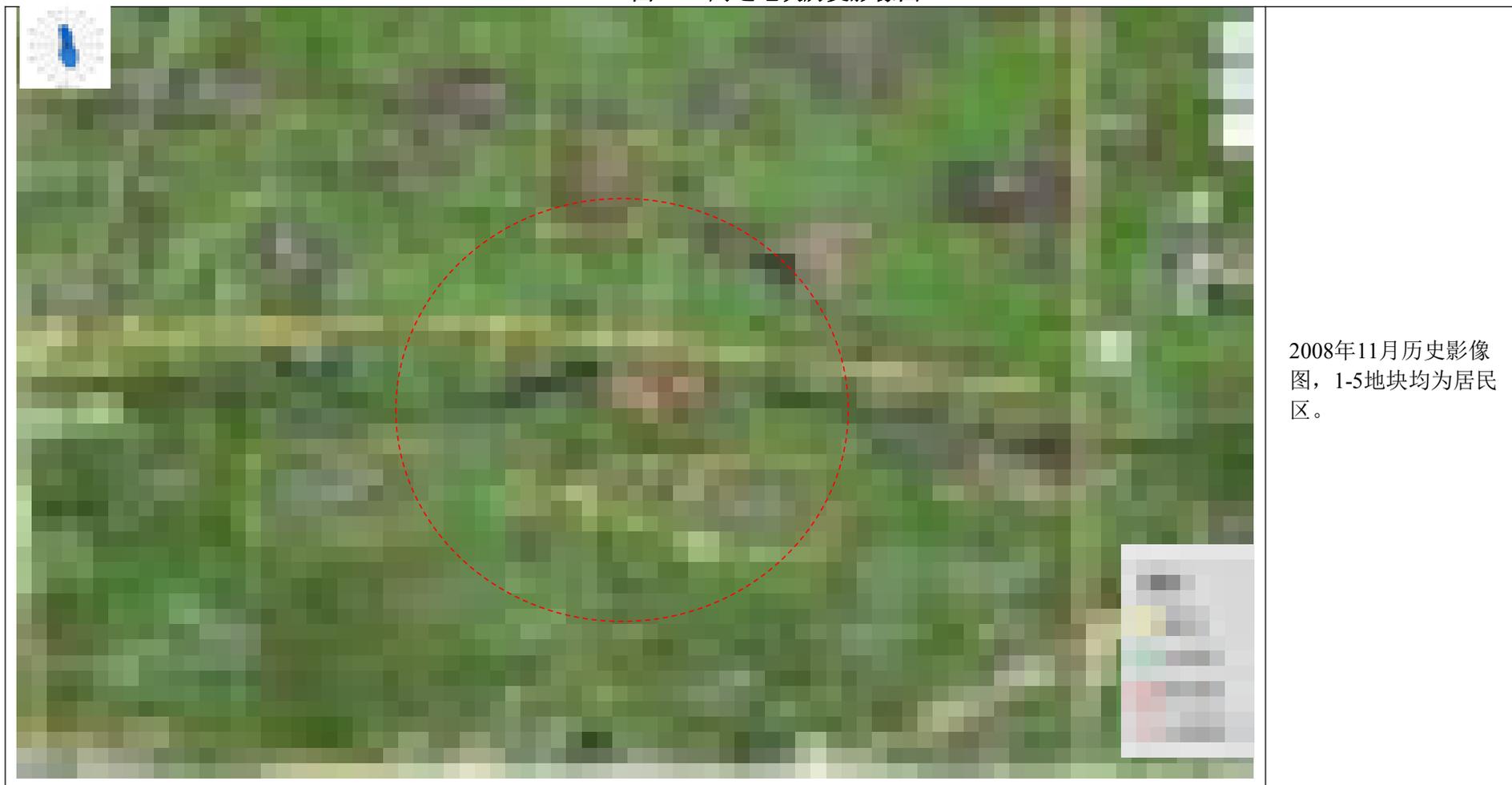
3.4.3 周边地块的历史

通过结合人员访谈和天地图历史影像，对周边地块的历史汇总如下表 3.4-3，历史影像图见图 3.4-2：

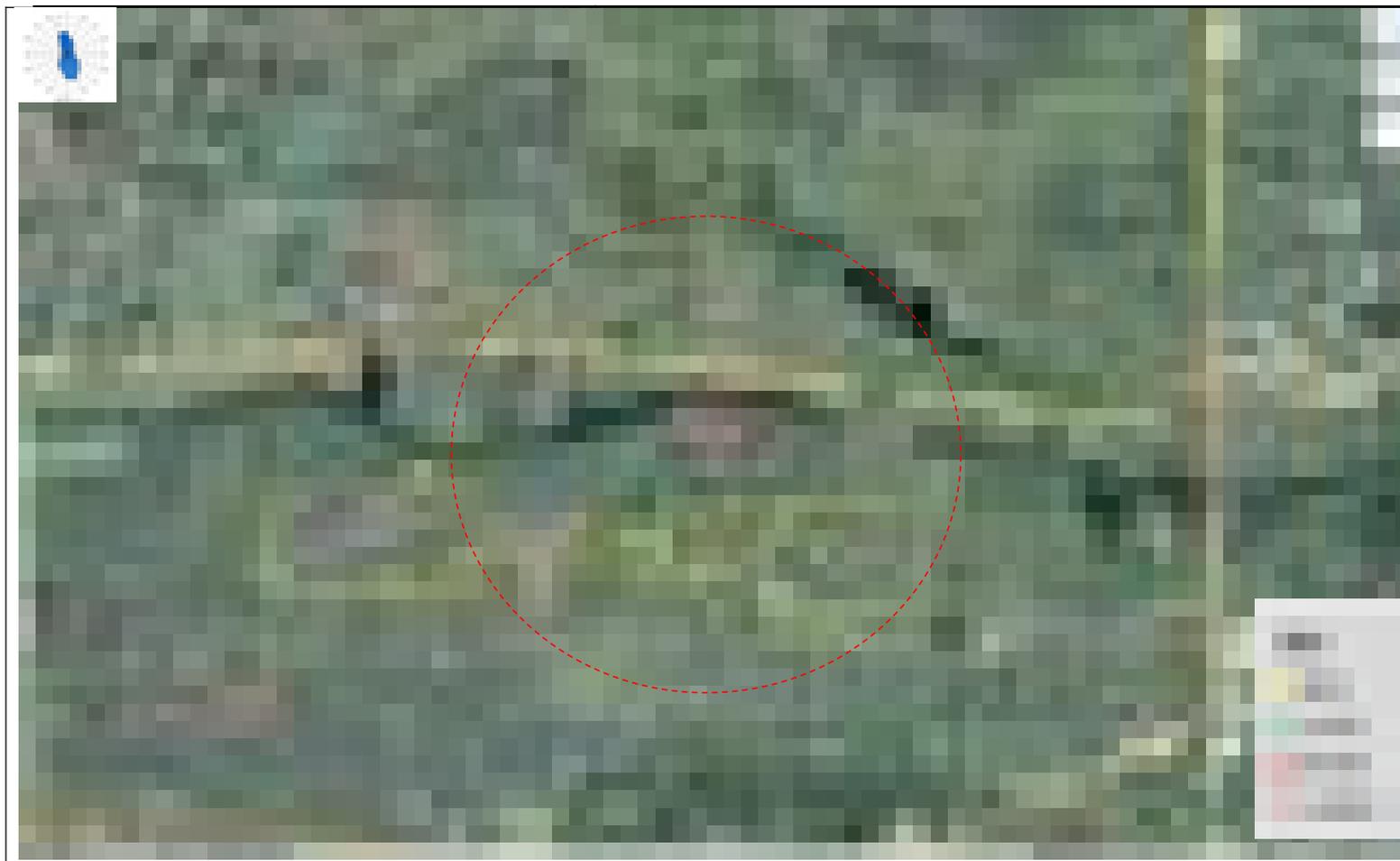
表3.4-3 周边地块历史沿革

序号	起始时间	结束时间	地块周边状况
1	不详	2017年	地块周边为农田和居住区
2	2017年	2021年	地块周边为农田和居住区，新增了菏泽市闪电救援中心

