乐至县玉龙湖新区 B 地块
土壤污染状况初步调查报告

委托单位：乐至县自然资源和规划局

编制单位：四川和鉴检测技术有限公司

二〇二一年七月

统一社会信用代码

91512002MA62K5FJ3L

营业执照

（副 本）

副本编号：1 - 1

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　四川和鉴检测技术有限公司

类　　型　其他有限责任公司

法定代表人　樊怀刚

经营范围　环境检测技术服务；环保技术开发、推广、咨询服务；职业健康咨询服务；职业卫生监测与评价技术服务；食品安全检测技术服务；计量仪器与设备的技术咨询；实验室信息化解决方案研究；环境影响评价服务；节能技术推广服务；水土保持技术咨询；标准化服务；安全咨询服务；公共安全检测服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　陆佰万元整

成立日期　2016年10月27日

营业期限　2016年10月27日 至 长期

住　　所　四川省资阳市雁江区外环路西三段139号2号楼4层

登记机关　资阳市雁江区市场监督管理局

2019 年 11 月 12 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

项 目 名 称：乐至县玉龙湖新区 B 地块土壤污染状况初步调查报告

编 制 单 位：四川和鉴检测技术有限公司

法　　人：樊怀刚

项目负责人 ：樊怀刚

报 告 编 写：吴郑南、邹涛

项目组成员：王永茂、邹涛、吴郑南、杨荣、王靖、任俞武

四 川 和 鉴 检 测 技 术 有 限 公 司

电话：028-26026666

邮编：641300

地址：四川省资阳市雁江区外环路西三段 139 号 2 号楼 4 层

《乐至县玉龙湖新区B地块土壤污染状况初步调查报告》

专家评审意见修改对照表

根据2021年6月3日《乐至县玉龙湖新区B地块土壤污染状况初步调查报告》专家评审意见，我单位对该报告进行了修改完善，现说明如下：

序号	专家评审意见	修改内容
1	细化地块利用历史调查，进一步完善人员访谈	已细化地块历史调查，进一步完善了人员访谈（见3.3.2章节，附件2）
2	补充养殖区、固废堆存区采样点位	已补充养殖区、固废堆存区采样点位（见5.2.1章节和5.3.3章节）
3	复核地下水流向	已复核地下水流向（见4.1.3章节）
4	校核文本，完善附图附件	校核了文本，完善了附图附件。

修改单位：四川和鉴检测技术有限公司

2021年7月2日

目 录

第一章 前言.....1
第二章 概述.....2
2.1 调查目的与原则.....2
2.2.1 调查目的.....2
2.2.2 调查原则.....2
2.2 调查范围.....2
2.3 调查依据.....4
2.3.1 国家相关法律、法规、政策文件.....4
2.3.2 导则、规范及资料.....4
2.3.3 其他相关资料.....5
2.4 土壤污染状况调查方法与工作程序.....5
2.4.1 第一阶段土壤污染状况调查——污染识别.....5
2.4.2 第二阶段土壤污染状况调查——现场采样.....6
第三章 地块概况.....8
3.1 区域环境概况.....8
3.1.1 地理位置.....8
3.1.2 地形地貌.....8
3.1.3 气候气象.....8
3.1.4 水文和地质条件.....8
3.1.5 生态环境.....12
3.2 地块敏感目标.....13
3.3 地块使用现状和历史.....15
3.3.1 地块使用现状.....15
3.3.2 地块使用历史.....19
3.4 相邻地块使用现状和历史.....21
3.4.1 相邻地块现状.....21
3.4.2 相邻地块使用历史.....24
3.5 地块利用规划.....24
第四章 第一阶段土壤污染调查.....25
4.1 资料收集与分析.....25

4.1.1 政府和权威机构资料收集分析.....26
4.1.2 地块资料收集分析.....26
4.1.3 其他相关资料收集分析.....27
4.2 现场踏勘和人员访谈.....30
4.2.1 现场踏勘.....30
4.2.2 人员访谈.....31
4.2.3 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析.....33
4.2.4 各类槽罐内的物质和泄漏评价.....33
4.2.5 固体废物和危险废物的处理评价.....33
4.2.6 管线、沟渠泄漏评价.....33
4.2.7 区域地下水使用功能评价.....33
4.3 地块土壤污染识别.....34
4.3.1 地块内污染识别.....34
4.3.2 客土污染识别.....34
4.3.3 地块周边污染源分布及污染识别.....37
4.3.4 地块潜在污染途径.....37
4.3.5 地块潜在污染因子及重点区域分析.....37
4.4 第一阶段土壤污染状况调查结论.....39
第五章 第二阶段土壤污染状况调查.....40
5.1 采样点布设方法.....40
5.1.1 土壤监测点位布设方法.....40
5.1.2 地下水监测点位布设方法.....40
5.1.3 地表水监测布设方法.....40
5.2 采样点位布设.....41
5.2.1 土壤采样点布设.....41
5.2.2 地下水采样点布设.....43
5.2.3 地表水采样点布设.....45
5.2.4 地块调查采样统计.....45
5.3 现场采样.....45
5.3.1 采样准备.....46
5.3.2 样品采集.....46
5.3.3 采样点位分布.....50
5.3.4 地块调查采样统计.....58

5.4 实验室分析..... 58
5.4.1 土壤分析方法..... 58
5.4.2 地下水分析方法..... 62
5.4.3 地表水分析方法..... 64
5.5 质量控制及质量保证..... 65
5.5.1 样品采集质量管理与质量控制..... 66
5.5.2 采样现场质量控制与管理..... 66
5.5.3 样品保存及流转中质量控制..... 66
5.5.4 样品分析与质量控制..... 66
5.5.5 实验室环境要求..... 67
5.5.6 实验室内环境条件控制..... 67
5.5.7 实验室测试要求..... 67
5.5.8 报告编制及审核签发..... 68
5.6 评价标准..... 68
5.6.1 土壤评价标准..... 68
5.6.2 地下水评价标准..... 70
5.6.3 地表水评价标准..... 72
5.7 实验室分析检测结果..... 74
5.7.1 土壤样品检测结果..... 74
5.7.2 地下水样品检测结果..... 76
5.7.3 地表水样品检测结果..... 78
5.7.4 检测结果分析..... 79
5.8 第二阶段土壤污染状况调查总结..... 80
第六章 不确定分析..... 81
第七章 结论和建议..... 82
7.1 结论..... 82
7.1.1 结论..... 82
7. 1.2 评价结果..... 82
7.2 建议..... 83

附图：

附图一：调查地块地理位置图

附图二：调查地块平面布置图

附图三：调查地块现状照片

附图四：周边外环境照片

附图五：现场采样照片

附图六：地块内土壤监测点位分布图

附图七：地表水、地下水和地块外土壤对照点监测点位分布图

附图八：外环境关系分布图（500m 范围内）

附图九：人员访谈照片

附件：

附件一：规划文件

附件二：人员访谈记录

附件三：监测报告

附件四：土壤采样及快检记录

附件五：地下水洗井、采样记录

附件六：地表水采样记录

附件七：实验室质控报告

附件八：检测实验室 CMA 资质证书

附件九：四川省人民政府关于乐至县 2018 年第 2 批城市建设用地的批复（川府土（2019）172 号，2019.5.7）

附件十：报告评审申请表及承诺书

另附：专家评审意见、签到表及复核意见

第一章 前言

乐至县玉龙湖新区 B 地块位于资阳市乐至县天池镇天童南路南侧、望城大道西侧，占地面积 446095m²（约 669.14 亩），原为农用地（见附件九），根据 2021 年 4 月 30 日乐至县自然资源和规划局下发的文件《乐至县玉龙湖新区 B 地块规划设计条件》，该地块规划为建设用地中的居住用地（兼容商业）（见附件一），属于第一类用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》中第五十九条：“对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。”本地块由农用地变更为建设用地，因此，变更前需要对该地块开展土壤污染状况调查评估工作。为此，乐至县自然资源和规划局委托四川和鉴检测技术有限公司开展乐至县玉龙湖新区 B 地块土壤污染状况调查评估工作。

在接受到委托后，四川和鉴检测技术有限公司组织人员对现场进行初步踏勘，在对相关资料进行收集与分析，人员访谈与现场踏勘的基础上认为该地块由于存在固废（建渣）堆放与倾倒和存在过养殖场，可能存在疑似污染，故进行了第二阶段调查工作，以《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等相关法律法规、文件、标准和技术规范制定了本地块土壤污染状况调查方案，并根据现场取样及实验室分析结果开展了数据评估工作，在此基础上编制完成了《乐至县玉龙湖新区 B 地块土壤污染状况初步调查报告》。

第二章 概述

2.1 调查目的与原则

2.2.1 调查目的

通过对地块进行土壤污染状况调查，识别潜在重点污染区域，通过对地块历史生产情况的分析，明确地块中潜在污染物种类；根据地块现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样检测等方法分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确地块是否需要进行第二阶段土壤污染状况调查工作。为该地块未来利用方向的决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

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

根据附件一“乐至县自然资源和规划局乐至县玉龙湖新区 B 地块规划设计条件”，本次土壤污染状况初步调查地块位于资阳市乐至县天池镇天童南路南侧、望城大道西侧，地块占地面积共计 446095m^2（约 669.14 亩），调查地块规划范围见图 2.2-1，拐点坐标见表 2.2-1。

表 2.2-1 调查评估地块拐点坐标（2000 国家大地坐标系）单位：米

序号	X 坐标	Y 坐标
1	3351028.725	35500363.514
2	3350942.962	35500222.488
3	3351180.879	35500076.478
4	3351151.835	35500029.462
5	3351156.792	35500008.484
6	3351503.198	35499795.078
7	3351333.511	35499511.505
8	3351339.421	35499490.469
9	3351766.464	35499264.073
10	3351779.971	35499267.312
11	3352104.668	35499698.787

图 2.2-1　调查地块范围（规划）

2.3 调查依据

本项目地块土壤污染状况调查主要依据以下法律法规、技术导则、标准规范和政策文件，以及收集得到的地块相关资料。

2.3.1 国家相关法律、法规、政策文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日发布，2019 年 1 月 1 日实施）；

（3）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令[2016]第 42 号），2016 年 12 月 31 日；

（4）《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），2016 年 5 月 28 日；

（5）《关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（正川府发[2016]63 号），2017 年 3 月 8 日；

（6）《国务院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），2013 年 1 月 28 日；

（7）《国务院关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发[2009]61 号）；

（8）《资阳市人民政府关于进一步加强全市土地供应和收储过程中土壤环境质量审查工作的补充通知》（资府办[2018]92 号）。

2.3.2 导则、规范及资料

（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）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）；

（4）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（5）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；

（6）《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；

（7）《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；

（8）《水质采样技术导则》（HJ494-2009）；

（9）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；

（10） 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）；

（11）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（12）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（13）《岩土工程勘察规范》（GB50021-2009）；

（14）《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001）；

（15）关于印发《四川省建设用地土壤污染状况调查报告专家评审指南》的通知（川环办函[2021]128 号，2021.4.26）；

（16）关于印发《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》的通知（环办土壤[2019]63 号）；

（17）《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）。

2.3.3 其他相关资料

（1）《乐至县玉龙湖新区 B 地块规划设计条件》（乐至县自然资源和规划局，2021 年 4 月 30 日）；

（2）《乐至德源·龙湖城邦 A 区岩土工程勘察报告（详勘阶段）》（福建东辰综合勘察院，2020 年 3 月）；

（3）四川省人民政府关于乐至县 2018 年第 2 批城市建设用地的批复（川府土（2019）172 号，2019.5.7）。

2.4 土壤污染状况调查方法与工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019)，建设用地土壤污染状况调查主要包括三个逐级深入的阶段，是否需要进入下一个阶段的工作，主要取决于地块的污染状况。土壤污染状况调查的三个阶段依次为：

第一阶段：资料收集分析、现场踏勘与人员访谈；

第二阶段：地块土壤污染状况确认——采样与分析（包含初步采样分析与详细采样分析）；

第三阶段：地块特征参数调查与补充取样。

2.4.1 第一阶段土壤污染状况调查——污染识别

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。本次土壤污染状况调查工作是在已有基础信息的前提下开展的，地块内存在可能的污染源，基于本次项目的工作精度，项目组在本阶段污染识别的主要工作任务及内容为：

收集地块的相关资料，如地块利用变迁资料、地块环境资料、地块生产上面的相关记录等，对地块的历史情况做到心中有数，记录在册。

现场踏勘：在资料收集的前提下，初步确定地块污染源的潜在污染物，根据污染物的迁移转化规律及迁移途径，初步确定调查范围的边界，一边为后续的布点工作提供重要依据，同时踏勘地块的现状及历史沿革、周边区域的现状及历史沿革。特别是区域的地形地貌、地层岩性、水文地质等资料。

人员访谈：通过进一步的访谈和查阅资料，对前期资料的收集及现场踏勘所涉及的疑问和不完善处进行核实与补充，对相关资料进行整理，保证第一阶段工作任务所得结果的详实可靠。

2.4.2 第二阶段土壤污染状况调查——现场采样

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。 第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

初步采样分析：根据第一阶段土壤污染状况调查的情况制定初步采样分析工作计划，内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等任务。

详细采样分析：在初步采样分析的基础上制定详细采样分析工作计划。详细采样分析工作计划主要包括：评估初步采样分析工作计划和结果，制定采样方案，以及制定样品分析方案等。详细调查过程中监测的技术要求按照 HJ 25.2 中的规定执行。

综上，结合本项目性质，得出本项目土壤污染状况调查以第一阶段调查为基础，第二阶段初步采样分析为主，具体技术路线见下图 2.4-1。

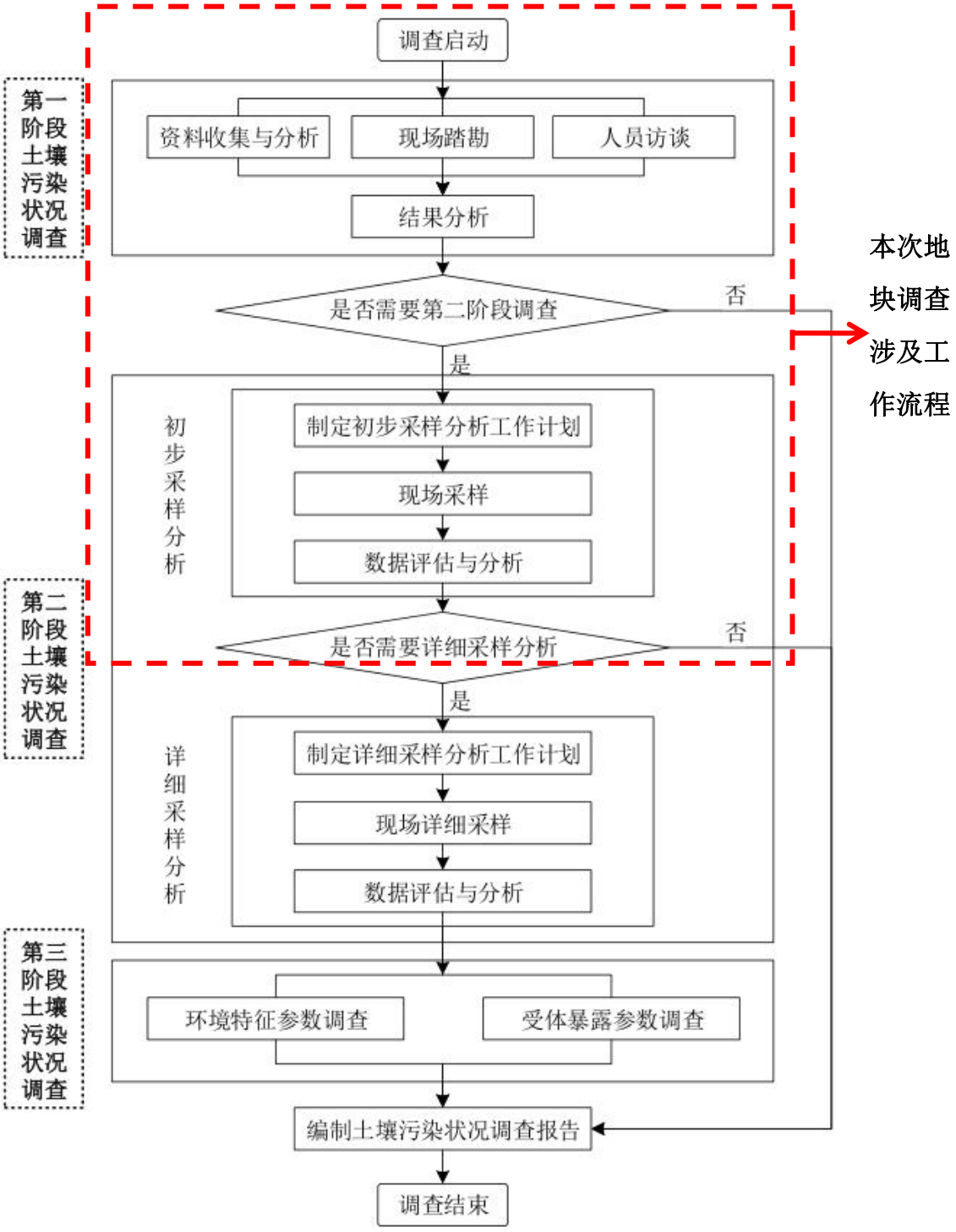


图 2.4-1 地块环境调查的工作内容与程序

第三章 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

乐至县隶属四川省资阳市，位于四川盆地中部，地处沱江和涪江分水岭上，介于北纬 30°0′2″~30°30′4″、东经 104°45′2″~105°15′2″之间。东邻遂宁市安居区，南连安岳县、雁江区，西界成都市简阳市，北接成都市金堂县、德阳市中江县、遂宁市大英县。2019 年，乐至县辖 1 个乡、18 个镇、2 个街道：南塔街道、天池街道 2 个街道，石佛镇、回澜镇、石湍镇、童家镇、宝林镇、大佛镇、良安镇、金顺镇、中和场镇、劳动镇、中天镇、佛星镇、蟠龙镇、东山镇、通旅镇、高寺镇、龙门镇、盛池镇等 18 个镇，双河场乡，602 个行政村，30 个社区。政府驻天池街道。

