

龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程

土壤污染状况调查报告

委托单位：龙井市老头沟镇人民政府

编制单位：吉林省清辰环保科技有限公司

2024年9月

委托单位：龙井市老头沟镇人民政府

调查单位：吉林省清辰环保科技有限公司

编制单位：吉林省清辰环保科技有限公司

人员情况一览表

姓名	职称	职责	签名
马芳芳	工程师	审定	
李瑞雪	技术员	审查	
王勇	技术员	校核	
卢金鹏	技术员	项目负责人、编制	

摘要

1、基本情况

地块名称：龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程；

地块占地面积：1174.62m²；

地块地理位置：吉林省延边朝鲜族自治州龙井市老头沟镇烽火路 55 号；

地块原土地使用权人：老头沟镇轴承厂；

地块土地利用现状：工矿用地（1001 工业用地）；

地块未来规划用地性质：居住用地（0701 城镇住宅用地）；

调查单位：吉林省清辰环保科技有限公司；

检测单位：吉林省清辰环保科技有限公司；

调查缘由：根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）第五十九条第二款规定：“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开展土壤污染状况调查。”根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发[2023]234 号），本次调查地块规划用途为居住用地，因此须对调查地块进行土壤污染状况调查。

2、第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段调查工作开展时间为 2024 年 7 月 10 日~2024 年 7 月 18 日，根据调查情况，该调查地块历史用地性质为工业用地。地块历史上存在过工业企业，企业名称为老头沟镇轴承厂。该轴承厂于 2006 年 5 月停止生产，企业内部建筑除地块占用外均未拆除。本地块房屋于 2017 年 6 月开工建设，于 2019 年 2 月建成，共计建设 26 间民用住宅房屋，因此本次调查为补充调查，调查范围为 26 件民用住宅房屋用地范围，用地面积共计 1174.62m²。本地块暂无土地使用权用地审批和规划许可等情况。根据本地块和相邻地块土地利用历史沿革，该调查地块周边 1km 范围内存在工业生产活动。

根据第一阶段调查污染识别，本次调查地块在已获得信息的历史使用阶段内，调查地块原为工业用地，企业名称为老头沟镇轴承厂，存在工业生产活动产生的油类，地块未存放过客土及建筑垃圾，地块周边存在建成未运行的粮食烘干塔，加油站距离本地块最近距离为 845m，因此粮食烘干塔和加油站不会对本地块造成影响。考虑地块内轴承厂使用的油类物质可能会对本次调查地块的土壤环境或地下水环境产生影响，因此，需

对该地块开展第二阶段土壤污染状况调查，因此本次地块调查将石油烃等作为地块特征污染物，拟通过采样进行分析，了解本次调查地块的土壤和地下水状况。

3、第二阶段污染状况调查—初步采样计划

经过第一阶段土壤调查后，制定了第二阶段土壤调查采样工作分析计划：

一、土壤：第二阶段土壤污染状况调查初步采样时间为 2024 年 8 月 12 日至 8 月 13 日，本次调查地块开展内容为初步采样分析。经过第一阶段土壤调查后，项目组根据现场调查结果及相关导则要求，制定了第二阶段土壤调查初步采样分析工作计划及采样方案。本次调查共布设土壤采样点位 6 个，包括地块内 3 个和地块外 3 个。地块内为：S1~S3，采样深度为 0~0.5m、0.5~2.0m，采集 4 个土壤样品；地块外为 B1~B3，采样深度为 0~0.5m，采集 3 个土壤样品。土壤检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列基本项目 45 项：砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a，h）蒽、茚并（1，2，3-cd）芘、萘及石油烃（C10-C40），共计 46 项。

二、地下水：本次调查共布设地下水检测井 2 口，为地块外检测点位 W1、W2，共采集地下水样品 2 组，检测项目包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中色度、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、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、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳及《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中石油类，共计 33 项。

样品检测分析结果：

一、土壤检测结果：本次调查地块内土壤样品所检测的项目均未超过《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，且与对照点土壤样品检测结果范围相近。

二、地下水检测结果：本次调查地块内地下水样品所检测的项目均未超过《地下水

质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值，石油类未超过《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）要求。

4、初步调查结论

根据初步采样分析结果，本次调查地块内土壤样品检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求，不存在超标情况，且地块内土壤检测结果与地块外对照点土壤检测结果范围相近。本次调查地块内地下水样品检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准和《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中附录 A 相应标准限值要求。

综上，通过第一阶段土壤污染状况调查、第二阶段土壤污染状况调查（初步采样分析）及不确定性分析可知，该调查地块不属于污染地块，满足未来规划用地性质的土壤环境和地下水环境质量要求，无需开展详细调查和风险评估工作，可进行后续土地开发利用。

目 录

0、项目来源简述.....	1
第一阶段调查.....	2
1、概述.....	2
1.1 调查的目的和原则.....	2
1.1.1 调查目的.....	2
1.1.2 调查原则.....	2
1.2 调查范围.....	3
1.3 调查依据.....	8
1.3.1 法律法规和政策.....	8
1.3.2 部门规章及规范性文件.....	8
1.3.3 技术规范和导则.....	9
1.3.4 其他文件.....	10
1.4 工作计划.....	10
1.5 调查方法.....	10
2、概况.....	13
2.1 区域环境概况.....	13
2.1.1 地理位置.....	13
2.1.2 地形地貌.....	13
2.1.3 气候气象.....	13
2.1.4 区域地质背景.....	13
2.1.5 地层岩性及分布特征.....	14
2.1.6 场地水文地质.....	14
2.1.7 社会信息.....	22
2.2 敏感目标.....	22
2.3 地块的现状和历史.....	24
2.3.1 地块现状.....	24
2.3.2 地块历史.....	27
2.4 相邻地块的现状和历史.....	30

2.5 地块利用的规划.....	35
3、资料分析.....	37
3.1 政府和权威机构资料收集和分析.....	37
3.2 地块资料收集和分析.....	37
3.3 其它资料收集和分析.....	38
3.3.1 其他资料收集情况.....	38
3.3.2 其他资料分析情况.....	38
4、现场踏勘和人员访谈.....	42
4.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析.....	46
4.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价.....	46
4.3 固体废物和危险废物的处理评价.....	46
4.4 管线、沟渠泄漏评价.....	46
4.5 与污染物迁移相关的环境因素分析.....	46
4.6 其它.....	47
5、第一阶段调查结果.....	48
5.1 现场踏查结果.....	48
5.2 人员访谈结果.....	48
5.3 地块环境状况的分析与判断.....	48
5.4 地块污染识别结果.....	48
第二阶段调查.....	50
6、调查工作计划.....	50
6.1 检测方案.....	50
6.1.1 布点原则.....	50
6.1.2 土壤检测点位布设.....	51
6.1.3 地下水检测点位布设.....	54
6.2 分析检测方案.....	56
6.2.1 土壤样品检测指标.....	56
6.2.2 地下水样品检测指标.....	58
6.3 采样方法和程序.....	60
6.3.1 现场采样前期准备.....	60

6.3.2 土壤样品采集.....	61
6.3.3 地下水样品采集.....	66
6.4 样品保存方法.....	68
6.5 样品清点与流转.....	69
6.6 安全卫生防护.....	71
6.7 实验室分析.....	71
6.7.1 土壤样品分析.....	71
6.7.2 地下水样品分析.....	75
6.8 质量保证和质量控制.....	77
6.8.1 采样方案质量控制.....	78
6.8.2 现场采样质量控制.....	78
6.8.3 样品保存及流转过程质量控制.....	79
6.8.4 实验室质量控制.....	79
7、结果和评价分析.....	99
7.1 土壤检测结果分析.....	99
7.1.1 重金属污染.....	99
7.1.2 挥发性有机物.....	101
7.1.3 半挥发性有机物.....	101
7.1.4 石油类.....	101
7.1.5 与对照点检测结果分析.....	102
7.2 地下水检测结果分析.....	102
7.3 周边风险源对调查地块的影响.....	104
7.4 结果分析与评价.....	104
8、结论和建议.....	105
8.1 结论.....	105
8.2 规划符合性分析.....	106
8.3 建议.....	106
8.4 不确定性分析.....	106

图件索引

附图:

- 1.调查范围示意图（第 3 页）
- 2.工程地址剖面图（第 15 页~第 20 页）
- 3.区域水文地质图（第 21 页）
- 4.地块周边 1km 范围内主要环境敏感目标分布示意图（第 23 页）
- 5.地块现状图（第 24 页~第 25 页）
- 6.土地利用现状图（第 26 页）
- 7.地块历史影像图（第 27 页~第 30 页）
- 8.地块周边相邻地块的现状图（第 31 页）
- 9.地块周边历史影像图（第 32 页~第 35 页）
- 10.龙井市老头钩镇镇区用地布局规划图（第36 页）
- 11.原老头沟镇轴承厂厂区平面布置图（第 39 页）
- 12.粮食烘干塔与本地块位置关系图（第 40 页）
- 13.加油站与本地块位置关系图（第 41 页）
- 14.人员访谈照片（第 43 页~第 45 页）
- 15.地块内土壤环境监测点位示意图（第 52 页）
- 16.地块外土壤环境对照监测点位示意图（第 53 页）
- 17.地下水环境监测点位示意图（第 55 页）
- 18.土壤环境现场采样照片（第 63 页~第 66 页）
- 19.地下水环境现场采样照片（第 67 页）
- 20.土壤及地下水样品保存照片（第 69 页~第 70 页）
- 21.土壤及地下水实验室分析过程照片（第 77 页）

附件:

- 1.土壤污染状况调查委托书（第 107 页）
- 2.采样方案（第 108 页~第 173 页）
- 3.检测方案（第 174 页~第 175 页）
- 4.土壤钻孔采样记录单（第 176 页）
- 5.土壤采样记录单（第 177 页）

- 6.地下水采样井洗井记录单（第 178 页~第 179 页）
- 7.地下水采样记录单（第 180 页~第 183 页）
- 8.检测任务通知单（第 184 页~第 187 页）
- 9.样品交接流转单（第 188 页~第 191 页）
- 10.人员访谈表（第 192 页~第 209 页）
- 11.质量保证与质量控制报告（第 210 页~第 234 页）
- 12.检测报告（第 235 页~第 244 页）
- 13.实验室资质证书及能力表（第 245 页~第 256 页）
- 14.界址坐标文件（第 257 页~第 360 页）
- 15.检查记录表（第 361 页~第 380 页）
- 16.岩土工程勘察报告（第 381 页~第 397 页）
- 17.建设用地使用现状及历史信息表（第 398 页~第 399 页）
- 18.建设用地使用现状及历史信息表（第 400 页~第 401 页）
- 19.评审申请表（第 402 页）
- 20.承诺书（第 403 页~第 404 页）
- 21.会议签到表（第 405 页）
- 22.专家签到表（第 406 页）
- 23.专家意见（第 407 页~第 410 页）
- 24.专家意见采纳表（第 411 页~第 413 页）
- 25.专家复核意见（第 414 页~第 416 页）

0、项目来源简述

按照《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第二款规定：“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。”根据延边州生态环境局、延边州自然资源局联合发布的《延边州生态环境局、延边州自然资源局关于进一步加强建设用地土壤环境管理工作的通知》（延州环联发[2021]3 号）文件要求，需针对龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程地块进行土壤污染状况调查。

龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程地块位于吉林省延边朝鲜族自治州龙井市老头沟镇烽火路 55 号，现用地性质为工矿用地（1001 工业用地）；本次地块拟规划为居住用地（0701 城镇住宅用地）。

受龙井市老头沟镇人民政府的委托，吉林省清辰环保科技有限公司对龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程地块进行土壤污染状况调查，本次调查地块历史用地性质为工业用地，调查地块面积 1174.62m²。接受委托后，吉林省清辰环保科技有限公司立即组织有关技术人员对现场进行了踏勘，并收集相关技术资料，与知情人员进行访谈，对以上地块历史发展状况、各个历史时期布置、污染物排放及处理等情况调查基础上，识别和判断地块土壤污染的可能性，初步分析污染因子、污染途径、污染范围及程度，完成了第一阶段调查，并按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用地土壤污染管控与修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）对地块土壤进行现场采样，并进行土壤及地下水的实验分析，在对调查及检测结果进行分析的基础上，编制完成《龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告》。

本报告针对调查事实，应用科学原理和专业判断进行逻辑推论和解释。报告是基于有限的资料、数据、工作范围、工作时间、项目预算以及目前可以获得的调查事实而做出的专业判断。

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中污染物的分布，造成污染物向更大的范围扩散。因此从本报告的准确性和有效性角度，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。

第一阶段调查

1、概述

1.1 调查的目的和原则

1.1.1 调查目的

依据《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）要求及国家发布的疑似污染地块调查、检测、风险评估标准或规范，受龙井市老头沟镇人民政府委托，我单位对龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程进行土壤污染状况进行调查，本次调查性质为第一阶段土壤污染状况调查及第二阶段分析测试，主要目的为：

（1）通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等手段，识别调查地块内土壤是否存在污染源及污染物的类别；

（2）通过现场采样、检测分析，确定地块是否存在污染问题；

（3）为有关部门提供地块环境状况和未来地块利用方向的决策依据，避免有关遗留污染物造成环境污染和社会矛盾纠纷，保障人体的身体健康。

1.1.2 调查原则

根据调查的内容及管理要求，土壤污染状况初步调查工作遵循以下原则：

（1）针对性原则

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

（2）规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范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。

1.2 调查范围

龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程主要建设 26 间民用住宅房屋，每间房屋具有独立土地权利人。吉林省元吉土地勘测规划设计有限公司对每个土地权利人分别进行勘测定界，组成本次调查地块范围。本次调查地块范围及对应界址点坐标分别见图 1-1，表 1-1。

同时考虑相邻地块存在的可能污染源，调查了解周边地块的主要污染源，不对地块环境空气和地块残余废弃物检测。



图 1-1 调查范围示意图

表 1-1 调查范围拐点坐标一览表（CGCS2000 坐标系）

土地权利人	点位	拐点坐标	
		X	Y
张德圣	J1	4752170.284	43511615.480
	J2	4752165.423	43511623.173
	J3	4752161.188	43511620.497
	J4	4752166.049	43511612.804
	J1	4752170.284	43511615.480

土地权利人	点位	拐点坐标	
		X	Y
马祥	J1	4752165.423	43511623.173
	J2	4752160.610	43511630.790
	J3	4752156.375	43511628.114
	J4	4752161.188	43511620.497
	J1	4752165.423	43511623.173
王金三	J1	4752160.610	43511630.790
	J2	4752155.808	43511638.390
	J3	4752151.573	43511635.714
	J4	4752156.375	43511628.114
	J1	4752160.610	43511630.790
刘奎	J1	4752155.808	43511638.390
	J2	4752150.990	43511646.015
	J3	4752146.755	43511643.339
	J4	4752151.573	43511635.714
	J1	4752155.808	43511638.390
顾永国	J1	4752150.990	43511646.015
	J2	4752146.166	43511653.649
	J3	4752141.931	43511650.973
	J4	4752146.755	43511643.339
	J1	4752150.990	43511646.015
李莲英	J1	4752146.166	43511653.649
	J2	4752141.338	43511661.291
	J3	4752137.102	43511658.615
	J4	4752141.931	43511650.973
	J1	4752146.166	43511653.649
王延龙	J1	4752141.338	43511661.291
	J2	4752136.535	43511668.891
	J3	4752132.300	43511666.215

土地权利人	点位	拐点坐标	
		X	Y
	J4	4752137.102	43511658.615
	J1	4752141.338	43511661.291
金昌浩	J1	4752136.535	43511668.891
	J2	4752131.696	43511676.550
	J3	4752127.461	43511673.874
	J4	4752132.300	43511666.215
	J1	4752136.535	43511668.891
包文	J1	4752157.592	43511607.480
	J2	4752152.774	43511615.105
	J3	4752148.538	43511612.429
	J4	4752153.357	43511604.804
	J1	4752157.592	43511607.480
金京浩	J1	4752152.774	43511615.105
	J2	4752147.966	43511622.714
	J3	4752143.731	43511620.038
	J4	4752148.538	43511612.429
	J1	4752152.774	43511615.105
藏喜臣	J1	4752147.966	43511622.714
	J2	4752143.159	43511630.322
	J3	4752138.924	43511627.646
	J4	4752143.731	43511620.038
	J1	4752147.966	43511622.714
于景龙	J1	4752143.159	43511630.322
	J2	4752138.346	43511637.939
	J3	4752134.111	43511635.263
	J4	4752138.924	43511627.646
	J1	4752143.159	43511630.322
王建乐	J1	4752138.346	43511637.939