图3.4-2 周边地块历史影像图

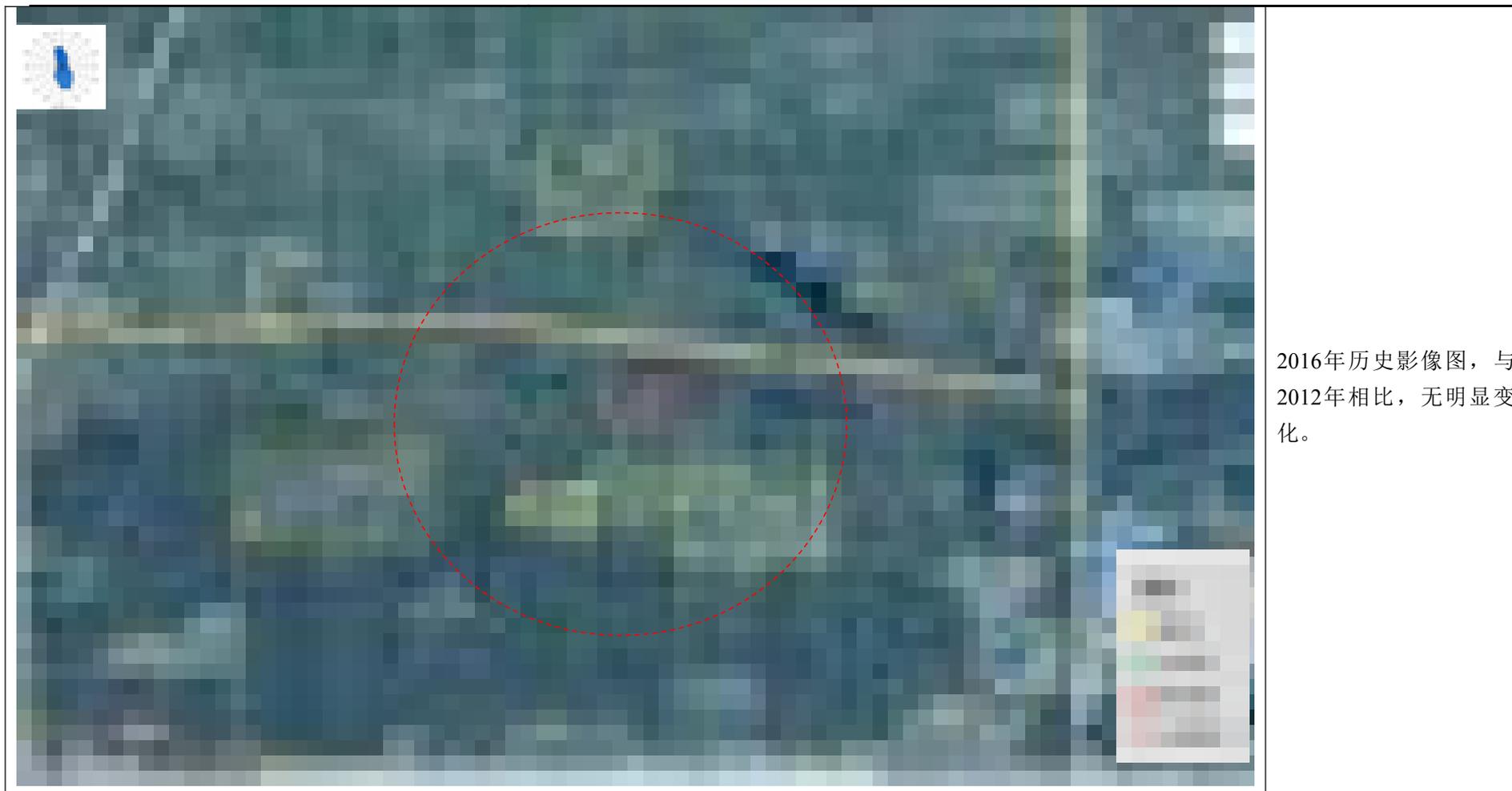


当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查

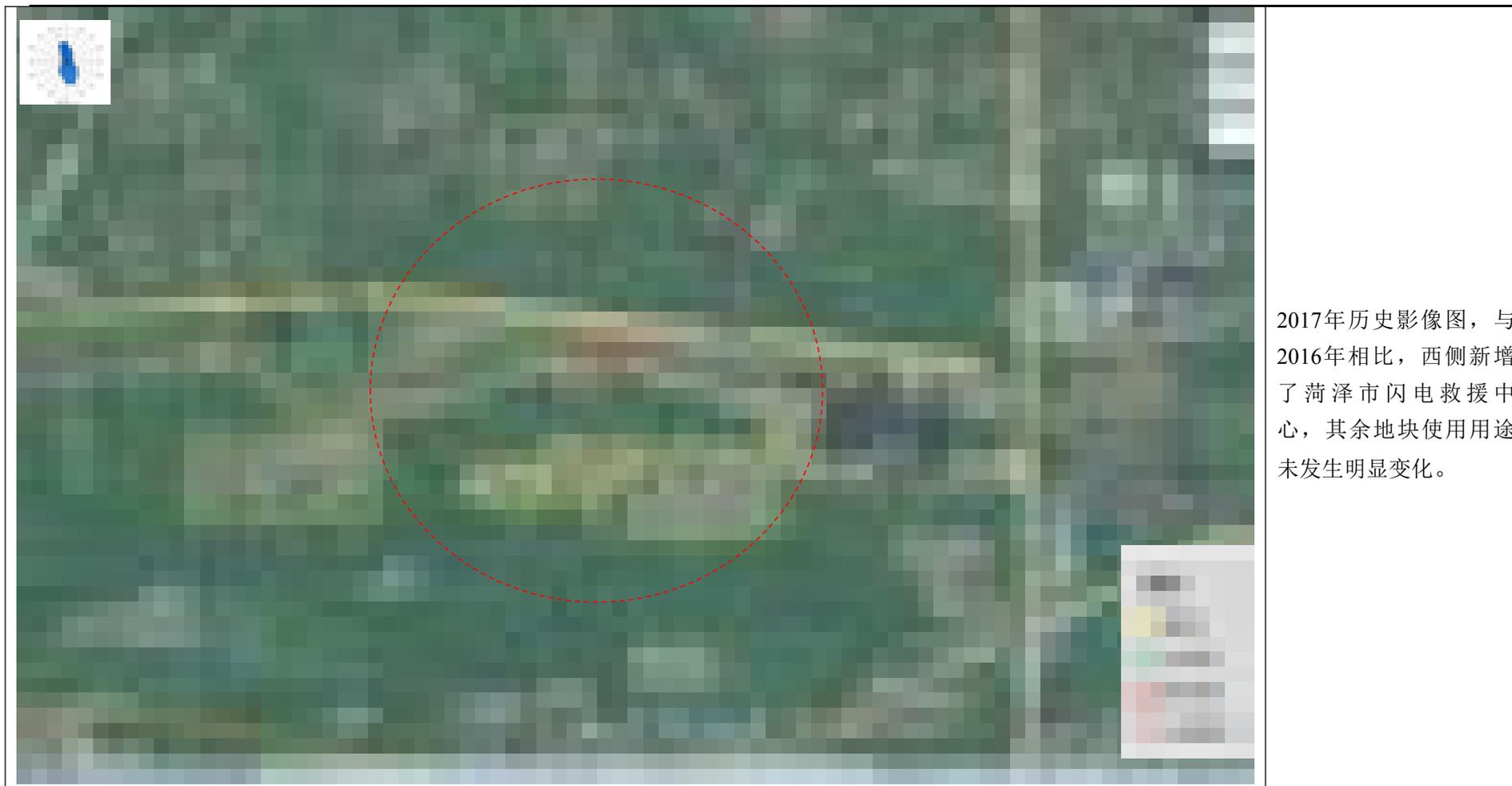


2012年7月历史影像图，相比2008年无明显变化

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查



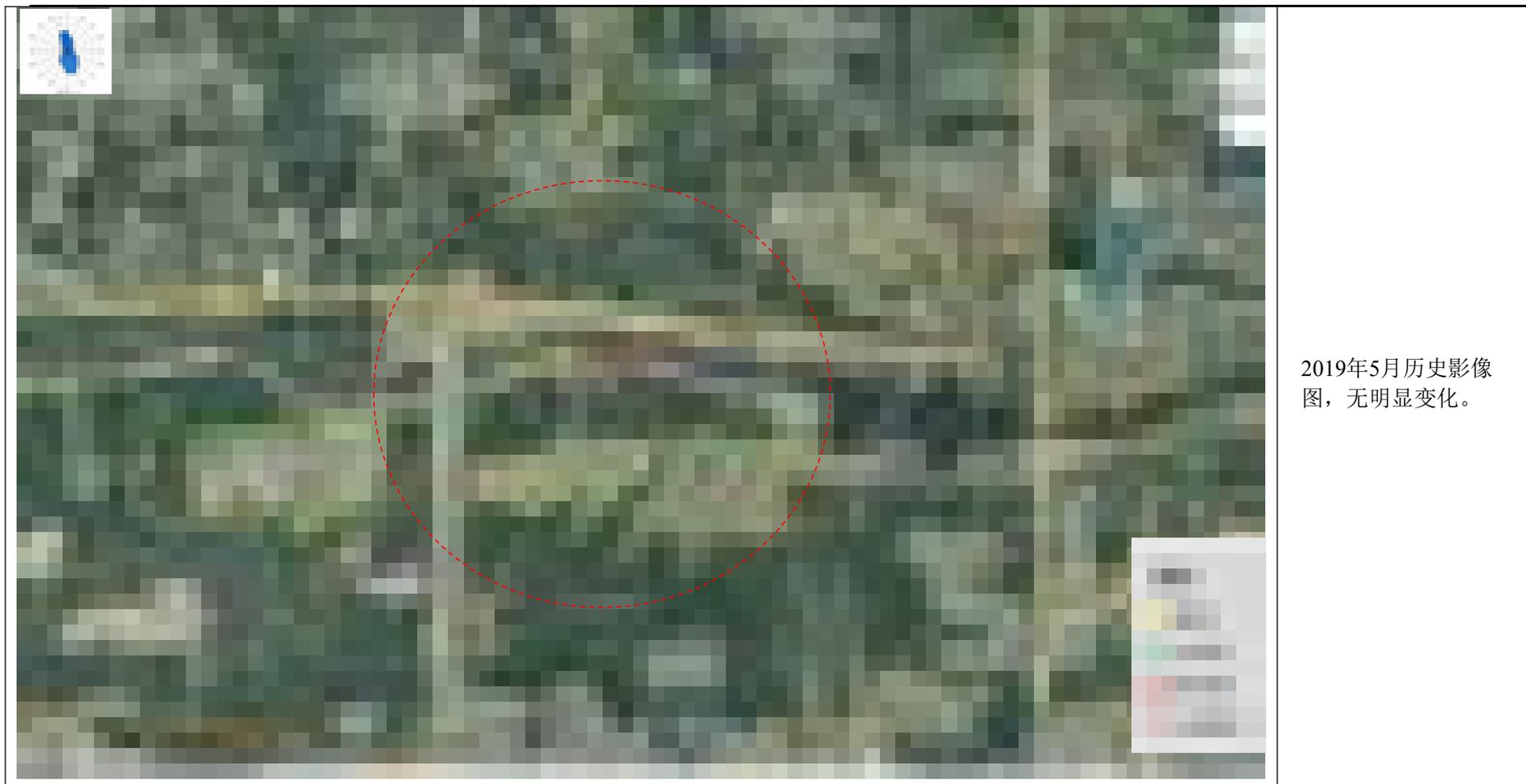
当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查



当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查



当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查



当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查



3.5 第一阶段土壤污染状况调查工作

3.5.1 污染识别目的

通过查阅地块相关资料、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解地块发展历史，功能区布局、地块周边活动等，识别有潜在污染的区域以及对周边环境的影响，并初步分析地块环境的可能污染物，为确定地块采样布点和分析项目提供依据。

3.5.2 资料收集

(1)地块利用变迁资料：天地图等历史卫星图片；人员访谈材料、环评资料、验收资料、营业执照。

(2)地块相关记录：地块所在区域岩土工程勘察报告等。

(3)地块所在区域的自然和社会信息包括：地块地理位置图；政府网站上查询的区域地形、地貌、土壤、水文、地质和气象等资料。本次调查收集的资料情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 地块调查资料收集情况一览表

序号	资料类别	资料名称	内容及用途	收集与否	资料来源
1	地块利用、变迁资料	项目地块勘测定界图	了解地块位置、拐点坐标、面积、四至范围	√	委托方提供
		地块及周边相邻地块历史卫星图	辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况	√	天地图等历史影像
		地块所在区域控规及其他相关规划	地块土地利用现状及规划，分析地块现状情况是否与规划相适应	√	政府网站、委托方提供
		企业营业执照	地块土地利用历史	√	委托方提供
2	环境资料	自然保护区、水源保护区信息资料	了解地块与自然保护区、水源保护区等相对位置关系	√	查阅文件、政府网站
3	地块相关记录	工程地质勘察报告	了解分析项目所在地地质条件、水文条件	√	委托方提供
		环评登记表、验收手续等资料	相邻地块工业企业环评登记表、验收报告	√	政府网站、相关企业走访
4	区域自然和社会信息	区域自然气象资料	了解区域自然环境概况、社会环境概况及地块周边敏感目标分布情况	√	查阅文件、政府网站
		区域水文地质资料		√	
		区域社会经济资料		√	

3.5.3 现场踏勘与人员访谈

我公司进入调查区域进行现场踏勘，并在现场踏勘的过程中与了解地块情况

的工作人员和当地居民进行了访谈，对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行了现场解答，了解了地块内情况，对欠缺的资料进行补充搜集。

3.5.3.1 现场踏勘

现场踏勘时，地块内除窑厂的窑体外均拆迁完毕，地块内现为空地，部分开挖地基。地块内未发现可能造成土壤和地下水污染的物质使用、生产、贮存，也未发现地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染迹象，未辨识到地块内散发出异常气味。现场踏勘照片见表3.5-2。



表 3.5-2 地块调现场踏勘照片

3.5.3.2 人员访谈

我公司现场调查人员进入调查区域进行人员访谈，与了解地块情况的环保工作人员和周边企业负责人、周边居民等进行了访谈，对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行了现场解答，了解地块及周边地块历史沿革、生产工艺、产排污情况等信息，对欠缺的资料进行补充搜集。

(1) 访谈内容

调查地块使用历史情况和现状、是否存在排污企业、是否发生过污染事故，地块周边历史使用情况和现状、地块周边是否有排污企业、地块周边是否发生过污染事故，另外还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。

(2) 访谈方法

采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

(3) 访谈对象

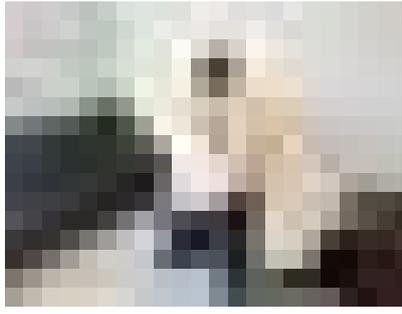
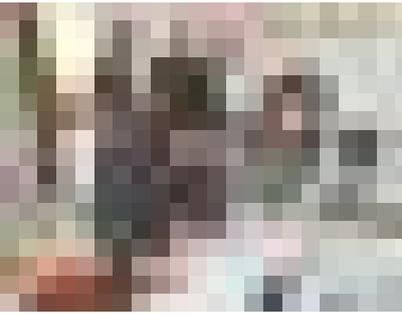
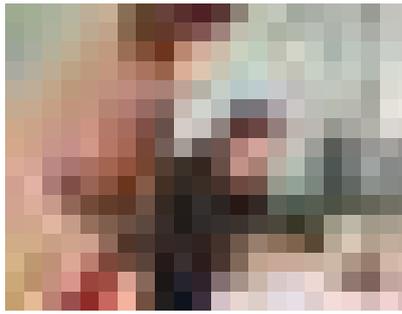
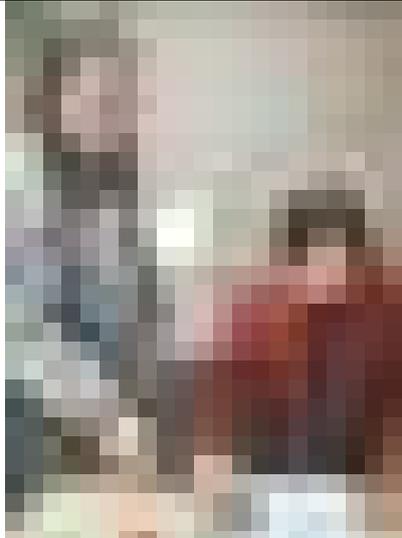
受访者为地块现状或历史的知情人，本次访谈包括了当地环境保护、自然资源行政主管部门的官员2人，地块过去和现在各阶段的使用者3人，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，附近居民2人。

人员访谈表见表 3.5-3，部分访谈照片见表 3.5-4。

表 3.5-3 人员访谈情况统计表

访谈对象	访谈人员	访谈人员简介	访谈方式	访谈内容
环保部门	付长江	菏泽市生态环境局牡丹区分局15953000071	书面调查	调查地块使用情况 调查地块是否有排污企业 调查地块是否有污染事故等
国土部门	苗怀义	牡丹自然资源所 18553007728	书面调查	调查地块原有土地性质和规划土地性质 调查相邻地块是否有排污企业
施工方	谷立祥	山东德标建设有限公司 19106325125	书面调查	调查地块周边历史现状使用情况 调查地块土壤开挖过程中是否有地下储罐、沟槽等 土壤是否有异色异味等
业主方	张涛	菏泽国安文化旅游有限公司 15853009986	书面调查	调查地块历史使用情况 调查地块是否有污染事故等
周边居民	丁宗召	丁堂村村委会会计 13853018195	书面调查	调查地块历史变迁情况 调查地块早年历史 调查地块种植作物情况 调查地块内排污情况对周边地块的影响等
	唐庆芝	丁堂村村委会主任 15020528984	书面调查	
原丁堂窑厂	丁延石	原丁堂窑厂员工	书面调查	调查丁堂窑厂产排污情况 调查丁堂窑厂原辅材料、燃料、产品和工艺

表 3.5-4 部分人员访谈调查照片

		
山东德标建设有限公司 谷立祥	丁堂村村委会会计 丁宗召	原丁堂窑厂员工 丁延石
		
牡丹自然资源所 苗怀义	丁堂村村委会主任 唐庆芝	菏泽国安文化旅游有限公司 张涛

根据人员访谈对地块分析总结如下：

- 1.本地块内包括原丁堂窑厂和居民用房，地块于2017年清除原有建筑物，仅剩窑体，地块内现为正在施工的工地。
- 2.地块内丁堂窑厂有一处有组织排气筒，污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度。
- 3.地块内产生生活垃圾和一般固体废物。
- 4.地块内在生产过程中未发生过原料泄露、储罐泄露等事故。
- 5.地块内在生产过程中未发生过污染物违规排放情况。
- 6.地块内无排放生产废水的暗管、渠道，也无泄露情况发生。
- 7.环保部门未受到过关于本地块土壤、地下水方面的投诉问题。