本次土壤污染状况调查评估的乐至县玉龙湖新区 B 地块位于乐至县天池镇天童南路南侧、望城大道西侧，占地面积 446095m^2，评估地块中心经纬度为：104.998333°E ，30.283899°N，评价区域地理位置图见附图一。

3.1.2 地形地貌

乐至县地处四川巨型沉降盆地腹心，地势西北略高于东南，中部沱、涪二江分水线纵贯南北，略有凸起。全境相对高度 270 米，平均海拔 446.6 米，最高点在西北良安镇桐子坡，海拔 596.3 米，最低点在东部蟠龙镇小园坝子，海拔 297.0 米。由蓬莱镇组中段岩层构造成脊状深丘。丘脊延伸较远，斜坡上的砂岩较多成陡坎，坡角 25—40 度。乐至县地系砂岩、泥岩互杂的侏罗系地层。泥岩较砂岩易风化碎裂，经风化剥蚀，夷为平缓丘岗坡地，一坡一坎，每个山丘均呈多级台地，具有“山中有盘，盘中有山”的地貌特征。根据沟谷对地表割的深度，将县地划分为深丘、中丘、浅丘、山间、洼地、平台等五个类型区。

3.1.3 气候气象

乐至县地处中纬度季风区，属亚热带季风气候。气候温和、四季分明、雨量充沛、冬暖干燥、湿度大、云雾多、日照少，年均降水量 900 毫米，但分布不均，夏季雨量占全年降雨量的半数，易冬干、春旱。全年主导风向以东北风为主。

3.1.4 水文和地质条件

（1）地层岩性

境内出露地层简单，为一套中生界上侏罗统陆源碎屑岩，总厚 735m。蓬莱镇组（J_{3p}）出露厚度 627m，分布面积达 1204km^2，占全县面积的 85%；遂宁组（J_{3s}）仅分布东南

隅，出露厚度 108m，分布面积 220km^2。第四系残坡积、坡洪积分布于斜坡、平台和沟谷之中，一般厚 0-14m。由老至新，简述如下：

1、侏罗系遂宁组（J_{3s}）：

该组地层分布于石湍、通旅、回澜、蟠龙等地。岩性为紫红色、绛红色泥岩、钙质泥岩为主，间夹透镜状粉砂岩，（见照片 2-4）。泥岩主要成分为水云母粘土矿物，微细层理发育，可溶盐含量较多，普遍夹有石膏细脉，风化后形成众多蜂窝状孔洞，一般出露厚度 23-94m。岩相较稳定。

该岩层组分布区多为农户聚居区，人类工程活动较为强烈，岩体受破坏较严重。同时风化带网状裂隙发育，岩体切割细碎，易于发生小规模的崩塌及溜坡等。调查中可知，该类地层出露区地质灾害发生密度较大，但由于岩性以泥岩为主，且岩层倾角平缓，因此规模一般很小。

2、侏罗系蓬莱镇组（J_{3p}）

遍布县内大部分地区，岩性以紫红色泥岩及泥质粉砂岩夹薄层泥质细粉砂岩或细粒砂岩不等厚互层，中下部泥岩夹石膏脉较多，水云母含量略高于遂宁组，可溶盐含量则较遂宁组略少（见照片 2-5）。砂岩交错层理发育，地面裂隙率为 1-5.6%，以垂直裂隙为主，风化后多张开 1-5cm。

该类地层为砂泥岩互层，浅层卸核裂隙、成岩裂隙等发育，岩体多被切割呈数米见方的块体。在农户聚居区，同时受到人类工程活动的影响，在暴雨季节，易产生规模相对较大的崩塌等地质灾害。

3、第四系全新统（Q_4）

广泛分布于各地。分布于斜坡、平台上的第四系残坡积层（Q_4^{dl+pl}），一般厚 0-2m，为紫红色砂质粘土或粘质砂土，与下伏泥岩或砂岩呈渐变关系。因风化作用和人工耕植，土层疏松，干裂纹纵横，透水性好，有利于土体溜坡及小规模滑动的形成。

分布于沟谷的第四系坡洪积层（Q_4^{dl+pl}），一般厚 2-14m。表层 1m 左右为壤化的耕土和水稻土。自上而下为紫灰色砂质粘土、粘质砂土和粉砂，下部夹有砂砾碎石块、淤泥以及炭化木碎屑等。

因谷地基岩凸凹不平，第四系有厚有薄。据勘探剖面资料，沟谷低洼处或中部地段第四系较厚，自谷地中心向两侧减薄，呈板状—透镜状。平面上第四系顺沟谷呈带形、树枝状展布。

（2）地质构造

乐至县在地质构造上处于四川巨型沉降盆地腹心，区域构造上属相对稳定地区，地层受构造变动微弱，岩层仅有轻微褶皱，地层倾角一般 1-3°，个别达 4-6°。基本上保持沉积岩层原有的水平层状构造。构造形态以宽缓褶皱为主。构造形迹的展布，北部和中部为新华夏系北东向构造；南部受威远辐射状构造影响，分布南北向构造；西部构造显东西向，属南充—射洪东西向构造带。区域内构造变动微弱，构造裂隙发育程度不高，但仍有一定规模。地表浅部岩层中主要表现的风化裂隙（统称）、卸荷裂隙和成岩裂隙。

1、风化裂隙

泥岩中风化裂隙最为发育，而砂岩因抗风化能力强，风化裂隙不发育。（照片 2-6）风化作用主要在浅部变温带岩层中进行，尤其是浅部泥岩中风化营力最为活跃，风化裂隙最发育，常形成均匀、密集、相互连通的网状风化裂隙带。风化裂隙无一定延伸方向，一般长 1-9cm，多呈闭合状，地表则微微张开。裂隙频率 60-110 条/m。据钻探资料，风化裂隙在地面以下 10m 内发育，而深部岩层风化作用主要对层面裂隙，垂直裂隙加工改造而已。通过野外实际调查，厚层砂岩中普遍存在树木的根系对已有的裂隙进行强烈改造的现象，改造的结果导致裂隙大幅度加宽，岩体的完整性受到强烈的破坏，并给地表水、地下水的运移提供了良好的通道。该组裂隙的不利影响导致岩体很容易沿不利结构面产生崩塌、掉块。

2、卸荷裂隙

又称释重裂隙，它在岩层自重力形成的原岩应力场作用下顺边坡岩体最大主应力方向上所产生的岩石破裂面。地形对原岩层应力场的影响十分明显，斜坡和谷地表层岩石中卸荷裂隙发育，一般裂隙宽 1-5cm，最大可达 25cm 以上，有利于崩塌、掉块的产生。

3、成岩裂隙

按几何关系分述如下：

1）层面裂隙：在沉积环境中，由于条件的变化而形成的层间缝。砂岩中层面裂隙发育，这类裂隙延伸远，分布稳定，裂隙多为闭合，或轻微张开，无充填或少量泥质充填，由于区域内岩层产状平缓，岩体沿层面滑动的可能性小。但是层面裂隙和其他裂隙相互切割，容易形成破碎的岩石块体。

2）垂直裂隙：砂岩中垂直裂隙颇为发育，其特征是高角度不切层的张性裂隙。裂隙发育的频率与岩石单层厚度有关，厚度越小，频率越高，与构造部位无关。当几组

垂直裂隙于层面裂隙组合时，则构成方格状裂隙网络，形成岩体破裂掉块的有利结构面。

（3）水文

乐至县境地处涪、沱两江分水岭，是四川盆地降水、径流低值区。两江分水线自北向南，纵贯县境，形成东西两大树枝状水系。东部涪江流域面积 541.32 平方公里，占乐至县面积 38%，径流中江、大英、安居、安岳等县（区），从鄞江河、安居河汇入涪江；西部沱江流域面积 883.20 平方公里，占总面积 62%，径流金堂、简阳、雁江、安岳等县（市、区），从阳化河、蒙溪河汇入沱江。县为川中著名的河源地，乐至县大小河流 20 条，总长 312 公里，均源出县境，流向县外。涪江水系含蟠龙河、湾滩河、倒流河、龙溪河、象龙河、永丰河等主要河流。

（A）地下水类型

境内地下水类型划分为风化带裂隙水、溶蚀孔隙裂隙水及松散堆积层孔隙水三类。

1、风化带裂隙水

地下水主要赋存于蓬莱镇组（J_{3p}）砂岩构造裂隙和层面裂隙中。富水程度取决于裂隙网络的大小，含水性质不均匀，方向性比较明显，延伸较远，单井出水量一般在 0.3-5T/d 之间，局部富水地段在 5-20T/d 内。

这类地下水主要分布于县境北部的良安、大佛、宝林、放生、金顺、全胜、中和、凉水、龙门和县境南部的天池、石佛等地。分布面积为 814km^2，占县境总面积的 57%。

该类地下水的侵蚀和渗水压力的作用容易造成裂隙的进一步改造扩张，特别在连续降雨时，在坡度陡峭的区域，容易诱发岩体的崩落。

2、溶蚀孔隙裂隙水

含水层为蓬莱镇组（J_{3p}）和遂宁组（J_{3s}），富含硫酸盐的泥岩、粉砂岩，含水网络主要为泥质岩中可溶盐组份经过淋滤风化发育形成的溶孔、溶隙和层面裂隙。裂隙细小、密集、延伸短，方向性差，富水性受岩性的溶蚀程度和地形地貌控制，一般单井出水量 1-5T/d，有的出水量在 10 T/d 以上，富水程度差异显著，具有较大的区域性。

这类地下水主要分布在县境南半部的童家、龙门、石湍、通旅、蟠龙、回澜等地区，分布面积约 610km^2，占县境总面积的 43%。

3、松散堆积层孔隙水

含水层主要为残坡积（Q_4^{el+dl}）层，主要由粉质粘土，碎块石土类组成。由于县域内松散堆积层的厚度不大，且分布不均，富水性主要取决于堆积层厚度及堆积体的组

成，含水性质不均匀，主要呈局部的上层滞水或潜水形式存在，一般单井出水量 0.5-5T/d 之间。

这类水一般存在于丘区中的沟谷地带，在连续降雨期间，斜坡地带的土石界面上也可能出现暂时性的潜水带，将造成该界面的 c，ϕ 值降低，有利于松散土体滑动的形成。

（B）地下水补给

大气降雨是区内地下水的主要补给来源。区内降雨较充沛，但降雨比较集中，年内分配很不均匀，这种补给是周期性的。5-10 月为地下水补给期，是地下水的峰值期，11 月-翌年 4 月为地下水主要的消耗期，是水位、流量强烈削减季节。强降雨集中在每年 7-9 月，占全年总降雨量的 60%以上，但降雨所形成的迳流量，大部分多成洪水流出区外。据计算，乐至县全年总入渗量只有 50 余 mm。

同时，地表水也是地下水重要补给来源之一，其中水库、堰塘、河流、溪沟等均具有一定补给作用，但更主要的是稻田水的持续入渗补给。乐至县有水田 262247 亩，相当面积 175km^2，占全县总面积的 12.3%，每年 4-8 月稻田关水时间长达 120 天左右，其渗入补给量，对于沟谷汇流带地下水来说，是居主要地位的。

不同的地貌条件，渗入补给是有差别的。深切丘陵谷地区谷地面积小（占 20%左右），稻田水补给比重低，降雨入渗居主要地位；中—浅丘地区，尤其是浅丘宽谷和洼地，谷地面积大（占 30%左右，高者达 40%），地表水，特别是稻田水补给比例高。

地下水的迳流和排泄条件也和地形地貌密切相关。深丘区、高台浅丘周边深切区，天然排泄以出露泉水居多；中—浅丘区交替和排泄条件却相对变差，出露泉水少，许多地方以挖掘民井取水；沟谷埋藏带地下水，主要向更低的侵蚀面潜流排泄，即由小沟向大沟，由支沟向主沟缓慢渗流。

故区内地下水运动特征是，以降水渗入补给为主，地下水径流途径短，以泉水及渗流方式排泄并转化为地表水。

3.1.5 生态环境

乐至县动物分 15 类 73 目 214 科 876 种，被利用 300 余种，养殖并为乐至乐至县人创造财富的 40 余种。植物分 142 科 279 属 382 种，其中林木类 135 种，竹类 15 种，花类 71 种，药类 102 种，草类 59 种。乐至乐至县人利用种植 281 种，尤以粮、棉、油、果、桑利用率最高。林木类利用率亦高，20 年造林 15.36 万亩，2005 年有林地 60.5 万亩，活立木总蓄积 150 万立方米，是 1985 年 19 万立方米的 7.89 倍，森林覆盖率由

1986 年的 15.9%上升到 32.8%。

根据现场踏勘，评价范围内及周边无珍稀野生动、植物资源分布，无古树木、珍稀树木分布，无风景名胜区，自然保护区及文物古迹。

3.2 地块敏感目标

根据四川省生态环境厅办公室关于印发《四川省建设用地土壤污染状况调查报告专家评审指南》的通知（川环办函[2021]128 号），敏感目标是指地块边界 500m 范围内可能受污染物影响的幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地保护区、饮用水井、取水口等。

调查表明，地块周边 500m 范围内的敏感目标有居民区、学校、地表水体（水塘）、农用地。评价区域周边 500m 范围内敏感目标情况见表 3.2-1，敏感目标分布如图 3.2-1 所示。

表 3.2-1　地块周围环境保护目标

环境保护对象名称		方位	距离
居民区	盐湖新城	东侧	310m
	佰盛天悦	东侧	60m
	散户、农户	南侧	0-300m
学校	博俊公学	北侧	340m
地表水体	水塘（堰塞湖）	南侧	0-70m
		东侧	90m
农用地	农用地（农田耕地）	西北侧	80m
		东南侧	83m
		东侧	140m

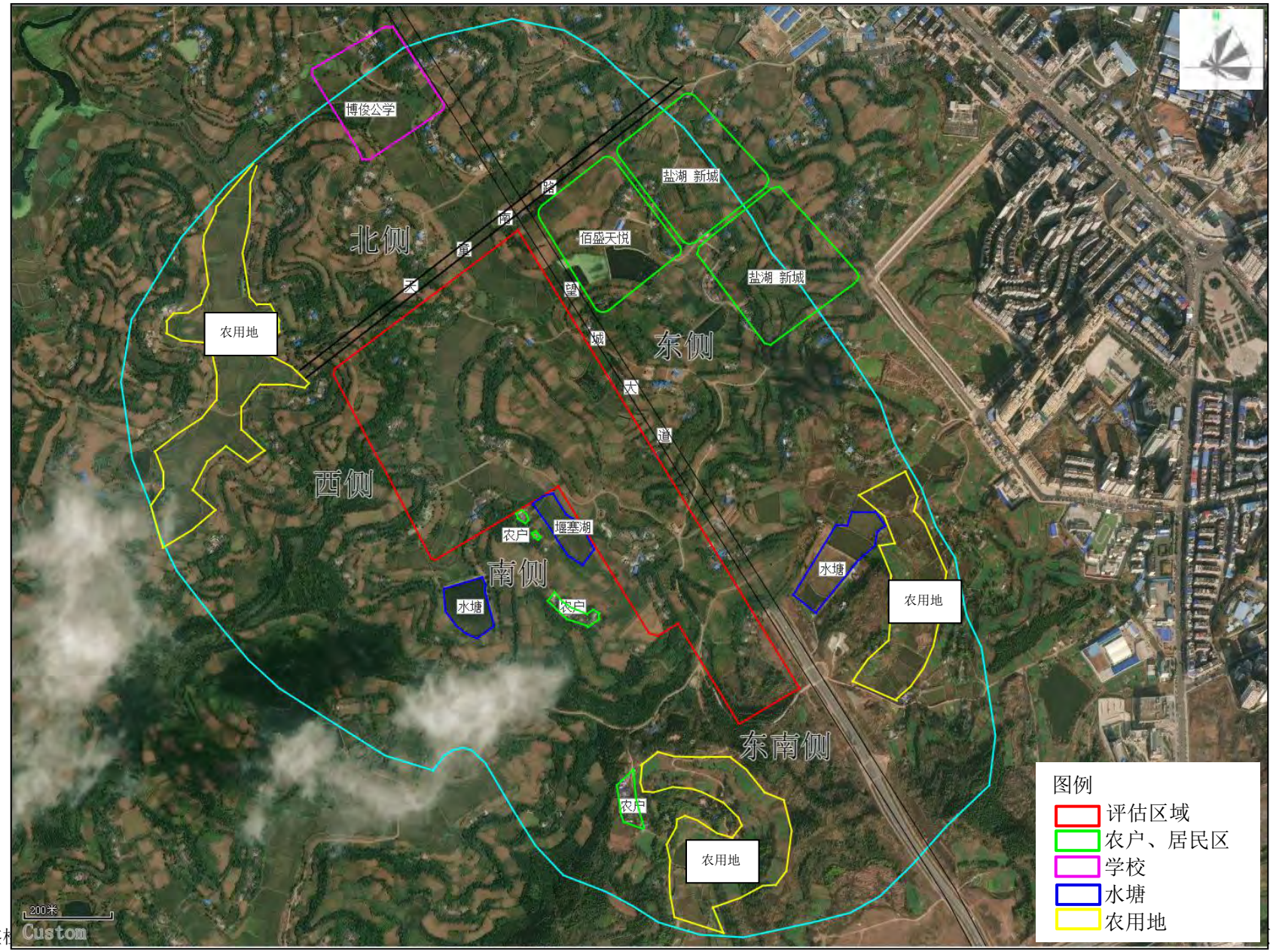


图 3.2-1 评估地块周边敏感目标分布图（500m 范围内）

3.3 地块使用现状和历史

3.3.1 地块使用现状

评估地块位于资阳市乐至县天池镇天童南路南侧、望城大道西侧，占地面积446095m^2。现场踏勘期间（2021 年 4 月），地块内由于客土回填，导致地块内地势此起彼伏，波动较大，且部分区域因客土回填形成堰塞湖水体，目前地块内现状主要含有以下区域：已平场区域、客土回填区域、原始耕地区域、在建区域以及一些残留的房屋，在地块内西南侧区域有一建渣堆放区。整体地势高于北侧和东侧道路。地块内现状照片见图 3.3-1 和附图三，平面布置图见图 3.3-2 和附图二。