土地权利人	点位	拐点坐标	
		X	Y
	J2	4752133.544	43511645.539
	J3	4752129.309	43511642.863
	J4	4752134.111	43511635.263
	J1	4752138.346	43511637.939
于成斌	J1	4752133.544	43511645.539
	J2	4752128.737	43511653.147
	J3	4752124.501	43511650.471
	J4	4752129.309	43511642.863
	J1	4752133.544	43511645.539
郝秀清	J1	4752128.737	43511653.148
	J2	4752123.924	43511660.764
	J3	4752119.688	43511658.088
	J4	4752124.501	43511650.471
	J1	4752128.737	43511653.148
韩春美	J1	4752123.924	43511660.764
	J2	4752119.106	43511668.390
	J3	4752114.870	43511665.714
	J4	4752119.688	43511658.088
	J1	4752123.924	43511660.764
李春振	J1	4752119.106	43511668.390
	J2	4752114.282	43511676.024
	J3	4752110.047	43511673.347
	J4	4752114.870	43511665.714
	J1	4752119.106	43511668.390
张传忠	J1	4752114.282	43511676.024
	J2	4752109.463	43511683.650
	J3	4752105.228	43511680.974
	J4	4752110.047	43511673.347

土地权利人	点位	拐点坐标	
		X	Y
	J1	4752114.282	43511676.024
陈庭军	J1	4752144.864	43511599.540
	J2	4752140.043	43511607.175
	J3	4752135.798	43511604.495
	J4	4752140.619	43511596.860
	J1	4752144.864	43511599.540
全明月	J1	4752140.043	43511607.175
	J2	4752135.248	43511614.768
	J3	4752131.004	43511612.088
	J4	4752135.798	43511604.495
	J1	4752140.043	43511607.175
李基永	J1	4752135.248	43511614.768
	J2	4752130.454	43511622.361
	J3	4752126.209	43511619.681
	J4	4752131.004	43511612.088
	J1	4752135.248	43511614.768
洪成万	J1	4752130.454	43511622.361
	J2	4752125.654	43511629.963
	J3	4752121.410	43511627.283
	J4	4752126.209	43511619.681
	J1	4752130.454	43511622.361
张淑荣	J1	4752125.654	43511629.963
	J2	4752120.849	43511637.573
	J3	4752116.605	43511634.893
	J4	4752121.410	43155162.283
	J1	4752125.654	43511629.963
张桂华	J1	4752120.849	43511637.573
	J2	4752116.060	43511645.157

土地权利人	点位	拐点坐标	
		X	Y
	J3	4752111.816	43511642.477
	J4	4752116.605	43511634.893
	J1	4752120.849	43511637.573
任学全	J1	4752116.060	43511645.157
	J2	4752111.260	43511652.759
	J3	4752107.016	43511650.079
	J4	4752111.816	43511642.477
	J1	4752116.060	43511645.157
兰明华	J1	4752111.260	43511652.759
	J2	4752106.439	43511660.394
	J3	4752102.195	43511657.714
	J4	4752107.016	43511650.079
	J1	4752111.260	43511652.759

1.3 调查依据

1.3.1 法律法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 12 月 26 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）。

1.3.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《吉林省生态环境保护条例》（2021.1.1）；
- (2) 《吉林省人民政府关于印发吉林省清洁土壤行动计划的通知》（吉政发[2016]40

号)；

(3) 《吉林省生态环境厅关于进一步加强建设用地和农用地土壤环境管理的通知》(吉环土壤字[2021]11号)；

(4) 《吉林省生态环境厅关于进一步加强建设用地和农用地土壤环境管理的通知》(吉环土壤字[2021]11号)；

(5) 《吉林省生态环境厅、吉林省自然资源厅关于进一步做好建设用地安全利用有关工作的通知》(吉环发[2022]18号)；

(6) 《延边州生态环境局、延边州自然资源局关于进一步加强建设用地土壤环境管理工作的通知》(延州环联发[2021]3号)；

(7) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发[2023]234号)；

(8) 《生态环境部 自然资源部关于印发<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)；

(9) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南(试行)》《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)的公告》(公告 2022 年第 17 号)；

(10) 《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》(环境保护部公告 2017 年第 72 号)。

1.3.3 技术规范和导则

(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评估技术导则》(HJ25.3-2019)；

(4) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019)；

(5) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)；

(6) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

(7) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)；

(8) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；

(9) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；

(10) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)。

1.3.4 其他文件

- (1) 《龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程岩土工程勘察报告（详勘阶段）》（长春建工勘测规划设计有限公司，2018年5月20日）；
- (2) 吉林省元吉土地勘测规划设计有限公司出具的房产测绘成果报告书；
- (3) 《龙井市老头沟镇国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (4) 相关单位提供的其他地块相关资料。

1.4 工作计划

根据调查需求 2024 年 7 月 10 日~2024 年 7 月 18 日调查人员进行现场踏查，核实地块现有及历史情况和周围环境状况，2024 年 7 月 26 日进行采样分析工作计划后编制采样方案并通过内外部质量审核，2024 年 8 月 12-13 日采样人员根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）及《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）进入地块采样，2024 年 8 月 12 日开始实验室进行实验分析和编制人员进行文本编制。

1.5 调查方法

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部 2017 年 12 月 14 日公告）等国内相关地块调查技术导则规范。土壤污染状况调查可以分为 3 个阶段，各阶段具体内容如下：

1、第一阶段土壤污染状况调查（污染识别）

该阶段是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段。收集该地块历史和现状的生产及污染相关资料，通过文件审核、现场调查、对该地块相关人员进行访谈等形式，获取地块水文地质特征、土地利用情况、地块原生产工艺污染识别等基本信息，了解可能存在的污染物种类、污染途径、污染区域，再经过现场踏勘进行污染识别，初步划定重点关注范围。

2、第二阶段土壤污染状况调查（现场勘查与采样分析）

该阶段是以现场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，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，该地块须进行第二阶段地块环境调查，确定污染物种类及浓度、污染程度和污染空间分布情况。

第二阶段地块环境调查通常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。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准以及清洁对照点浓度，并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段地块环境调查工作可结束，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，确定地块污染程度和范围。

3、第三阶段土壤污染状况调查（地块风险评价）

结合样品分析检测结果和未来土地利用规划，对地块环境进行风险评估，明确地块的污染情况、污染范围。针对采样调查、风险评估和勘查结果，提出相应的对策建议，编制地块环境评价完整报告。

本次地块调查工作为第一阶段土壤污染状况调查（污染识别）和第二阶段土壤污染状况调查的初步采样分析阶段。通过资料收集、现场踏勘和人员访谈方式对调查地块开展潜在污染识别相关工作。根据地块污染识别结果，通过对调查地块开展现场勘查与采样分析，结合国家标准筛选值判断地块内土壤环境是否受到污染及污染程度。

本次地块环境调查共进行两个阶段：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，最终编制完成龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程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 1-2 所示。

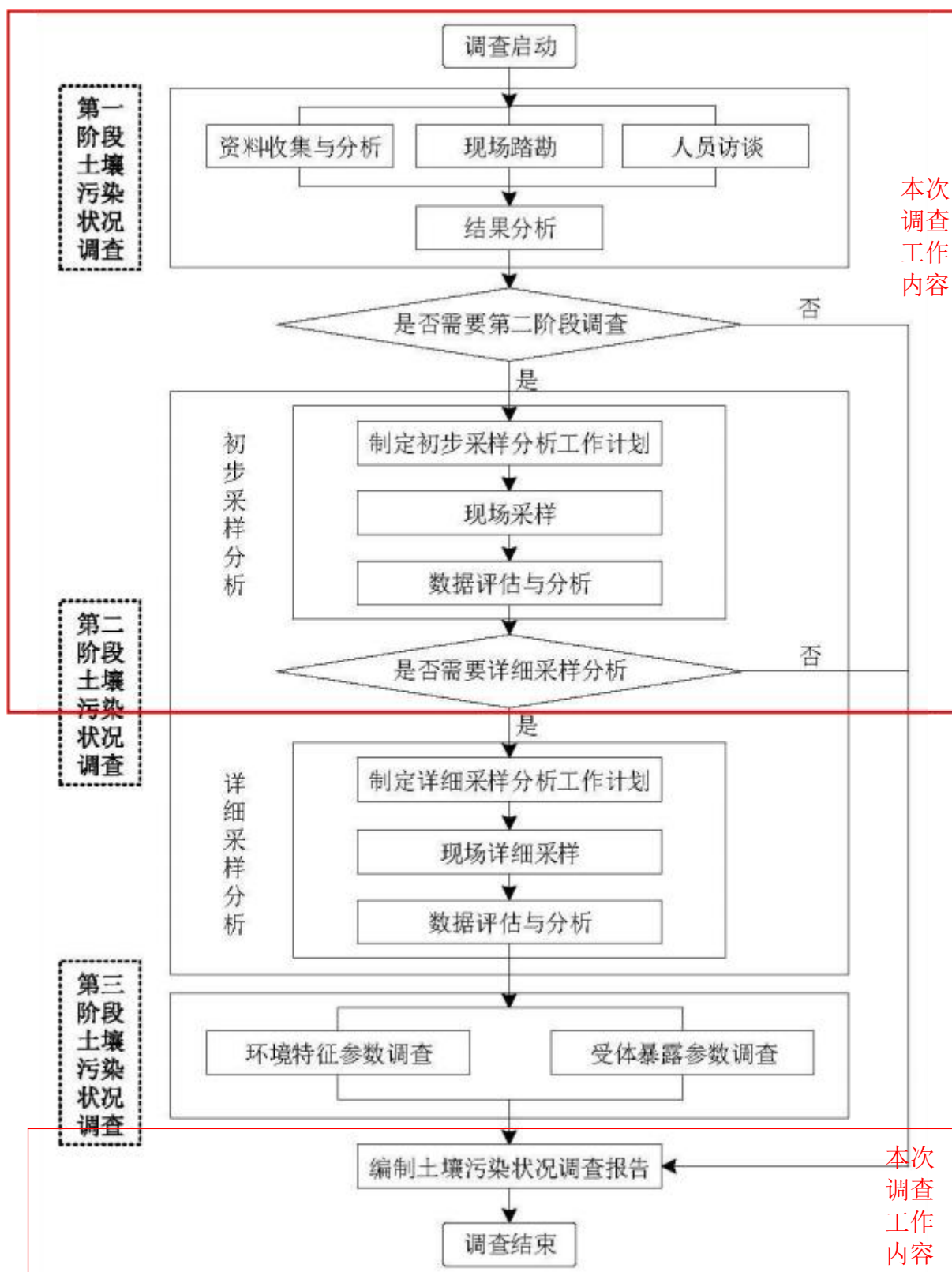


图 1-2 土壤污染状况调查的工作内容与程序

2、概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地理位置

老头沟镇地处龙井市西北部，东与延吉市朝阳川镇接壤，南与智新镇相连，西与和龙市头道镇毗邻，北与安图县石门镇交界，行政区域面积 581.95 平方千米。

2.1.2 地形地貌

老头沟镇地处龙井市民少汗西北部，境内大部分为山区和半山区，有少量河谷平原。主要山脉有英额岭，境内最高峰位于三角山，海拔 1076 米；最低点位于大马村小马屯，海拔 210 米。

2.1.3 气候气象

该区气候属近海型寒温带大陆性半湿润季风气候，常年主导风向为西南风，夏秋季多东北风，多年平均气温 5.2℃，最高气温 37.5℃，最低气温-24.5℃。多年平均降水量 515mm，历年最大降水量 720.7mm，年降水量多集中在 6~8 月份，占全年降水量的 62.4%，多年平均蒸发量为 709mm，4~6 月份蒸发强烈。

全年无霜期 144 天，平均日照 2351 小时，结冰日平均达 178 天左右，冻结深度 1.60m。

2.1.4 区域地质背景

本工程位于吉林省龙井市老头沟镇内，龙井市区内地层主要为白垩系龙井组 K_21 ，主要分布于布海兰江两侧及丘陵一带，地层岩性为灰黄色、灰色含砂砾岩、粉砂岩与暗红色、灰色泥岩。区内山体海拔高程 500m 以下，相对高程 200m 以下，地势由西向南往东北呈渐低趋势。东部与西部及北部为中低山丘陵地带，岩性分别为白垩系地层和侏罗纪地层。南部高山地形主要岩性为海西期与燕山期花岗岩，花岗闪长岩、黑云母花岗岩等。

2.1.5 地层岩性及分布特征

根据长春建工勘测规划设计有限公司针对本地块出具的《岩土工程勘察报告（详勘阶段）》确定地块区域地层岩性及分布特征分布如下：

第①层杂填土（ Q^{ml} ）：杂色，主要由建筑垃圾、生活垃圾、粉质粘土和细砂组成，厚度 1.90m~2.40m，该层场地内均有该层分布。

第②层圆砾（ Q_4^{al} ）：灰色，稍湿~饱和，中密状态，厚度 4.00m~4.20m，卵石含量约占 14%、砾含量约占 44%、砂含量约占 40%，含泥量约占 2%。卵、砾石磨圆较好，以亚圆形为主，级配良好，母岩成分主要为花岗岩，该层在整个建筑场区均有分布，层顶标高为 264.40m~265.10m。

第③层全风化泥岩、砂岩互层（ K_21 ）：泥岩，深灰色，干钻可钻进，呈全风化状态，泥质结构，层状构造；砂岩：灰白色，干钻可钻进，呈全风化状态，砂质结构，层状构造，与泥岩互层产出，该层钻探揭露的最大厚度为 2.90m，该层在整个建筑场区均有分布，层顶标高为 260.10m~260.90m。

2.1.6 场地水文地质

本区地下水类型为孔隙潜水和基岩层间水。孔隙潜水主要埋藏在第②层圆砾层中，埋藏较浅，局部地段埋藏较深；基岩层间水主要埋藏在全风化泥岩、砂岩互层的砂岩层中，本次勘探深度范围内未见基岩层间水出露。勘察期间实测地下水初见水位与稳定水位相同，埋深是 3.00~3.50m，标高是 263.40m~264.00m。

本区地下水主要受大气降水补给，向布尔哈通河排泄，地下水位随季节变化明显，6月~9月份为丰水期，12月~3月为枯水期，4~5月和10~11月为平水期，水位年变化幅度 1.00m。本次勘察时期为平水期。本地块区域初见水位为 3.0m~3.5m，标高为 263.5m~264m。