3.5.4 地块内潜在污染分析

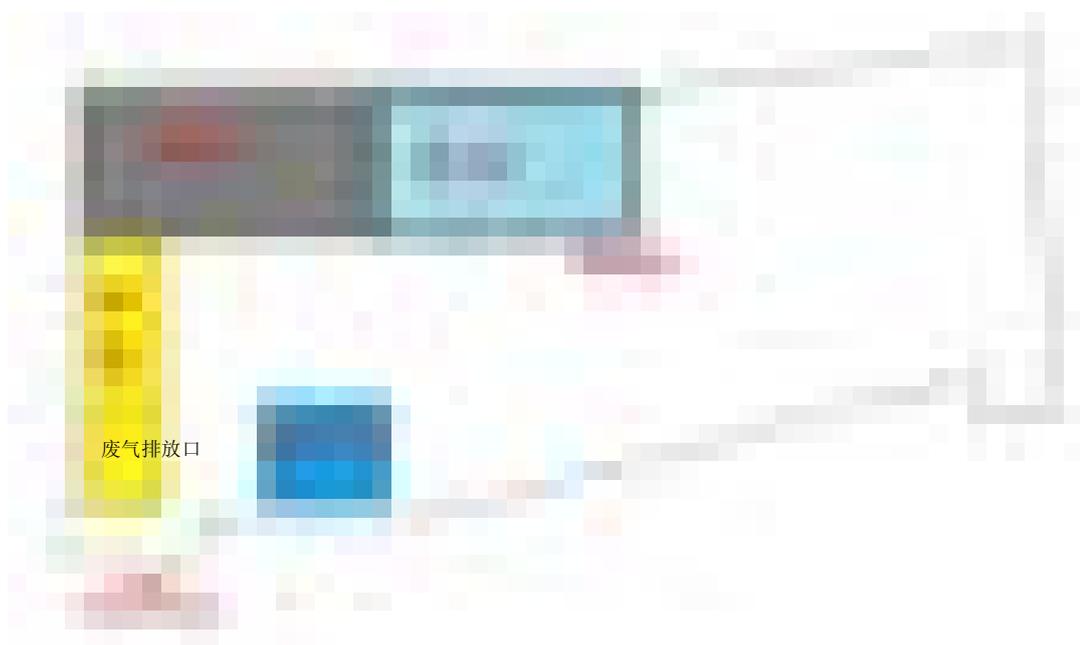
根据现场调查情况并结合收集到的相关资料，分别对地块内的各建筑单元分析如下

(1)原丁堂窑厂部分

主要生产煤矸石烧结砖，潜在特征污染物为石油烃(C10-C40)、苯并[a]芘、硫化物、汞。

丁堂窑厂建厂时间较长，没有环评手续，本地块工艺、原材料、排污措施由人员访谈和现场踏勘得知。

项目地块在1978年之前为农田，不存在工业生产企业。1978年建设丁堂窑厂，开始生产烧结砖，2016年停产厂区逐渐拆除。煤矸石在堆煤场露天存放，存放过程中可能产生可能挥发出硫化物、汞，地面采取烧结砖和水泥硬化，煤矸石破碎、滚筛在堆煤场内完成。丁堂窑厂平面布置图，见图3.5.4-1。



见图3.5.4-1窑厂平面布置图

1) 主要产品及原辅材料

窑厂主要产品为烧结砖。项目产品方案见表 3.5.4-2，原辅材料见表3.5.2-3。

表 3.5.2-2 产品方案

产品名称	单位	产量	生产期	备注
烧结砖	万块	500	1978-2016	最大年生产能

表 3.5.2-3原辅料及使用量

序号	原料名称	单位	年用量	备注
1	煤矸石	t/a	5万	最大年用量

3	土	t/a	1万	最大年用量
---	---	-----	----	-------

2) 生产工艺

本地块生产砖坯，主要涉及破碎、滚筛、拌料、陈化、成型、切坯、码坯、晾干、烧制工艺。

A、工艺流程及产排污环节：

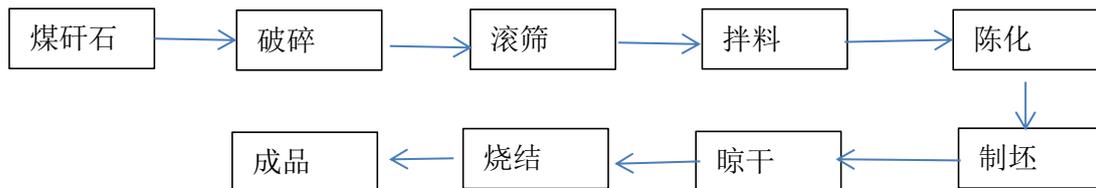


图3.4.2-2生产工艺流程图

B、工艺流程简述

a原料制备

外购煤矸石破碎后，在搅拌机内加水搅拌，搅拌均匀后混合物料送至制坯区陈化库进行陈化，在陈化库中陈化约72h，消除颗粒内部应力，可使坯体表面光滑。产污环节：主要为破碎机、筛选机产生的噪声与煤矸石粉尘。

b砖坯成型、码坯

达到陈化时间的混合配料由制砖机制成砖坯，由人工或机械自动码坯。废坯头由回废坯皮带送入搅拌机再次使用。产污环节：主要为搅拌机、制砖机产生的噪声，码坯产生的废坯等。

c晾干与焙烧

码坯后的砖坯转到晾坯区进行晾晒，晾晒完成后运到砖瓦窑内进行焙烧，焙烧过程中会产生废气烟尘、氮氧化物、二氧化硫、林格曼黑度。煤矸石燃烧可能产生污染物苯并[a]芘。

d成品堆放

烧制好的成品砖由旋转窑旋转至卸车区，人工装卸到手推车上，同时对砖的质量进行检查，而后运出。空窑经清扫、保养后通过自动码坯机送至码坯位置，进入下一个循环。

3) 主要污染源、污染因子及治理措施

A、废水

本项目无生产废水产生，在原料搅拌过程中加入的水经过自然晾干、烘干和焙烧后全部蒸发损耗；车辆冲洗废水经沉淀池沉淀后回用于原料仓库洒水。废水主要为生活污水。项目生活污水废水量较小，经化粪池预处理后，外运堆肥。

B、废气

无组织粉尘：项目无组织废气主要来自原料堆场、破碎混合工序和汽车厂内运输扬尘，无组织排放。隧道窑废气通过45m高排气筒高空排放。

C、固体废物

项目生活垃圾由环卫部门处理，生产下脚料、不合格产品收集后回用于生产。生活垃圾由环卫部门统一运走后处理。

(2)原居住区部分

主要为居住区，主要污染物为生活污水和生活垃圾，生活污水经化粪池处理后外运堆肥，生活垃圾由环卫处理。

结合各主要原料理化性质，其在卸货、运输、生产过程中可能由于漏撒、泄露、挥发等引入的潜在特征污染物石油烃、硫化物、汞、苯并[a]芘。综合以上地块在历史生产活动中引入的潜在污染物分析如下表3.5.2-4。

表3.5.2-4 地块潜在污染物分析表

序号	位置	潜在特征污染物	识别原因
1	窑厂	PH值、石油烃(C10-C40)、硫化物、汞、苯并[a]芘	制坯过程中可能会导致PH变化，机修过程使用润滑油和机油可以产生石油烃、煤矸石燃烧过程中可能会产生苯并[a]芘、煤矸石存放过程中可能产生硫化物和汞
2	居住区	无	/

3.5.5 相邻地块对地块影响分析

项目地块周边1km范围内主要为菏泽市闪电救援中心、居民区。

1、居民区、菏泽市闪电救援中心

项目地周边1km范围内存在居民区、菏泽市闪电救援中心，居民区、菏泽市闪电救援中心的污水经过化粪池处理后外运堆肥，产生的固体废物主要为生活垃圾，放置在垃圾存放点由环卫部门进行统一处理，故相邻地块的居民区和

菏泽市闪电救援中心对本地块的土壤和地下水污染影响很小。

3.5.6 土地利用规划

根据菏泽市人民政府拟征收公告（菏征公告【2021】4号），规划用地性质为公共管理和公共服务用地中的文化设施用地（A2），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）中的第二类用地。菏泽市人民政府拟征收公告（菏征公告【2021】4号）文见图3.5.6-1。



图3.5.6-1 菏泽市人民政府拟征收公告（菏征公告【2021】4号）

3.5.7 第一阶段土壤污染状况调查总结

本项目通过第一阶段的资料搜集与分析、人员访谈和现场踏勘初步对地块进行了污染识别，并对地块潜在污染情况分析如下：

(1)地块的基本信息：本次调查地块位于菏泽市牡丹区七里河以南、菏泽市闪电救援中心以东、丁堂行政村耕地以西、丁堂行政村耕地以北，该建设用地占地面积为28801m²。根据调取地块的历史使用资料，该地块1978年前全部为农用地，1978年建设了丁堂窑厂，1985年建设了居民用房，在经营、生活过程中存在一定的排污情况。

(2)地块关注污染物：根据地块历史使用情况和周围地块历史使用情况和现状分析情况，调查地块部分一直为工矿用地和建设用地，地块周边无工业企业，工矿用地存在原辅料堆存，考虑到地块内原辅材料的堆存、固体废物的储存、转运以及关闭搬迁后生产设备拆卸过程中均可能会导致土壤和地下水环境受到影响，根据地块内实际使用现状及周边企业排污情况，此次调查识别可能对调查地块造成污染的污染物包括：重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等。

因此通过第一阶段土壤污染状况调查，不能完全排除地块的土壤和地下水受到污染的可能性，为了充分调查地块的潜在污染，保障地块安全开发利用，保护环境，保障人们身体健康，按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)等规范的要求，应将调查地块作为潜在的污染场地进行第二阶段的土壤环境调查，对地块土壤和地下水进行了采样分析。

4、工作计划

4.1 布点依据及方法

项目于2021年3月制定采样方案，主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部令[2017]72号)等相关技术导则要求进行点位布设。

4.2 采样布点原则

4.2.1 土壤采样布点原则

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发(2017)72号)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)提供的采样技术和方案，常见的土壤水平布点方法及使用条件见表 4.2-1。

表 4.2-1 几种常见的布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的地块
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的地块
分区布点法	适用于污染分布不均，并获得污染分布情况的地块
系统布点法	适用于各类地块情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发(2017)72号)，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。本地块占地面积 28801m^2 ，因此要求土壤采样点不能少于6个。

按照采样点位的布设原则，适用于污染分布不均，并获得污染分布情况的地块，采用分区布点法布点。该地块结合资料分析和现场踏勘情况，本次调查采取分区布点法布点监测。

4.2.2 地下水采样布点原则

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)提供的采样技术和方案，地块内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地块内地下水径流的下流布点。一般情况下应在调查地块附近选择清洁对照点，地下水采样点

的布设应考虑地下水流向、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。

该地块所在区域的地下水流向为西北流向东南，并且地块内无严重污染区域，因此，在地块内布设了三个地下水采样点，在地块外西北方位和地块内东南方位处分别布设一个上游对照点和一个下游对照点进行采样分析。

4.3 调查监测工作方案

4.3.1 土壤采样方案

(1) 筛选布点区域

根据布点技术规定关于筛选布点区域的基本原则和第一阶段调查结论，筛选出地块内重点布点区域和非重点布点区域，见表4.3-1：

表4.3-1 地块内重点布点区域和非重点布点区域筛选

序号	位置	是否为重点区域	识别原因	关注污染物
1	丁堂窑厂	是	存在生产活动，涉及烧结砖生产及设备维修	石油烃（C10-40）、苯并[a]芘、硫化物、汞
2	居住区	否	居住用地，主要为生活活动产生的污水和生活垃圾	无

(2) 点位布设

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发(2017)72号)等规定，项目地块总面积 28801m²，地块内大部分为丁堂窑厂，2016年拆除，本次调查布点采用分区布点法，综合考虑地块实际情况，区分地块内重点和非重点布点区域，总共在地块内布设7个土壤监测点，在调查地块外东、北、西、北四个方位设置四个土壤对照点。

采样前，利用全球定位系统(GPS)确定现场采样点的准确位置。采样点位布设情况详见表 4.3-2，土壤监测点位图见图4.3-2。

表 4.3-2 土壤点位布设位置一览表

点位编号	布点位置	经度(E)	纬度(N)	样品类型	布点理由
T1	项目地块西侧	115.50685	35.31373	表层土	主要为窑体，T1点位在窑体内，不具备柱状图采样条件，在此点位取的表层土，确定窑体是否会对本地块造成影响。
T2	项目地块西侧	115.507212	35.313575	柱状样	
T3	项目地块西南侧	115.507745	35.313481		

T4	项目地块西南侧	115.507937	35.313647		坏是否会对本地块造成影响。
T5	项目地块西北侧	115.507912	35.314496		主要为堆煤场，确定堆煤场是否会对本地块造成影响。
T6	项目地块西北侧	115.507633	35.314441		
T7	项目地块中心	115.508192	35.314069		主要为晾砖区，通过布设1个土壤监测点，确定晾砖区是否会对本地块造成影响
T8	地块北侧	115.508465	35.314858	表层土	对照点
T9	地块西侧	115.509640	35.314217	表层土	
T10	地块东侧	115.508322	35.313406	表层土	
T11	地块南侧	115.506825	35.314131	表层土	

(3)采样深度

土壤采样深度根据第一阶段调查判断的污染源的位置、迁移、地层结构以及水文地质等进行判断设置，扣除地表非土壤硬化层厚度，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，原则上0.5~6m土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品；同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点；本地块将PID和XRF快检数据作为主要筛查依据，选取PID读数较高的样品作为目标样品进行分析测试。采集0~0.5m表层土，0.5~1.5m分每0.5m的土壤样品进行快检，选取快检数据较大的点位进行分析；1.5~6m段选取快检数据较大的点位进行分析，使所取土壤样品更具代表性，同时又能满足采样间隔不超过2m的要求。结合PID快检数据，未出现较大PID快检数值且未出现明显污染痕迹时即达到最大未受污染深度。