已平场区域（一品天下）

已平场区域（德源·龙湖城邦（一期））

客土回填区域

房屋建渣堆放区

地块内堰塞湖

地块内残留房屋（原养猪场）和旁侧堰塞湖（附图二中编号①）

地块内残留房屋（原养猪场）（附图二中编号②）	地块内残留房屋旁干涸水池（水泥硬化，容积约100m³）
地块内残留房屋（原计划为洗车场，因故闲置未从事生产活动）	
地块内耕地	地块内在建工程（德源·龙湖城邦（二期））

图 3.3-1　地块内现状照片

表 3.3-1 地块内现状分布情况一览表

内容	区域	分布
1	已平场区域	已平场区域主要分布在地块西北角和地块东南角，分别用作一品天下和德源·龙湖城邦一期小区建设
2	客土回填区域	现场踏勘，地块内客土填方量较大，主要位于地块北侧及西南侧附近
3	房屋建渣堆放区	现场踏勘，在地块内西南侧有一建渣堆放区，此建渣堆放于填土区上，旁紧邻一堰塞湖
4	堰塞湖	堰塞湖主要形成原因来自客土填埋分布不均，使之形成堰塞湖，主要分布在地块内西南侧区域，地块内南侧和地块内东侧区域，主要为 3 个较大堰塞湖
5	残留房屋	由于地块属于逐步征收，部分区域还未进行客土回填，故地块内还残留有房屋，主要分布在地块中部和西南测，现场踏勘中，残留房屋中有两处为原有养猪场，有一处原计划用作洗车场，因故修建好后一直闲置未从事过生产
6	耕地	由于地块属于逐步征收，部分区域还未进行客土回填，故地块内还残留耕地区域，主要分布在地块中部区域
7	在建工程	现场踏勘，地块内东侧有一区域现已为在建工程（德源·龙湖城邦二期），且地块内大部分区域已硬化

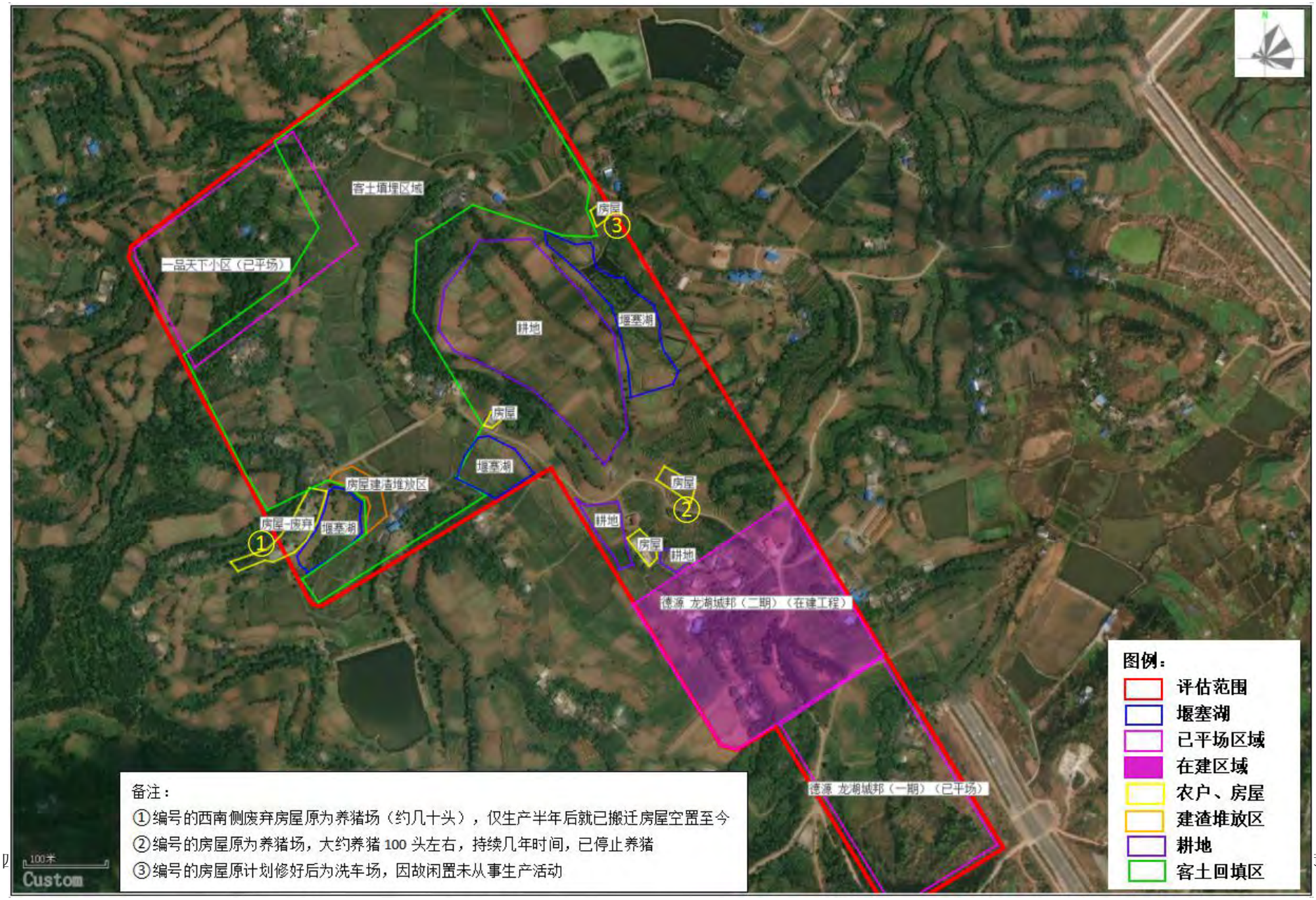


图 3.3-2 地块内平面布置图

3.3.2 地块使用历史

评估地块位于资阳市乐至县天池镇天童南路南侧、望城大道西侧，结合人员访谈、资料收集及空间历史图像分析得出：本地块原为农用地，属于农村环境，其利用历史有农户、农用地（农田、耕地），地块内土地从 2016 年开始进行分批次征收，于 2017 年已全部征收完全。

由于其卫星历史影像 2014.11-2018.4，可展现的历史较短，故本地块历史主要来自人员访谈并结合空间历史影像确定。地块利用历史见表 3.3-2，2014 年以后的地块空间历史影像见图 3.3-3。

表 3.3-2 地块利用历史

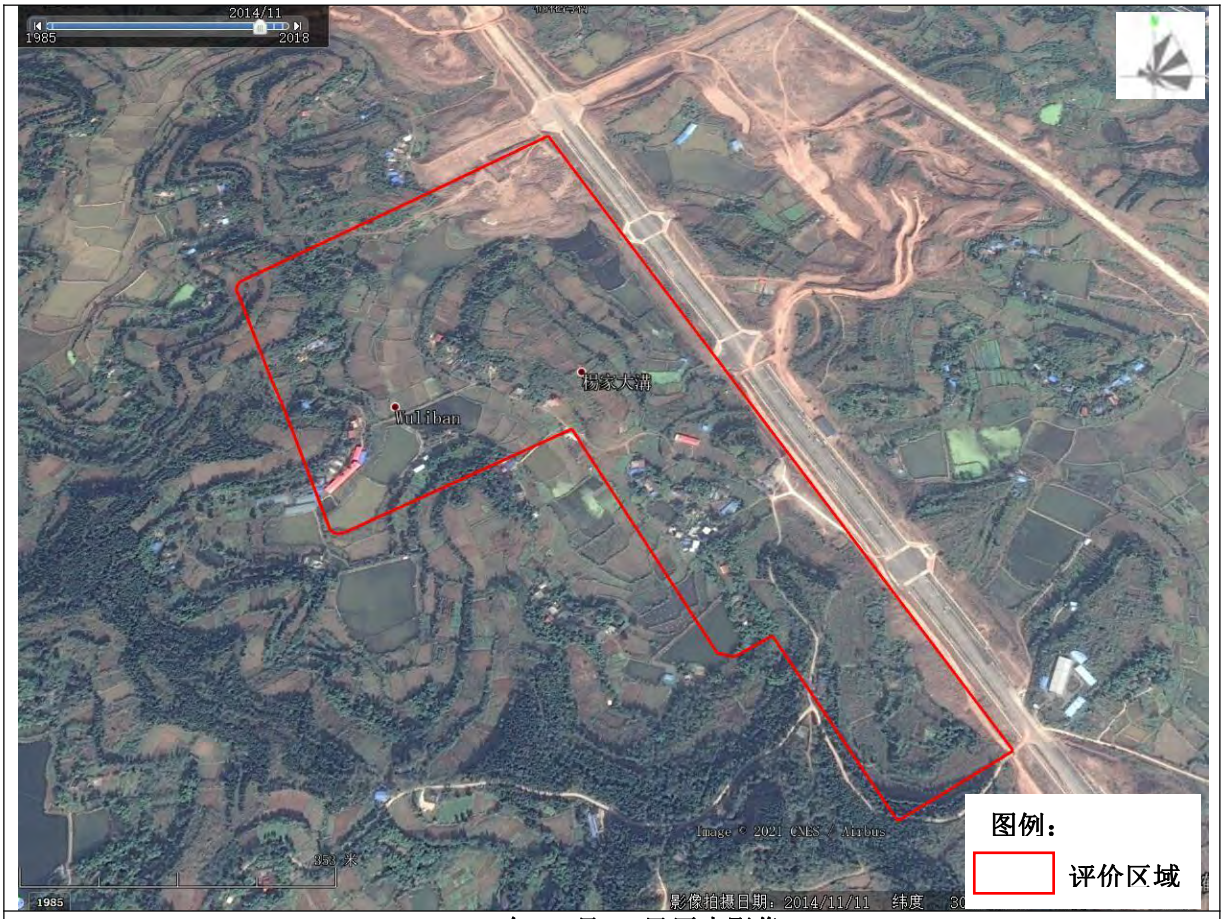
<table>
<tr><th>时间</th><th>类型</th><th colspan="2">位置/区域</th><th>来源</th></tr>
<tr><td rowspan="2">2016 年之前</td><td rowspan="6">农村环境</td><td colspan="2">农户和农用地分布于整个区域</td><td>人员访谈和空间历史影像和附件九</td></tr>
<tr><td colspan="2">有 2 个养猪场，分别位于地块内西南侧和地块中部，地块西南侧养猪场（2016 年承包，几十头左右），但仅半年后就搬迁走了一直空置至今。地块中部养猪场（大约 100 头），持续至地块被征收，现空置至今</td><td>人员访谈</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2016-至今</td><td>2014.11.11-2016.12.31</td><td>历史影像显示地块北侧已有填方</td><td rowspan="2">空间历史影像</td></tr>
<tr><td>2016.12.31-2018.4.11</td><td>历史影像显示填方已基本覆盖北侧和西侧区域</td></tr>
<tr><td>2020.4-至今</td><td>地块东侧偏南为德源•龙湖城邦（二期）在建工程</td><td>人员访谈</td></tr>
<tr><td colspan="2">地块西北角和地块东南角两处区域已平场，分别用作一品天下和德源•龙湖城邦一期小区建设</td><td>现场踏勘</td></tr>
<tr><td colspan="5">备注：
（1）根据人员访谈得知，地块内填方主要从北侧开始向南依次填埋，填埋跨度时间较长（2017 年-至今），填埋深度 7-15m 之间不等，由于分区域填方使之地块内形成了几处小型堰塞湖。</td></tr>
</table>

（1）地块西南侧养猪场

根据人员访谈，地块内西南侧原有一养猪场，于 2016 年承包，养猪约几十头，由于各种原因仅承包半年后就搬迁，养猪场空置至今。

（2）地块中部养猪场

根据人员访谈，地块内中部有一家庭养猪场，养殖约 100 头，主要使用其产生的沼气，直至 2017 年地块被征收后空置至今。



2014 年 11 月 11 日历史影像

2016 年 12 月 31 日历史影像

2018 年 7 月 7 日历史影像

图 3.3-3　评价区域历史影像图

3.4 相邻地块使用现状和历史

3.4.1 相邻地块现状

评估地块位于资阳市乐至县天池镇天童南路南侧、望城大道西侧，相邻地块现状为：

北侧紧邻公路（天童南路），隔天童南路为荒地；

西侧为原始地貌，山体林地；

南侧为紧邻堰塞湖和农户；

东侧紧邻公路（望城大道），隔望城大道为在建工程（包含小区和商场）；

东南侧为荒地（地势高于地块）。

地块临近周边主要以山体和在建工程为主，相邻地块未发现工业企业活动痕迹。相邻地块现状照片见图 3.4-1。

北侧外环境（紧邻天童南路）

北侧外环境（隔天童南路为荒地）

<table>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">西侧外环境（山林）</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>南侧外环境（堰塞湖）</td><td>南侧外环境（农户）</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>东侧外环境（望城大道）</td><td>东侧外环境（隔公路为在建工程）</td></tr>
</table>

东南侧外环境（荒地）

图 3.4-1 相邻地块外环境照片

3.4.2 相邻地块使用历史

根据现场踏勘、卫星图像查看及周边人员访谈，地块相邻外环境原为农村环境（农户、农用地）和山林荒地，随着城区发展，其东侧区域在 2018 年后开始逐步建设小区，其余相邻地块与现状基本一致，均无工业企业活动痕迹。其历史影像见图 3.3-3。

经调查，相邻地块历史无生产企业，对本地块影响很小可忽略不计。

3.5 地块利用规划

根据附件一“《乐至县玉龙湖新区 B 地块规划设计条件》”（2021.4.30），该地块将用作居住用地（兼容商业）开发建设，对照 GB50137-2011，为第一类建设用地（R）。

第四章 第一阶段土壤污染调查

4.1 资料收集与分析

本次收集到的相关资料包括：

（1）用来辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况的航片或卫星照片；

（2）地块的土地使用和规划资料；

（3）地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质和气象资料等；

（4）地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布。

资料的来源主要包括：现场踏勘、人员访谈、卫星地图和政府相关网站等。通过资料的收集与分析，调查人员获取了：

（1）地块所在区域的概况信息，包括：自然、经济和环境概况等；

（2）地块的现状与历史情况；

（3）相邻地块的现状与历史情况；

（4）地块周边敏感目标分布及污染源识别；

（5）地块利用历史；

（6）地块所在区域内地勘。

表 4.1-1 资料收集情况一览表

序号	资料名称	有/无	来源	备注
1	地块利用变迁资料			
1.1	用来辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况的航片或卫星照片	√	Google、奥维地图	
1.2	地块的土地使用和规划资料	√	乐至县自然资源和规划局	“乐至县玉龙湖新区 B 地块规划设计条件》”（2021.4.30）
1.3	其它有助于评价地块污染的历史资料如土地登记信息资料等	×		
1.4	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	×		
2	地块环境资料			
2.1	地块土壤及地下水污染记录	×		
2.2	地块危险废物堆放记录	×		
3	地块相关记录			