本地块地址剖面平面位置分布图见下图 2-1，地质剖面见下图 2-2 至 2-6，地块区域水文地质见图 2-7。

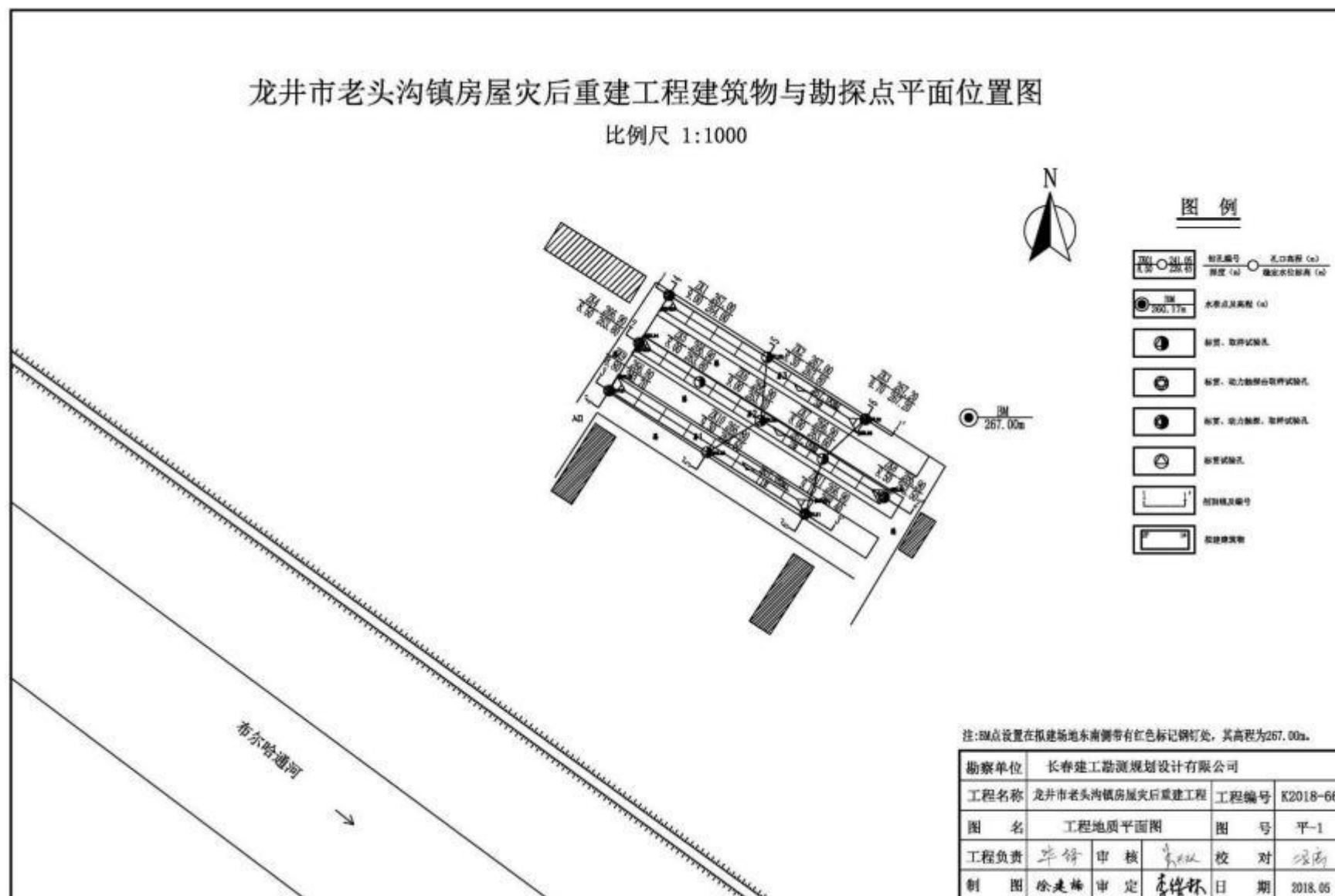


图 2-1 工程地址剖面平面位置分布示意图

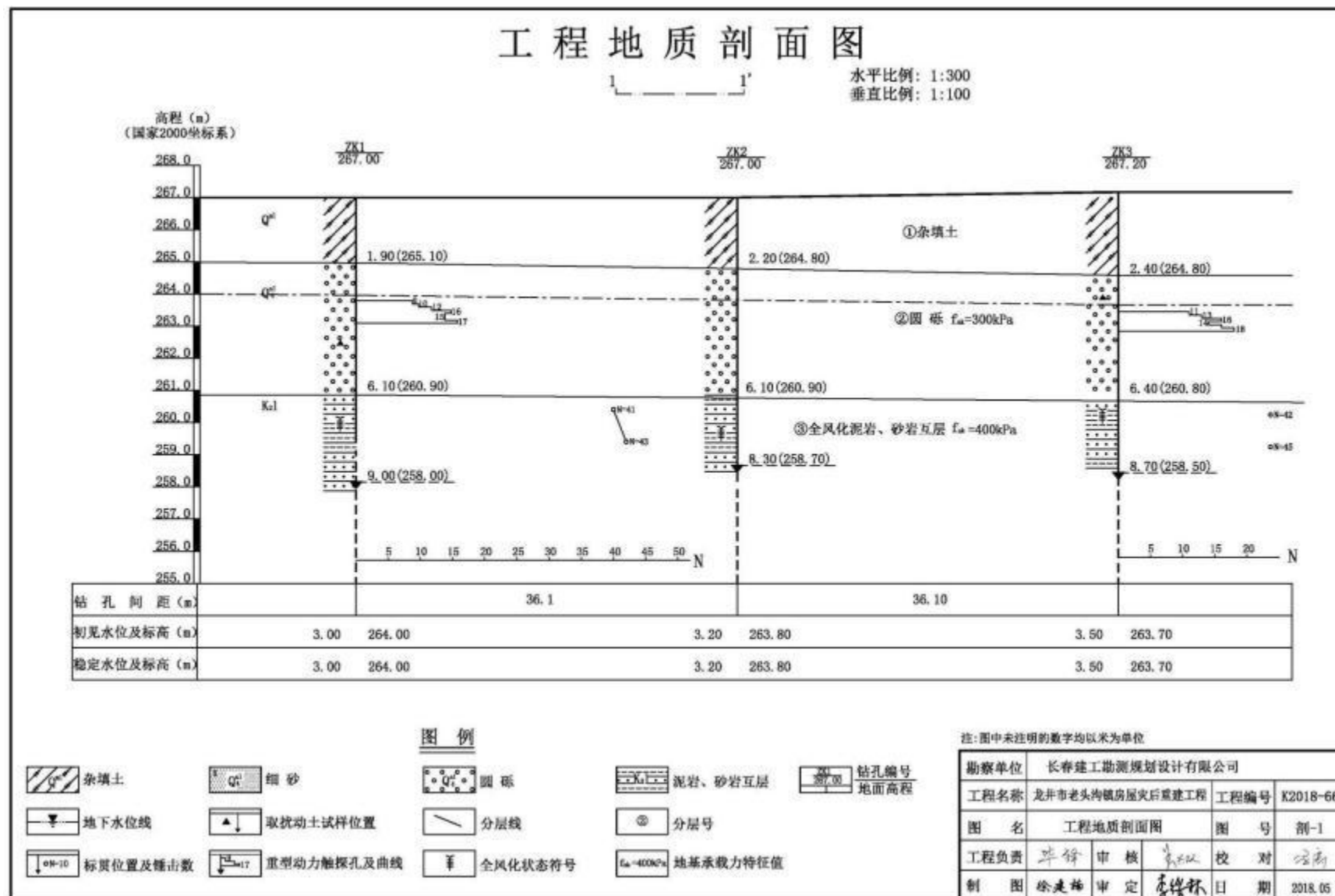


图 2-2 工程地址剖面图

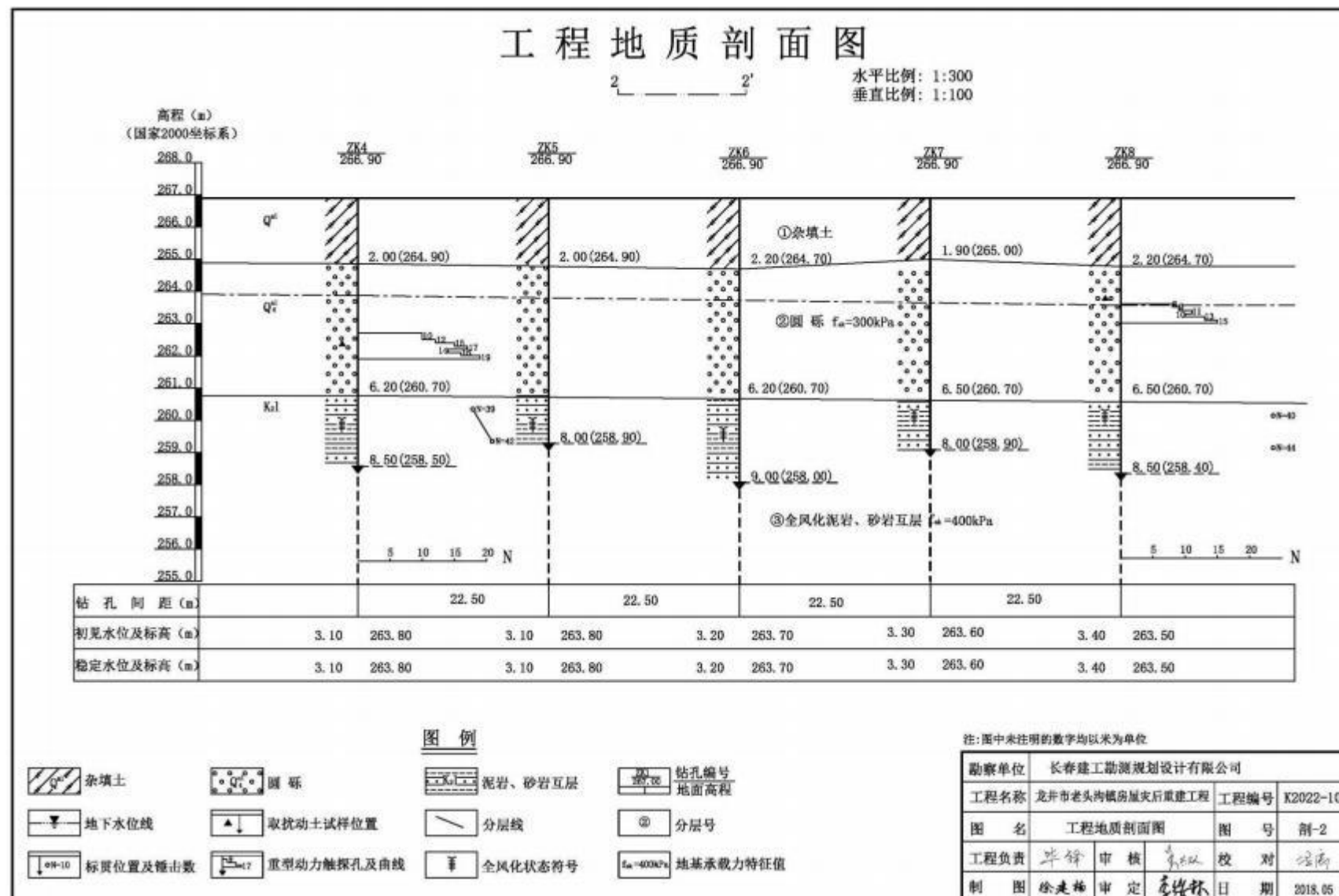


图 2-3 工程地址剖面图

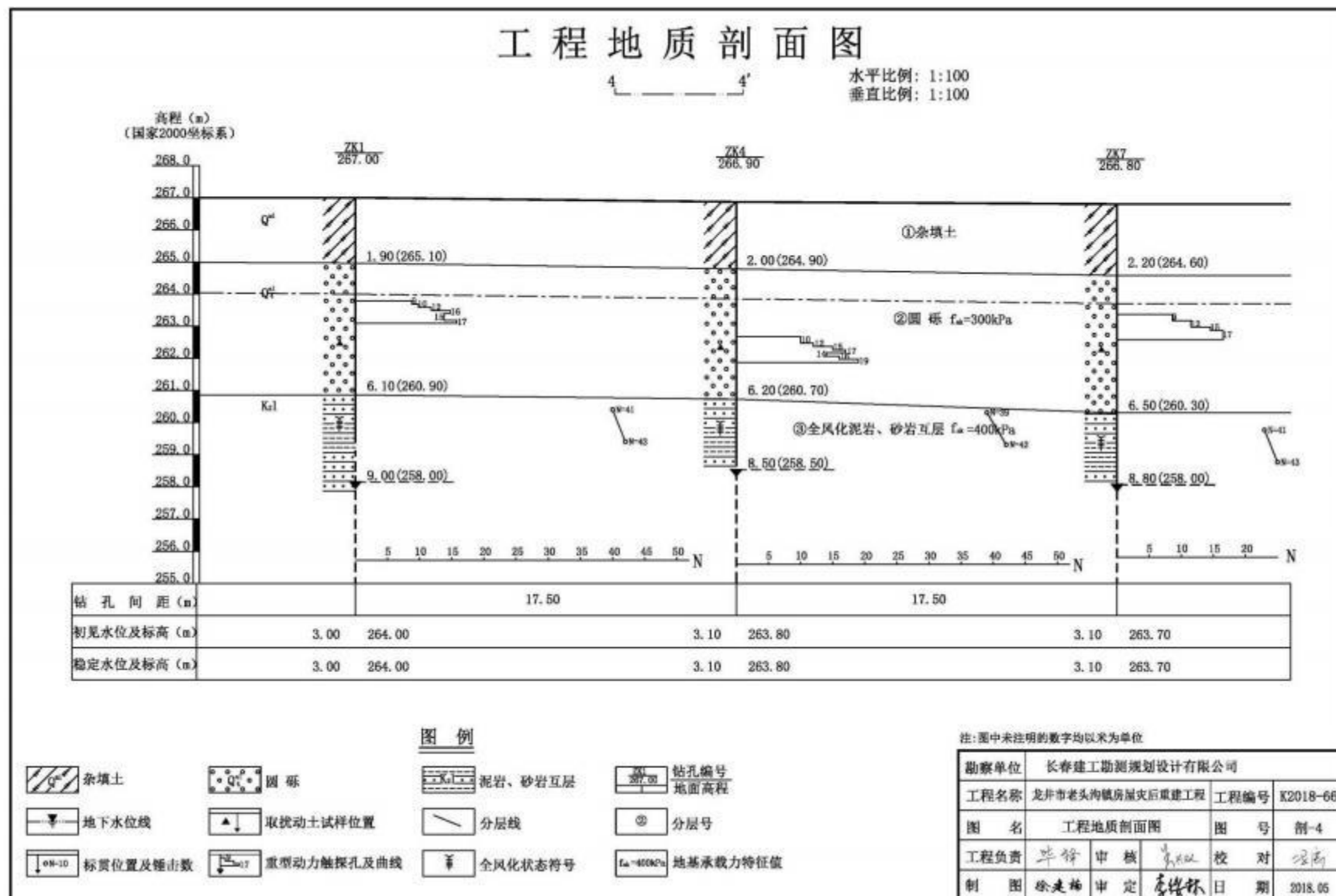


图 2-4 工程地址剖面图

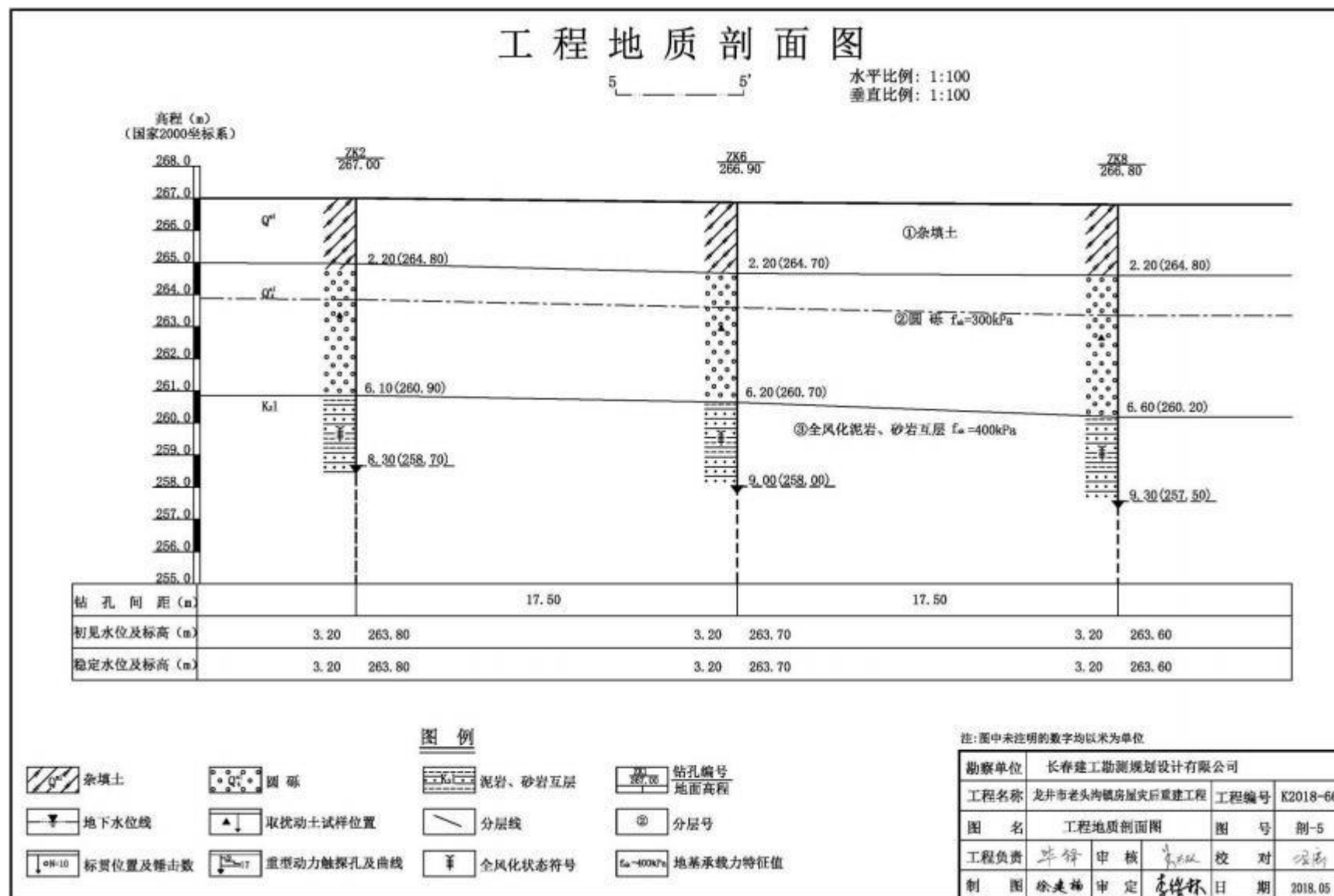


图 2-5 工程地址剖面图

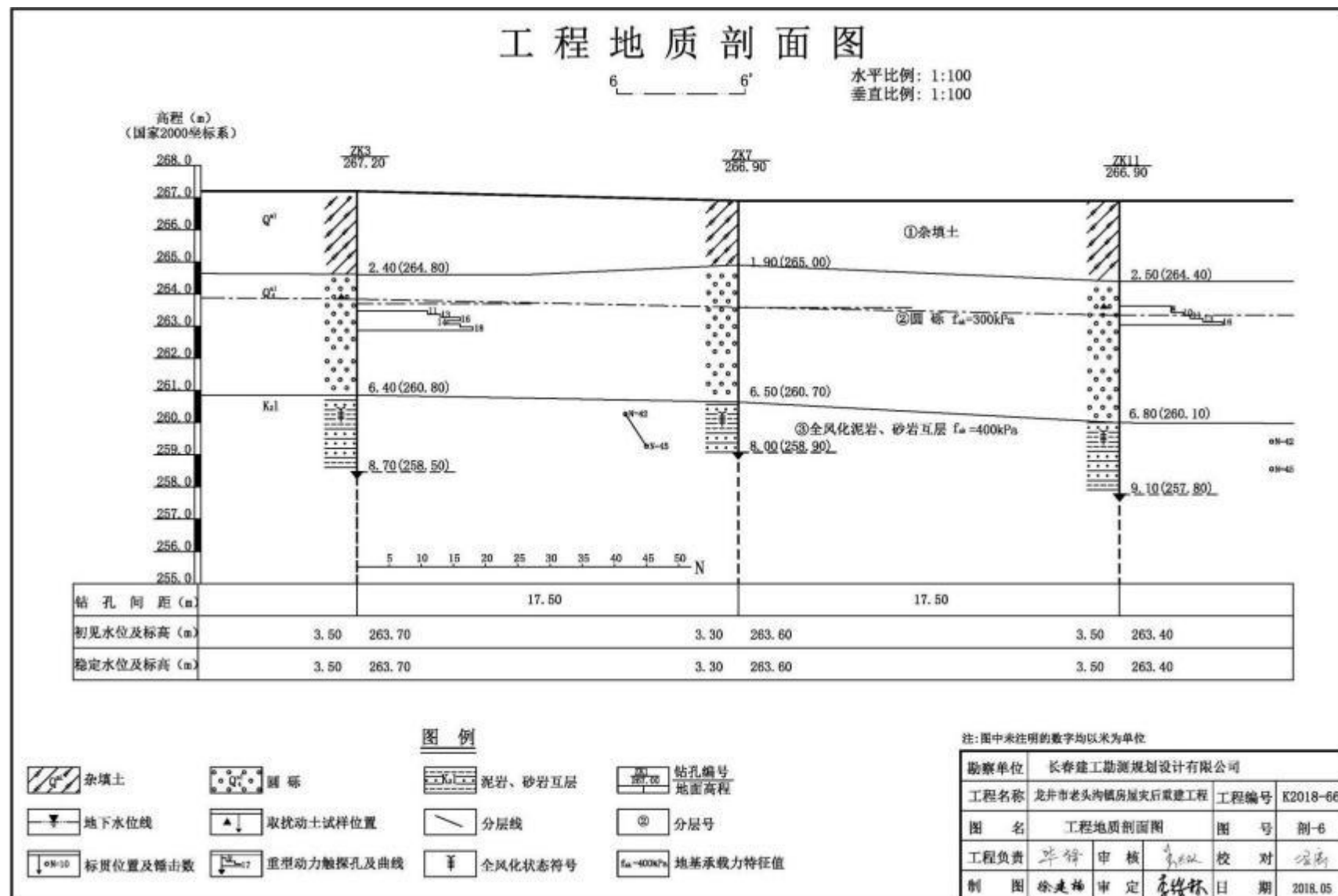


图 2-6 工程地址剖面图

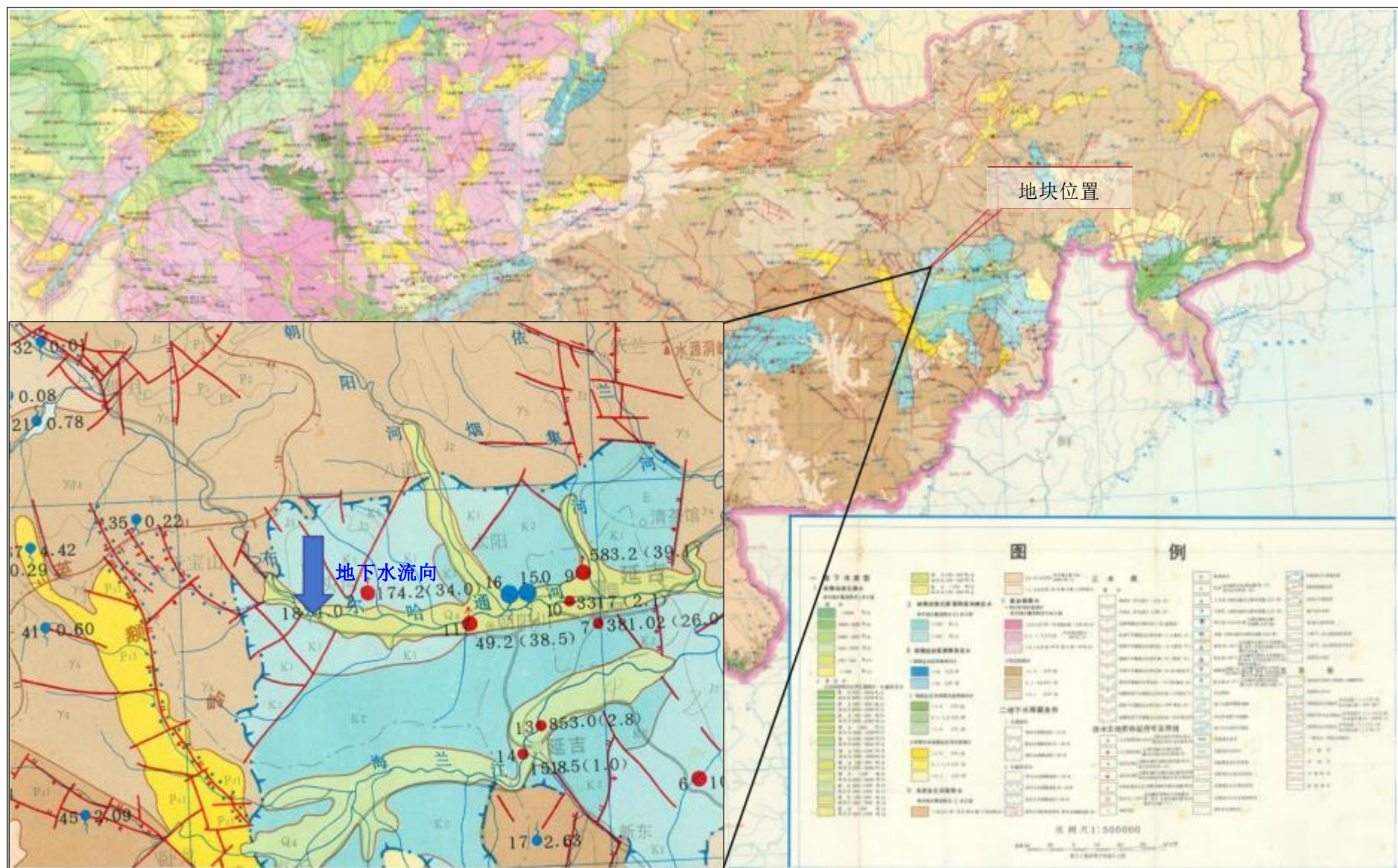


图 2-7 区域水文地质图

2.1.7 社会信息

老头沟镇下辖 4 个社区、22 个行政村：天宝社区、烽火社区、元宝社区、铜佛社区、宝兴村、老阳村、桃源村、龙水村、大箕村、廉明村、官船村、新成村、奋斗村、老西村、勇进村、大马村、应岩村、铜佛村、铜心村、铜尚村、铜西村、永胜村、泗水村、文化村、细鳞村、水北村。

2.2 敏感目标

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中定义，敏感目标指地块周围可能受污染影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等，本次调查以此为筛选原则进行敏感目标筛选，确定本项目地块周边 1km 范围内主要敏感保护目标为居民区，详见表 2-1、图 2-8。

表 2-1 地块周边环境敏感目标

序号	环境敏感目标名称	方位	距离（m）	备注
M1	老西村	西北	10	居民区
M2	老阳村	东南	58	
M3	奋斗村	东北	520	
M4	勇进村	东南	965	
M5	老头沟镇小学	东南	660	学校
M6	老头沟镇中学	北	800	



图 2-8 地块周边 1km 范围内主要环境敏感目标分布示意图

2.3 地块的现状和历史

2.3.1 地块现状

通过现场踏查了解到，该地块现状已建成房屋，现场调查阶段，未发现不明物质，未闻到异味气体等。地块现状图片见图 2-9，土地利用现状图见图 2-10。



地块现状



地块现状



地块现状



地块现状



地块东侧



地块南侧



图 2-9 地块周边现状图片

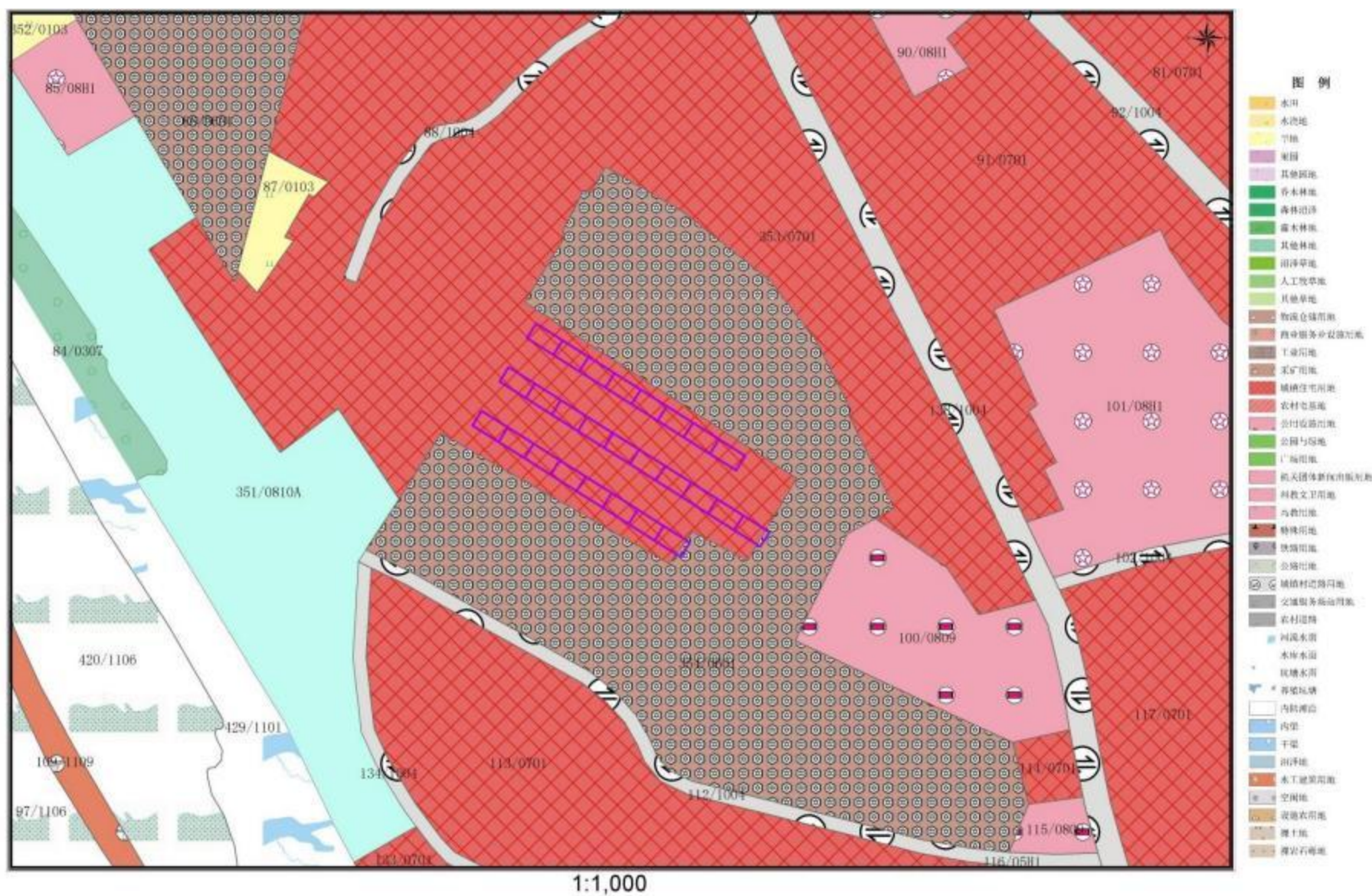


图 2-10 土地利用现状图（局部）

2.3.2 地块历史

根据谷歌地球历史卫星图，最早可追溯到 2013 年 12 月的影像资料。根据遥感影像和现场踏勘并结合相关人员访谈：

通过与周边人员、原有企业和相关部门访谈、谷歌地球历史卫星图得知，该地块以前属于工业用地，企业为老头沟镇轴承厂，该轴承厂于 2006 年陆续停产。本次调查地块内的原有建筑物已全部拆除，现状已建成居民住宅房屋。

本次调查地块卫星影像图及分析如下（图 2-11 至图2-14）。

	