终孔位置位于黏土层以上或不钻透黏土层，黏土层为隔水层，防止黏土层上层地下水存在的污染物影响黏土层以下地下水水质。

根据菏泽市建设工程勘察院提供的当代名人艺术馆和书画频道艺术中心岩土工程勘察报告，①层素填土：厚度1.00~4.00m；②层粉质粘土：厚度0.40~2.20m；③层粉土：厚度0.80~3.60m；④层粉质黏土：厚度0.60~1.80m。初步确定土壤采样深度为：(1)素填土；(2)粉质粘土；(3)粉土层；(4)粉质黏土层。

表 4.3-3 参考地块地层信息

序号	土层性质	层厚（米）	层底埋深（米）
1	素填土	1.00~4.00m	1.00~4.00m
2	粉质粘土	0.40~2.20m	1.95~4.80m
3	粉土	0.80~3.60m	4.00~7.10m
4	粉质黏土层	0.60~1.80m	5.10~8.80m

(1) 地下水采样深度

本地块含有低密度废水溶性有机物污染物，不含高密度废水溶性有机污染物，地下水计划采样深度为含水层顶部。

4.3.2 地下水采样方案

(1) 点位布设

根据我国地下水污染调查相关技术导则《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；《建设用地区域土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)规定，开展地下水污染调查工作方案的编制。监测井采样点位数量及空间布设根据地块及地块周边环境特点进行设定，结合现场踏勘实际情况、地下水流向以及潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，应能较全面的反映地块地下水污染空间分布、地下水流向等关键问题。

依据《建设用地区域土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)中6.2.2.1：对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置3~4个点位监测判断。本次调查在调查地块内共布设3个地下水监测点，项目区地下水流向为从西北向东南流，在地块内西北方位布设1个地下水上游对照点，地块内东南方位布设1个地下水下游对照点。调查地块内布设3个地下水监测点，地下水布点图详见见图4.3-2。

表 4.3-3 地下水采样点位设置情况一览表

序号	检测点位	经度(E)	纬度(N)	预计井深(m)	布设理由
1	D1	115.507212	35.313575	6	主要为窑体，确定窑体是否会对本地块造成影响。
2	D2	115.507937	35.313647	6	主要为制坯晾坯，确定制坯晾坯是否会对本地块造成影响。
3	D3	115.507912	35.314496	6	主要为堆煤场，确定堆煤场是否会对本地块造成影响。
4	D4	115.506255	35.314226	6	西北方位地下水上游对照监测井
5	D5	115.510392	35.313693	6	东南方位地下水下游对照监测井

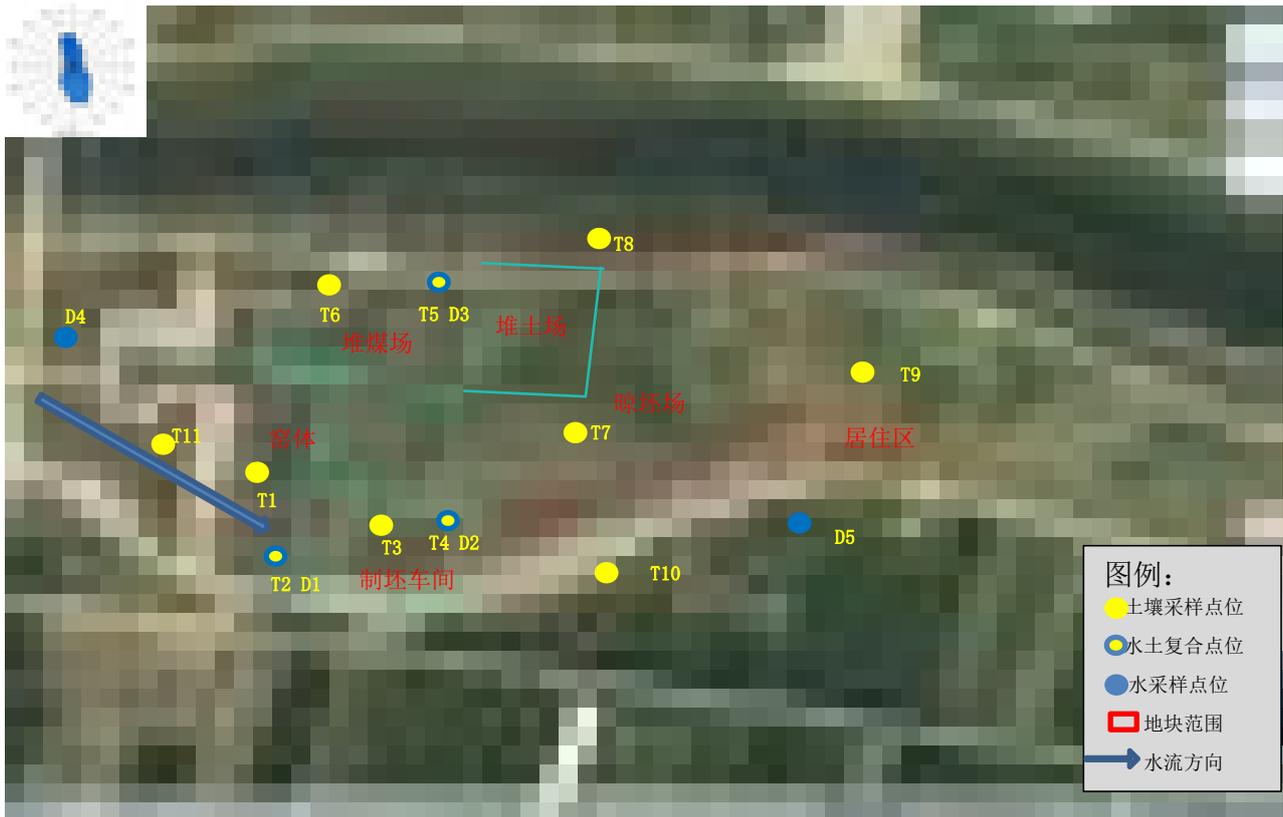


图 4.3-2 土壤和地下水监测布点图

(2)地下水采样深度

地下水采样深度依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

4.4 分析检测方案

4.4.1 土壤分析项目

通过第一阶段调查，可能对本地块土壤及地下水造成影响的污染源分析如下：

(1)地块内污染物

根据现场调查情况并结合收集到的相关资料，地块内丁堂窑厂，主要生产烧结砖，原材料主要为煤矸石、土等，生产过程中可能存在机修情况，特征污染物为石油烃 C10-40、硫化物、汞、苯并[a]芘；居住用地，主要为生活活动，产生生活污水、生活垃圾等污染物，无特征污染物存在。因此，本次调查阶段地块确定的检测的潜在特征污染物主要为石油烃 C10-40、硫化物、汞、苯并[a]芘。

(2)周边污染物

周边1km范围内历史上无企业存在，主要居民区，无特征污染物。

特征污染物硫化物评价方法查阅了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试

行)》(GB36600-2018)和其他地市相关资料,均无评价方法,所以未检测土壤中硫化物。

结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),确定本地块土壤及地下水检测指标如表4.4-1所示。

表4.4-1土壤监测因子

序号	类别	监测因子
1	重金属与无机物(8项)	汞、铅、铜、镉、六价铬、镍、砷、硼
2	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,对-二甲苯、邻-二甲苯
3	半挥发性有机物(11项)	硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘
4	理化性质	pH值
5	石油烃类	石油烃(C10-C40)

4.4.2 地下水分析项目

表4.4-2 项目地块调查地下水监测指标

点位位置	监测因子
地下水监测井	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度(以CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量(CODMn法,以O ₂ 计)、氨氮(以N计)、硫化物、钠、亚硝酸盐(以N计)、硝酸盐(以N计)、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、可萃取性石油烃(C10-C40)、苯并[a]芘

5 现场采样和实验室分析

5.1 采样前准备

(1)在采样前做好个人的防护工作,佩戴安全帽、口罩等。

(2)根据采样计划,准备采样计划单、土壤采样记录单、地下水采样记录单及采样布点图。

(3)准备相机、180型直推式钻机、光离子化检测仪(PID)(仪器型号为TY2000-D)、X射线荧光光谱仪(XRF)(仪器型号EXPLORER9000)、G138BD型GPS定位仪、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、冰袋、橡胶手套、PE手套、丁腈手套、蒸馏水、水桶、木铲、采样器、甲醇、酸碱固定剂等。

5.2 现场探测方法和程序

现场检测采用便携式有机物快速检测仪、重金属快速测定仪等现场快速筛选技术手段

进行定性或定量分析，采用土壤气体现场检测手段初步判断地块污染物及其分布，指导样品采集及监测点位布设。

(1)挥发性有机物快速检测

VOCs 样品快检操作要求：用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2，紧闭自封袋，记录最高读数。

(2)金属快速检测

重金属样品快检操作要求：土壤重金属快速检测方法分析前将 XRF 开机预热 15-30min，清理土壤表面石块、杂物；土壤表面保持平坦，保证检测端与土壤表面充分接触，压实土壤增加土壤的紧密度。土壤样品厚度至少达到 1cm，检测时间为 90 秒。

现场快速检测照片见图 5.2-1。



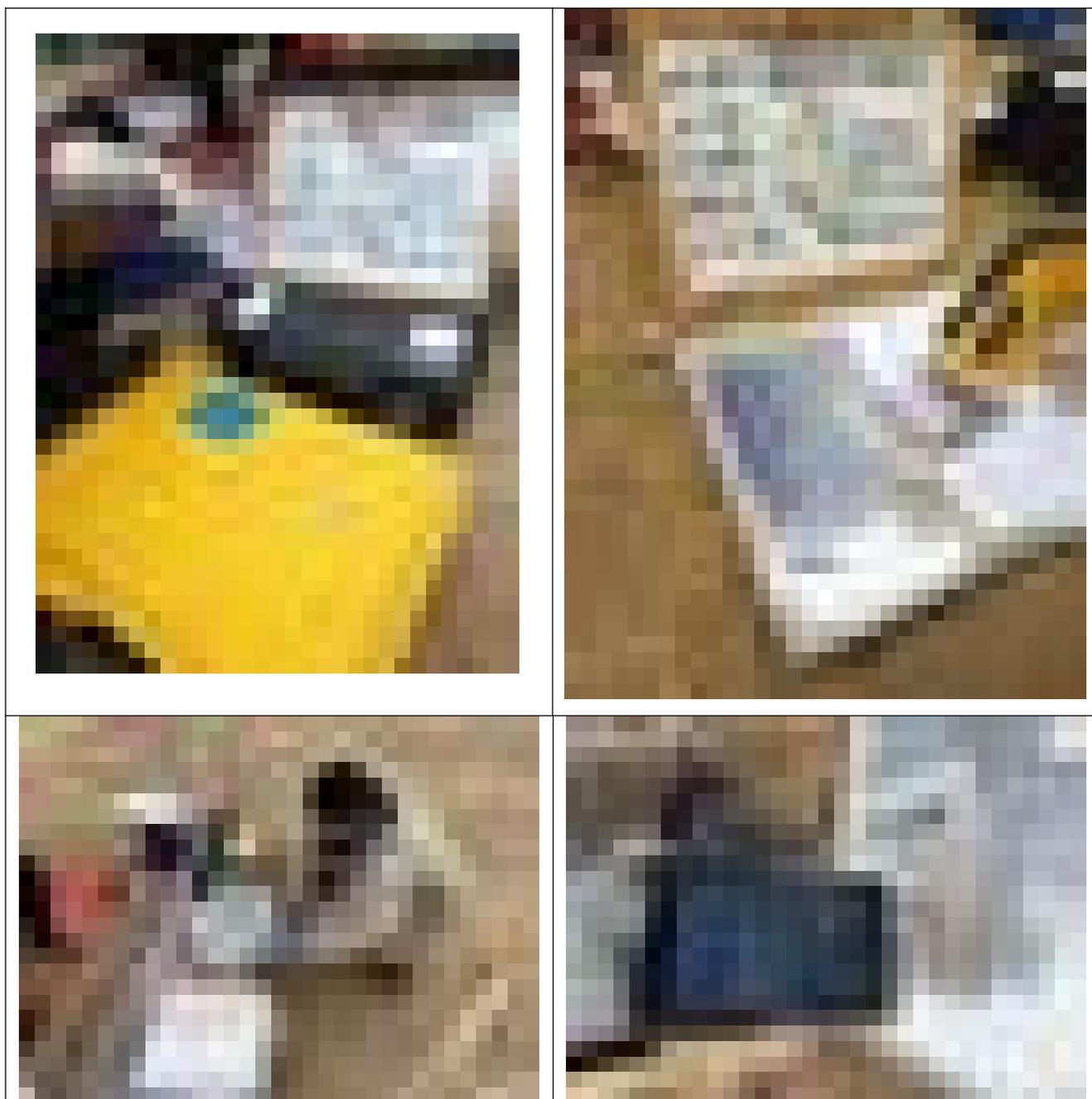




图 5.1-1 现场快速检测部分照片

5.3 采样方法和程序

5.3.1 土壤采样方法和程序

(1) 土孔钻探

本次钻探取样工作采 180 型直推式钻机完成，钻机采用双套管取样技术，将土壤取样器直接压入地下，采集柱状土壤样品，选取所需深度的土壤样品。在钻探过程中，全程跟进套筒，如果遇见污染严重的土壤(气味重、颜色深或含有焦油等物质)，立即更换钻头或取土器，然后将卸下的钻头或取土器拿去清洗干净，以备后用。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体。特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。为防止交叉污染，在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间都要进行清洗。岩心取出后，现场人员观察并记录了土层特性。土孔钻探全程按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔的工作流程进行。钻孔采用 180 型直推式钻机进行土孔钻探，全程套管推进，采样过程中土样直接进入 PVC 采样管，避免样品二次污染，对取样土壤无污染、少扰动，确保高效率、高质量完成采样工作。