3.1	产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图	×		
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录、地上及地下储罐清单	×		
3.3	环境监测数据	×		
3.4	环境影响报告书或表、环境审计报告	×		
3.5	地勘报告	√	乐至县自然资源和规划局	《乐至德源 •龙湖城邦 A 区岩土工程勘察报告（详勘阶段）》（福建东辰综合勘察院，2020 年 3 月）
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料			
4.1	区域环境保护规划、环境质量公告	√	资阳市自然资源和规划局	
4.2	企业在政府部门相关环境备案和批复	×		
4.3	生态和水源保护区规划	×		
5	地块所在区域的自然和社会经济信息			
5.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质和气象资料等	√	政府网站	
5.2	地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布	√	政府网站	
5.3	土地利用方式	√	人员访谈、乐至县自然资源和规划局	四川省人民政府关于乐至县 2018 年第 2 批城市建设用地的批复（川府土（2019）172 号，2019.5.7）
5.4	区域所在地的经济状况和发展规划，相关国家和地方的政策、法规与标准	√	政府网站	

4.1.1 政府和权威机构资料收集分析

通过表 4.1-1 中从政府和权威机构收集的资料显示：地块位于资阳市乐至县天池镇天童南路南侧、望城大道西侧，占地面积 446095m^2，属于拟出让地块，规划用于居住用地，资料情况真实可信。

4.1.2 地块资料收集分析

通过表 4.1-1 中收集的资料显示：乐至县玉龙湖新区 B 地块原为农村环境（农户、农用地），地块内土地从 2016 年开始进行分批次征收，于 2017 年已全部征收完全。

地块现状为：地块内由于客土回填，导致地块内地势此起彼伏，波动较大，且部分区域形成堰塞湖水体，目前地块内现状主要含有以下区域：已平场区域、客土回填区域、原始耕地区域、在建区域以及一些残留的房屋，在地块内西南侧区域有一建渣堆放区。整体地势高于北侧和东侧道路。

地块现状不存在工业企业活动，且外环境简单，相邻地块也未曾有工业企业活动。

4.1.3 其他相关资料收集分析

本次调查收集到地块内东南侧在建区域的地勘报告《乐至德源·龙湖城邦 A 区岩土工程勘察报告（详勘阶段）》（福建东辰综合勘察院，2020 年 3 月），确定了地块内土层性质和地下水情况，具体分析如下：

（1）地形、地层岩性：

根据本地块内的地勘报告，地块内地层从上至下依次为：上覆第四系全新统人工堆积层(Q_4^{ml})素填土、第四系全新统坡洪积(Q_4^{dl+pl})粉质粘土，下伏侏罗系沙溪庙组(J_{2S})泥岩。土层特征自上而下描述如下：

(1)人工堆积层(Q_4^{ml})

素填土:灰褐色、红褐色，湿，结构松散，主要由粘性土和基岩碎块等回填组成，含植物根系，系近期堆积形成，场地内大部分地段分布，揭示厚度 0.5~9 8m.

(2)第四系全新统坡洪积(Q_4^{dl+pl})

粉质粘土:黄褐色、褐红色，可塑，稍湿，含铁锰质氧化物，光泽度- -般，干强度中等，无摇震反应，场地内局部分布，揭露厚度 0.8~4.9m.

粉质粘土:黄褐色、灰褐色，软塑，稍湿，含铁锰质氧化物，光泽度- -般，干强度低，摇震反应慢，场地内局部分布，揭露厚度 1.7~2.7m。

(3)侏罗系沙溪庙组(J_{2S})

泥岩:红褐色、青灰色，泥质胶结，中厚层状构造，节理裂隙较发育。根据其风化程度可分为:强风化和中等风化两个亚层。强风化层岩质软，岩芯破碎，呈碎块状，少量呈短柱状，岩体基本质量等级 V 级，属极软岩，揭示层厚 13~3.30m；中等风化层岩质坚硬，岩芯较完整、较破碎，呈短~长柱状，少量呈碎块状，属极软岩，岩体基本质量等级 V 级。勘探孔最大孔深 35.8m，尚未揭穿该层。

（2）地下水情况

(1)地下水类型及含水层

场地内存在的地下水为赋存于人工填土、粉质粘土裂隙中的上层滞水、埋藏于侏

罗系沙溪庙组基岩裂隙中的基岩裂隙水。

上层滞水受大气降水和地表水(低洼地区地表积水)渗透补给，水量不大(粘性土及基岩均为隔水层和非储水层)，以蒸发方式排泄。粉质粘土层为主要含水层，丰水期时场地地下水丰富，地下水对工程的影响较大。根据区域地质资料和搜集附近的水文地质资料，建议粉质粘土层的渗透系数可按 0.01m/d 考虑。

其次场地地下水还有基岩裂隙水，埋藏于侏罗系沙溪庙组基岩裂隙内，孔隙水为其补给源，其水量总体来说较小，水量和渗透性均受裂隙发育程度影响较大，建议基岩的渗透系数可按 0.15-0.4m/d 考虑。

(2)地下水水位及年变化幅度

本次勘察期结束后，仅部分钻孔侧上层滞水和基岩裂隙水水位埋深为 0.5~5.2m，标高为 430.84~ 444.52m。水位埋深差异较大，无统一地下水位，根据区域地质资料和搜集附近的水文地质资料，水位变化受季节影响很大，变化幅度约 1.50~2.50m。

结合地块所在区域水文地质情况及现场踏勘，本地块所在区域地下水流向判断主要利用地块内现有地下水井（地块水井基本情况见表 4.1-2），采用“三点法”初步确定，确定得出地块所在区域地下水流向为**北（东北）向南（西南）**流向。

表 4.1-2 地块内判断地下水流向的水井基本情况一览表

水井点位编号	坐标（以°表示）		井口海拔（m）	水位（m）	水面海拔（m）	井深（m）
	E	N				
W1	104.997719	30.283140	439	1.7	437.3	5
W2	104.994573	30.282244	438	4	434	7
W3	104.998981	30.282446	440	3	437	7

图 4.1-1　评价区域与地勘报告位置关系图

图 4.1-2 评价区域内地下水流向图

4.2 现场踏勘和人员访谈

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和关于印发《四川省建设用地土壤污染状况调查报告专家评审指南》的通知（川环办函[2021]128 号）的规定，我公司技术人员于 2021 年 4 月和 6 月进行了现场踏勘和人员访谈，踏勘的范围主要为本次评价地块范围，并包括地块周围 500m 范围内区域，重点留意地块周围 500m 范围的居民区、学校、幼儿园等敏感目标和工业等潜在污染源的分布。

4.2.1 现场踏勘

根据现场踏勘情况，得出地块内以下信息，见表 4.2-1。

表 4.2-1　现场踏勘结果表

序号	踏勘结果	
1	地块内现状	地块内由于客土回填，导致地块内地势此起彼伏，波动较大，且部分区域因客土回填形成堰塞湖水体，目前地块内现状主要含有以下区域：已平场区域、客土回填区域、原始耕地区域、在建区域以及一些残留的房屋，在地块内西南侧区域有一建渣堆放区。整体地势高于北侧和东侧道路。
2	相邻地块情况	北侧紧邻公路（天童南路），隔天童南路为荒地； 西侧为原始地貌，山体林地； 南侧为紧邻堰塞湖和农户； 东侧紧邻公路（望城大道），隔望城大道为在建工程（包含小区和商场）； 东南侧为荒地（地势高于地块）。
3	地块内情况核查	地块内未发现有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所
4		地块内未闻到恶臭、化学品味道和刺激性气味；未发现地面存在污染和腐蚀的痕迹
5		无工业废水排放沟渠、渗坑、地下输送管道和储存池
6		无产品、原辅材料、油品的地下储罐和地下输送管线
		地块内有水井
7		地块内有残留房屋及 3 处堰塞湖水体
8		地块内发现西南侧区域有一建渣堆放区，主要堆放房屋拆迁后建渣，包含木材、塑料带、水泥砖头，其露天堆放，下伏回填裸露区域。
9	地块所在区域地势情况	地块内地势此起彼伏，波动较大，地块整体地势高于北侧和东侧道路。
10	地块周边污染源分布	地块临近周边主要以山体和在建工程为主，相邻地块未发现工业企业活动痕迹。
11	地块周边敏感目标	地块周边 500m 范围内的敏感目标有居民区、学校、地表水体和农用地。 最近居民区为位于地块南侧紧邻的一些农户散户； 最近的学校为位于地块北侧 340m 的博俊公学； 最近的地表水体为位于地块南侧紧邻的堰塞湖； 最近的农用地位于地块西北侧 83m 处的农田耕地；

4.2.2 人员访谈

现场踏勘期间采取**现场交流和电话访谈**的方式进行了人员访谈工作，受访者包含地块现阶段和过去使用者、乐至县自然资源和规划局、乐至县生态环境局、地块所在地周边人员等，一共发放人员访谈记录表 9 份，回收 5 份（有一些不愿透漏姓名的民众）。访谈内容主要包括以下几方面：

（1）本地块历史上是否有其他工业企业存在？若无，地块以前利用历史有什么？

（2）本地块内是否曾经有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？如有，堆放场的位置及堆放的废弃物种类？

（3）本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？如有，排放沟渠的材料是什么？ 是否有无硬化或防渗的情况？

（4）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？ 如有，是否发生过泄漏？

（5）本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池？如有，是否发生过泄漏？

（6）本地块内是否曾经发生过化学品泄漏事故和环境污染事故？周边邻近地块是否发生过化学品泄漏事故和环境污染事故？

（7）地块内是否有废气产生？是否有废气在线监测装置及治理措施？

（8）地块内是否有工业废水产生？是否有工业废水在线监测装置及治理措施？

（9）本地块内及周边是否闻到过由土壤散发的异常气味？

（10）地块内是否有残留的固体废物？

（11）本地块内是否有遗留的危险废物堆存？

（12）地块内土壤是否曾受到污染？

（13）地块内地下水是否曾受到污染？

（14）本地块周边 500m 范围内幼儿园、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？

（15）本地块周边 500m 范围内是否有水井？ 否发生过水体浑浊、颜色或气味异常等现象？是否观察到水体中有油状物质？

（16）本区域地下水用途是什么？周边地表水用途是什么？

（17）本地块是否曾开展过土壤环境调查监测工作？是否曾开展过地下水环境调查监测工作？是否开展过场地环境调查评估工作？

（18）地块内是否从事过规模化养殖？其规模化养殖产生的废水是否用于地块内农田灌溉？

（19）地块内是否有过污水农灌？有无生活垃圾等固废堆放？

人员访谈结果汇总见表 4.2-2。

表 4.2-2　人员访谈情况汇总表

访谈对象类型		访谈对象	访谈方式	人员访谈获取信息
土地使用者（过去）、地块周边区域工作人员或居民		杨婆婆 杨志河	当面交流	地块内历史不存在工业企业、规模化养殖场，原为农村环境（农户和农田耕地），以前很少使用农药，土地被征收后有客土进入，还有一些建渣堆放进来（堆放在西南侧废弃房屋旁）。地块内西南侧的废弃房屋原为养猪场（2016 年承包，几十头左右），但仅半年后就搬迁走了一直空置至今。地块中部有一养猪场（养猪 100 头左右）持续至地块被征收，先空置。地块内不存在有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所；地块内和周边土壤未闻到过异常气味，未涉及化学品泄漏事故和环境污染事故，地块内土壤和地下水未受到污染，地块所在区域地下水曾经饮用，现在不饮用。地块内无污水农灌和生活垃圾堆放
地块内施工人员		杨亚飞	当面交流	地块内历史不存在工业企业，原为农村环境（农户和农田耕地），地块内不存在有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所；地块内和周边土壤未闻到过异常气味，未涉及化学品泄漏事故和环境污染事故，地块内土壤和地下水未受到污染，地块所在区域地下水不饮用。
政府管理人员	乐至县自然资源和规划局	程林	当面交流和电话访谈	地块内历史不存在工业企业、规模化养殖场，原为农村环境（农户和农田耕地），从 2016 年政府开始分批次征收土地，2017 年已将地块内土地征收完。地块内填方从 2017 年开始至今不断堆放，填埋深度 7-15m，主要来源周边地块开发的山体挖方。地块内西南侧废弃房屋旁有一建渣堆区，主要是周边房屋拆迁后的建渣运至此处堆放，地块内西南侧的废弃房屋原为养猪场（2016 年承包，几十头左右），但仅半年后就搬迁走了一直空置至今。地块内不存在有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所；地块内和周边土壤未闻到过异常气味，未涉及化学品泄漏事故和环境污染事故，地块内土壤和地下水未受到污染，地块所在区域地下水不饮用。地块内无污水农灌和生活垃圾堆放
环保部门管理人员	乐至县生态环境局	段勇	电话访谈	地块内不存在工业企业、规模化养殖场、有毒有害物质储存与输送，未涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋、工业废水污染等，地块内土壤和地下水未受到污染，地块所在区域地下水不饮用
注：养猪场生产规模在几十~100 头之间，小于 300 头，不属于规模化养殖场				

4.2.3 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据现场踏勘和人员访谈，地块现状：已平场区域、客土回填区域、原始耕地区域、堰塞湖、在建区域以及一些残留的房屋。未发现有毒有害物质。

地块历史用途包含农用地（农田耕地）、农户居住和养猪场，农用地主要种植蔬菜，据人员访谈很少使用农药，不涉及有毒、有害物质和危险化学品的使用；农户居住区不涉及有毒、有害物质和危险化学品的使用；养猪场主要为家庭式养殖，不涉及有毒、有害物质和危险化学品的使用；因此地块不存在有毒有害物质的储存、使用和处置情况记录。

4.2.4 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据现场踏勘和人员访谈，地块现状包含已平场区域、客土回填区域、原始耕地区域、堰塞湖、在建区域以及一些残留的房屋，未发现槽罐堆放。

地块历史用途主要为农用地（农田耕地）、农户居住和养猪场，不涉及槽罐堆放，不存在槽罐泄漏情况。

4.2.5 固体废物和危险废物的处理评价

根据现场踏勘和人员访谈情况，地块内西南侧有一建渣堆放区，堆放在客土回填区域内，来源为周边房屋拆迁后的建渣运至此处堆放（主要为木材、塑料带、水泥砖头），此建渣不属于危险废物，但建渣露天堆放，其旁为一堰塞湖，雨水流经建渣堆放区至紧邻的堰塞湖中，对地表水体有一定影响。

地块历史上为农用地（农田耕地）、农户居住和养猪场，均不产生危险废物，不涉及固体废物和危险废物的处理评价。

4.2.6 管线、沟渠泄漏评价

根据现场踏勘和人员访谈情况，主要踏勘地块内曾经有过工业活动的养猪场。

地块西南侧养猪场仅生产半年，部分区域被堰塞湖覆盖，生产废水管网位置不详；地块中部养猪场发现一地上管道，pvc 材质，管道通向北侧一地上池体中（池体水泥硬化，未见裂缝，池内干涸状态无水，容积约为 100m^3（尺寸约为 5m*8m*2.5m））。

4.2.7 区域地下水使用功能评价

根据现场踏勘和人员访谈情况，地块未征收之前地块内农户使用地下水做生活饮用，现地块所在区域已于 2017 年全部征收，除个别还未搬迁农户仍在使用地下水用作日常生活，周边均不开发饮用地下水。

4.3 地块土壤污染识别

4.3.1 地块内污染识别

地块内西南侧有一建渣堆放区，堆放在客土回填区域，主要堆放房屋拆迁后建渣，包含木材、塑料带、水泥砖头，其露天堆放，下伏回填裸露区域，堆放的物质可能经雨水冲淋随地表径流扩散至附近的土壤或地表水，可能对土壤和地下水造成潜在污染影响。

养猪场在生产过程中废水排放去向不确定，其废水不经处理直排随地表径流扩散至附近的土壤或地表水，可能对土壤和地下水造成潜在污染影响。

4.3.2 客土污染识别

根据现场踏勘和人员访谈，地块内地势高低起伏不定，地块内客土从 2017 年开始至今不断堆放，填埋深度 7-15m，主要来源周边地块开发的山体挖方，主要分布在北侧和西侧区域。根据现场钻探出土岩芯和现场踏勘显示（S1 和 S3 点位），回填层主要为素填土，其土质较为松散，孔隙大，成分含粉质黏土、泥岩、碎块石、岩屑，红棕色。

综上分析，客土对土壤造成的污染可能性很小。

地块内客土

S3柱状图

层底埋深(m)	分层厚度(m)	水位埋深(m)	地层剖面及结构 比例尺 1:90	岩性及水文地质描述
1	2	3	4	5
7.5	7.5			素填土：红棕色与栗色混合，表层植物根系，混合少许泥岩及细砂，松散，粉质黏土为主
12.0	4.5			素填土：红棕色，夹杂少许泥岩，松散，成份以粉质黏土为主
13.0	1.0			粉质黏土：红棕色，松散，以泥岩和粉质黏土为主
13.5	0.5			泥岩：红棕色，松散，掺杂少量块石

S3 点位

S1柱状图

层底埋深(m)	分层厚度(m)	水位埋深(m)	地层剖面及结构 比例尺 1:90	岩性及水文地质描述
1	2	3	4	5
7.5	7.5			素填土：红棕色，夹杂少许紫色，松散，成份以粉质黏土、泥岩碎块为主
10.5	3.0			素填土：红棕色，夹杂少许泥岩，松散，成份以粉质黏土为主
13.0	2.5			粉质黏土：红棕色，松散，成份以粉质黏土为主，夹渣少许泥岩，呈粉末状，微湿