图 2-11 谷歌地图影像 (2013 年 12 月 15 日)	受限于卫星地图历史图片分辨率较低，在人员访谈过程中对该历史图片进行了询问调查，获取如下信息：地块区域在 2013 年为老头沟镇轴承厂闲置厂房和空地，该厂于 2006 年 5 月陆续停产，地块内不存在其他可能产生污染的企业，也不存在客土和建筑垃圾等固体废物。



图 2-12 谷歌地图影像
(2015 年 10 月 3 日)

通过将 2013 年卫星地图历史图片与该历史图片对比分析，并结合人员访谈，在 2013 年 12 月-2015 年 10 月时间段内，地块区域一直为老头沟镇轴承厂闲置厂房和空地，地块内不存在其他可能产生污染的企业，也不存在客土和建筑垃圾等固体废物。



图 2-13 谷歌地图影像
(2016 年 7 月 7 日)

通过将 2015 年卫星地图历史图片与该历史图片对比分析，并结合人员访谈，在 2015 年 10 月-2016 年 7 月时间段内，地块区域一直为老头沟镇轴承厂闲置厂房和空地，地块内不存在其他可能产生污染的企业，也不存在客土和建筑垃圾等固体废物。



图 2-14 谷歌地图影像
(2018 年 10 月 2 日)

通过将 2016 年卫星地图历史图片分析，在 2016 年 7 月至 2018 年 12 月，受限于缺少 2017 年卫星地图历史图片，在人员访谈过程中对该地块历史图片进行了询问调查，获取如下信息：地块区域在 2017 年 6 月开工建设住宅房屋，并将最南侧房屋涉及占用的厂房进行拆除，于 2018 年 10 月基本建成，地块内不存在其他可能产生污染的企业，也不存在客土和建筑垃圾等固体废物。



图 2-15 谷歌地图影像
(2019 年 3 月 8 日)

通过将 2018 年卫星地图历史图片分析，并结合人员访谈，在 2018 年 10 月至 2019 年 3 月，该地块主要建设住宅房屋，地块内不存在其他可能产生污染的企业，也不存在客土和建筑垃圾等固体废物。



图 2-16 谷歌地图影像
(2020 年 10 月 14 日)

通过将 2019 年卫星地图历史图片分析，并结合人员访谈，在 2019 年 3 月至 2020 年 10 月，该地块主要完善住宅房屋，地块内不存在其他可能产生污染的企业，也不存在客土和建筑垃圾等固体废物。



图 2-17 谷歌地图影像
(2022 年 9 月 22 日)

通过将 2020 年卫星地图历史图片分析，并结合人员访谈，在 2020 年 10 月至 2022 年 9 月，该地块已建成住宅房屋，无其他建筑，地块内不存在其他可能产生污染的企业，也不存在客土和建筑垃圾等固体废物。

2.4 相邻地块的现状和历史

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）要求：“5.2.3.2 相

邻地块的现状与历史情况：相邻地块的使用现况与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。”

本地块东侧和南侧均为原轴承厂建设厂房，西侧为老西村居民房屋，北侧为空地。根据调查地块周边环境的现场踏勘，调查地块周边相邻地块的现状图详见图 2-18，调查地块周边 1km 卫星地图历史影像见图2-19 至图 2-25。



图 2-18 地块周边现状图



图 2-19 谷歌地图影像 (2013 年 12 月 23 日)