由现场实地勘探钻孔可知，本地块地下水位埋深为2.50-3.00m，在钻探过程中取出的土壤，无刺激性气味、无颜色异常变化或XRF、PID读数明显异常的情况，土层信息分布为杂填土-黏土-砂土-黏土，本次调查期间钻孔柱状示意图见图5.3-1。

图5.3-1地块地层信息

柱状图							
工程名称				工程编号		孔深	7.5m
孔号	T7	坐标	N:35.226070°	钻孔直径	89mm	稳定水位深度	2.51m
孔口标高	m		E:115.567332°	初见水位深度	1.50m	测量日期	2021.01.28
层号	层底深 (m)	厚度 (m)	岩土名称	柱状图		备注	
1	3.10	3.10	杂填土				
2	3.6	0.5	黏土				
3	6.0	2.4	砂土				
4	>7.5	>1.5	黏土				

(2) 采样深度

本地块现场采样表层样采集0~0.5m样品，0.5m以下下层土壤样品根据《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)判断布点法采集，土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少保证采集一个土壤样品，因此本地块钻探深度计划钻探至黏土层，在采样过程中借助PID快筛、XRF快筛数值作为依据，现场判断土壤土层性质，钻至黏土层(即隔水层顶板)停止钻孔，防止对隔水层以下造成污染；每个土壤采样点深度根据现场钻探结果、土壤污染状况及土壤岩性变化情况进行了适当调整。采样过程中通过PID快筛、XRF快筛，优先选择有明显污染情况(气味、颜色异常或XRF、PID读数较大)的土样。根据现场实地勘探钻孔及PID、XRF测试结果，本次土壤采样钻探深度见表5.3-2现场土壤点位样品采集深度。

本次为初步采样，主要是根据第一阶段的企业生产工艺、原辅材料、厂区平面布置图及相关资料分析，通过土壤取样和检测来判断地块是否存在污染。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求：地块面积>5000m²，土壤采样点位数不少于6个，本地块面积28801m²，应设不少于6个采样点，本次调查土壤布点采用分区布点原则，土壤在地块和地块周边内共布设了11个采样点，满足技术指南的要求。

表 5.3-2 实际土壤采样点位及采样深度

类型	点位	点位位置	采样点位			备注	
			位置	编号	断面深度 (m)		
土壤	T1	地块西侧, 窑体内	N:35.313730° E:115.506850°	T101	0-0.5		
	T2	地块西南角, 窑体南侧	N:35.313575° E:115.507212°	T201	0-0.5		
				T202	1.5-2.0		
				T203	2.7-3.2		
				T204	4.0-4.5	平行样	
	T3	地块西南角, 丁堂窑厂制坯晾坯区	N:35.313481° E:115.507745°	T301	0-0.5		
				T302	0.9-1.4		
				T303	2.1-3.0	平行样	
				T304	3.3-3.8		
	T4	地块西南角, 丁堂窑厂制坯晾坯区	N:35.313647° E:115.507937°	T401	0-0.5		
				T402	1.4-1.9		
				T403	2.5-3.0		
				T404	3.3-3.8		
	T5	地块北侧, 丁堂窑厂堆煤场	N:35.314496° E:115.507912°	T501	0-0.5		
				T502	1.7-2.2		
				T503	3.2-3.7		
				T504	3.9-4.4		
	土壤	T6	地块西北角, 丁堂窑厂堆煤场	N:35.314441° E:115.507633°	T601	0-0.5	
					T602	1.5-2.0	
					T603	3.1-3.6	
T604					4.0-4.7	平行样	
T7		地块中间位置, 晾坯区	N:35.314069° E:115.508192°	T701	0-0.5		
				T702	1.1-1.6		
				T703	1.9-2.8	平行样	
				T704	2.9-3.4		
				T705	3.7-4.2		
T8		北侧对照点	N:35.314858° E:115.508465°	T801	0-0.2		
T9		东侧对照点	N:35.314217° E:115.509640°	T901	0-0.2		

T10	南侧对照点	N:35.313406° E:115.508322°	T1001	0-0.2	
T11	西侧对照点	T11 N:35.314131° E:115.506825°	T1101	0-0.2	

(3)土壤样品采集

本次土壤确定布点数量11个，地块内采集6个土壤柱状样品，1个表层土壤样品，对照点采集4个表层土壤样品。

样品采集后现场分装，加固定剂，分瓶。土壤采样时，采样人员均佩戴一次性的丁腈手套，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。现场有专人全面负责所有样品的采集、记录与包装。将被选土样装入专用土壤样品密封保存瓶中；专人负责对采样日期、采样地点、样品编号、土壤及周边情况进行记录，并在容器标签上用记号笔进行标识并确保拧紧容器盖，最后对采样点进行拍照记录。VOC的土壤样品均单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测VOCs的土壤样品。具体流程和要求如下：

用刮刀剔除约1cm~2cm表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。

针对检测VOCs的土壤样品，使用非扰动采样器采集不少于5g原状岩芯的土壤样品推入40mL棕色样品瓶内。

同一点位同一深度需采集5瓶测土壤VOCs样品，其中2瓶(一瓶用于检测，一瓶留作备份)加有10mL甲醇固定剂(色谱级或农残级)，3瓶(一瓶用于检测，一瓶用于室内平行，一瓶留作备份)不加固定剂，但加有磁子。

用采样铲另采集1瓶棕色广口玻璃瓶土样(60mL，满瓶)，用于测定土壤含水率。

VOCs样品采集完成后采样组长立即对该深度土壤进行PID快检，并在土壤钻孔采样记录单记录快检结果以备实验室参考。

其他样品根据前述采样工具使用要求使用相应材质采样铲将土壤转移至采样瓶内并装满填实。

土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冰袋的样品箱内进行临时保存。

采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁防止密封不严。

(4)对于送往实验室检测的样品，不同样品装入不同容器中以满足样品保存要求。瓶装样品尽量充满容器(空气量控制在最低水平)，并且在分装土样的过程中尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间。

(5)土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少1张照片，以备质量控制。

(6)在样品采集和运输过程中保证将样品放在装有足够冰袋的保温箱中，保证样品箱内样品温度 4℃ 以下。

现场钻探、采样过程照片详见附件7，新鲜土壤样品保存条件和保存时间见表5.3-3。

表5.3-3新鲜土壤样品保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度(°C)	保存时间(d)	备注
重金属(除汞和六价铬)	聚乙烯、玻璃	<4	180	—
汞	玻璃	<4	28	—
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4	1	—
挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	10	
氰化物	玻璃(棕色)	<4	2	—
难挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	14	—

注：采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

现场采样图片见图5.3-2和附件7。

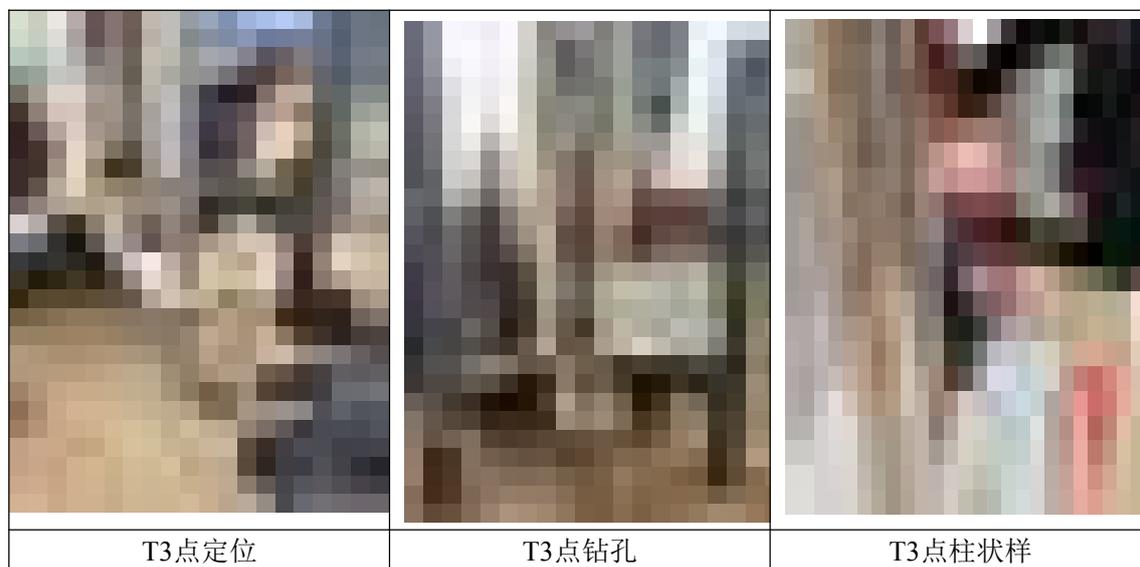




图5.3-2土壤现场钻探情况

5.3.2 地下水采样方法和程序

地下水样品采集参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则(HJ25.1-2019)》和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)规定的相关要求。

(1) 地下水井建设

本次调查共建设了5处地下水监测井，实际水井深度为6.3m。在地下水监测井内部安装了63mm的硬质PVC管。井管连接采用卡扣进行连接，不使用粘合剂。井管连接后各井管轴线保持一致。上方设置了高于水位的滤水管，滤水孔缝宽0.2mm，滤水管钻孔直径不超过5mm，钻孔之间距离在10mm~20mm。滤水管顶部至地面以上安装无缝PVC管。地下水监测井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层。滤料选用粒径为1mm~2mm、球度与圆度好、无污染的石英砂。止水层从滤料层顶部至地面，止水材料选用球状膨润土回填层位于止水层之上至监测井顶部，选用膨润土作为回填材料。地块上游、下游建设了共两处地下水监测井。监测井建设完成后24h后，进行成井洗井，采用贝勒管洗井，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 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于 50NTU），结束洗井。

（2）地下水样品采集

监测井清洗后待地下水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位间的距离。地下水采样按照《水质采样技术指导》(HJ 494-2009)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)的要求，在取水样前，监测井经过大于24h的稳定，取样前采用贝勒管进行洗井，洗井水量为监测井水量3-4倍，井汲水开始时，观察汲出水有无颜色、异味及杂质等并现场检测：1.pH在 ± 0.1 ；2.溶解氧在 $\pm 0.3\%$ 以内；3.水温在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内；4.浊度在10NTU以下。在满足要求后进行采样。采样在采样前洗井完成后两小时内完成。水样采集使用贝勒管，去离子水冲洗多次，然后用地下水润洗三次后，采集地下水样品。进行地下水采集时贝勒管紧靠容器壁，减少气泡产生，保证地下水装满容器，用容器盖驱赶气泡后密封。现场样品采集时优先采集用于检测VOC的样品，其次再采集用于检测SVOC和重金属的样品；依据检测指标单独采样。VOC样品取样充满加有HCl固定剂的40mL取样瓶，SVOC充满1L棕色玻璃瓶。重金属取样充满 250mL聚乙烯瓶。其中，检测半挥发性有机物和检测重金属的容器要在取样前使用监测井内地下水润洗。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹并立即放入现场装有冰袋的样品箱内保存。运输过程中，轻拿轻放，于箱内填充泡沫，防止运输过程中的振动导致的样品扰动或样品破损。运输过程中样品密封，尽量避免了日光、高温、潮湿及酸碱气体的影响。现场钻探、采样见图片见图5.3-3和附件7，地下水点位样品实际采集深度见表5.3-4，成井、洗井记录表详见附件8。

表 5.3-4 地下水监测井情况一览表

类别	井点编号	经度(E)	纬度(N)	井深(m)	水位埋深(m)	点位描述
地下水	D1	115.507212	35.313575	6.3	2.70	地块内地下水现状
	D2	115.507937	35.313647	6.3	2.51	地块内地下水现状
	D3	115.507912	35.314496	6.3	2.60	地块内地下水现状
	D4	115.506255	35.314226	6.3	3.00	地块内地下水现状
	D5	115.510392	35.313693	6.3	2.67	地下水下游对照井

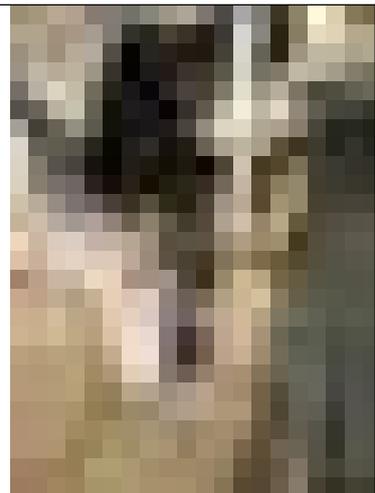
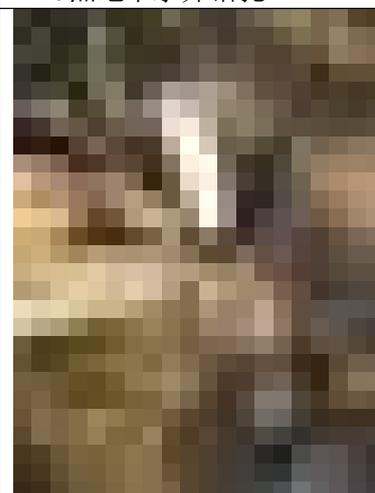
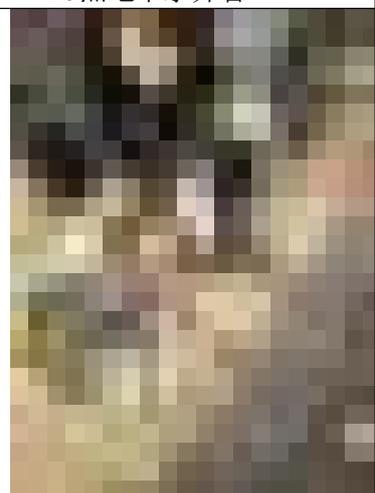
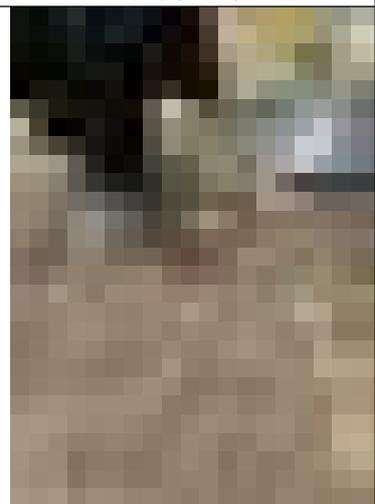
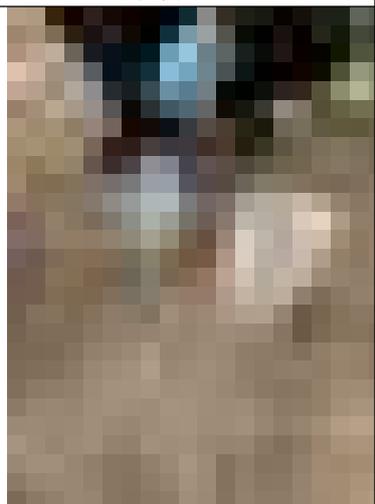
		