S1 点位

图 4.3-1 地块内客土照片

4.3.3 地块周边污染源分布及污染识别

该地区的全年主导风向为东北风，周边污染源对本地块造成的影响存在三种迁移途径：大气沉降、地面漫流、垂直入渗。地块 500m 范围内不存在工业企业，仅东侧有部分在建工程，对本地块的潜在污染影响较小忽略不计。

4.3.4 地块潜在污染途径

一般污染物的污染迁移存在三种迁移途径：大气沉降、地面漫流、垂直入渗。通过第一阶段的现场勘查、人员访谈和资料收集分析，本次调查地块内养猪场养殖废水、建渣堆放区可能通过雨水冲淋地表径流方式对地块土壤和地下水造成潜在污染影响。

4.3.5 地块潜在污染因子及重点区域分析

（1）重点区域

地块利用历史较为简单，包括农用地、农户、养猪场，根据前述调查与分析结果，初步判断地块利用历史中的养猪场和现状的建渣堆放区受到污染的可能性相对较大，确定为本地块的重点关注区域。

表 4.3-1 地块重点区域一栏表

来源	区域名称	序号	工艺	面积	产污环节	污染途径	特征污染物	备注
地块利用历史	养猪场	①	小猪---成猪出栏	2301m^2	养殖废水	养殖废水富含氨氮、COD 等有机物对水体影响较大	参照《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001），主要为 C0D、BOD_5、氨氮、悬浮物、总磷	地块内区域
		②		1051m^2				
地块现状	建渣堆放区	③	/	2115m^2	/	建渣中含有的部分污染物随通过雨水冲淋地表径流方式对地块土壤和地下水造成潜在污染影响的可能性较大	/	主要含木材、塑料带、水泥砖头

图 4.3-2 地块内重点区域分布图

（2）地块潜在污染因子

根据对重点区域识别，乐至县玉龙湖新区 B 地块主要污染因子为养猪场养殖过程产生的养殖废水，其中富含氨氮、COD 等有机物。

4.4 第一阶段土壤污染状况调查结论

根据人员访谈、现场踏勘及历史影像，对地块的利用历史、地块现状以及潜在污染物等有了一定程度上的了解。

评估地块位于资阳市评估地块位于资阳市乐至县天池镇天童南路南侧、望城大道西侧，占地面积 446095m^2。评估地块为本地块原为农用地，属于农村环境，其利用历史有农户、农用地（农田、耕地），地块内土地从 2016 年开始进行分批次征收，于 2017 年已全部征收完全。地块内现状为：地块内由于客土回填，导致地块内地势此起彼伏，波动较大，且部分区域因客土回填形成堰塞湖水体，目前地块内现状主要含有以下区域：已平场区域、客土回填区域、原始耕地区域、在建区域以及一些残留的房屋，在地块内西南侧区域有一建渣堆放区。

根据附件一“《乐至县玉龙湖新区 B 地块规划设计条件》”该地块将用作居住用地（兼容商业）开发建设，对照 GB50137-2011，为第一类建设用地（R）。

根据对地块利用历史及周边污染源分析，确定本地块地潜在污染物主要为氨氮和 COD，判断地块有潜在污染的可能性，需开展第二阶段土壤污染调查。

第五章 第二阶段土壤污染状况调查

5.1 采样点布设方法

5.1.1 土壤监测点位布设方法

（1）依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）6.1.3 制定采样方案和《建设用地土壤污染污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）6.1.1“表 1 几种常见的布点方法及适用条件”和“图 1 监测点位布设方法示意图”，可以采用的布点方法有：系统随机布点法、专业判断布点法、分区布点法和系统布点法。其中，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”；分区布点适用于“污染分布不均匀，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》、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等文件要求，“初步调查阶段，地块面积≤5000m^2，土壤采样点位数不少于 3 个，地块面积＞5000m^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。

（2）土壤对照监测点位的布设一般地块外部区域设置土壤对照监测点位，尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。

5.1.2 地下水监测点位布设方法

根据《建设用地土壤污染污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）“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游布点。如需要通过地下水的监测了解地块的污染特征，则在一定距离内的地下水径流下游汇水区内布点。”根据《四川省建设用地土壤污染状况调查报告专家评审指南》的通知（川环办函[2021]128 号）“地块面积> 5000m^2，地下水采样点位不少于 2 个。”

5.1.3 地表水监测布设方法

根据《建设用地土壤污染污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中“6.1.3：如果地块内有流经的或汇集的地表水，则在疑似污染严重区域的地表水布点，同时考虑在地表水径流的下游布点。 ”

根据现场踏勘，地块内有地表水体（堰塞湖），考虑对地块内地表水体进行监测。

5.2 采样点位布设

5.2.1 土壤采样点布设

（1）地块内土壤监测点

点位个数：此次调查根据评估地块的性质，以及地块空间历史图像、人员访谈及现场踏勘，能确定其平面布置，并结合现场实际情况，采用**分区布点+随机布点结合法**，根据地块污染识别结果，地块内养猪场和房屋建渣堆放区为本次调查评估工作中的重点区域，在每个重点区域各自布设 3 个土壤点位，每个点位均采集表层土壤和下层土壤。由于地块整体占地面积较大，各功能区分布较明确，为保险起见，对非重点区域每个区域各设置 1-2 个土壤点位，采样深度包括表层和下层土壤。

对于下层土壤，按照 0.5m 间距使用 XRF 快检设备对其快速筛查，选择快检综合值高的样品送至实验室分析。

监测指标：重点区域所有土壤点位均进行 45 项指标+对应特征污染物指标监测，非重点区域选择常规重金属指标及对应区域的特征污染物监测（非重点区域部分点位为保险起见仍选择 45 项指标监测）。

（2）地块外土壤监测对照点

本次调查结合地块外土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素，在评估地块外常年主导上风向及地下水上游方向 1km 范围内布设 1 个土壤监测点（尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤）作为对照点，对照点仅采集表层 1 个土壤样品（采样深度与地块表层土壤采样深度相同）。

监测指标：包含地块内所有指标。

地块土壤污染状况调查第二阶段土壤监测布点图见附图六~附图七。

表 5.2-1 土壤采样点位布设一览表

序号	布点区域	是否为重点区域	点位个数	点位编号	采样深度	监测指标	布点原则
1	房屋建渣堆放区	是	3 个	S10、S11、S12	表层和下层土壤	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	重点区域，在其堆放区地下水流向下游方向布设点位
2	残留房屋（地块内西南侧养猪场）①	是	3 个	S4、S13、S14	表层和下层土壤	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	重点区域，区域内养殖区地面硬化，部分构筑物地面已被堰塞湖淹没，选择此区域内未被淹

							没且未硬化区域布点，未硬化区域受到的污染可能性更大
3	残留房屋（地块中部养猪场）②	是	3 个	S6、S15、S16	表层和下层土壤	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	重点区域，S16 选择区域内池体边上的地上管道处布点，其余 S6 和 S15 选择此区域内未硬化区域布点，未硬化区域受到的污染可能性更大
4	已平场区域	否	2 个	S2、S9	表层土壤 0-0.5m	重金属和无机物 7 项+pH	为保险起见，在 2 个已平场区域内分别各布设 1 个点位，随机布点
5	客土回填区域	否	2 个	S1、S3	回填层土壤	回填层土壤相同土层选择快检最高的一个样品监测 GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH+有机农药类 6 项，其余样品监测重金属和无机物 7 项+pH	为保险起见，在此区域内随机布设 2 个点位，点位采样深度至回填层以下原始土层。 虽经分析客土对本地块几乎无影响，但为保险起见还是对此区域回填层土壤和原始土壤选择 45 项监测。此区域原为农用地，保险起见任然选择农药类指标监测
					下方原始土壤（0-2.5m）	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH+有机农药类 6 项	
6	耕地	否	1 个	S5	表层土壤 0-0.5m	重金属和无机物 7 项+pH+有机农药类 6 项	为保险起见，在此区域内随机各布设 1 个点位，此区域为耕地，保险起见任然选择农药类指标监测
7	在建工程	否	2 个	S7、S8	S7 为表层土壤（0-0.5m）	重金属和无机物 7 项+pH+石油烃 C10-C40	此区域属于在建区域，大部分地面已硬化，为保险起见，在此区域内未硬化区域随机布设 2 个点位，由于区域为在建工程，考虑其
					S8 为表层土壤（0-0.5m）和下层土壤(0.5-2.5m)	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH+石油烃 C10-C40	

							在建工程过程使用到机油，对所在区域点位选择石油烃 C10-C40 监测
7	地块外对照点	/	1 个	BJ1#	表层土壤 0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH+有机农药类 6 项+石油烃 C10-C40	地块特征污染物无挥发性有机物，故选择地块外地下水流向上游方向且主导风向上风向 1km 范围内区域选择一定时间内未经外界扰动的裸露土壤布设土壤对照点
注： **（1）GB36600-2018 表 1 中 45 项包含以下指标：** **重金属和无机物 7 项：**（砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬 **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 **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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 **（2）有机农药类 6 项：**α-六六六、β-六六六、γ-六六六、P-P′滴滴滴、P-P′滴滴伊、滴滴涕						

5.2.2 地下水采样点布设

结合地块所在区域水文地质情况及现场踏勘，本地块区域地下水流向判断主要利用地块内地下水井（地块水井基本情况见表 4.1-2），采用“三点法”初步确定得出地块所在区域地下水流向为**北（东北）向南（西南）**流向。

（1）地块内地下水监测点

本次调查结合污染物产生、迁移情况、地下水流向等，在评估地块重点区域（养猪场和建渣堆放区）下游区域共设置 3 个地下水井（W1-W3），采样深度在水面 0.5m 以下。

（2）地块外地下水对照点

根据收集的资料及文本中图 3.2-2 对评估地块地下水流向分析，评价地块的地下水流向为自**西南向东北**流向。在评估地块外上游 1km 范围内布设 1 个地下水对照点（W5），下游区域布设 1 个地下水对照点（W4），采样深度均在水面下 0.5m 以下。地块土壤污染状况调查第二阶段地下水监测布点见附图七。

以上水井均使用地块内现有水井，不新建井。

监测指标：由于 W1-W4 采样时间在“关于印发《四川省建设用地土壤污染状况调查报告专家评审指南》的通知（川环办函[2021]128 号，2021.4.26）”（以下简称《评审指南》）之前，W1-W4 监测了微生物指标（总大肠菌群、细菌总数），W5 在《评审指南》发布之后进行的补采，根据《评审指南》结合 W1-W4 的微生物指标监测结果，综上未监测微生物指标（总大肠菌群、细菌总数）。

综上：W1-W4 包含《地下水质量标准》GB14848-2017 表 1 中 37 项指标（除放射性指标）+镍+六六六+滴滴涕，共 38 项指标。W5 包含《地下水质量标准》GB14848-2017 表 1 中 35 项指标（除放射性和微生物指标）+镍+六六六+滴滴涕，共 38 项指标。

地下水采样点位分布见附图七。

表 5.2-2　地下水采样点位布设一览表

布点区域	是否属于重点区域	采样点编号	采样点位置	监测指标	布点原则
地块内	否	W1	地块内水井	《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）表 1 中 35 项+镍+总大肠菌群+细菌总数+六六六+滴滴涕	位于客土回填区域的地下水流向下游方向，为保险起见仍对选择一个地下水点位进行监测
残留房屋（地块内西南侧养猪场）①	是	W2	地块内水井（地块内西南侧）		位于地块内重点区域西南侧养猪场内，同时位于重点区域房屋建渣堆放区的地下水流向下游方向
残留房屋（地块中部养猪场）②	是	W3	地块内水井		地下水点位位于地块内重点区域中部养猪场的地下水流向下游方向
地块外下游		W4	地块外水井		地块外地下水流向下游监测点
地块外上游对照点		W5	地块外对照点	《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）表 1 中 35 项+镍+六六六+滴滴涕	地块外地下水流向上游 1km 范围内监测点

注:

《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）表 1 中 35 项包含以下指标（不含微生物指标和放射性指标）：

色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、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

5.2.3 地表水采样点布设

点位个数：地块内有三处因客土回填形成的较大堰塞湖水体，在此 3 处堰塞湖水体中，有一处堰塞湖与地块外堰塞湖相连为一个地表水体。本次对地块内地表水体进行布点，选择另外两个**封闭水体**进行采样。

监测指标：包含《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中表 1 中所有指标，共计 24 项。

地表水采样点位分布见附图七。

表 5.2-3 地表水采样点位记录表

点位编号	点位名称	监测指标	备注
DB1#	地块内东侧水体	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中表 1 中所有指标共 24 项	
DB2#	地块内西南侧水体		此点位位于地块内重点区域房屋建渣堆放区和养猪场旁，监测此区域地表水体，可进一步验证养猪场养殖废水、建渣堆放通过雨水冲淋方式对地块内地表水、地下水和土壤造成的影响程度。
注：《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中表 1 中所有指标共 24 项如下： 水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群			

5.2.4 地块调查采样统计

地块调查采样点统计见表 5.2-4。

表 5.2-4 地块调查采样点统计表

序号	工作内容	采样点位数	汇总
1	地块内土壤监测点位	16 个	土壤点位共计 17 个
2	地块外土壤对照监测点位	1 个	
3	地块内地下水监测点位	3 个	地下水点位共计 5 个
4	地块外地下水下游监测点	1 个	
5	地块外地下水上游监测点	1 个	
6	地块内地表水监测点	2 个	地表水点位共计 2 个

5.3 现场采样

本次调查土壤及地下水样品采集和实验室分析均由获得计量资质认定证书（CMA）认证资质的实验室进行分析监测，由四川和鉴检测技术有限公司负责。在 2021

年 4 月 12 日-14 日和 2021 年 6 月 17 日-18 日之间完成了本项目土壤、地下水和地表水采样工作。

5.3.1 采样准备

采样准备主要包括组织准备、技术准备和物质准备。

（1）组织准备

组建采样小组，每个小组最少由 2 人取得上岗资格的采样人员组成，委派作风严谨、工作认真的专业在技术人员为组长，组长为现场采样记录审核人；采样小组成员具有相关基础知识，采样小组内部分工明确、责任到人、保障有力；采样前经过专项培训，对采样中关键问题有统一的标准和认识。

（2）技术准备

为了使采样工作能顺利进行，采样前进行了以下技术准备：掌握布点原则，熟读点位布设分布图；交通图、项目总体规划、土壤类型图；收集采样点的用地类型、土壤类型、地面硬化情况以及地块污染源等基本情况。

（3）物质准备

①工具类：铁锹、锄头、土钻、洛阳铲、竹片、木勺以及符合特殊采样要求的工具等。

②器材类：GPS、照相机、卷尺、聚乙烯瓶、自封袋、便携式土壤采样取样仪器、pH 计、布袋、样品箱、保温设备、红外测距仪、样品袋、样品标签、透明胶带、样品保温箱等。

③文具类：标签纸、采样记录表、资料夹、调查信息记录表、档案袋、记号笔等。

④安全防护用品：工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、简单常用药品等。

⑥运输工具：采样车。

5.3.2 样品采集

1.土壤样品的采集

（1）土壤采样时工作人员使用一次性 PE 手套，每个土样采样时均要更换新的手套。

（2）本项目土样取样采用钻探采样。用钻机钻出柱状土壤，观察不同深度的土层结构，并观察哪些深度是否存在污染迹象。根据 XRF 快检设备按照 50cm 的层深对土壤进行快检分析，根据快检结果结合土层结构及调查目的判断哪些深度的土层送往实验室进行定量分析。确定分析土壤的深度范围后，用取样器剖开相应深度的柱状土壤

取样，取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样瓶中。

（3）检测重金属类等无机指标类的土样，装入自封袋。检测半挥发性有机污染物的土样，装入贴有标签的 250ml 聚四氟乙烯-硅胶衬垫棕色广口玻璃瓶中，并将瓶填满。检测挥发性有机污染物的土样，用金属非搅动采样器在土壤剖面处采集 5g 土壤样品，然后装入装有甲醇保存剂的吹扫捕集瓶中。所有采集的土样密封后放入现场的低温保存箱中，并于 24h 内转移至实验室冷藏冰箱中保存。

（4）采样的同时，由专人对每个采样点拍照，照片要求包含该采样点远景照一张，近照三张；采样记录人员填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份贴在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

现场采样图片见附图五

2.地下水样品的采集

（1）监测井成井

本次监测井全部采用现有水井。

（2）监测井洗井

洗井为采样前的洗井。洗井方法：机械提水洗井。

（a）监测井洗井时，人工提水速率要慢，并记录提水开始、结束时间。洗井的提水速率以不致造成浊度增加、气提作用等现场为原则，即表示提水速率应小于补注速率，洗井提水速率控制在 0.1～0.5L/min。

（b）根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在±10%以内、电导率连续三次测定的变化在±10%以内、pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3～5 倍时，可结束洗井。