受限于卫星地图历史图片分辨率较低，在人员访谈过程中对该历史图片进行了询问调查，获取如下信息：地块现状为空地 and 原轴承厂闲置厂房。

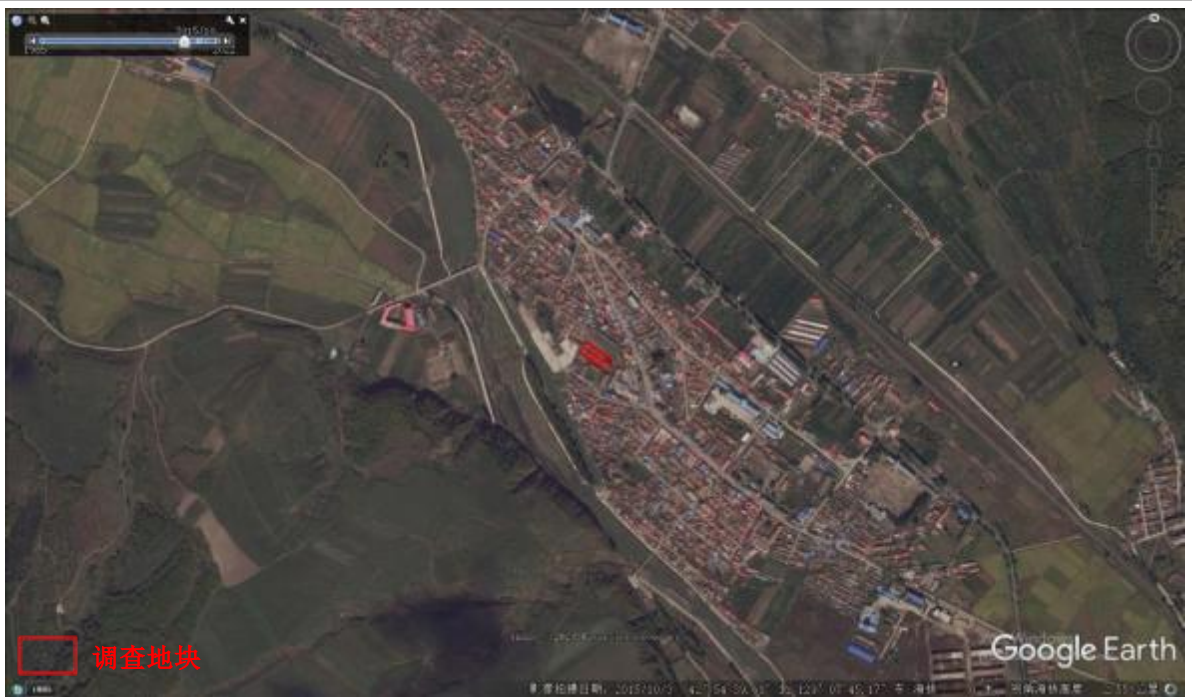


图 2-20 谷歌地图影像 (2015 年 10 月 3 日)

通过将 2013 年卫星地图历史图片与该历史图片对比分析，并结合人员访谈，在 2013 年 12 月-2015 年 10 月时间段内，地块现状未发生变化。地块南侧于 2015 年 8 月由个人成立的粮食收储公司建立粮食烘干塔，结合人员访谈信息，粮食烘干塔于 2015 年 10 月建立完成至今未投入运行。

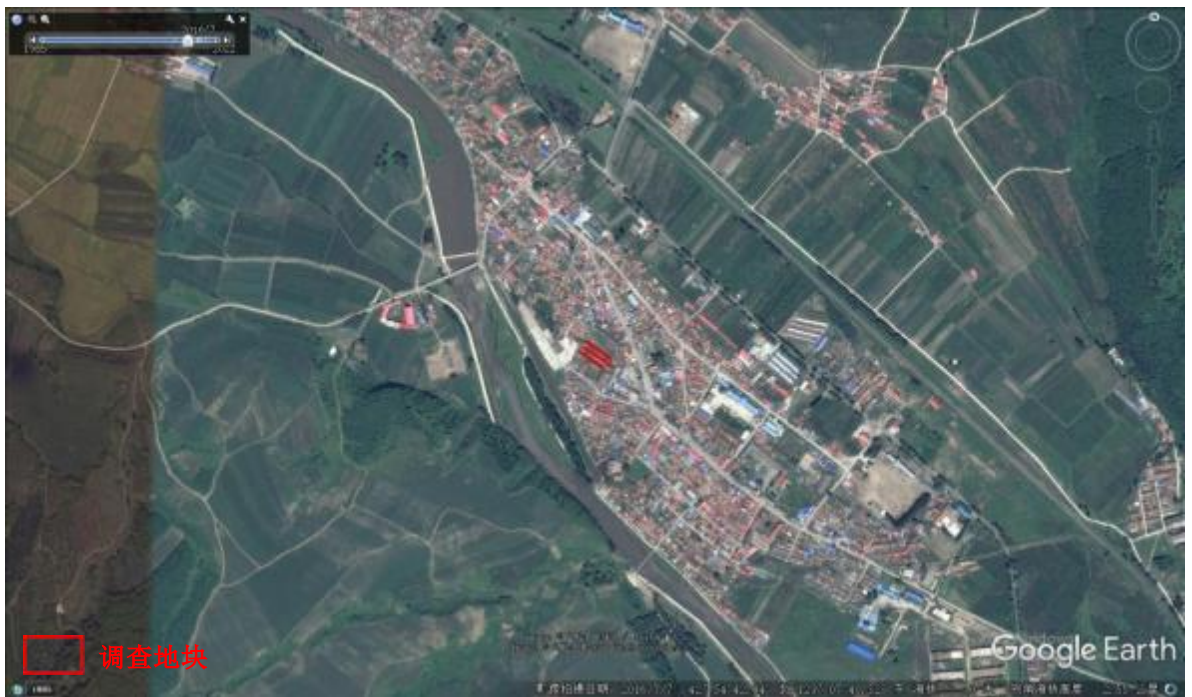


图 2-21 谷歌地图影像
(2016 年 7 月 7 日)

通过将 2015 年卫星地图历史图片分析，并结合人员访谈，在 2015 年 10 月-2016 年 7 月时间段内，地块周边现状未发生变化，地块周边不存在新建其他工业企业。

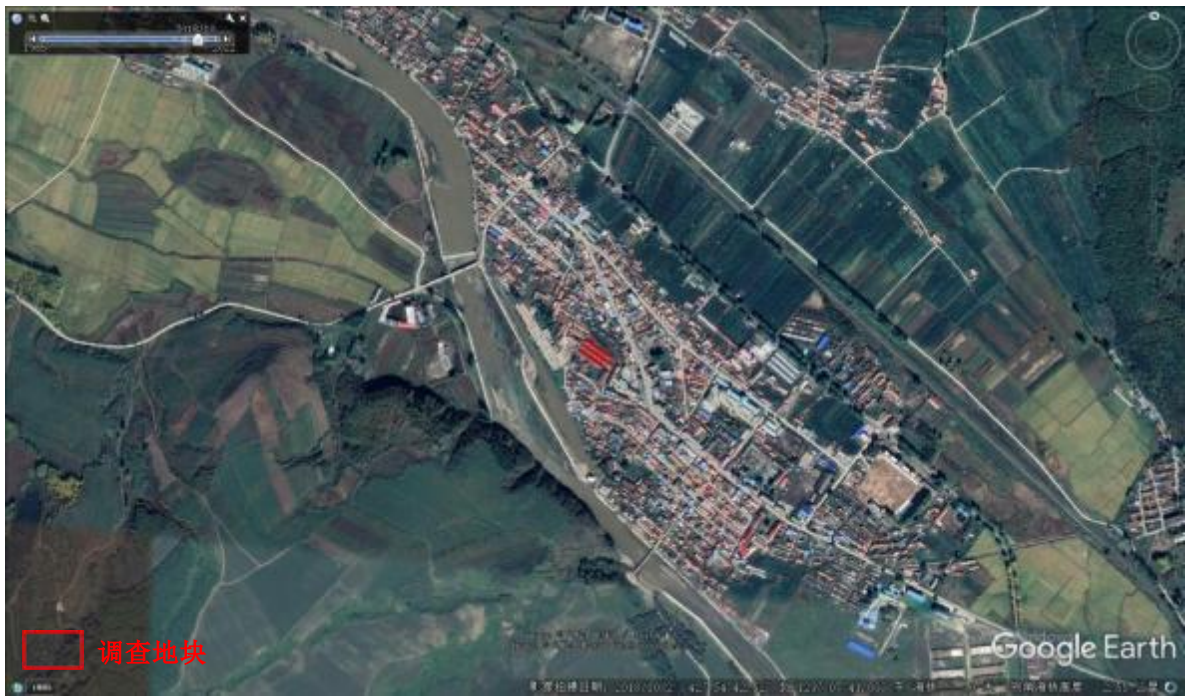


图 2-22 谷歌地图影像
(2018 年 10 月 2 日)

通过将 2016 年卫星地图历史图片分析，并结合人员访谈，在 2016 年 7 月至 2018 年 10 月，地块区域在 2017 年 6 月开工建设住宅房屋，并将最南侧房屋涉及占用的厂房进行拆除，于 2018 年 10 月基本建成，地块周边不存在新建其他工业企业。



图 2-23 谷歌地图影像
(2019 年 3 月 8 日)

通过将 2018 年卫星地图历史图片分析, 并结合人员访谈, 在 2018 年 10 月至 2019 年 3 月时间段内, 地块周边现状未发生变化, 地块周边不存在新建其他工业企业。

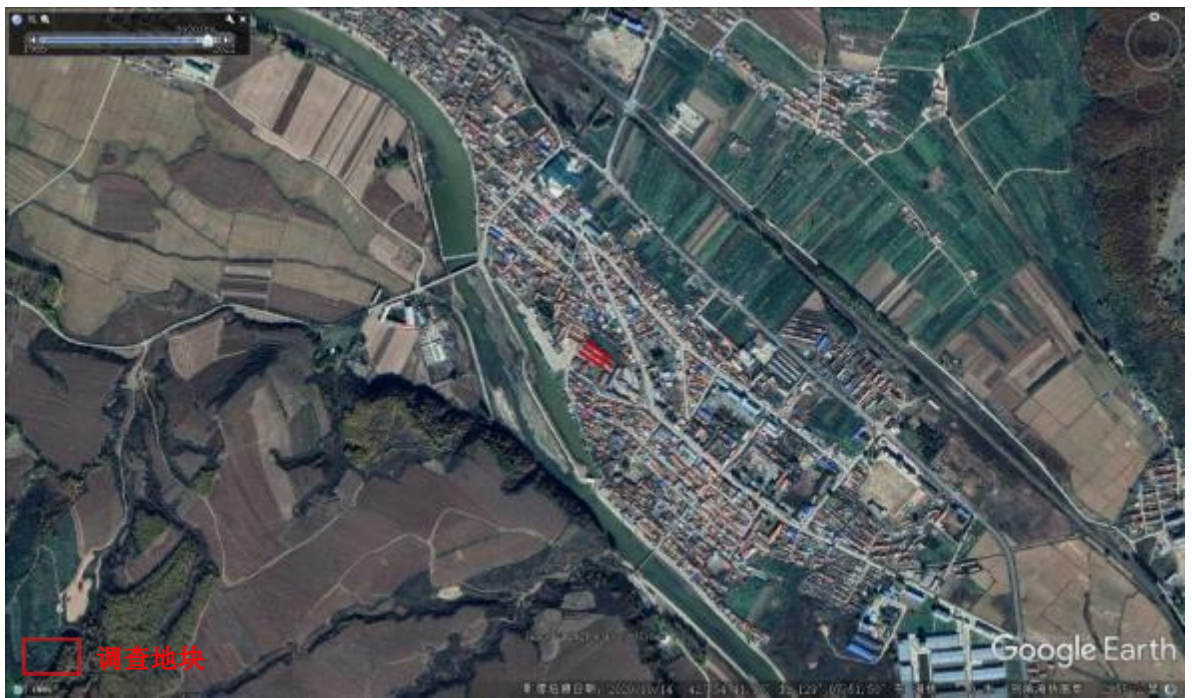


图 2-24 谷歌地图影像
(2020 年 10 月 14 日)

通过将 2019 年卫星地图历史图片分析, 并结合人员访谈, 在 2019 年 3 月至 2020 年 10 月时间段内, 地块周边现状未发生变化, 地块周边不存在新建其他工业企业。



2.5 地块利用的规划

根据龙井市自然资源局提供的《龙井市老头沟镇镇区用地布局规划图（2012-2030 年）》可知，本地块规划为居住用地，详见下图 2-26，属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发[2023]234 号）[0701 城镇住宅用地]。因此，该地块对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，以便满足以后开发利用，《龙井市老头沟镇国土空间总体规划（2021-2035 年）（初步方案）》，已公开征求意见，根据该规划内容，确定地块规划为居住用地。



图 2-26 龙井市老头钩镇镇区用地布局规划图（2012-2030 年）

3、资料分析

3.1 政府和权威机构资料收集和分析

本次收集的政府和权威机构资料主要为：地块所处位置的水文、地质、气候、地表水、地下水、地形地貌等信息。

第一阶段调查，项目组制定了广泛收集资料计划，开展了资料收集工作，通过与延边朝鲜族自治州生态环境局龙井市分局工作人员、烽火社区工作人员、自然资源部门工作人员进行资料收集，收集到调查地块历史使用情况及地块规划，了解到地块无环境污染事故历史情况发生，根据《龙井市老头沟镇镇区用地布局规划图（2012-2030 年）》，本调查地块未来规划为居住用地。

3.2 地块资料收集和分析

本次调查地块资料收集情况见表 3-1。

表 3-1 地块资料获取情况一览表

序号	资料名称	内容及用途	资料来源
1	地块现状及历史使用情况	地块现状情况、历史生产情况，通过使用历史影片判断是否存在生产性企业或可能造成污染的企业（内容分析见章节 3.3）	谷歌历史影像图（2013 年-2022 年）、老头沟镇人民政府、人员访谈
2	相邻地块现状及历史使用情况	通过分析相邻地块土地使用现状及历史使用情况，判断是否存在可能对该地块造成污染的因素（内容分析见章节 3.4）	谷歌历史影像图（2013 年-2022 年）、老头沟镇人民政府、人员访谈
3	调查地块所在区域控规及其他相关规划	调查地块土地利用现状及规划	《龙井市老头沟镇国土空间总体规划（2021-2035 年）（初步方案）》
4	调查地块位置	确定调查范围	勘测定界相关资料

根据上表 3-1 可知，通过对收集的资料进行分析，了解到本次调查地块内 2017 年 6 月以前主要为工业用地，企业为老头沟镇轴承厂，该轴承厂于 2006 年陆续停产，地块区域在 2017 年 6 月开工建设住宅房屋，并将最南侧房屋涉及占用的厂房进行拆除，于 2018 年 10 月基本建成，2019 年全部建成，至今地块未发生变化。

3.3 其它资料收集和分析

3.3.1 其他资料收集情况

本次调查其他资料收集情况详见下表 3-2。

表 3-2 其他资料收集情况一览表

序号	资料名称	内容及用途	资料来源
1	地块所在区域的自然和社会信息资	了解地块区域自然信息和社会信息	政府网站
2	岩土工程勘察（详勘）报告	了解地块区域地质情况	长春建工勘测规划设计有限公司
3	相邻地块土地利用现状及历史	了解地块调查范围内及周边情况	人员访谈、Googleearth 历史卫星图片、政府网站
4	周围环境敏感目标		
5	周围工业企业分布		

3.3.2 其他资料分析情况

1、地块内资料分析

根据对老头钩镇轴承厂副厂长访谈，轴承厂自 1968 年建厂，于 2006 年陆续停产，轴承厂占地范围内无管线布置，轴承厂生产工艺流程如下：

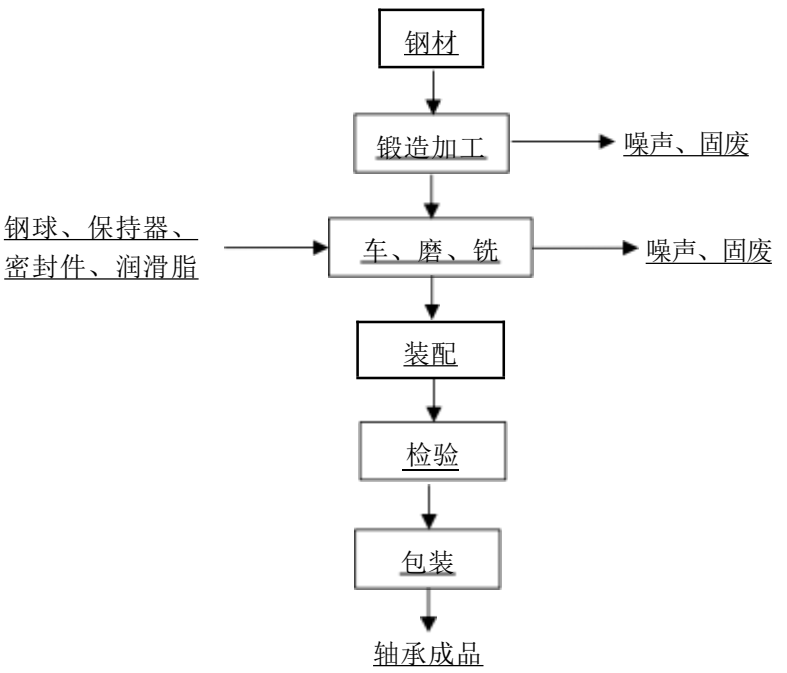


图 3-1 轴承生产工艺流程图

轴承生产工艺及产污环节简介：

钢材经过锻造加工，部分带锈钢材需要经过酸洗，进入加工车间通过车床、磨床、铣床等设备加工，做成内圈和外圈，将钢珠装入内外两个圈之间形成轴承，轴承两头套上橡胶密封件，并抹上润滑脂，经检验合格后即可包装入库。