D5点地下水井钻孔	D5点地下水井管	D5点地下水井填充石砂
		
D5点地下水井填膨润土	D5点地下水井成井	D5洗井
		
D5参数测量		



图5.3-3地下水现场钻探与后期采样

5.3.3 样品保存与流转

(1) 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)。本地块土壤和地下水样品保存方法如下：

根据不同检测项目要求，对土壤和地下水样品进行分类保存，并根据各检测指标的保存要求，完成固定剂的添加。

样品流转至实验室的过程中需要4℃以下低温保存的样品，需要保存在放有冷冻冰袋的保温箱内，运输过程中保证保温箱内的温度在4℃以下。

(2) 样品流转

采样小组在样品装运前进行清点核对，核对无误后分类装箱。采样小组在样品装运前要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查及运送交接单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，填写“样品保存检查及运送交接单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

样品流转运输过程中保证样品完好并低温保存，用于测试土壤有机项目的样品应全程保存于专用保温箱(避光保存，加冷冻冰袋)，用于测试无机项目的样品全程避光常温保存，通过添加泡沫进行减震隔离，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

样品运输过程中设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运输批次设置一个运输空白样品。

样品检测实验室收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品编号以及破损情况。经检测单位确认，所有样品数量、编号与运输清单一致，样品瓶无破损情况。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸质版样品运输单上签字确认。

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求后，清点核对样品数量，并在样品运送单上签字确认。

5.4 实验室分析

根据第一阶段土壤污染状况调查识别的疑似污染物，按照相关要求，本项目的样品检测工作由山东圆衡检测科技有限公司实验室完成，经核查相关单位检测资质认定证书及认证项目附表，确认两家实验室具有“计量资质认定证书”（CMA）认证资质和相应检测项目，标准方法最低检出限满足本项目要求。土壤样品实验室检测分析方法详见表5.4-1、地下水样品实验室检测分析方法见表5.4-2。

表 5.4-1 土壤样品检测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
土壤				
1	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	0.002mg/kg
2	铅	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	10mg/kg
3	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	1mg/kg
4	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	0.01mg/kg
5	铬（六价）	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	0.5mg/kg
6	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	3mg/kg
7	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	0.01mg/kg
8	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	1.3μg/kg
9	氯仿	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	1.1μg/kg
10	氯甲烷	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	1.0μg/kg
11	1,1-二氯乙烷	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	1.2μg/kg
12	1,2-二氯乙烷	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	1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定	HJ 605-2011	1.0μg/kg

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
		吹扫捕集/气相色谱-质谱法		
14	顺-1,2-二氯乙烯	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	1.3µg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	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	1.4µg/kg
16	二氯甲烷	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	1.5µg/kg
17	1,2-二氯丙烷	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	1.1µg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烯	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	1.2µg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烯	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	1.2µg/kg
20	四氯乙烯	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	1.4µg/kg
21	1,1,1-三氯乙烯	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	1.3µg/kg
22	1,1,2-三氯乙烯	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	1.2µg/kg
23	三氯乙烯	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	1.2µg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	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	1.2µg/kg
25	氯乙烯	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	1.0µg/kg
26	苯	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	1.9µg/kg
27	氯苯	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	1.2µg/kg
28	1,2-二氯苯	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	1.5µg/kg
29	1,4-二氯苯	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	1.5µg/kg
30	乙苯	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	1.2µg/kg
31	苯乙烯	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	1.1µg/kg
32	甲苯	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	1.3µg/kg
33	间, 对-二甲苯	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	1.2µg/kg
34	邻-二甲苯	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	1.2µg/kg
35	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	0.09mg/kg
36	苯胺	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	0.2mg/kg

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
37	2-氯酚	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	0.06mg/kg
38	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.3μg/kg
39	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.3μg/kg
40	蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.3μg/kg
41	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.5μg/kg
42	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.4μg/kg
43	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.4μg/kg
44	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.5μg/kg
45	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.5μg/kg
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法	HJ 1021- 2019	6mg/kg
47	pH值	土壤 pH的测定 电位法	HJ 962-2018	/

表 5.4-2 地下水样品检测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
地下水				
1	色	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 1 色度 1.1 铂-钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006	5度
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006	/
3	浑浊度	水质 浊度的测定 目视比浊法	GB/T 13200-1991	1NTU
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 直接观察法	GB/T 5750.4-2006	/
5	pH	水质 pH值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920- 1986	/
6	总硬度 (以CaCO ₃ 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法	GB/T 7477- 1987	5.00mg/L
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 8 溶解性总固体 8.1 称量法	GB/T 5750.4-2006	/
8	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
9	氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

10	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
11	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
12	铜	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475- 1987	1μg/L
13	锌	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475- 1987	0.05mg/L
14	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 1.3无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	10μg/L
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
16	阴离子表面活性 剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494- 1987	0.05mg/L
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法,以 O ₂ 计)	水质 高锰酸盐指数的测定	GB/T 11892-1989	0.5mg/L
18	氨氮(以N计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
20	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.01mg/L
21	亚硝酸盐 (以N计)	生活饮用水标准检验方法重氮耦合 分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L
22	硝酸盐 (以N计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L
23	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 4 氰化物 4.1异烟酸-吡啶酮 分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
24	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L
25	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法	HJ 778-2015	0.002mg/L
26	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
27	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
28	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.4μg/L
29	镉	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475- 1987	1μg/L

30	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法金属指标10铬(六价)二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
31	铅	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	10μg/L
32	三氯甲烷	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	1.4μg/L
33	四氯化碳	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5μg/L
34	苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
35	甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
36	苯并[a]芘	水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
37	可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	水质可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L

5.5质量保证和质量控制

在采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等各个环节上严格执行《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)和其他有关技术规定，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保了土壤、地下水环境质量例行监测结果的科学性、准确性和可靠性。

5.5.1基础条件质量保证

(1)人员：参加此次检测的所有人员，包括实验室分析人员均持证上岗，确保人员的专业技术能力满足此次监测的需求。

(2)仪器：此次检测涉及的仪器包括采样仪器及实验室分析仪器全部通过计量检定合格，且在有效期内使用。

(3)试剂：为了保证检测结果的准确性，实验室分析所用试剂均为分析纯或优级纯，并向合格供应商购买。

(4)方法：本次检测分析所采用的所有分析方法，均为国家及相关最新现行有效版本标准。

(5)环境：针对有特殊要求的项目，实验室配备了中央空调、抽湿机、温湿度计等设备，确保分析环境能够满足本次检测的要求。

5.5.2采样质量保证

(1) 样品采集

样品采集严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)执行。对于易分解挥发等不稳定组分的土壤样品采取低温保存运输方法。

(2) 采样记录

采样记录信息齐全。采样人员正确、完整地填写样品标签和土壤样品采集现场记录表。每个点位拍摄了采样现场点位情况，拍摄照片清晰。

(3) 样品运输和流转

装运前在现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等，核对无误后分类装箱。样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，土壤有机污染物样品运输过程防震、低温保存、避免阳光照射，及时送至实验室。采样人员填好样品流转单，同样品一起交给样品管理员。样品送回实验室，样品管理员检查核对，准确无误后签字确认。

5.5.3 样品制备与保存

土壤样品分为风干样品和新鲜样品两种。用于测定土壤有机污染物的新鲜样品直接送入实验室进行前处理和分析测试。在未进行前处理时，在 4℃ 以下冷藏冰箱中保存；测定理化性质、重金属的风干样品经风干、粗磨、细磨后干燥常温保存。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染。

5.5.4 现场平行样质量控制

本次地块调查实际采样过程中，共采集 4 个土壤样品的平行样，分析指标与土壤原样一致；采集 1 个地下水样品的平行样，分析指标与地下水原样一致。相对偏差百分数(η)的计算公式如下(A 代表样品测定值，B 代表平行样品测定值)：

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

土壤和地下水平行样品的质量许可标准分别参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差和土壤监测平行双样最大允许相对偏差、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)附录 C 地下水监测实验室质量控制指标——测定值的精密度和准确度允许差。对于检测结果低于检出限或在检出限三倍以内的检测数据，不进行相对偏差的计算。

土壤现场平行的质控控制结果表 5.5-1 所示：

表 5.5-1 土壤 平行样控制结果

序号	检测指标	单位	点位编号: T204		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
1	汞	mg/kg	0.053	0.043	10.4	20	符合要求
2	铅	mg/kg	23	22	2.22	20	符合要求
3	铜	mg/kg	21	21	ND	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.16	0.18	5.88	20	符合要求
5	铬(六价)	mg/kg	ND	ND	ND	20	符合要求
6	镍	mg/kg	30	34	6.25	20	符合要求
7	砷	mg/kg	7.96	9.32	7.87	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间,对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测指标	单位	点位编号：T204		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
34	邻-二甲苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
38	萘	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	蒽	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

表5-5-1土壤平行样分析结果

序号	检测指标	单位	点位编号：T303		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
1	汞	mg/kg	0.057	0.043	14.0	20	符合要求
2	铅	mg/kg	19	19	0	20	符合要求
3	铜	mg/kg	18	18	0	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.14	0.12	7.69	20	符合要求
5	铬(六价)	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	30	28	3.45	20	符合要求
7	砷	mg/kg	6.83	6.35	3.64	20	符合要求
8	四氯化碳	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测指标	单位	点位编号：T303		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间,对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
38	萘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

表5.5-1 土壤平行样分析结果

序号	检测指标	单位	点位编号：T703		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测指标	单位	点位编号：T703		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
1	汞	mg/kg	0.043	0.035	1.03	20	符合要求
2	铅	mg/kg	18	18	0	20	符合要求
3	铜	mg/kg	17	17	0	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.09	0.09	0	20	符合要求
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	27	23	8.00	20	符合要求
7	砷	mg/kg	6.41	8.25	12.6	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测指标	单位	点位编号：T703		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间,对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
38	萘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

表5.5-1 土壤平行样分析结果

序号	检测指标	单位	点位编号：T604		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
1	汞	mg/kg	0.054	0.042	12.5	20	符合要求
2	铅	mg/kg	18	18	0	20	符合要求
3	铜	mg/kg	18	17	2.86	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.12	0.10	9.09	20	符合要求
5	铬(六价)	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	28	28	/	20	符合要求
7	砷	mg/kg	7.01	5.77	9.70	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测指标	单位	点位编号: T604		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
12	1,2-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间, 对-二甲苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
38	萘	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	蒽	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	µg/kg	ND	ND	/	30	符合要求

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测指标	单位	点位编号: T604		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
42	苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

表5.5-2地下水平行样分析结果

序号	检测项目	单位	点位编号: W5		相对偏差 (%)	评价标准(%)	评价结果
			1	2			
1	总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/L	621	623	0.161	8	符合要求
2	溶解性总固体	mg/L	1472	1494	0.742	10	符合要求
3	硫酸盐	mg/L	318	301	2.75	5	符合要求
4	氯化物	mg/L	264	263	0.190	5	符合要求
5	铁	mg/L	0.08	0.08	0	15	符合要求
6	锰	mg/L	0.18	0.18	0	10	符合要求
7	铜	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
8	锌	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
9	铝	mg/L	ND	ND	/	10	符合要求
10	耗氧量 (COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)	mg/L	2.5	2.5	0	15	符合要求
11	氨氮(以N计)	mg/L	0.134	0.132	0.752	10	符合要求
12	硫化物	mg/L	ND	ND	/	30	符合要求
13	钠	mg/L	325	329	0.61	8	符合要求
14	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.031	0.033	3.12	15	符合要求
15	硝酸盐(以N计)	mg/L	11.6	12.1	2.11	10	符合要求
16	氰化物	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
17	氟化物	mg/L	1.28	1.28	0	8	符合要求
18	碘化物	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
19	汞	mg/L	ND	ND	/	30	符合要求
20	砷	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测项目	单位	点位编号: W5		相对偏差 (%)	评价标准(%)	评价结果
			1	2			
21	硒	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
22	挥发性酚类	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
23	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
24	铬(六价)	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
25	镉	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
26	铅	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
27	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	/	30	符合要求
28	四氯化碳	μg/L	ND	ND	/	30	符合要求
29	苯	μg/L	ND	ND	/	30	符合要求
30	甲苯	μg/L	ND	ND	/	30	符合要求
31	可萃取性石油(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
32	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	/	10	符合要求