（3）采样设备清洗

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），常用的现场采样设备和取样装置清洗方法和程序如下：

a）用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的污物；

b）用肥皂水等不含磷洗涤剂洗掉可见颗粒物和残余的油类物质；

c）用水流或高压水冲洗去除残余的洗涤剂；

d）用蒸馏水或去离子水冲洗；

e）当采集的样品中含有金属类污染物时，应用 10%硝酸冲洗，然后用蒸馏水或去离子水冲洗；

f）当采集含有有机污染物水样时，应用有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等；

g）用空气吹干后，用塑料薄膜或铝箔包好设备。

（3）采样设备清洗

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），常用的现场采样设备和取样装置清洗方法和程序如下：

a）用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的污物；

b）用肥皂水等不含磷洗涤剂洗掉可见颗粒物和残余的油类物质；

c）用水流或高压水冲洗去除残余的洗涤剂；

d）用蒸馏水或去离子水冲洗；

e）当采集的样品中含有金属类污染物时，应用 10%硝酸冲洗，然后用蒸馏水或去离子水冲洗；

f）当采集含有有机污染物水样时，应用有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等；

g）用空气吹干后，用塑料薄膜或铝箔包好设备。

（4）地下水采样

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。采集 VOCs 水样时执行 HJ 1019 相关要求，采集 SVOCs 水样时出水口流速要控制在 0.2 L/min～0.5 L/min，其他监测项目样品采集时应控制出水口流速低于 1 L/min，如果样品在采集过程中水质易发生较大变化时，可适当加大采样流速。

a）地下水样品一般要采集清澈的水样。如水样浑浊时应进一步洗井，保证监测井出水水清砂净；

b）采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、

3 次。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空间，具体参照 HJ 1019 相关要求； 测定硫化物、石油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。各监测项目所需水样采集量参见附录 D，附录 D 中采样量已考虑重复分析和质量控制的需要，并留有余地；

c）采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签可根据具体情况进行设计，一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等；

d）采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

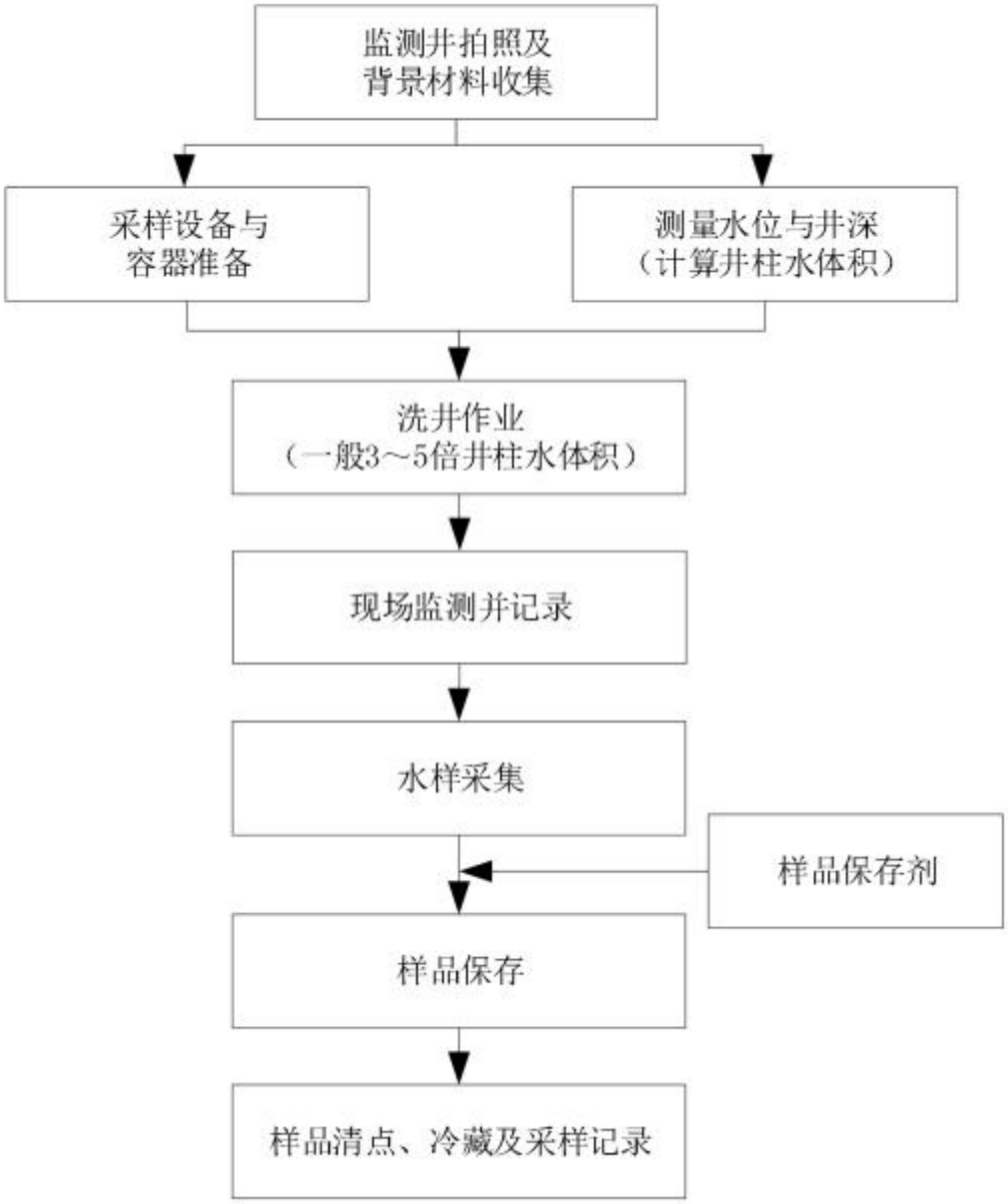


图 5.3-1　监测井地下水采样作业流程

3.地表水样品的采集

按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）等相关标准对地表水进行采样

5.3.3 采样点位分布

土壤实际采样点位分布见表 5.3-1，其土壤采样布点见图 5.3-2 和图 5.3-3。地下水实际采样点位分布见表 5.3-2，其地下水采样布点图见图 5.3-3。地表水实际采样点位分布见表 5.3-4，其地表水采样布点图见图 5.3-3。

表 5.3-1 土壤实际采样点分布一览表

布点区域	是否为重点区域	点位个数	点位编号	点位名称	点位坐标	采样深度	实验室送检深度	监测指标	备注
房屋建渣堆放区	是	3 个	S10	地块内西南侧区域（原固废点）	E104.995403 N30.282792	0-0.5m	与采样深度一致	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	由于房屋建渣堆放区位于客土回填层区域，下伏回填层，其成分性质为砾石、石块（强风化泥岩和中风化泥岩混合），故仅采集到 0-0.5m 土壤
			S11	地块内西南侧区域（原固废点）	E104.995516 N30.282406	0-0.5m	与采样深度一致	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	
			S12	地块内西南侧固废堆放点下方土壤	E104.995166 N30.282954	0-0.5m	与采样深度一致	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	
残留房屋（地块内西南侧养猪场）①	是	3 个	S4	地块内西南角房屋旁	E104.994919 N30.282778	0-0.5m、0.5-1.0m	与采样深度一致	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	1m 以下为堰塞湖，水位到 1m，故采样深度 1m
			S13	地块内西南侧废弃房屋	E104.994819 N30.282512	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-2.5m	0-0.5m、0.5-1.0m、2.0-2.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	/

			S14	地块内西南侧废弃房屋	E104.994509 N30.282244	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-2.5m	0-0.5m、1.0-1.5m、2.0-2.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	
残留房屋（地块中部养猪场）②	是	3 个	S6	地块内居民旁	E104.999738 N30.282780	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-2.5m	0-0.5m、1.0-1.5m、1.5-2.0m	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	/
			S15	地块内中部废弃房屋	E104.999720 N30.282902	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-2.5m	0-0.5m、1.0-1.5m、1.5-2.0m	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	/
			S16	地块内中部废弃房屋	E104.999427 N30.283084	0-0.5m、0.5-1.0m	与采样深度一致	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH	1m 处为基岩，故采样深度 1m
已平场区域	否	2 个	S2	地块内西北侧	E104.994195 N30.285851	0-0.5m	与采样深度一致	重金属和无机物 7 项+pH	/
			S9	地块内东南侧	E105.002347 N30.279173	0-0.5m	与采样深度一致	重金属和无机物 7 项+pH	/
客土回填区域	否	2 个	S1	地块内东北侧	E104.996540 N30.286734 回填层	0-1.5m	与采样深度一致	pH 值+表一中 45 项	
						1.5-3m		pH 值+表一中 45 项	钻探设备出芯 1.5m 一段，出土岩芯显示回填层较为松散，采用一段一个快检，根据快检值最高的一段作 45 下项分析，其余均为常规重金属指标
						3-4.5m		pH 值+重金属和无机物 7 项	
						4.5-6m		pH 值+重金属和无机物 7 项	
						6-7.5m		pH 值+重金属和无机物 7 项	
						7.5-9m		pH 值+重金属和无机物 7 项	钻探设备出芯 1.5m 一段，出土岩芯显示回填层较为松散，采用一段一个快
						9-10.5m		pH 值+表一中 45	

									项	检，根据快检值最高的一段作 45 下项分析，其余均为常规重金属指标
						原始土壤	10.5-11.0m（回填层以下 0-0.5m）		pH 值+45 项+有机农药类 6 项	/
							11.0-12.0m（回填层以下 0.5-1.5m）	11.5-12.0m（回填层以下 1.0-1.5m）	pH 值+45 项+有机农药类 6 项	/
							12.0-13.0m（回填层以下 1.5-2.5m）	12.0-12.5m（回填层以下 1.5-2.0m）	pH 值+45 项+有机农药类 6 项	/
			S3	地块内中部	E104.995522 N30.284451	回填层	0-1.5m	与采样深度一致	pH 值+表一中 45 项	
							1.5-3m		pH 值+重金属和无机物 7 项	钻探设备出芯 1.5m 一段，出土岩芯显示回填层较为松散，采用一段一个快检，根据快检值最高的一段作 45 下项分析，其余均为常规重金属指标
							3-4.5m		pH 值+重金属和无机物 7 项	
							4.5-6m		pH 值+重金属和无机物 7 项	
							6-7.5m		pH 值+表一中 45 项	
							7.5-9m		pH 值+重金属和无机物 7 项	钻探设备出芯 1.5m 一段，出土岩芯显示回填层较为松散，采用一段一个快检，根据快检值最高的一
							9-10.5m		pH 值+重金属和无机物 7 项	

							10.5-12m		pH 值+表一中 45 项	段作 45 下项分析，其余均为常规重金属指标
						原始土壤	12-12.5m（回填层以下 0-0.5m）		pH 值+45 项+有机农药类 6 项	13m 以下为强风化泥岩
							12.5-13m（回填层以下 0.5-1.0m）		pH 值+45 项+有机农药类 6 项	
耕地	否	1 个	S5	地块内中部耕地	E104.998077 N30.284414		0-0.5m	与采样深度一致	重金属和无机物 7 项+pH+有机农药类 6 项	/
在建工程	否	2 个	S7	地块内东南侧	E105.000332 N30.280980		0-0.5m	与采样深度一致	重金属和无机物 7 项+pH+石油烃 C10-C40	/
			S8	地块内东南侧	E105.000539 N30.280539		0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-2.5m	0-0.5m、0.5-1.0m、1.5-2.0m	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH+石油烃 C10-C40	此区域不作为重点区域，但为保险起见在此区域中随机选择一个点位采集深层土壤并做 45 项分析，另一个点位选择常规指标及特征污染物分析
地块外对照点	/	1 个	BJ1#	地块外对照点	E104.998467 N30.291888		0-0.5m	与采样深度一致	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH+有机农药类 6 项+石油烃 C10-C40	位于地块外东北侧 404m 处未经外界扰动的裸露土壤

注:

（1）GB36600-2018 表 1 中 45 项包含以下指标：

重金属和无机物 7 项：（砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬

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

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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘

（2）有机农药类 6 项：α-六六六、β-六六六、γ-六六六、P-P′滴滴滴、P-P′滴滴伊、滴滴涕

表 5.3-2　地下水采样点位记录表

水井位置	点位编号	点位名称	点位坐标	水位（m）	井深（m）	海拔高度（m）	采样深度	监测指标	备注
地块内水井	W1	地块内水井	E104.997719 N30.283140	1.7	5	439	水面以下 0.5m	《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）表 1 中 35 项+镍+总大肠菌群+细菌总数+六六六+滴滴涕	
	W2	地块内水井（地块内西南侧）	E104.994573 N30.282444	4	7	438			
	W3	地块内水井	E104.998981 N30.282446	3	7	440			
地块外下游	W4	地块外水井	E104.997072 N30.282516	2	10	438			
地块外上游对照点	W5	地块外对照点	E104.992351 N30.293069	3.2	7	441		《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）表 1 中 35 项+镍+六六六+滴滴涕	位于地块外北侧 668m 处水井

注:

《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）表 1 中 35 项包含以下指标（不含微生物指标和放射性指标）：

色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、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

表 5.3-3　地表水采样点位记录表

采样时间	点位编号	点位名称	监测指标
2021.4.13	DB1#	地块内东侧水体	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中表 1 中所有指标共 24 项
	DB2#	地块内西南侧水体	

注：《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中表 1 中所有指标共 24 项如下：

水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群

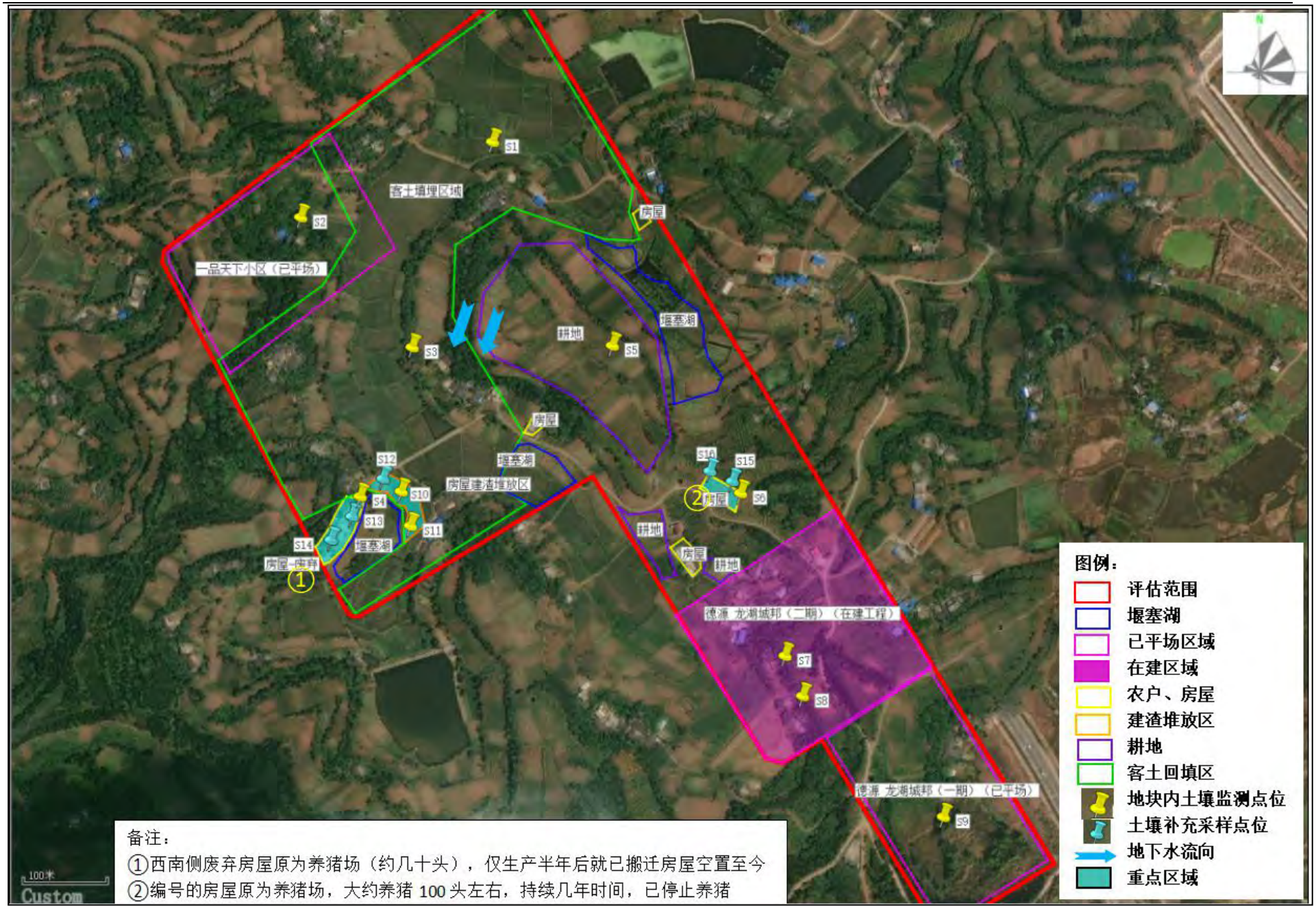


图 5.3-2　地块内土壤监测点位分布图

图 5.3-3　地表水、地下水和地块外土壤对照点监测点位分布图

5.3.4 地块调查采样统计

地块调查采样点统计见表 5.3-5。

表 5.3-5 地块调查采样点统计表

序号	工作内容	采样点位数	样品数	总计	采样日期
1	地块内土壤监测点位	16 个	46 个	土壤样品 47 个	2021.4.12-13 和 2021.6.18
2	地块外土壤对照监测点位	1 个	1 个		
3	地块内地下水监测点位	3 个	3 个	地下水样品 5 个	2021.4.14 和 2021.6.17-6.18
4	地块外地下水下游监测点	1 个	1 个		
5	地块外地下水上游监测点	1 个	1 个		
6	地块内地表水监测点	2 个	2 个	地表水样品 2 个	2021.4.13