地块原有厂区平面布置图详见下图：

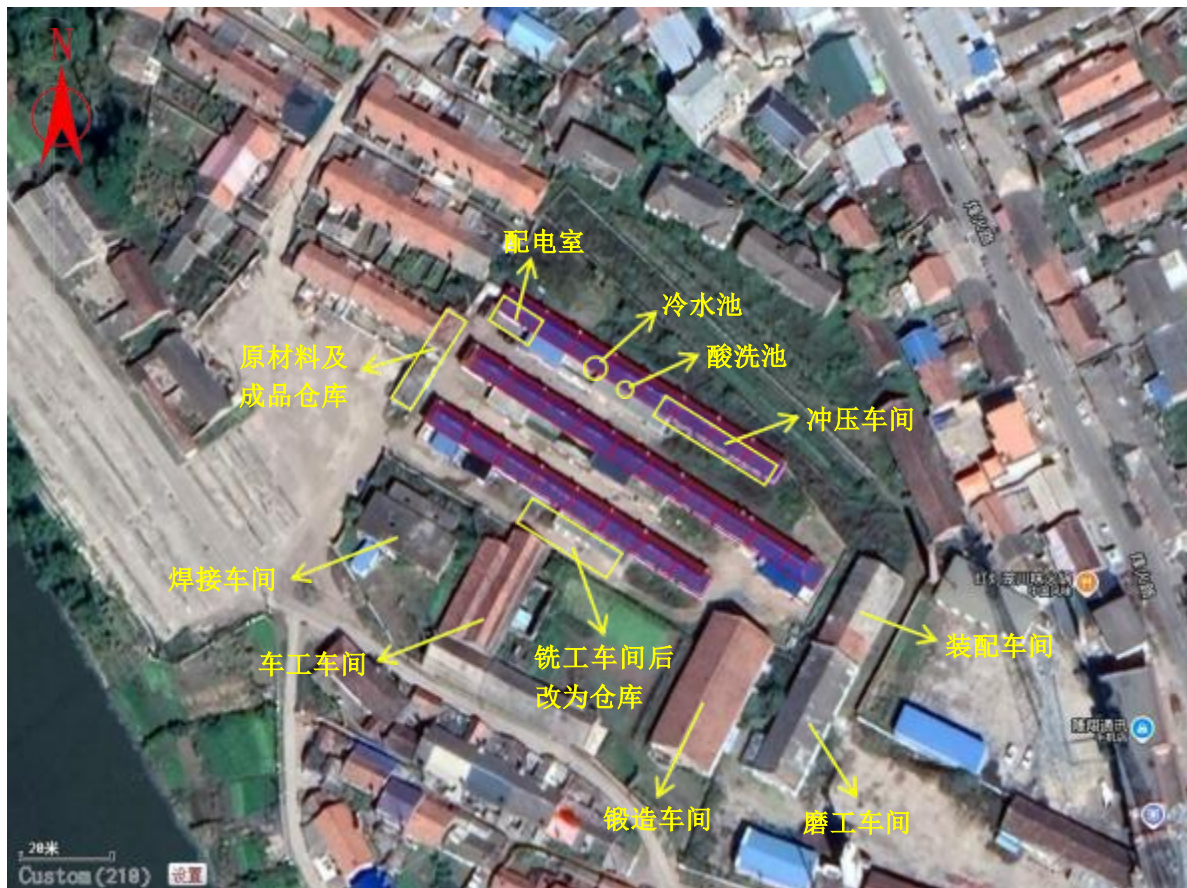


图 3-2 原老头沟镇轴承厂厂区平面布置图

根据老头沟镇轴承厂人员访谈信息，原有轴承厂冷水池容积约为 40m³，酸洗池容积约为 18m³，轴承厂原有职工约 35 人，生产过程不涉及废气排放，废水主要为生活污水，噪声源主要为机床、设备等机械噪声，噪声源强在 75~90dB（A）之间；固体废物主要为员工生活垃圾、废机油、废液压油等，生活垃圾由环卫部门处理，废机油和废液压油委托有处置资质单位进行处置，厂区不随意处置。轴承厂自2006 年停产，无相关监测数据、使用清单和台账等相关资料。根据现场调查和人员访谈，轴承厂运行期间未发生环境污染事件，环境主管部门未收到轴承厂相关污染投诉事件。

根据长春建工勘测规划设计有限公司出具的《岩土工程勘察报告（详勘阶段）》，地块勘察期间勘察深度范围内未见基层岩间水出露。同时结合历史调查情况

（Googleearth 历史卫星图片、人员访谈），该地块用地性质原为工业用地，地块历史上仅有原老头沟镇轴承厂空地及闲置厂房，历史主要污染源为设备使用过程中产生的油类物质，根据人员访谈调查，原老头沟镇轴承厂厂房设置地面防渗措施，防渗措施未发生泄漏情况，现场调查地块区域及周边没有被污染迹象。根据对房屋施工单位电话访谈可知，施工单位在施工过程中未发现地块区域土壤污染痕迹。初步调查可知，现地块内未发现污染源、污染痕迹，无管线、沟渠，无固废和危险废物堆存，无外来客土。本地块内基本不存在污染。

2、地块外资料分析

本地块周边 1km 范围内环境敏感点主要是居民区和学校。周边 1km 范围内工业企业主要为原老头沟镇轴承厂、建成未投产的粮食烘干塔和中国石油天然气股份有限公司吉林延边销售分公司龙井经营处老头沟燃石加油站。粮食烘干塔与本地块位置关系详见下图 3-3，加油站与本地块位置关系详见下图 3-4。



图 3-3 粮食烘干塔与本地块位置关系图



图 3-4 加油站与本地块位置关系图

老头沟镇轴承厂于 2006 年陆续停产，至今未投入运行，地块周边粮食烘干塔建成后未投入运行，中国石油天然气股份有限公司吉林延边销售分公司龙井经营处老头沟燃石加油站采用双层储油罐，站区防渗措施良好，运行至今未发生泄漏事故。

综上，地块外工业企业不会对本地块土壤和地下水环境产生影响。

4、现场踏勘和人员访谈

1、现场踏勘

踏勘主要方法为气味辨识、照相、现场笔记等。踏勘范围为本地块及周围区域，踏勘主要内容为：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。重点关注有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备，储罐与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其它地表水体、废物堆放地等。同时应观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其它公共场所等。

表 4-1 现场踏勘情况汇总表

序号	重点关注内容	现场踏勘情况
1	有毒有害物质的储存、使用和处置情况	不存在有毒有害物质的储存、使用。
2	各类槽罐内的物质和泄漏情况	地块内无各类槽罐等
3	固体废物和危险废物的处理情况	地块内无固体废物和危险废物的处理
4	管线、沟渠泄漏情况	地块内无管线、沟渠
5	地块内是否闻到恶臭、化学品味道和刺激性气味	未闻到任何明显气味
6	地块是否存在污染和腐蚀的痕迹	未发现地面存在污染和腐蚀痕迹

2、人员访谈

本次现场勘查的范围以地块周边为主，由于地块缺少 2013 年之前历史地块资料情况，故对场地管理机构工作人员、周边工作人员和房屋施工单位等熟悉场地的人员进行访谈，考证已有资料信息，补充获取地块 2013 年以前及之后的相关信息资料。访谈方法采取当面交流、电话交流、书面调查表等方式进行。之后对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充。

该场地的人员访谈对象为烽火社区和原轴承厂工作人员、延边州生态环境局龙井市分局和附近居民。主要了解到该地块及周边的土地利用历史及规划情况，地下水及地表水情况，以及该地块原有污染的情况等。

访谈结果如下：

本次调查地块及周边地块没有出现过重大污染事故；

本次调查地块及周边地块土壤环境无明显污染迹象，区域环境空气质量良好。

表 4-2 人员访谈名单

访谈对象	姓名	职务	联系方式
烽火社区工作人员	吴长江	社区书记	13159635833
烽火社区居民	申慧	/	15904332519
烽火社区居民	于秋月	/	15844372010
老头沟镇轴承厂	于少杰	副厂长	18743300878
延边州生态环境局龙井市分局	廉哲俊	科长	1894337575
龙井宏宇建筑有限公司	刘福友	施工经理	13844787858
周边居民	邵国慧	/	13278330333
周边居民	张彬	/	15843312527
周边居民	高杞花	/	13944766733
周边居民	孟庆波	/	13944704897

	
烽火社区工作人员	烽火社区居民

	
老头沟镇轴承厂	烽火社区居民
	延边州生态环境局龙井市分局
	
周边居民	周边居民

	
周边居民	周边居民

3、调查资料相关性分析

此次调查主要通过资料收集、现场踏勘、人员访谈三种途径所了解到的该地块及周边地块的情况基本一致，具体情况见表 4-3。

表 4-3 信息一致性分析

序号	调查信息	资料收集	现场踏勘	人员访谈	一致性分析
1	调查地块历史沿革及土地利用情况	地块历史为工业用地，建设老头沟镇轴承厂厂房，后改为居住用地。	地块现状已建成城镇居住房屋，南侧为老头沟镇轴承厂闲置厂房。	地块土地利用现状为工业用地，历史上建设为老头沟镇轴承厂厂房，于 2017 年开始建设居住房屋。	基本一致
2	调查地块相邻地块情况	地块东侧和南侧均为原轴承厂建设厂房，西侧为老西村居民房屋，北侧为空地。	地块东侧和南侧均为原轴承厂建设厂房，西侧为老西村居民房屋，北侧为空地。	地块周边分布老头沟镇轴承厂建筑和居民房屋。	基本一致
3	该调查地块历史上是否存在危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等情况	不存在危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等情况。	地块内未发现固废废物和危险废物堆放、倾倒和填埋痕迹。	不存在危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等情况。	基本一致
4	该调查地块历史上是否涉及工矿用途、温室大棚种植、畜禽养殖、有毒有害物质储存与输送	不涉及工矿用途、温室大棚种植、畜禽养殖、有毒有害物质储存与输送，历史上为老头沟镇轴承厂厂房和空地。	地块内未发现工矿用途、温室大棚种植、畜禽养殖、有毒有害物质储存与输送，历史上为老头沟镇轴承厂	不涉及工矿用途、温室大棚种植、畜禽养殖、有毒有害物质储存与输送，历史上为老头沟镇轴承厂厂房和空地。	基本一致

			厂房和空地。		
5	调查地块是否发生过环境污染事故	该地块无环境污染事故的相关资料。	现场未发现污染痕迹。	未发生过环境污染事故。	基本一致

通过分析可知，资料收集、现场踏勘以及人员访谈所获得的本项目地块信息不存在差异，信息可信。

4.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

通过现场踏勘和与相关人员的访谈，该地块历史上为工业用地，建设老头沟镇轴承厂厂房。根据现场调查和人员访谈，地块历史上不存在有毒有害物质的储存、使用和处置情况，因此调查地块范围内的土壤、地下水、大气环境不存在有毒有害物质影响。

4.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据现场调查和地块资料收集，调查地块无相关槽罐物质泄漏的情况。同时调查地块周边相邻区域未发生过环境污染事件。

4.3 固体废物和危险废物的处理评价

根据调查地块使用情况，地块内不涉及固废和危险废物的存放和处置。综上所述，地块内的土壤和地下水环境受固体废物的影响很小。

4.4 管线、沟渠泄漏评价

根据现场踏勘和调查收集的资料，调查地块内无相关的管线和沟渠，对调查地块的土壤和地下水环境无影响。

4.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

外界环境的物理化学条件和区域自然地理条件影响着污染物在环境中的迁移。其中气候条件对污染物的迁移影响最为明显，主要表现为热量和水分之间的配合状况，直接影响污染物在环境中化学变化的强度和速度。另外不同区域的土壤和水体具有不同的酸碱条件和氧化还原条件。地块所在地区的气候条件及氧化还原条件对污染物的影响不大。

4.6 其它

综上，根据资料收集分析、现场踏勘、人员访谈对地块进行污染识别可知，本地块及周围区域在历史使用过程中不存在潜在的污染源，临近地块中无污染本地块因素。

5、第一阶段调查结果

5.1 现场踏查结果

龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程位于吉林省延边朝鲜族自治州龙井市老头沟镇烽火路 55 号。本地块东侧和南侧均为原轴承厂建设厂房，西侧为老西村居民房屋，北侧为空地。地块现状为 26 间民用住宅房屋。本项目地块总占地面积 1174.62m²，现用地性质为工矿用地（1001 工业用地）；本次地块拟规划为居住用地（0701 城镇住宅用地）。

5.2 人员访谈结果

2013 年之前本次调查地块内变化情况未获得实质性资料，相关信息是经由当地民众和该地块附近的工作人员获得。从已知卫星图结合现场勘察和人员访谈，得知 2013 年以前，地块内为老头沟镇轴承厂空地和原轴承厂闲置厂房；在 2017 年 6 月至 2020 年 10 月，该地块开工建设住宅房屋，并将最南侧房屋涉及占用的厂房进行拆除，2020 年 10 月以后地块内未发生变动。

5.3 地块环境状况的分析与判断

该地块历史用地性质为工业用地，该调查地块周边存在企业排放的废水、固体废物等可能对调查地块产生影响，综合以上分析该区域可能的污染途径为土壤表层污染以及土壤表层污染物通过降雨地表径流等作用，对深层土壤造成污染，为了进一步了解调查地块土壤环境，拟通过采样进行分析。

5.4 地块污染识别结果

通过对整个评价场地土地使用历史、生产活动及周边情况等资料的综合分析，初步污染识别认为该场地土壤有被污染的可能。潜在污染因子为：土壤 45 项基本项目（挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属等）和石油烃。

地块污染识别认为该地块土壤有被污染的可能。因此，需进行场地调查采样分析工作。根据现场踏勘和历史调查，识别本项目场地内的疑似污染区域为整个调查地块，综

合考虑到场地内和场地外历史生产活动和现场踏勘结果，结合环境调查的目的，本次土壤污染状况调查确定的场地土壤中潜在污染物类型包括：

土壤环境：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、四氯乙烷、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烷、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘，共计土壤基础 45 项、地块历史存在老头沟镇轴承厂企业，各点位加测石油烃因子。

地下水环境：色度、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、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、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、石油类。

第二阶段调查

6、调查工作计划

第一阶段调查（资料收集与分析、现场踏勘及相关人员访谈）表明，该地块应进行第二阶段调查，即以采样与分析为主，证实是否存在污染。

第二阶段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。首先进行初步采样分析，初步采样又称为确认采样，主要是通过与地块筛选值比较，分析和确认地块是否存在潜在风险及关注污染物。本次初步采样分析主要目的为：通过资料分析，判别该地块内土壤和地下水是否存在污染及污染的类别；通过现场初步采样、检测分析，以数据来说明存在污染的类型及污染程度。

6.1 检测方案

6.1.1 布点原则

（1）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）以及《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）等有关要求以及结合潜在污染区域和潜在污染物的识别情况，对地块进行布点采样。

（2）土壤采样原则上按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关规定并结合现场踏勘、人员访谈等方式获得的基础数据布设采样点位。地下水采样原则上按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的相关规定并结合现场踏勘、人员访谈等方式获得的基础数据布设采样点位。采样点的布置能够满足判别场地内污染区域、深度和程度等目的要求。

（3）挥发性有机物采样参照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）进行。

（4）根据地块的生产历史资料分析，采用分区布点法进行采样点布设，尽量保证调查区域的布点合理覆盖。

6.1.2 土壤检测点位布设

(1) 土壤检测点位布设

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年 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。

根据调查地块原有使用功能、占地面积、污染特征及地块周边情况，本次调查地块内共布设 3 个检测点位（S1、S2、S3）。地块东南侧区域四周分布锻造、磨工、车工、铣工等车间，原有工艺设备和生产过程可能会造成区域污染，因此在 S3 监测点位布设柱状样采样点。地块内 S1、S2 采样深度为 0-0.5m，S3 采样点位采样深度为 0-0.5m 和 0.5-2m。0.5m 以下下层土壤根据判断布点法采集，根据现场采样情况，不同性质土层采集一个土壤样品，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。地块内土壤采样点布设位置详见图 6-1。