(2) 土壤现场平行的质控控制结果表 5.5-2 所示:

表5.5-2 地下水平行样分析结果

序号	检测项目	单位	点位编号: W5		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
1	总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/L	621	623	0.161	8	符合要求
2	溶解性总固体	mg/L	1472	1494	0.742	10	符合要求
3	硫酸盐	mg/L	318	301	2.75	5	符合要求
4	氯化物	mg/L	264	263	0.190	5	符合要求
5	铁	mg/L	0.08	0.08	0	15	符合要求
6	锰	mg/L	0.18	0.18	0	10	符合要求
7	铜	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
8	锌	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
9	铝	mg/L	ND	ND	/	10	符合要求
10	耗氧量 (COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)	mg/L	2.9	2.9	0	15	符合要求
11	氨氮(以N计)	mg/L	0.134	0.132	0.752	10	符合要求

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测项目	单位	点位编号：W5		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
12	硫化物	mg/L	ND	ND	/	30	符合要求
13	钠	mg/L	325	329	0.61	8	符合要求
14	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.031	0.033	3.12	15	符合要求
15	硝酸盐(以N计)	mg/L	11.6	12.1	2.11	10	符合要求
16	氰化物	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
17	氟化物	mg/L	1.28	1.28	0	8	符合要求
18	碘化物	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
19	汞	mg/L	ND	ND	/	30	符合要求
20	砷	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
21	硒	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
22	挥发性酚类	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
23	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
24	铬(六价)	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
25	镉	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
26	铅	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
27	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	/	30	符合要求
28	四氯化碳	μg/L	ND	ND	/	30	符合要求
29	苯	μg/L	ND	ND	/	30	符合要求
30	甲苯	μg/L	ND	ND	/	30	符合要求
31	可萃取性石油(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
32	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	/	10	符合要求

5.5.5 空白实验室分析质量控制

现场工作中设置了运输空白和全程序空白来控制采样和样品流转过程污染情况；实验室也进行了实验室空白分析。全程序和运输空白样以及实验室空白样分析结果详见附件9-3质量控制报告。由空白实验结果可知，设置的实验室空白、全程序空白样分析结果为未检出，保证了样品采集、流转和实验室分析的质量情况。

5.5.6 实验室质控样品质量控制

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

本次样品分析同时测定24个带有编号有证标准物质，其中土壤有证标准物质7个，地下水有证标准物质17个，其检测结果均符合标准物质要求的测量范围，有证标准物质分析结果见表5.5-2。

表5.5-2 有证标准物质分析结果

地下水					
序号	检测项目	标准物质编号	保证值范围	检测结果	结果评价
1	镉	B1906101	0.273±0.014mg/L	0.283mg/L	符合要求
2	锰	202530	0.162±0.018mg/L	0.166mg/L	符合要求
3	汞	B1904159	0.855±0.08µg/L	0.889µg/L	符合要求
4	铁	202426	1.29±0.05mg/L	1.28mg/L	符合要求
5	铜	201134	0.361±0.015mg/L	0.359mg/L	符合要求
6	铅	201238	0.361±0.015mg/L	0.348mg/L	符合要求
7	锌	201327	0.603±0.035mg/L	0.608mg/L	符合要求
8	砷	200454	38.3±3.5µg/L	40.8µg/L	符合要求
9	硒	203720	13.7±1.3µg/L	13.8µg/L	符合要求
10	总硬度 (以CaCO ₃ 计)	200740	1.6±0.06mmol/L	1.63mmol/L	符合要求
11	耗氧量	B1905160	4.02±0.21mg/L	4.10mg/L	符合要求
12	氨氮 (以N计)	170510	0.315±0.15mg/L	0.321mg/L	符合要求
13	氯化物	201845	7.43µg/mL	7.92µg/mL	符合要求
14	硫化物	205541	2.02±0.14mg/L	2.01mg/L	符合要求
15	氰化物	202269	0.144±0.012mg/L	0.147mg/L	符合要求
16	氟化物	C0006859	0.920±0.046µg/mL	0.945µg/mL	符合要求
17	铬(六价)	203349	0.299mg/L	0.297mg/L	符合要求
土壤					
序号	检测项目	标准物质编号	保证值范围 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)	结果评价
1	镉	GSS-23	0.15±0.02	0.17	符合要求

		GSS-33	0.14±0.01	0.13	符合要求
2	镍	GSS-23	38±1	38	符合要求
		GSS-33	32±1	31	符合要求
3	铜	GSS-23	32±1	31	符合要求
		GSS-33	25±2	24	符合要求
4	铅	GSS-23	28±1	28	符合要求
		GSS-33	22±2	22	符合要求
5	汞	GSS-23	0.058±0.005	0.054	符合要求
6	砷	GSS-23	11.8±0.9	11.1	符合要求
7	六价铬	RMU025	48.4±4.7	48.0	符合要求

5.5.7 实验室加标样品质量控制

实验室加标样品分析结果见下表 5.5-3 至 5.5-5：按照标准要求，土壤挥发性有机物加标回收率要求：70-130%，土壤半挥发性有机物加标回收率要求：60-140%，根据实验室结果土壤挥发性有机物加标回收率 78-97.8%，符合加标要求；土壤半挥发性有机物加标回收率 79-84.6%，符合加标要求。

表 5.5-3 土壤半挥发性有机物加标回收率分析结果

序号	检测项目	单位	加标物质编号	加标量	加标前	加标后	加标回收率 (%)	结果评价
1	硝基苯	mg/kg	30877YD+ 30915YD	1	ND	8.05	80.5	符合要求
2	苯胺	mg/kg		1	ND	7.9	79.0	符合要求
3	2-氯酚	mg/kg		1	ND	8.46	84.6	符合要求
4	萘	μg/kg	641907	0.5	ND	0.4	80	符合要求
5	苯并[a]蒽	μg/kg		0.5	ND	0.4	80	符合要求
6	蒽	μg/kg		0.5	ND	0.4	80	符合要求
7	苯并[b]荧蒽	μg/kg		0.5	ND	0.4	80	符合要求
8	苯并[k]荧蒽	μg/kg		0.5	ND	0.4	80	符合要求
9	苯并[a]芘	μg/kg		0.5	ND	0.4	80	符合要求
10	二苯并[a,h]蒽	μg/kg		0.5	ND	0.4	80	符合要求

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

11	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg		0.5	ND	0.4	80	符合要求
----	---------------	-------	--	-----	----	-----	----	------

表 5.5-4 土壤挥发性有机物加标回收率分析结果

序号	检测项目	加标物质编号	加标量(μg/kg)	加标前(μg/kg)	加标后(μg/kg)	加标回收率(%)	结果评价
1	氯甲烷	30754YM+ 31754Y2M+ 30868-3YM	20	ND	15.6	78.0	符合要求
2	氯乙烯		20	ND	14.4	72.2	符合要求
3	1,1-二氯乙烯		20	ND	19.0	95.2	符合要求
4	二氯甲烷		20	ND	14.7	73.7	符合要求
5	反式1,2-二氯乙烯		20	ND	14.9	74.5	符合要求
6	1,1-二氯乙烷		20	ND	17.5	87.5	符合要求
7	顺式1,2-二氯乙烯		20	ND	18.1	90.3	符合要求
8	三氯甲烷		20	ND	14.8	74.1	符合要求
9	1,1,1-三氯乙烷		20	ND	16.3	81.5	符合要求
10	1,2-二氯乙烷		20	ND	17.9	89.4	符合要求
11	苯		20	ND	16.5	82.4	符合要求
12	三氯乙烯		20	ND	18.2	91.1	符合要求
13	1,2-二氯丙烷		20	ND	17.2	85.9	符合要求
14	甲苯		20	ND	19.4	97.2	符合要求
15	1,1, 2-三氯乙烷		20	ND	16.5	82.7	符合要求
16	四氯乙烯		20	ND	15.6	78.0	符合要求
17	氯苯		20	ND	18.2	90.8	符合要求
18	1,1,1, 2-四氯乙烷		20	ND	16.7	83.3	符合要求
19	乙苯		20	ND	18.4	91.9	符合要求
20	对/间二甲苯		20	ND	39.1	97.8	符合要求

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测项目	加标物质编号	加标量(μg/kg)	加标前(μg/kg)	加标后(μg/kg)	加标回收率(%)	结果评价
21	邻二甲苯		20	ND	18.6	93.2	符合要求
22	苯乙烯	30754YM+ 31754Y2M+ 30868-3YM	20	ND	17.3	86.6	符合要求
23	1,1,2,2-四氯乙烷		20	ND	19.1	95.3	符合要求
24	1,4-二氯苯		20	ND	19.4	97.2	符合要求
25	1,2-二氯苯		20	ND	17.1	85.5	符合要求
26	四氯化碳		20	ND	16.8	83.9	符合要求
27	1,2,3-三氯丙烷		20	ND	18.5	92.7	符合要求

地下水挥发性有机物加标回收率要求：70-130%，根据实验室结果地下水挥发性有机物加标回收率65.7-89.2%，符合加标要求。

表5.5-5 地下水加标回收率分析结果

序号	检测项目	加标物质编号	加标量(μg/L)	加标前(μg/L)	加标后(μg/L)	加标回收率(%)	结果评价
1	三氯甲烷	30491YM-V2+ 26495YM	10	ND	8.6	86.1	符合要求
2	四氯化碳		10	ND	6.6	65.7	符合要求
3	苯		10	ND	8.9	88.9	符合要求
4	甲苯		10	ND	8.9	89.2	符合要求

综上所述：(1)现场样品平行的相对误差在允许范围内，现场采集的样品有效；(2)质量控制和质量保证资料的评估表明，实验室提供的分析数据均是可信的。

6.结果分析和评价

6.1分析检测结果

本次土壤污染状况调查土壤样品取样共有11个监测点位，每个污染监测点选取部分有代表性，不同深度土壤样品进行实验室分析检测，共检测了地块内外29个土壤样品和5个地下水样品，用于监测地块内主要区域土壤污染状况。土壤监测因子包括45项基本项(重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物)、pH、石油烃(C10-C40)；地下水监测因子包括常规35项(感官性状及一般化学指标、毒理学指标)、石油烃(C10-C40)、苯并[α]芘。

样品检测分析工作由山东圆衡检测科技有限公司进行并出具检测报告，样品分析指标检测结果汇总表见表6.1-1、表6.1-2，检测报告见附件9。

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

表 6.1-1 土壤样品中所有分析指标检测结果汇总表

序号	检测项目	单位	T1	T2				T3				T4			
			T101	T201	T202	T203	T204	T301	T302	T303	T304	T401	T402	T403	T404
1	汞	mg/kg	0.067	0.074	0.069	0.055	0.048	0.057	0.072	0.050	0.054	0.041	0.052	0.047	0.038
2	铅	mg/kg	34	30	22	18	22	26	23	19	22	22	23	18	19
3	铜	mg/kg	26	25	24	19	21	23	20	18	19	21	24	20	19
4	镉	mg/kg	0.21	0.17	0.15	0.13	0.17	0.14	0.16	0.13	0.14	0.12	0.17	0.12	0.10
5	镍	mg/kg	33	30	28	29	32	28	31	29	33	31	36	30	28
6	砷	mg/kg	9.15	10.2	9.61	7.25	8.64	8.23	7.68	6.59	7.63	7.33	8.46	7.42	7.54
7	pH值	无量纲	7.85	7.94	7.99	7.81	8.04	8.15	7.79	7.92	8.11	7.88	7.91	7.73	8.02
土壤性状		颜色	红褐色	深棕色	棕色	棕色	黄色	红黑棕杂色	黄棕色	棕色	棕色	黄棕色	黄棕色	棕色	棕色

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测项目	单位	T5				T6				T7				
			T501	T502	T503	T504	T601	T602	T603	T604	T701	T702	T703	T704	T705
1	汞	mg/kg	0.053	0.049	0.043	0.056	0.062	0.050	0.063	0.048	0.044	0.041	0.039	0.040	0.051
2	铅	mg/kg	30	22	18	23	26	23	19	18	26	22	18	19	22
3	铜	mg/kg	27	16	20	27	26	20	25	18	23	20	17	18	21
4	镉	mg/kg	0.19	0.12	0.09	0.14	0.17	0.14	0.14	0.11	0.14	0.16	0.09	0.10	0.12
5	镍	mg/kg	30	24	21	29	30	31	30	28	29	39	25	24	33
6	砷	mg/kg	8.32	10.8	7.87	8.88	8.57	7.45	7.26	6.39	7.87	6.65	7.33	6.19	7.41
7	pH值	无量纲	8.24	8.09	8.11	8.03	7.85	7.96	8.07	7.90	8.03	7.67	7.92	7.84	7.69
土壤性状		颜色	黄棕色	棕色	棕色	红棕色 灰色	黄棕色	黄棕色	红棕色	浅灰色	红棕色 灰色	黄棕色	棕色	棕色	红棕色 浅灰色

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测项目	单位	T8	T9	T10	T11
			T801	T901	T1001	T1101
1	汞	mg/kg	0.053	0.049	0.040	0.060
2	铅	mg/kg	26	23	22	26
3	铜	mg/kg	24	21	20	27
4	镉	mg/kg	0.13	0.11	0.09	0.16
5	镍	mg/kg	34	30	29	33
6	砷	mg/kg	8.44	7.56	6.14	8.21
7	pH值	无量纲	7.88	8.09	8.13	7.91
土壤性状		颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色