5.4 实验室分析

5.4.1 土壤分析方法

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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等标准规范中所列方法进行土壤样品检测分析，具体检测分析方法见表 5.4-1。

表 5.4-1 土壤检测方法、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
样品采集	土壤环境监测技术规范	HJ/T166-2004	/	/
砷	原子荧光法	GB/T22105.2-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.01mg/kg
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg

汞	原子荧光法	GB/T22105.1-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.002mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	3mg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.1μg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.0μg/kg
1，1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
1，2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
1，1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.0μg/kg
顺-1，2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
反-1，2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.4μg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.5μg/kg
1，2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.1μg/kg
1，1，1，2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
1，1，2，2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.4μg/kg

1，1，1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
1，1，2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
1，2，3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.0μg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.9μg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
1，2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.5μg/kg
1，4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.5μg/kg
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.1μg/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
间二甲苯+对二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W189 TRACE1310-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg

硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.005mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
䓛	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
二苯并[a，h]蒽	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
茚并[1，2，3-c，d]芘	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
萘	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.09mg/kg
p，p′-滴滴滴	气相色谱-质谱法	HJ835-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.08mg/kg
p，p′-滴滴伊	气相色谱-质谱法	HJ835-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.04mg/kg
滴滴涕	气相色谱-质谱法	HJ835-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	p，p′-滴滴涕 0.09mg/kg o，p′-滴滴涕 0.08mg/kg

α-六六六	气相色谱-质谱法	HJ835-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.07mg/kg
β-六六六	气相色谱-质谱法	HJ835-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.06mg/kg
γ-六六六	气相色谱-质谱法	HJ835-2017	ZYJ-W318 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	0.06mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	气相色谱法	HJ1021-2019	ZYJ-W307 TRACE1300 气相色谱仪	6mg/kg
pH	电位法	HJ962-2018	ZYJ-W073 PHS-3C pH 计	/

5.4.2 地下水分析方法

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《地下水环境状况调查评价工作指南》、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）等标准规范中所列方法进行地下水样品检测分析，地下水检测分析方法见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
色度	铂钴比色法	GB11903-1989	/	/
臭和味	嗅气和尝味法	GB/T5750.4-2006	/	/
浊度	便携式浊度计法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZYJ-W223 WGZ-200B 浊度计	/
肉眼可见物	直接观察法	GB/T5750.4-2006	/	/
pH	便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZYJ-W236 SX-620 笔式 pH 计	/
总硬度	EDTA 滴定法	GB7477-1987	25mL 酸式滴定管	/
溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006	ZYJ-W087 ESJ200-4A 电子分析天平	/
硫酸盐	离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W187 ICS-900 离子色谱仪	0.018mg/L
氯化物	离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W187 ICS-900 离子色谱仪	0.007mg/L
锰	火焰原子吸收分光光度法	GB11911-1989	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/L

铜	原子吸收分光光度法	GB7475-1987	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.017mg/L
锌	原子吸收分光光度法	GB7475-1987	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.008mg/L
铝	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	10μg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB7494-1987	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.05mg/L
耗氧量	酸性法	GB11892-1989	25mL 棕色酸式滴定管	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.025mg/L
钠	火焰原子吸收分光光度法	GB11904-1989	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.008mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZYJ-W083 DHP-600 电热恒温培养箱	/
细菌总数	平皿计数法	HJ1000-2018	ZYJ-W083 DHP-600 电热恒温培养箱	/
亚硝酸盐（以 N 计）	离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W187 ICS-900 离子色谱仪	0.005mg/L
硝酸盐（以 N 计）	离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W187 ICS-900 离子色谱仪	0.004mg/L
氰化物	异烟酸-巴比妥酸分光光度法	HJ484-2009	ZYJ-W079 722N 可见分光光度计	0.001mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W187 ICS-900 离子色谱仪	0.006mg/L
碘化物	离子色谱法	HJ778-2015	ZYJ-W187 ICS-900 离子色谱仪	0.002mg/L
汞	原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.04μg/L
砷	原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.3μg/L
硒	原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.4μg/L
镉	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.092μg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-1987	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.004mg/L

铅	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	1.1μg/L
三氯甲烷	顶空/气相色谱法	HJ620-2011	ZYJ-W307 TRACE1300 气相色谱仪	0.02μg/L
四氯化碳	顶空/气相色谱法	HJ620-2011	ZYJ-W307 TRACE1300 气相色谱仪	0.03μg/L
苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZYJ-W307 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
甲苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZYJ-W307 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	5μg/L
六六六（总量）	气相色谱法	GB7492-1987	ZYJ-W307 TRACE1300 气相色谱仪	4ng/L
滴滴涕（总量）	气相色谱法	GB7492-1987	ZYJ-W307 TRACE1300 气相色谱仪	200ng/L

5.4.3 地表水分析方法

按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）和《地表水环境质量标准》GB3838-2002 等标准规范中所列方法进行地表水样品检测分析，地表水检测分析方法见表 5.4-3。

表 5.4-3　地表水监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
水温	温度计法	GB13195-1991	ZYJ-W051 铁壳温度计	/
pH 值	便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZYJ-W236 SX-620 笔式 pH 计	/
溶解氧	电化学探头法	HJ506-2009	ZYJ-W175 SX816 溶解氧测定仪	/
高锰酸盐指数	酸性法	GB11892-1989	25mL 棕色酸式滴定管	/
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ828-2017	50mL 棕色酸式滴定管	4mg/L
五日生化需氧量	稀释与接种法	HJ505-2009	ZYJ-W102 LRH-150 生化培养箱 ZYJ-W100 MP516 溶解氧测量仪	0.5mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.025mg/L

总磷	钼酸铵分光光度法	GB11893-1989	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.01mg/L
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	ZYJ-W105 T6 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
铜	原子吸收分光光度法	GB7475-1987	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.017mg/L
锌	原子吸收分光光度法	GB7475-1987	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.008mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W187 ICS-900 离子色谱仪	0.006mg/L
硒	原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.4μg/L
砷	原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.3μg/L
汞	原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.04μg/L
镉	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.092μg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-1987	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.004mg/L
铅	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	1.1μg/L
氰化物	异烟酸-巴比妥酸分光光度法	HJ484-2009	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.001mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.0003mg/L
石油类	紫外分光光度法（试行）	HJ970-2018	ZYJ-W105 T6 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB7494-1987	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.05mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T16489-1996	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.005mg/L
粪大肠菌群	多管发酵法	HJ347.2-2018	ZYJ-W083 DHP-600 电热恒温培养箱 ZYJ-W084 GH-500 隔水式恒温培养箱	20MPN/L

5.5 质量控制及质量保证

本次调查由四川和鉴检测技术有限公司全过程负责，包括前期现场调查、确定地块调查方案、现场采样、实验室分析及出具检测报告、编制调查评估报告；在采样及

实验室分析过程中，四川和鉴检测技术有限公司在自身技术体系和质量控制体系基础上，针对本次调查，采取了严格的质控及质保措施。

5.5.1 样品采集质量管理与质量控制

本项目的质量控制与管理分为采样现场质量控制与管理和样品保存及流转中质量控制两部分。

5.5.2 采样现场质量控制与管理

（1）现场工作负责人：根据项目负责人要求组织完成现场工作，并保证现场工作按工作方案实施。

（2）样品管理员：与样品采集员进行沟通，负责采样容器的准备，样品记录。具体职责：保证样品编号正确，样品保存满足要求，样品包装完整，填写 COC（Chain Of Custody Record）记录单并确保 COC 样品链安全。

（3）人员培训

项目组在内的所有参与现场工作的工作人员，均须经过培训后方可进入现场工作。培训内容包括以下几个方面：①个人防护用品的使用和维护；②采样设备的使用及维护；③现场突发情况应急预案；④避免样品交叉污染的措施；⑤各项专业工作操作规程。

（4）为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场全程序空白样、运输空白样。实验室设置有平行样、空白样、加标回收。

5.5.3 样品保存及流转中质量控制

现场采集的样品装入由采样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录， 并在容器表面标签上用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识，标识后的样品现场立即放入低温保存箱。

每日的采集样品由样品管理员需逐一清点，由实验室及样品管理员双人核实样品的采样日期、采样地点、样品编号等。采集后的样品按照监测指标要求，一式两份填写监测记录单（Chain Of Custody Record），其中一份监测记录单随样品寄至分析实验室。样品采用低温保温箱运输，根据样品保存时间每天或每两天分批运至实验室。

5.5.4 样品分析与质量控制

按照工作流程，本项目对于污染物测试分为 1 个阶段：土壤样品检测，检测目的是掌握拆迁地块土壤重金属污染元素、污染程度、污染含量；

5.5.5 实验室环境要求

（1）实验室保持整洁、安全的操作环境，通风良好、布局合理，相互有干扰的监测项目不在同一实验室内操作，测试区域与办公场所分离；

（2）监测过程中有废雾、废气产生的实验室和试验装置，配置合适的排风系统；

（3）产生刺激性、腐蚀性、有毒气体的实验操作在通风柜内进行；

（4）分析天平设置专室，安装空调、窗帘，做到避光、防震、防尘、防潮、防腐蚀性气体和避免空气对流，环境条件满足规定要求；

（5）化学试剂贮藏室防潮、防火、防爆、防毒、避光和通风，固体试剂和酸类、有机类等液体试剂隔离存放；

（6）监测过程中产生的“三废”妥善处理，确保符合环保、健康、安全的要求。

5.5.6 实验室内环境条件控制

（1）监测项目或监测仪器设备对环境条件有具体要求和限制时，配备对环境条件进行有效监控的设施；

（2）当环境条件可能影响监测结果的准确性和有效性时，停止监测。一般分析实验用水电导率小于 3.0 μs/cm。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用。定期清洗盛水容器，防止容器玷污而影响实验用水的质量；

（3）根据监测项目的需要，选用合适材质的器皿，必要时按监测项目固定专用，避免交叉污染。使用后及时清洗、晾干、防止灰尘玷污；

（4）采用符合分析方法所规定等级的化学试剂。取用试剂时，遵循“量用为出、只出不进”的原则，取用后及时盖紧试剂瓶盖，分类保存，严格防止试剂被玷污。固体试剂不宜与液体试剂或试液混合贮存。经常检查试剂质量，一经发现变质、失效，及时废弃。

5.5.7 实验室测试要求

（1）空白样：所有的目标化学物在空白样中不可检出；

（2）检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求；

（3）替代物的回收率：每种替代物回收率满足要求；

（4）加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；

（5）重复率：重复样间允许的相对百分比误差满足要求；

（6）实验室仪器满足相应值要求；

（7）具备在规定时间内分析本项目大量样品的能力。

为确保样品分析质量，本项目所有土壤、地下水等样品检测分析工作均选择具有“计量资质认定证书（CMA）”认证资质的实验室进行分析监测。

5.5.8 报告编制及审核签发

通过审核合格的原始记录，交总工室报告组，报告编制人员按要求进行进行数据录入、处理、检查审核数据和信息录入的正确性和完整性，审核无误后签字并交报告二审人员，报告二审人员对报告进行审核，主要审查内容包括：数据的正确性、逻辑性和报告的完整性是达到要求，方法是否选用恰当，测试流程是否受控，控制标样、重复分析等数据是否合格，抽查原始记录中的部分数据是否计算正确，判断检测结果是否符合标准要求等。

通过二级审查合格的检测报告，由授权签字人进行终审，负责审查测试方法的适应性，各种测试结果的相互关系及合理性，打印报告是否符合规范等。经审查合格后，由授权签字人签发，否则返回质量审查组二审人员重新处理。

授权签字人签发后由报告组盖章，再交授权签字人检查无误后发出。

5.6 评价标准

5.6.1 土壤评价标准

根据附件一，该地块用作居住用地。为第一类建设用地，本次评价选择《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”筛选值进行评价。土壤污染因子评价标准值一览见表 5.6-1。

表 5.6-1 土壤污染因子评价标准值一览表

污染物分类	CAS	评价标准（mg/kg）		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
铜（Cu）	7440-50-8	2000	18000	《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“筛选值”
铅（Pb）	7439-92-1	400	800	
镍（Ni）	7440-02-0	150	900	
镉（Cd）	7440-43-9	20	65	
砷（As）	7440-38-2	20	60	
汞（Hg）	7439-97-6	8	38	
六价铬	18540-29-9	3.0	5.7	
氯甲烷	74-87-3	12	37	
氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	
1，1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	

二氯甲烷	75-09-2	94	616	
反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	
1，1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	
顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	
氯仿（三氯甲烷）	67-66-3	0.3	0.9	
1，1，1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	
四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	
1，2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	
苯	71-43-2	1	4	
三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	
1，2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	
甲苯	108-88-3	1200	1200	
1，1，2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	
四氯乙烯	127-18-4	11	53	
氯苯	108-90-7	68	270	
1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	
乙苯	100-41-4	7.2	28	
对（间）二甲苯	108-38-3，106-42-3	163	570	
邻二甲苯	95-47-6	222	640	
苯乙烯	100-42-5	1290	1290	
1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	
1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	
1，4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	
1，2-二氯苯	95-50-1	560	560	
硝基苯	98-95-3	34	76	
苯胺	62-53-3	92	260	
2-氯酚	95-57-8	250	2256	
苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	
苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	

苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	
苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	
䓛	218-01-9	490	1293	
二苯并[a，h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	
茚并[1，2，3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	
萘	91-20-3	25	70	
α-六六六	319-84-6	0.09	0.3	
β-六六六	319-85-7	0.32	0.92	
γ-六六六	58-89-9	0.62	1.9	
p，p’-滴滴伊	72-55-9	2.0	7.0	
p，p’-滴滴滴	72-54-8	2.5	7.1	
滴滴涕	50-29-3	2.0	6.7	
石油烃 C10-C40	/	826	4500	
pH	/	/	/	/

5.6.2 地下水评价标准

《地下水质量标准》GB14848-2017 将地下水环境质量划为五类，I类：主要反映地下水化学组分的天然低背景含量；II类：主要反映地下水化学组分的天然背景含量；III类：以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水；IV类：以农业和工业用水为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水；V类：不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

根据现场踏勘和人员访谈情况，地块未征收之前地块内农户使用地下水做生活饮用，地块所在区域已于 2017 年全部征收，除个别还未搬迁农户仍在使用地下水用作日常生活，周边均不开发使用地下水。故本次地下水评价标准值优先参考我国现有的《地下水质量标准》GB14848-2017 中 IV 类标准评价。

表 5.6-2　地下水评价标准一览表

污染物分类	**五类评价标准**					**标准来源**
	I类	**II类**	**III类**	**IV类**	**V类**	
pH（无量纲）	6.5~8.5			**5.5~6.5 8.5~9**	<5.5，>9	GB/T14848-2017

砷	≤0.005	≤0.01	≤0.05	**≤0.05**	＞0.05	GB/T14848-2017
汞	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	**≤0.001**	＞0.001	GB/T14848-2017
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	**≤0.01**	＞0.01	GB/T14848-2017
六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	**≤0.1**	＞0.1	GB/T14848-2017
亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	**≤4.80**	＞4.80	GB/T14848-2017
挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	**≤0.01**	＞0.01	GB/T14848-2017
总硬度	≤150	≤300	≤450	**≤650**	＞650	GB/T14848-2017
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	**≤2000**	＞2000	GB/T14848-2017
硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	**≤30.0**	＞30.0	GB/T14848-2017
耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	**≤10.0**	＞10.0	GB/T14848-2017
氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	**≤1.50**	＞1.50	GB/T14848-2017
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	**≤0.10**	＞0.10	GB/T14848-2017
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	**≤2.0**	＞2.0	GB/T14848-2017
铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	**≤1.50**	＞1.50	GB/T14848-2017
镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	**≤0.10**	＞0.10	GB/T14848-2017
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	**≤0.1**	＞0.1	GB/T14848-2017
六六六（总量）	≤0.01	≤0.50	≤5.00	**≤300**	＞300	GB/T14848-2017
滴滴涕（总量）	≤0.01	≤0.010	≤1.00	**≤2.00**	＞2.00	GB/T14848-2017
色度	≤5	≤5	≤15	**≤25**	＞25	GB/T14848-2017
嗅和味	无	无	无	**无**	有	GB/T14848-2017
浊度	≤3	≤3	≤3	**≤10**	＞10	GB/T14848-2017
肉眼可见物	无	无	无	**无**	有	GB/T14848-2017
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	**≤350**	＞350	GB/T14848-2017

氯化物	≤50	≤150	≤250	**≤350**	＞350	GB/T14848-2017
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	**≤1.50**	＞1.50	GB/T14848-2017
锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	**≤5.00**	＞5.00	GB/T14848-2017
阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	**≤0.3**	＞0.3	GB/T14848-2017
钠	≤100	≤150	≤200	**≤400**	＞400	GB/T14848-2017
总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	**≤100**	＞100	GB/T14848-2017
细菌总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	**≤1000**	＞1000	GB/T14848-2017
铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	**≤0.50**	＞0.50	GB/T14848-2017
硒	≤0.01	≤0.01	≤0.01	**≤0.1**	＞0.1	GB/T14848-2017
碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	**≤0.50**	＞0.50	GB/T14848-2017
三氯甲烷（μg/L）	≤0.5	≤6	≤60	**≤300**	＞300	GB/T14848-2017
四氯化碳（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤2.0	**≤50.0**	＞50.0	GB/T14848-2017
苯（μg/L）	≤0.5	≤1.0	≤10.0	**≤120**	＞120	GB/T14848-2017
甲苯（μg/L）	≤0.5	≤140	≤700	**≤1400**	＞1400	GB/T14848-2017
铁（μg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	**≤2.0**	＞2.0	GB/T14848-2017
硫化物（μg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.02	**≤0.10**	＞0.10	GB/T14848-2017

5.6.3 地表水评价标准

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中，依据地表水水域环境功能和保护目标，按功能高低依次划分为五类，I 类主要适用于源头水、国家自然保护区；II 类主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等；III 类主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区；IV 类主要适用于一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区；V 类主要适用于农业用水区及一般景观要求水域。

据现场踏勘及人员访谈，其水塘为堰塞湖，暂时未作用途，本次对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质标准进行评价。参照地表水评价标准见表

5.6-3.