(2) 背景土壤检测点位布设

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中对照检测点位的布设原则，可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上，每个方向上布设 3 个采样点，分别进行采样分析。本次调查在结合区域地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素，在调查地块外未扰动过的地块布设 3 个土壤检测对照点（B1、B2、B3）。采样深度为 0-0.5m（表层土）。背景土壤检测点位选择合理性分析：设置的土壤背景检测点位属于未扰动的土壤，距离调查场区有一定的距离，本次调查背景检测点位选取位于远离工业企业的林地处，经过历史影像和居民访谈了解到该地块可追溯年至目前为止用地性质变动较小。该点位周围无工业企业，受到调查企业污染影响的可能性很小，因此可作为反应区域污染物背景情况的背景检测点位。

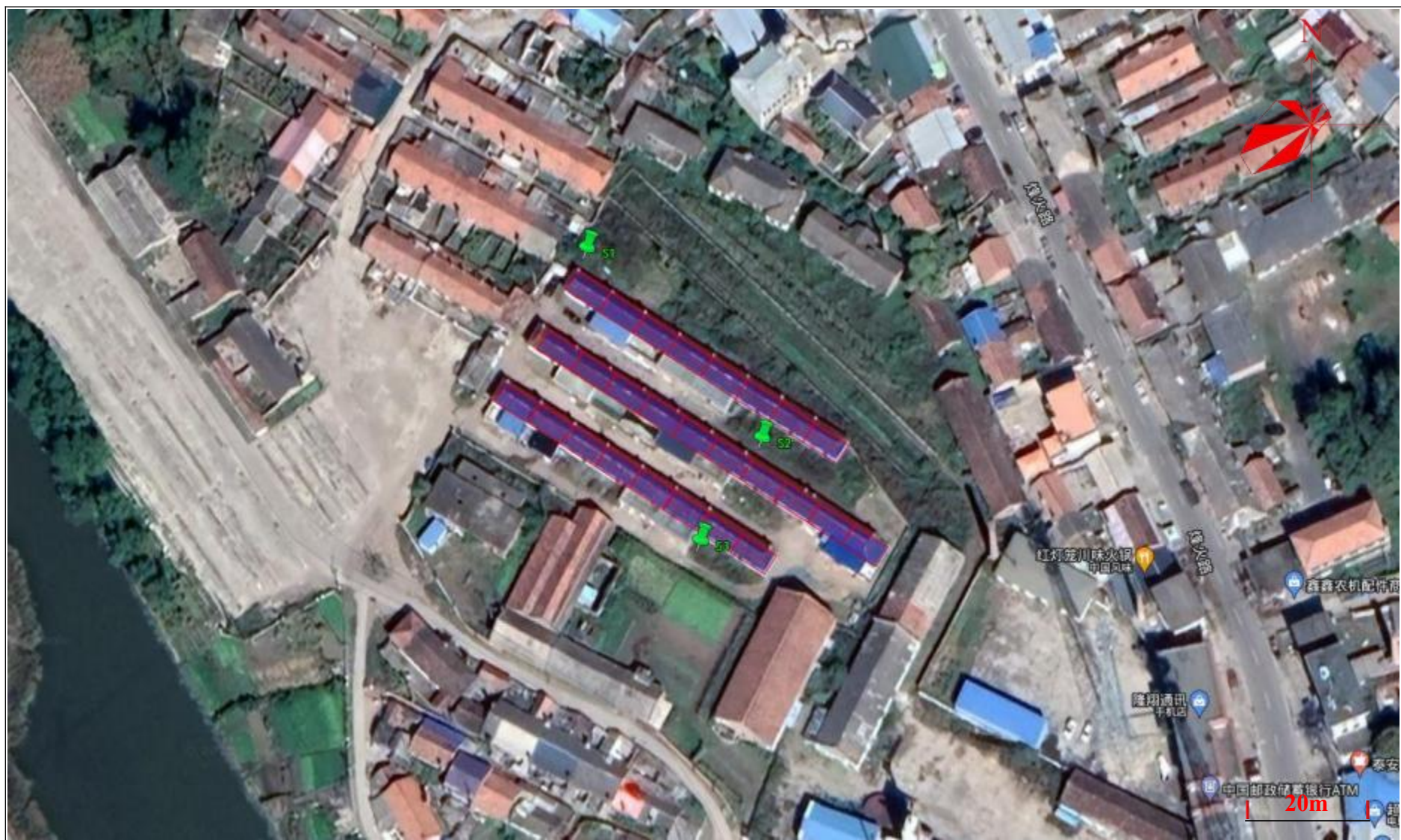


图 6-1 地块内土壤环境监测点位示意图



图 6-2 地块外土壤环境对照监测点位示意图

6.1.3 地下水检测点位布设

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）结合地块内地下水流向、水力坡降、含水层渗透性以及潜在污染物迁移转换等因素，采用专业判断法布设地下水检测井。为了解调查地块内的地下水质量情况，根据调查地块区域地下水流向（自北向南），结合调查地块内土地实际使用情况布设地下水检测点位，在地块上下游共布设 2 个地下水监测点位，结合区域水文地质图，本次调查地下水 W1 和 W2 检测点位在同一水文地质单元，见图 6-3。本次调查地下水检测的点位、因子、频次见表 6-1。

地下水采样点布设位置详见图 6-1。地下水检测点位情况详见表 6-2。

表 6-1 地下水检测点位、因子、频次一览表

类别	检测点位	检测因子	检测频次
地下水	W1	色度、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、铜、锌、铝、挥发性酚类、	1 次/天，1 天
	W2	阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐、氰化物、氟化物、	
		汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、	
		石油类	

表 6-2 地下水检测点位情况一览表

点位	W1	W2
经度（°）	129.15259225 °	129.15880291 °
纬度（°）	42.90843316 °	42.90108864 °
成井时间	2014 年 8 月	2022 年 6 月
地面高程（m）	244	240
井深（m）	20	170
水位（m）	6	10



图 6-3 地下水环境监测点位示意图

6.2 分析检测方案

6.2.1 土壤样品检测指标

(1) 检测项目

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中“检测项目应根据保守性原则，按照第一阶段调查确定的地块内潜在污染源和污染物，同时考虑污染物的迁移转化，判断样品的检测分析项目；对于不能确定的项目，可选取潜在典型污染样品进行筛选分析。一般地块可选择的检测项目有：重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等。”由于地块所处位置原为老头沟镇轴承厂，可能发生石油烃污染，故土壤环境监测点位将《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“表 1 中所列项目及石油烃项目做为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的检测项目”。

具体检测内容及检测频次见表 6-3。

表 6-3 初步采样分析阶段土壤检测项目一览表

序号	监测点位	采样深度	检测内容	检测频次	检测位置	布点原则
1	S1	0-0.5m	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列项目及石油烃项目	1 次/天，1 天	调查地块内	专业判断法、分区布点法
2	S2					
3	S3	0-0.5m、0.5-2m				
4	B1	0-0.5m			调查地块外	
5	B2					
6	B3					

(2) 土壤风险筛选评价标准

本地块原有土地性质为工业用地，未来规划为居住用地，地块执行《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和管制值标准。标准值见表 6-4。

表 6-4 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-02	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并荧[b]蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并荧[k]蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a、h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃	/	826	4500	5000	9000

6.2.2 地下水样品检测指标

(1) 检测项目

地下水检测的点位、因子、频次见表 6-1。

(2) 地下水评价标准

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中对Ⅲ类地下水质量的定义“地下水化学组分含量中等，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水”。因此本项目采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准作为本地块内的地下水标准，

石油类采用《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中限值作为参考标准。详见表 6-5。

表 6-5 地下水质量标准

序号	项目	单位	标准值
1	色度	铂钴色度单位	≤15
2	嗅和味	/	无
3	浑浊度	NTU	≤3
4	肉眼可见物	/	无
5	pH	无量纲	6.5-8.5
6	总硬度	mg/L	≤450
7	溶解性总固体	mg/L	≤1000
8	硫酸盐	mg/L	≤250
9	氯化物	mg/L	≤250
10	铜	mg/L	≤1.00
11	锌	mg/L	≤1.00
12	铝	mg/L	≤0.20
13	挥发性酚类	mg/L	≤
14	阴离子表面活性剂	mg/L	≤
15	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	mg/L	≤3.0
16	氨氮	mg/L	≤0.50
17	硫化物	mg/L	≤0.02
18	钠	mg/L	≤200
19	总大肠菌群	MPN/100mL 或 CFU/100mL	≤3.0
20	细菌总数	CFU/100mL	≤100
21	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00
22	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20
23	氰化物	mg/L	≤0.05
24	氟化物	mg/L	≤1.0
25	汞	mg/L	≤0.001
26	砷	mg/L	≤0.01

序号	项目	单位	标准值
27	硒	mg/L	≤0.01
28	镉	mg/L	≤0.005
29	铬（六价）	mg/L	≤0.05
30	铅	mg/L	≤0.01
31	三氯甲烷	mg/L	≤60
32	四氯化碳	mg/L	≤2.0
33	石油类	mg/L	≤0.05

6.3 采样方法和程序

6.3.1 现场采样前期准备

（1）采样前的准备

根据工作方案准备各种记录表单、必需的监控器材、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。现场采样准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、样品的保存装置等。

表 6-6 样品采集设备一览表

序号	设备名称	用途
1	GPS	定位
2	钻机	土壤钻探设备
3	非扰动采样器	土壤采样
4	不锈钢铲	
5	木铲	
6	棕色广口玻璃瓶 250ml	土壤样品容器
7	棕色玻璃瓶 40ml	
8	聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的棕色玻璃瓶 40ml	地下水样品容器
9	棕色广口玻璃瓶 500mL/1L	
10	50L 聚乙烯桶	
11	1LP 瓶	

序号	设备名称	用途
12	1LG 瓶	
13	500mL 灭菌袋	
14	浊度计、pH 计、电导率仪	便携式水质测定仪
15	冰袋、保温箱	样品保存

（2）定位和现场探测

根据工作方案现场进行现场定位测量（坐标），使用高精度 GPS 记录每个点位的坐标信息，定位测量完成后，可用钉桩、旗帜等器材标志采样点，并在采样布点图中标出。采用金属探测器等设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。采样前用 GPS 卫星定位仪在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。

（3）计划调整

土壤污染状况调查采样过程可能受地下管网（如煤气管、电缆）、建筑物等影响而无法按采样计划实施，土壤污染状况调查评价人员应分析其对采样的影响，可根据现场的实际情况适当调整采样计划，或提出在地块内障碍物清除后，是否需要开展地块的补充评价。

本地块区域不涉及地下管网，检测点位不涉及建筑物影响，不涉及点位调整。

6.3.2 土壤样品采集

（1）土壤样品采集要求

本次土壤污染状况调查采用钻机进行土壤取样，钻探方法全孔钻进，全程套管跟进，土壤岩芯样品按揭露顺序依次放入岩心箱中并对变层位置进行了标识，钻探前采用 GPS 进行采样点定位。

采样时，通过仔细观察不同深度的土层结构，并观察相应深度是否存在污染迹象，根据土层结构及调查目的，判断哪些深度土层送往实验室进行定量分析。

①用于检测 VOCs 的土壤样品需单独采集，取土器将柱状的钻探岩芯取出后，优先采集用于检测挥发性有机物土壤样品，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样，样品容器为 60mL 螺纹棕色玻璃样品瓶，样品瓶内加有 10mL 甲醇保护剂；采样时，先在玻璃瓶瓶盖填写样品编号，然后佩戴干净的丁腈手套用刮刀剔除与钻杆接触的表面土壤（至少 1cm~2cm 的表层土壤），在新的土壤切面使用非扰动采样器采集不少于

5g 原状岩芯的土壤样品（要确保样品基本装满样品瓶），保持样品瓶略微倾斜，并将样品推入玻璃瓶，防止将保护剂测出；填写两张不干胶样品标签并分别装入两个与标签规格相当的透明小自封袋，将其中一个用透明胶带缠绕在样品瓶上后，将样品瓶装入与玻璃瓶规格相当的透明大自封袋，再将另一不干胶标签置于样品瓶与大自封袋之间，分别对样品拍照装瓶后，现场冷冻保存；检测挥发性有机物土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份，在自封袋上同时标注样品编号。为保持采样瓶口螺纹清洁，防止密封不严，样品装瓶过程中用光洁硬纸板围成漏斗状或用锡箔纸缠绕瓶口螺纹。

②用于检测 SVOCs 指标的土壤样品。首先在玻璃瓶瓶盖填写样品编号，佩戴干净的丁腈手套采集足量样品并随即推入具塞磨口玻璃瓶；样品采集时剔除与钻杆接触的表面土壤及其他石块等杂质，为保持采样瓶口螺纹清洁，防止密封不严，样品装瓶过程中用光洁硬纸板围成漏斗状或用锡箔纸缠绕瓶口螺纹；填写两张不干胶样品标签，分别装入两个透明小自封袋，将其中一个不干胶样品标签用透明胶带缠绕在玻璃瓶上后装入与玻璃瓶规格相当的透明大自封袋，将另一不干胶标签置于玻璃瓶与大自封袋之间；对样品拍照装瓶后，现场冷冻保存。

③对检测重金属指标的土壤样品可采用四分法采样后直接密封与透明大自封袋内，做好相关保存工作。

④样品保持低温存放。用泡沫塑料袋包裹样品瓶，随即放入带有冷冻蓝冰的样品箱内，进行低温保存。

（2）土壤平行样要求

样品总数（送检样品数）不足 20 个时设置 1 个平行样；超过 20 个时，每 20 个样品设置 1 个平行样。平行样应在土样的同一位置采集，两者检测项目的检测方法应一致，在采样记录单中标平行样编号及对应的土壤样品编号。

（3）土壤采样其他要求

①钻机采取土样时，应将土壤按整米并以一定间隔整齐摆放于干净岩芯槽内，避免土壤样品触碰地面而产生交叉污染；

②采样人员必须经过专业培训或为持有采样资格证的人员；

③采样时，须按照采样米数从底部依次向上采样，避免交叉污染。监测有机物的土壤样品须装置与棕色磨口玻璃瓶内，并避免阳光暴晒；

④现场采样时详细填写现场观察的记录单，如样品名称和编号；气象条件；采样时间；采样位置；采样深度；样品的颜色、气味、质地等；现场监测结果；样人员等，以

便为分析工作提供依据；

⑤样品采集完毕应尽快送往实验室进行保存与检测。

土壤环境现场采样照片如下：



S1 检测点位采样照片 1



S1 检测点位采样照片 2



S1 检测点位采样照片 3



S1 检测点位采样照片 4



S2 检测点位采样照片 1



S2 检测点位采样照片 2



S2 检测点位采样照片 3



S2 检测点位采样照片 4



S3 检测点位采样照片 1



S3 检测点位采样照片 2



S3 检测点位采样照片 3



S3 检测点位采样照片 4



B1 检测点位采样照片 1



B1 检测点位采样照片 2



B2 检测点位采样照片 1



B2 检测点位采样照片 2



B3 检测点位采样照片 1



B3 检测点位采样照片 2

6.3.3 地下水样品采集

本项目利用地块外部上游 1 口居民家水井和下游 1 口饲料厂水井作为地下水监测井。所采集的井水中地下水为潜水层中新鲜水样。

本项目地下水直接按照地下水样品采集要求进行样品采集，及时放于装有冷冻蓝冰的 4℃低温保温箱中。

地下水环境现场采样照片如下：



W1 采样前洗井照片



W1 采样照片



W2 采样前洗井照片



W2 采样照片

6.4 样品保存方法

采集的土壤与地下水样品均保存于装有冷冻蓝冰的保温箱中，未检测前保存于冰箱内（4℃冷藏条件）。样品保存方式见表 6-7、6-8。

表 6-7 土壤样品保存方式

测试项目	容器材质	温度（℃）	可保存时间（d）	备注
金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯	<4	180	/
汞	玻璃	<4	28	/
砷	聚乙烯	<4	180	/
六价铬	聚乙烯	<4	1	/
挥发性有机物	玻璃	<4	7	采样瓶装满实并密封
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	10	采样瓶装满实并密封
难挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	14	/

表 6-8 地下水样品保存方式

测试项目	采样容器	保存剂及用量	保存期	采样量（ml）	容器洗涤
pH*	G, P	/	12h	200	I
铜	P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%②	14d	250	III
汞	G, P	1L 水样中加浓 HCl10ml	14d	250	III
砷	G, P	1L 水样中加浓 HCl10ml	14d	250	I
镉、铅	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%②	14d	250	III
六价铬	G, P	NaOH, pH 8~9	24h	250	III
挥发性酚类**	G	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH 约为 4, 用 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯。	24h	1000	I
耗氧量**	G	/	2d	500	I
氨氮	G, P	H ₂ SO ₄ , pH<2	24h	250	I
硝酸盐**	G, P	/	24h	250	I
亚硝酸盐**	G, P	/	24h	250	I
嗅和味*	G	/	6h	200	I

测试项目	采样容器	保存剂及用量	保存期	采样量（ml）	容器洗涤
肉眼可见物*	G	/	12h	200	I
石油类**	G	加入 HCl 至 PH<2	3d	500	II
挥发性有机物 ** —	40ml 棕色G	用 1+10HCl 调至 pH≤2， 加入 0.01g~0.02g 抗坏血 酸除去余氯	14d	40/个	I