表 6.1-2地下水样品中所有分析指标检测结果汇总表

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5
1	色	度	ND	ND	ND	ND	ND
2	嗅和味	/	无	无	无	无	无
3	浑浊度	NTU	ND	ND	1	ND	1
4	肉眼可见物	/	无	无	无	无	无
5	pH	无量纲	7.09	7.04	7.02	7.18	7.09
6	总硬度 (以CaCO ₃ 计)	mg/L	602	637	443	648	622
7	溶解性总固体	mg/L	997	1374	746	1527	1483
8	硫酸盐	mg/L	95.6	340	14.7	312	301
9	氯化物	mg/L	92.0	146	13.4	181	264
10	铁	mg/L	ND	0.07	ND	0.04	0.08
11	锰	mg/L	0.19	0.11	ND	0.19	0.18
12	铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
13	锌	mg/L	ND	ND	ND	0.06	ND
14	铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
16	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)	mg/L	3.1	2.0	2.2	3.2	2.9
18	氨氮(以N计)	mg/L	0.172	0.091	0.111	0.175	0.133

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5
19	硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
20	钠	mg/L	136	140	282	311	327
21	亚硝酸盐 (以N计)	mg/L	ND	ND	0.012	0.013	0.032
22	硝酸盐(以N计)	mg/L	ND	ND	0.962	ND	12.1
23	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
24	氟化物	mg/L	1.52	1.46	0.679	1.39	1.28
25	碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
26	汞	mg/L	0.00016	ND	ND	0.00005	ND
27	砷	mg/L	0.0026	ND	0.0025	0.0004	ND
28	硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
29	镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
30	铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
31	铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
32	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
33	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
34	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
35	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查报

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5
36	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
37	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
样品参数		井深 (m)	6.5	5.0	5.0	5.0	5.0
		水位 (m)	3.6	3.8	3.2	3.6	3.7
		水温 (°C)	19.5	19.5	19.4	19.5	19.5
		样品状态	无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清

6.2 检测结果的分析评价

6.2.1 评价标准

该地块规划建设当代名人艺术馆和书画频道艺术中心，用地性质为第二类用地中的公共管理和公共服务用地(A2)，因此本项目土壤中监测因子首选评价标准为《土壤环境质量 建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值。

地下水中监测因子首选评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准值(以人体健康基准值为依据，适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水)，由于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中没有石油烃的标准，所以采用《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中附录 A 中表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值0.3mg/L。

表 6.2-1 土壤污染物的筛选值 (单位 mg/kg)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60 ^a	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	38	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2, -四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1, -三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3, -三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200

30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间-二甲苯+对-二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻-二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
特征污染物				
46	石油烃(C10-C40)	----	4500	9000

6.2.2 土壤样品检测结果的分析和评价

地块内 7 个点位及 4 个对照点位土壤样品均分析了 7 种金属和无机物(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)、27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物、pH、石油烃(C10-C40)。

(1) 金属和无机物

土壤样品中初步采样相关污染物检出情况一览表见表 6.2-2。

表 6.2-2 土壤样品中金属和无机物检出情况一览表

分析指标	筛选值	检出比例	污染物浓度(mg/kg)		超标个数 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
			最小值	最大值			
镍(mg/kg)	150	29/29	21	39	0	0	0
铜(mg/kg)	2000	29/29	16	27	0	0	0
砷(mg/kg)	20	29/29	6.14	10.80	0	0	0
镉(mg/kg)	20	29/29	0.09	0.21	0	0	0
铅(mg/kg)	400	29/29	18	34	0	0	0
汞(mg/kg)	8	29/29	0.038	0.074	0	0	0
六价铬(mg/kg)	3.0	29/29	ND	ND	-	-	-

备注：(1) 单位为“mg/kg”；(2) “ND”表示含量低于检出限；(3) “-”表示没有对应数据。

由表 6.2-2 可知，地块内所有土壤样品中镍、铜、砷、镉、铅、汞 6 种重金属均有检出，所有土壤样品中六价铬均未检出，检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值。

(2) 挥发性和半挥发性有机污染物

本次调查检测了土壤样品中 27 种挥发性有机物，均未检出。

本次调查检测了土壤样品中 11 种半挥发性有机物，均未检出。

均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地的筛选值。

(3) 石油烃

本次调查检测了土壤样品中的石油烃(C10-C40)、，地块内土壤样品和界外对照点土壤样品中石油烃(C10-C40)检测结果均为未检出，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地的筛选值。

(5) pH

本次调查检测了土壤样品中 pH 范围为7.67-8.24，参考《菏泽市不同类型村庄土壤主要无机元素的监测与评价》不同类型土壤中 pH 为7.56~8.77和《山东省17市土壤地球化学背景值》菏泽市 pH 土壤地球化学背景值为8.19，呈弱碱性，说明该地块土壤 pH 受到影响的可能性较小。

6.2.3 地下水样品检测结果的分析评价

地块内 3 个地下水样品和地块外 2 个对照点地下水样品均分析了《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的常规 35 项指标、石油烃(C10-C40)、苯并[a]芘。

为考察超标程度，应用超标倍数对样品污染程度进行表征，如下式所示：

$$PI = \frac{Ci - C0}{C0}$$

式中，PI：污染物超标倍数；

Ci：地下水样品中污染物浓度，mg/L；

C0：污染物指标与限值，mg/L，本计算中取《地下水质量标准》中Ⅲ类限值。具体检出情况如下：

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查

表6.2-4 地下水样品检出情况一览表

分析指标 (地下水)	标准值 (mg/L)	检出比例	污染物浓度(mg/L)		超标个数 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数	上游对照点	下游对照点
			最小值	最大值					
色度(度)	≤15	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
嗅和味(无量纲)	无	0/5	无	无	0	0	0	无	无
浑浊度(NTU)	≤3	2/5	ND	1	0	0	0	ND	1
肉眼可见物 (无量纲)	无	0/5	无	无	0	0	0	无	无
pH 值(无量纲)	6.5≤pH≤8.5	5/5	7.02	7.18	0	0	0	7.18	7.09
总硬度(mg/L)	≤450	5/5	443	648	4	80	0.44	648	622
溶解性总固体(mg/L)	≤1000	5/5	746	1527	4	80	0.53	1527	1483
硫酸盐(mg/L)	≤250	5/5	147	340	2	40	0.36	312	301
氯化物(mg/L)	≤250	5/5	92	264	0	20	0.06	181	264
铁(mg/L)	≤0.3	3/5	ND	0.08	0	0	0	0.04	0.08
锰(mg/L)	≤0.10	4/5	ND	0.19	4	100	90	0.19	0.18
铜(mg/L)	≤1.00	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
锌(mg/L)	≤1.00	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
铝(mg/L)	≤0.20	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
挥发性酚类 (以苯酚计)(mg/L)	≤0.002	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.3	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
耗氧量(COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)(mg/L)	≤3.0	5/5	2.0	2.8	0	0	0	2.7	2.5
氨氮(以N计)(mg/L)	≤0.50	5/5	0.091	0.175	0	0	0	0.175	0.133
硫化物(mg/L)	≤0.02	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
钠(mg/L)	≤200	5/5	136	327	3	60	0.64	311	327
亚硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤1.00	3/5	ND	0.032	0	0	0	0.013	0.032
硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤20.0	2/5	ND	12.1	0	0	0	ND	12.1

当代名人艺术馆和书画频道艺术中心地块土壤污染状况调查

氰化物(mg/L)	≤0.05	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
氟化物(mg/L)	≤1.0	5/5	0.679	1.52	5	4	67.9	1.39	1.28
碘化物(mg/L)	≤0.08	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
汞(mg/L)	≤0.001	2/5	ND	0.00016	0	0	0	0.00005	ND
砷(mg/L)	≤0.01	2/5	ND	0.0026	0	0	0	0.0004	ND
硒(mg/L)	≤0.01	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
镉(mg/L)	≤0.005	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
六价铬(mg/L)	≤0.05	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
铅(mg/L)	≤0.01	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
三氯甲烷(μg/L)	≤60	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
四氯化碳(μg/L)	≤2.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
苯(μg/L)	≤10.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
甲苯(μg/L)	≤700	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
可萃取性石油烃(C10-C40)	≤0.3	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
苯并[a]芘(μg/L)	≤0.01	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND

备注：“ND”表示含量低于检出限

地块内地下水样品的pH值为7.02-7.18，满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准值水质标准要求；

部分地下水样品中金属元素锰、钠、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐和氯化物的检出浓度高于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类水质标准限值，其中锰在D1、D2、D4、D5处超标，超标倍数分别为0.9倍、0.1倍、0.9倍、0.8倍；钠D3、D4、D5处超标，超标倍数为0.41倍、0.56倍、0.64倍；溶解性总固体在D2、D3、D4、D5处超标，超标倍数分别为0.37倍、0.13倍、0.53倍、0.48倍；总硬度在D1、D2、D4、D5处超标，超标倍数分别为0.34倍、0.42倍、0.44倍、0.38倍；硫酸盐在D2、D4、D5处超标，超标倍数分别为0.36倍、0.25倍、0.26倍。根据《菏泽市地下水环境调查与评价》得知，菏泽市大部分地区都呈现总硬度、硫酸盐、锰、铁、钠、氯化物超标情况，浅层地下水水质较差原因主要是区域内的地质条件造成的，不存在浅层地下水污染的情况。

地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C10-C40)均为未检出，满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中0.3mg/L的限值要求。

地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中苯并[a]芘均未检出。说明地块内地下水受到以上污染物污染的可能性较小。

其余检出指标的浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类水质标准。

综上，本次调查所取地下水样品中常规指标中除溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、铁、锰、钠、氯化物外，其他因子均满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)III类标准限值要求，超标原因可能是由于菏泽市主要以浅层地下水为主，受区域地质条件影响所致。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C10-C40)均为未检出。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中苯并[a]芘均未检出，说明地块内地下水受到以上污染物污染的可能性较小。

6.3 第二阶段土壤污染状况调查总结

由上述分析可知，本次土壤污染状况调查过程中，共检测地块内7个点位及地块外4个对照点位土壤样品，分析7种金属和无机物(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、)、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物、pH、石油烃(C10-C40)。与本次调查地块确定的土壤分析评价筛选标准相比，所有监测因子均未超过本次地块土壤的风险评价筛选标准。

本次地下水样品地块内3个地下水样品和地块外2个对照点地下水样品均分析了《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的常规35项指标、石油烃(C10-C40)、苯并[a]芘，其中

部分地下水样品中锰、铁、钠、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、钠、氯化物和氟化物检出浓度高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水的标准,超标原因可能是由于菏泽市主要以浅层地下水为主,受区域地质条件影响所致。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C10-C40)均为未检出,满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中0.3mg/L的限值要求。苯并[a]芘指标无参考评价标准,通过与上下游地下水对照点对比,检出浓度均为未检出。

6.4 不确定性分析

本报告以实际踏勘、采样及检测结果为基础,以科学理论为依据,对目前所掌握的调查资料进行判断分析,结合地块条件、历史资料、项目成本开展地块调查工作,存在以下不确定性,现总结如下:

(1) 本次调查所得到的数据是根据有限数量的采样点所获得,尽可能客观的反应地块污染物分布情况,但受采样点数量、地块原貌改变、采样位置与深度等因素限制,所获得的污染物空间分布和实际情况会有一定程度偏差。此次调查建立在尊重客观的基础上,进行规范布点采样,根据检测结果进行合理推断和科学解释。

(2) 本报告所得出的结论是基于该地块现有条件和现有评估依据,评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。且由于地下环境状况评估特有的不确定性,存在可能影响调查结果的已改变的或不可预计的地下状况。

7、结论和建议

7.1 结论

本次调查地块位于菏泽市牡丹区七里河以南、菏泽市闪电救援中心以东、丁堂行政村耕地以西、丁堂行政村耕地以北,该建设用地占地面积为28801m²。根据调取地块的历史使用资料,该地块1978年之前一直为农用地,1978年建设丁堂窑厂,1985年建设了居民区,丁堂窑厂在生产过程中存在一定的排污情况。本地块规划转型为公共管理和公共服务用地中的文化设施用地(A2),用地类型为建设用地中的第二类用地。

1、本次土壤污染状况调查过程中,共检测地块内7个点位及4个对照点位土壤样品,分析7种金属和无机物(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物、pH、石油烃(C10-C40)。与本次调查地块确定的土壤分析评价筛选标准相比,所有监测因子均未超过本次地块土壤的风险评价筛选标准。

2、本次土壤污染状况调查地块内3个地下水样品和地块外2个对照点地下水样品均分析了

《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的常规 35项指标、石油烃(C10-C40)、苯并[a]芘, 其中部分地下水样品中锰、铁、钠、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物和氟化物检出浓度高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水的标准, 超标原因可能是受菏泽市区域地质条件影响所致。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C10-C40)均为未检出, 满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中0.3mg/L 的限值要求。苯并[a]芘无参考评价标准, 通过与上下游地下水对照点对比, 检出浓度均为未检出。

3、调查结果表明, 本地块土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值要求, 根据土壤污染状况调查的工作内容与程序, 该地块不属于污染地块, 无须开展下一步的地块环境详细调查和健康风险评估工作, 可以作为公共管理和公共服务用地的土地开发建设使用。

7.2 建议

(1) 在地块未来开发建设过程中若发现疑似污染土壤或不明物质, 建议进行补充调查, 并采取相应的环保措施, 不得随意处置。

(2) 加强对未受污染地块的环境监管, 在下一步开发或建筑施工期间应保护地块不被外界人为环境污染, 控制该地块保持现有的良好状态。杜绝地块再开发利用的监管真空, 防止出现人为倾倒固废、偷排废水等现象。

(3) 地块在未来开发利用过程中, 要进行具有针对性的安全环保培训, 特别是地块环境保护的培训, 确保施工及生产过程的安全进行。施工之前要制定完备的安全环保方案, 为施工或安全生产提供指导并要求现场人员遵照执行。

(4) 由于地块上的人为活动也会改变土壤和地下水中污染物的分布。因此本地块后期一旦发生重大土壤或地下水的污染事件, 应及时报告辖区生态环境主管部门。