表 5.6-3 地表水评价标准一览表

污染物分类		五类评价标准					标准来源
		I类	II类	III类	IV类	V类	
水温（℃）		人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2					GB3838-2002
PH（无量纲）		6-9					GB3838-2002
溶解氧	≥	饱和率 99%（或 7.5）	6	5	**3**	2	GB3838-2002
高锰酸盐指数（耗氧量）	≤	2	4	6	**10**	15	GB3838-2002
化学需氧量	≤	15	15	20	**30**	40	GB3838-2002
五日生化需氧量	≤	3	3	4	**6**	10	GB3838-2002
氨氮（NH3-N）	≤	0.15	0.5	1.0	**1.5**	2.0	GB3838-2002
总磷（以 P 计）	≤	0.02（湖库 0.01）	0.1（湖库 0.025）	0.2（湖库 0.05）	**0.3（湖库 0.1）**	0.4（湖库 0.2）	GB3838-2002
总氮（湖库以 N 计）	≤	0.2	0.5	1.0	**1.5**	2.0	GB3838-2002
铜	≤	0.01	1.0	1.0	**1.0**	1.0	GB3838-2002
锌	≤	0.05	1.0	1.0	**2.0**	2.0	GB3838-2002
氟化物	≤	1.0	1.0	1.0	**1.5**	1.5	GB3838-2002
硒	≤	0.01	0.01	0.01	**0.02**	0.02	GB3838-2002
砷	≤	0.05	0.05	0.05	**0.1**	0.1	GB3838-2002
汞	≤	0.00005	0.00005	0.0001	**0.001**	0.001	GB3838-2002
镉	≤	0.001	0.005	0.005	**0.005**	0.01	GB3838-2002
六价铬	≤	0.01	0.05	0.05	**0.05**	0.1	GB3838-2002
铅	≤	0.01	0.01	0.05	**0.05**	0.1	GB3838-2002
氰化物	≤	0.005	0.05	0.2	**0.2**	0.2	GB3838-2002

挥发酚	≤	0.002	0.002	0.005	**0.01**	0.1	GB3838-2002
石油类	≤	0.05	0.05	0.05	**0.5**	1.0	GB3838-2002
阴离子表面活性剂	≤	0.2	0.2	0.2	**0.3**	0.3	GB3838-2002
硫化物	≤	0.05	0.1	0.2	**0.5**	1.0	GB3838-2002
粪大肠菌群（个/L）	≤	200	2000	10000	**20000**	40000	GB3838-2002

5.7 实验室分析检测结果

5.7.1 土壤样品检测结果

根据四川和鉴检测技术有限公司出具的 ZYJ[环]202104009Y001 号和 ZYJ[环]202104009Y002 号监测报告，土壤样品实验室监测结果见附件三，土壤检测数据统计见表 5.7-1。

根据表 5.7-1，地块内和地块外所有土壤检测项目的监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，其中六价铬、有机农药类及挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出，重金属和石油烃 C10-C40 有检出。

表 5.7-1 土壤检测数据统计表

监测指标	监测数据 （单位：mg/kg）							筛选值（评价标准）	超标个数
	对照值	平均值	最大值	最大值点位	最小值	最小值点位	监测值范围		
pH 值（无量纲）	8.31	8.44	9.15	S1（回填层以下 1.0-1.5m）	7.67	S15（0-0.5m）	7.67~9.15	--	0
砷	6.97	8.26	14.2	S8（1.5-2.0m）	3.5	S1（4.5-6m）	3.5~14.2	20	0
镉	1.09	0.338	1.06	S11（0-0.5m）	0.14	S14（0-0.5m）	0.14~1.06	20	0
六价铬	ND	ND	ND	/	ND	/	/	3.0	0
铜	23	25.261	37	S13（2.0-2.5m）	14	S10（0-0.5m）	14~37	2000	0
铅	22.5	24.546	43.6	S1（0-1.5m）	15.7	S10（0-0.5m）	15.7~43.6	400	0
汞	0.034	0.052	0.107	S2（0-0.5m）	0.011	S2（回填层以下 0-0.5m）	0.011~0.107	8	0
镍	43	42.63	56	S7（0-0.5m）	33	S15（0-0.5m）	33~56	150	0
石油烃 C10-C40	63	57.75	66	S8（0-0.5m）	44	S8（1.5-2.0m）	44~66	826	0
挥发性有机物 27 项	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	0
半挥发性有机物 11 项	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	0
有机农药类 6 项	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	0

备注：

（1）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

（2）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、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘；

（3）有机农药类 6 项：：α-六六六、β-六六六、γ-六六六、P-P′滴滴滴、P-P′滴滴伊、滴滴涕。

（4）“--”代表无评价标准，“ND”代表未检出；

5.7.2 地下水样品检测结果

根据四川和鉴检测技术有限公司出具的检测报告 ZYJ[环]202104009Y001 号和 ZYJ[环]202104009Y002 号，地下水样品实验室监测结果见附件三，地下水监测结果见表 5.7-2。

表 5.7-2　地下水监测结果一览表　　单位：mg/L

采样日期 / 点位 / 项目	04 月 14 日和 6 月 18 日					标准限值（IV 类）	是否达标
	W1 地块内水井	W2 地块内水井（地块内西南侧）	W3 地块内水井	W4 地块外水井	W5 地块外对照点		
经纬度（°）	E104.997719 N30.283140	E104.994573 N30.282444	E104.998981 N30.282446	E104.997072 N30.282516	E104.992351 N30.293069	-	-
色度（度）	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	≤25	达标
臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无	达标
浊度（NTU）	2.12	1.45	0.86	1.20	0.42	≤10	达标
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	达标
pH（无量纲）	7.52	6.83	7.18	7.54	7.82	6.5~8.5（III 类）	达标
总硬度（mg/L）	411	364	377	388	389	≤650	达标
溶解性总固体（mg/L）	703	498	522	686	651	≤2000	达标
硫酸盐（mg/L）	310	109	119	175	69.2	≤350	达标
氯化物（mg/L）	51.4	23.7	19.8	61.3	31.9	≤350	达标
锰（mg/L）	0.037	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤1.50	达标
铜（mg/L）	0.017L	0.017L	0.02	0.017L	0.017L	≤1.50	达标
锌（mg/L）	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	≤5.00	达标
铝（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.011	0.01L	≤0.50	达标
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	达标

阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
耗氧量（mg/L）	1.05	1.44	1.38	1.82	1.06	≤10.0	达标
氨氮（mg/L）	0.074	0.102	0.035	0.118	0.028	≤1.50	达标
钠（mg/L）	85.1	59.8	52.6	73.2	18.3	≤400	达标
总大肠菌群（MPN/100mL）	46	24	＜2	17	/	≤100	达标
细菌总数（CFU/mL）	111	313	118	240	/	≤1000	达标
亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤4.80	达标
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	0.513	5.13	16.0	3.73	6.58	≤30.0	达标
氰化物（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.1	达标
氟化物（mg/L）	0.287	0.478	0.340	0.271	0.254	≤2.0	达标
碘化物（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.50	达标
汞（mg/L）	7×10^{-5}	4×10^{-5}L	4×10^{-5}L	4×10^{-5}	4×10^{-5}L	≤0.05	达标
砷（mg/L）	5×10^{-4}	3×10^{-4}L	3×10^{-4}L	3×10^{-4}L	7×10^{-4}	≤0.001	达标
硒（mg/L）	4×10^{-4}L	4×10^{-4}L	4×10^{-4}L	4×10^{-4}L	4×10^{-4}L	≤0.1	达标
镉（mg/L）	2.56×10^{-4}	1.16×10^{-4}	9.2×10^{-5}L	2.38×10^{-4}	9.2×10^{-5}L	≤0.01	达标
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.1	达标
铅（mg/L）	1.1×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L	≤0.10	达标
三氯甲烷（μg/L）	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤300	达标
四氯化碳（μg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤50.0	达标
苯（μg/L）	2L	2L	2L	2L	2L	≤120	达标
甲苯（μg/L）	2L	2L	2L	2L	2L	≤1400	达标
镍（mg/L）	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.10	达标

六六六（总量）（μg/L）	4×10^{-3}L	4×10^{-3}L	4×10^{-3}L	4×10^{-3}L	4×10^{-3}L	≤300	达标
滴滴涕（总量）（μg/L）	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤2.00	达标
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤2.0	达标
硫化物（mg/L）	0.008	0.011	0.007	0.007	0.005L	≤0.10	达标
备注： （1）根据《地下水环境监测技术规范》HJ164-2020 第 9.3.4 要求，当测定结果低于方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并在其后加标志位 L。 （2）“/”代表未监测							

根据表 5.7-2，本次监测 5 个水井中的监测指标中 pH 均未超过《地下水质量标准》GB14848-2017 中 III 类标准，其余指标均未超过《地下水质量标准》GB14848-2017 中 IV 类标准。

5.7.3 地表水样品检测结果

根据四川和鉴检测技术有限公司出具的检测报告 ZYJ[环]202104009Y001 号，地表水样品实验室监测结果见附件三，地表水监测结果见表 5.7-3。

表 5.7-3　地表水监测结果一览表　　单位：mg/L

项目 \ 采样日期 / 点位	04 月 13 日		标准限值（IV 类）	是否达标
	DB1#地块内东侧水体	DB2#地块内西南侧水体		
水温（℃）	18.6	18.2	-	-
pH 值（无量纲）	7.46	7.16	6~9	达标
溶解氧	5.09	6.96	≥3	达标
高锰酸盐指数	7.42	7.25	≤10	达标
化学需氧量	24	17	≤30	达标
五日生化需氧量	5.1	3.7	≤6	达标
氨氮	0.131	0.091	≤1.5	达标
总磷（以 P 计）	0.13	0.14	≤0.3	达标
总氮（湖、库，以 N 计）	1.43	1.22	≤1.5	达标

铜	0.017L	0.017L	≤1.0	达标
锌	0.008L	0.008L	≤2.0	达标
氟化物（以 F^-计）	0.588	0.440	≤1.5	达标
硒	4×10^{-4}L	4×10^{-4}L	≤0.02	达标
砷	3×10^{-4}L	3×10^{-4}L	≤0.1	达标
汞	4×10^{-5}	4×10^{-5}L	≤0.001	达标
镉	9.2×10^{-5}L	9.2×10^{-5}L	≤0.005	达标
六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铅	1.1×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L	≤0.05	达标
氰化物	0.001	0.001	≤0.2	达标
挥发酚	0.0005	0.0004	≤0.01	达标
石油类	0.03	0.02	≤0.5	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
硫化物	0.061	0.035	≤0.5	达标
粪大肠菌群（个/L）	3.3×10^{2}	9.2×10^{3}	≤20000	达标

根据表 5.7-3，地块内地表水体所监测的指标监测结果均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质标准。

5.7.4 检测结果分析

（1）土壤检测结果分析

根据表 5.7-1 检测结果表明，地块内所有土壤点位所有检测项目的监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，其中六价铬、有机农药类及挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出，重金属和石油烃 C10-C40 有检出。

（2）地下水检测结果分析

根据表 5.7-2，检测结果表明，调查区域内地下水 pH 均未超过《地下水质量标准》GB14848-2017 中 III 类标准，其余指标均未超过《地下水质量标准》GB14848-2017 中

IV 类标准。

（3）地表水检测结果分析

根据表 5.7-3，地块内地表水体所监测的指标监测结果均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质标准。

5.8 第二阶段土壤污染状况调查总结

为查清评估地块内的污染因子、污染程度和范围，本次在该调查地块内布设 16 个土壤监测点位，采集土壤样品 46 个，地块外布设 1 个地块外土壤对照点位，采集土壤样品 1 个。

在评估地块内布设 3 个地下水监测点（W1-W3），在地块外地下水流向上游和下游各布设 1 个地下水监测点（W5 和 W4），采样深度水面 0.5m 以下。

地块内存在地表水体，在本次对地块内 2 处封闭地表水体进行采样监测。

1.土壤检测结果：

检测结果表明，地块内所有土壤点位所有检测项目的监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，其中六价铬、有机农药类及挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出，重金属和石油烃 C10-C40 有检出。

2.根据地下水检测结果：

本次调查评估所检测的 40 项指标监测结果 pH 均未超过《地下水质量标准》GB14848-2017 中 III 类标准，其余指标均未超过《地下水质量标准》GB14848-2017 中 IV 类标准。

3.地表水检测结果：

本次调查评估所检测的 24 项监测结果均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质标准。

第六章 不确定分析

本报告调查结论是基于实地调查、人员访谈、资料分析和采样调查，以科学理论为依据，结合专业判断进行逻辑推论和分析得出。调查结论存在以下不确定性：

（1）土壤中污染物在自然过程的作用下会发生迁移和转化，地块上的人为活动也会改变土壤污染物的分布，现场取样过程也会影响污染物的获取，因此本报告是针对地块调查和取样时的状况来展开分析、评估和提出建议的。

（2）本次初步调查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，本项目完成后地块若发生不合规变迁等或者评估依据的变更会带来调查报告结论的不确定性。

第七章 结论和建议

7.1 结论

乐至县玉龙湖新区 B 地块位于资阳市乐至县天池镇天童南路南侧、望城大道西侧，占地面积 446095m²（约 669.14 亩），原为农村环境（农户和农用地），根据 2021 年 4 月 30 日乐至县自然资源和规划局下发的文件《乐至县玉龙湖新区 B 地块规划设计条件》，该地块规划为居住用地（兼容商业）（见附件一），属于第一类用地。根据地块系列导则，项目组分两个阶段开展了 乐至县自然资源和规划局乐至县玉龙湖新区 B 地块土壤污染状况初步调查，并得出以下结论。

7.1.1 结论

（1）本地块内共布设 16 个土壤监测点位，采集土壤样品 46 个；1 个土壤对照点位，采集土壤样品 1 个，采样深度：回填层土壤及回填层以下土壤（0~2.5m）；地下水共布设 5 个监测点位，本地块内布设 3 个，地块外上游和下游方向各布设 1 个。采样深度在水面下 0.5m 以下。地表水在地块内布设 2 个点位。

（2）检测结果表明，地块内土壤检测项目中所测的铅、镉、砷、汞、铜、六价铬、镍、有机农药类及挥发性有机物、半挥发性有机物监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。地下水检测项目 pH 均未超过《地下水质量标准》GB14848-2017 中 III 类标准，其余指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。地表水检测项目未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质标准。

7. 1.2 评价结果

（1）土壤

乐至县自然资源和规划局乐至县玉龙湖新区 B 地块内的 16 个土壤采样点和地块外对照点，各点位的土壤环境质量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准，土壤环境风险评估结果为：无风险，可接受，可不进行下一步的详细调查。

（2）地下水

调查区域地下水环境质量全部满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准（pH 满足《地下水质量标准》GB14848-2017 中 III 类标准）。

（3）地表水

调查区域地表水环境质量全部满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV 类标准。

综上所述，根据下一步规划及结论，该地块内土壤监测指标均未超过GB36600-2018 中“第一类用地筛选值”，该地块不属于污染地块，下一步可作为第一类用地使用或第二类用地使用。

7.2 建议

（1）该地块即将被用作居住用地，在后期建设施工过程中，做好土壤污染防治工作，避免施工过程造成土壤污染。

（2）地块内西南侧有一房屋建渣堆放区，本项目建议业主单位妥善处置其建渣，严格禁止在地块内进行工业活动、堆放废弃物、种植农作物等，避免对土壤和地表水造成新的污染。