注 1：“*”表示应尽量现场测定；“**”表示低温(0℃~4℃)避光保存。

注 2：G 为硬质玻璃瓶；P 为聚乙烯瓶(桶)。

注 3：①为单项样品的最少采样量；②如用溶出伏安法测定，可改用 1L 水样中加 19ml 浓 HClO₄。

注 4：I、II、III、IV分别表示四种洗涤方法：

I—无磷洗涤剂洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 1 次，甲醇清洗 1 次，阴干或吹干；

II—无磷洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，1+3HNO₃ 荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 1 次，甲醇清洗 1 次，阴干或吹干；

III—无磷洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，1+3HNO₃ 荡洗 1 次，自来水洗 3 次，去离子水洗 1 次，甲醇清洗 1 次，阴干或吹干；

IV—铬酸洗液洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 1 次，甲醇清洗 1 次，阴干或吹干。

注 5：经 160℃干热灭菌 2h 的微生物采样容器，必须在两周内使用，否则应重新灭菌。经 121℃高压蒸气灭菌 15 min 的采样容器，如不立即使用，应于 60℃将瓶内冷凝水烘干，两周内使用。细菌监测项目采样时不能用水样冲洗采样容器，不能采混合水样，应单独采样后 2h 内送实验室分析。

土壤及地下水样品保存如下图：

	
<u>土壤样品保存过程照片 1</u>	<u>土壤样品保存过程照片 2</u>

	
地下水样品保存过程照片 1	地下水样品保存过程照片 2

6.5 样品清点与流转

（1）土壤样品

①装运前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，采样结束装运前应在现场及时做逐项检查，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。

②样品流转

样品流转运输的基本要求是必须保证样品安全和及时送达。样品流转必须送达指定场所。样品运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温（4℃以下）保存的运输方法，对光敏感的样品应有避光外包装。

（2）地下水样品

①水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。

②同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。

③装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志。

④样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

⑤运输时应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。

（3）样品交接

土壤和地下水样品送到制样室后，采样人员和样品管理员双方均需清点核实样品，

在样品交接流转单上签字确认。本项目现场采集样品均在当天进行样品交接，其中土壤样品在当天进行风干晾晒处理，后续检测需待样品风干后进行实验操作，满足相关标准时限要求。

6.6 安全卫生防护

（1）工作人员健康与安全保障措施

①对全体工作人员进行充分的职业安全培训，要求服从安全管理，并安排专人负责现场的劳动保护和安全管理。

②所有采样设备在使用前都必须进行充分的安全检查，使用时严格按规范操作。

③工作过程中所有人员必须穿戴基本的安全防护设备，包括工作服、安全鞋、安全帽、安全眼镜和橡胶手套等，并准备配有基本药品的急救箱。

（2）环境二次污染预防措施

①采样期间遵守企业的环保规定和环境保护要求，采取有效措施防止对地块环境的污染和破坏。

②深层土壤取样完成后，需要用原土回填钻孔，产生的废弃土壤、凿取的水泥废物等需集中运送至地块临近的废物堆场。

③在采样过程中保证现场的整洁，对用过的一次性手套等垃圾不得随意丢弃，进行收集并送至临近的废物堆场。

④采样结束后应及时完成地块的清理和恢复工作。

6.7 实验室分析

6.7.1 土壤样品分析

土壤样品制备、试样制备、检测分析、数据处理及审核的全部分析流程严格按照土壤采样方案及相关标准方法进行；所有检测人员均具持证上岗；质量控制人员按质量控制方案进行空白试样、定量校准、精密度控制、准确度控制、数据审核等相关质量控制工作。

（1）土壤样品制备

①风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成2~3cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

②样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径 0.25mm（20 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。

③细磨样品

研磨到全部过孔径 0.15mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。

④样品分装

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

（2）土壤样品试样制备和分析

①土壤样品试样制备和分析严格按照分析检测方案中各标准方法进行。

②实验室已根据相关样品检测标准方法，编制操作性强的土壤样品分析作业指导书。分析人员根据人员分工每个分析项目人手一册。编制仪器设备操作规程、主要操作流程和注意事项张贴在各仪器设备室，以便分析过程中随时查阅、参照。

③检测分析质量监督员和质控组检测分析内审员根据检测计划制定具体样品检测分析质量控制监督计划，计划应包括：

a)制样、分析等全过程操作监督计划；

b)操作环境及仪器设备检查计划；

c)空白试验；

d)定量校准计划；

e)精密度控制计划

f)准确度控制计划

并制定不符合质量要求的情况的纠正和采取预防控制措施。

（3）土壤样品分析及仪器

本次土壤污染状况初步调查土壤检测因子选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）土壤基本项目 45 项，其中包括重金属 7 项、挥发性有机物 27 项以及半挥发性有机物 11 项，石油烃。

土壤检测采样方法按照《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）中规定的方法，详见表 6-9。

表 6-9 土壤检测项目分析方法

检测项目	检测方法	检出限	单位	仪器设备型号、名称、编号
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	0.01	mg/kg	PF31、原子荧光光度计、QCHBYS004
汞		0.002	mg/kg	
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	0.01	mg/kg	TAS-990AFG、原子吸收分光光度计、QCHBYS005
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	1	mg/kg	
铅		10	mg/kg	
镍		3	mg/kg	
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	mg/kg	
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	0.02	mg/kg	GCMS QP2010 PLUS、气相色谱质谱联用仪、QCHBYS058
1,2-二氯乙烷		0.01	mg/kg	
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	3	μg/kg	GCMS QP2010 PLUS、气相色谱质谱联用仪、QCHBYS058
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	2.1	μg/kg	
氯仿		1.5	μg/kg	
1,1-二氯乙烷		1.6	μg/kg	
1,1-二氯乙烯		0.8	μg/kg	
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.9	μg/kg	GCMS QP2010 PLUS、气相色谱质谱联用仪、QCHBYS058
反-1,2-二氯乙烯		0.9	μg/kg	
二氯甲烷		2.6	μg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.9	μg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.0	μg/kg	

检测项目	检测方法	检出限	单位	仪器设备型号、名称、编号
1,1,2,2-四氯乙烷		1.0	μg/kg	
四氯乙烯		0.8	μg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.1	μg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.4	μg/kg	
三氯乙烯		0.9	μg/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.0	μg/kg	
苯		1.6	μg/kg	
氯苯		1.1	μg/kg	
1,2-二氯苯		1.0	μg/kg	
1,4-二氯苯		1.2	μg/kg	
乙苯		1.2	μg/kg	
苯乙烯		1.6	μg/kg	
甲苯		2.0	μg/kg	
间+对-二甲苯		3.6	μg/kg	
邻-二甲苯		1.3	μg/kg	
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	0.09	mg/kg	GCMS QP2010 PLUS、 气相色谱质谱联用仪、 QCHBYS058
2-氯酚		0.06	mg/kg	
苯胺		0.1	mg/kg	
苯并[a]蒽		0.1	mg/kg	
苯并[a]芘		0.1	mg/kg	
苯并[b]荧蒽		0.2	mg/kg	
苯并[k]荧蒽		0.1	mg/kg	
蒽		0.1	mg/kg	
二苯并[a,h]蒽		0.1	mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1	mg/kg	
萘		0.09	mg/kg	
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	6	mg/kg	GC9800、气相色谱仪、 QCHBYS008

6.7.2 地下水样品分析

地下水的试样制备、检测分析、数据处理及审核的全部分析流程严格按照地下水采样方案及相关标准方法进行；所有检测人员均具持证上岗；质量控制人员按质量控制方案进行空白试样、定量校准、精密度控制、准确度控制、数据审核等相关质量控制工作。

本次调查地下水检测因子为：色度、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、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、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、石油类。

采集地下水按照《地下水环境检测技术规范》（HJ164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中推荐的方法进行分析，详见表 6-10。

表 6-10 地下水检测项目分析方法

检测项目	检测方法	检出限	单位	仪器设备型号、名称、编号
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	—	无量纲	PHS-3EpH 计、QCHBYS012
色度	水质 色度的测定 稀释倍数 法 HJ 1182-2021	2	倍	100ml 具塞比色管、BSG-003
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理 指标 GB/T 5750.4-2023	—	—	—
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3	NTU	—
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理 指标 GB/T 5750.4-2023	—	—	—
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	0.05	mg/L	50ml 酸式滴定管、DDG-002
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理 指标 GB/T 5750.4-2023	—	mg/L	PT-104/35S、电子天平、 QCHBYS007
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基 安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	mg/L	UV-1800PC、紫外可见分光 光度计、QCHBYS035
高锰酸盐指数 （耗氧量）	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023	0.05	mg/L	50ml 酸式滴定管、DDG-002

检测项目	检测方法	检出限	单位	仪器设备型号、名称、编号
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	mg/L	UV-1800PC、紫外可见分光光度计、QCHBYS035
氟化物 (以 F ⁻ 计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ²⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016	mg/L	PIC-10A、离子色谱仪、QCHBYS034
氯化物 (以 Cl ⁻ 计)		0.007	mg/L	
亚硝酸盐 (以 N 计)		0.016	mg/L	
硝酸盐 (以 N 计)		0.016	mg/L	
硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计)		0.018	mg/L	
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.01	mg/L	UV-1800PC、紫外可见分光光度计、QCHBYS035
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.001	mg/L	UV-1800PC、紫外可见分光光度计、QCHBYS035
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01	mg/L	UV-1800PC、紫外可见分光光度计、QCHBYS035
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05	mg/L	UV-1800PC、紫外可见分光光度计、QCHBYS035
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467—1987	0.004	mg/L	UV-1800PC、紫外可见分光光度计、QCHBYS035
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	—	mg/L	TAS-990AFG、原子吸收分光光度计、QCHBYS005
锌		—	mg/L	
铅	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	2.5	μg/L	TAS-990AFG、原子吸收分光光度计、QCHBYS005
镉		0.5	μg/L	
铝	间接火焰原子吸收法 (B) 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版)国家环境保护总局 (2002 年) 第三篇 第四章二 (二)	0.1	mg/L	TAS-990AFG、原子吸收分光光度计、QCHBYS005
硒	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.14	μg/L	PF31、原子荧光光度计、QCHBYS004
汞		0.04	μg/L	
砷		0.3	μg/L	
钠	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指	0.01	mg/L	TAS-990AFG、原子吸收分光光度计、QCHBYS005

检测项目	检测方法	检出限	单位	仪器设备型号、名称、编号
	标 GB/T 5750.6-2023			
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	3	μg/L	GCMS QP2010 PLUS、 气相色谱质谱联用仪、 QCHBYS058
四氯化碳		3	μg/L	
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 GB/T 5750.12-2023	2	MPN/10 0mL	SN-DH-40A、电热恒温培养 箱、QCHBYS056
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿 计数法 HJ 1000-2018	—	CFU/m L	SN-DH-40A、电热恒温培养 箱、QCHBYS056

土壤及地下水实验室分析过程如下图：

	
实验室分析过程照片 1	实验室分析过程照片 2
	
实验室分析过程照片 3	实验室分析过程照片 4

6.8 质量保证和质量控制

本项目质量控制管理分为采样方案、现场采样（样品保存及流转）、实验室分析以及调查报告的质量控制管理四部分。

6.8.1 采样方案质量控制

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）核查资料收集、人员访谈、污染识别结论是否准确、全面；核查检测点位数量是否符合要求、布点位置是否合理、采样深度设置是否科学、检测项目设置是否全面合理。通过文审方式对收集的资料进行核查：核查了地块边界文件、规划情况、地块性质、地块征收文件、地块周边地勘资料，能够支撑项目顺利开展。

6.8.2 现场采样质量控制

（1）现场采样质量控制

现场采样时详细填写土壤钻孔采样记录表，记录钻孔深度、土壤质地、气味等，以便为分析工作提供依据。为避免采样过程中钻探设备及取样设备交叉污染，每个点位采样前清洗钻头部，与土壤接触的竹铲等采样工具，在重复使用时也要进行清洁。为防止造成二次污染，采样过程中还应该注意以下情况：

①采样人员为经过培训并经考核后上岗、熟悉检测技术规范、掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组，根据采样工作量及工期确定采样组人员数量。采样过程中采样人员不能有影响采样质量的行为，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

②采样工具类包括土壤采样器、竹铲等；器材类为托盘、保温箱、样品袋、样品瓶等和化学试剂；文具类为样品标签、记录表格、马克笔等小型用品。

③每完成一个样品的采集更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

④现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括每批次分析样品中应随机抽取 5%的样品进行平行双样分析，当批次样品数 ≤ 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。在现场采集土壤样期间，设置了 1 组全程序空白，在现场采样期间打开，采样完成后封闭，随采集的样品

一并送往实验室分析，以判断现场采样期间，现场环境是否对采集的样品造成了附加影响。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输应采集至少 1 组运输空白样。同一样品批次内，放置一个空白样，以便了解运输过程中是否受到污染和样品是否损失。

(2) 采、取样过程中二次污染的控制

①样品采集时，应尽量减小对周围土壤的扰动，防止将异物带入钻孔。

②采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，如在采样时、样品分装及样品密封现场吸烟、随意丢弃可能影响土壤及地下水环境质量的垃圾等。

③每次测试结束后，除必要的留存样品外，样品容器及时清洗。

④每完成一个样品采集更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

6.8.3 样品保存及流转过程质量控制

取样完成后至样品送至分析实验室期间整个过程，需做好样品核对、封装保存及运输过程安全等各方面工作，确保样品安全送至实验室。

(1) 指定相关人员进行样品核对、记录与保存工作，确保样品编号无误，取样量以及包装封存满足相关要求。样品寄送之前再次对样品编号、数量进行核对确认，并填写样品流转单，随样品一同寄送至分析实验室；样品送至实验室后，再次与分析实验室相关人员进行确认，确保样品满足实验室分析要求。

(2) 样品由取样现场至分析实验室运送过程中，需在密封性好的保温箱内保存，内置蓝冰或冰袋维持箱内温度不高于4℃，直至样品安全送达分析实验室。

6.8.4 实验室质量控制

实验室质量控制是检测质量保证的重要组成部分，包括实验室内部质量控制和实验室间质量控制，前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由外部有工作经验和技术水平的第三方或者技术组织，通过发放考核样品等方式，对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评价的过程。要求实验人员认真填写实验原始记录，并保存完整。具体内容应包括：称样、消解、定容、测定条件、使用仪器、标准物质、空白平行样、质控平行样、平行双样、计算公式、结果等项的原始记录及数据；在分析仪器内应保留分析结果的全部原始数据，不得删除，保证对数据的溯源及核查。

本次土壤、地下水的实验室质量控制严格按照 HJ/T 166-2004《土壤环境监测技术规范》及 HJ 164-2020《地下水环境监测技术规范》中相关要求进行的。

土壤检测实验室分析的质量控制包括对制样、样品前处理和样品分析过程进行质量控制。通过实验室质量控制，核查整个检测过程是否处于受控状态，反应实验室工作过程中可能发生的变化，以及这些变化可能产生的质量问题。便于分析人员及时发现异常，立即采取纠正与预防措施。

(1) 分析方法的选择和确认

我公司出具检测报告所使用的分析方法均通过 CMA 资质认定，且在正式开展检测任务前，均已完成对所选分析方法的检出限、精密度、准确度等指标的确认，并形成了相关的方法验证报告。

(2) 样品制备

实验室设有土壤样品独立风干室，风干室无直射阳光，通风良好，整洁、无尘，无易挥发的化学物质，能够保证土壤在良好的条件下进行风干，土壤风干时采用白色瓷盘，瓷盘中铺入牛皮纸，将样品摊成 2~3cm 的薄层平铺在瓷盘中，并挑出砂砾、植物残体等物质。

将风干样品用木锤敲打、压碎、混匀，过 20 目的尼龙筛，过筛后的样品按照四分法取两份，一份留存，一份用来测定部分指标以及进一步细磨；用于细磨的样品再次采用四分法，选择两份进行细磨，过 60 目或 100 目的尼龙筛，一份留存，一份待测。

(3) 定量校准

①标准物质

我实验室分析仪器校准优先选用有证标准物质，若没有有证标准物质时，采样纯度高于 98%、性质稳定的化学试剂或药品自行配置仪器校准用标准溶液。

②校准曲线

本项目检测指标均采用校准曲线法进行定量分析，校准曲线的线性范围均可覆盖被测样品的浓度范围，校准曲线相关系数均可满足相应分析方法中要求。

(4) 空白实验

空白实验包括：全程序空白、运输空白及实验室空白。

全程序空白是指采样前在实验室将一份空白试剂水或石英砂放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行实验，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

运输空白是指采样前在实验室将一份空白试剂水或石英砂放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行实验，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

实验室空白是指在实验室以空白试剂水或石英砂代替实际样品，按照与样品相同的操作步骤进行实验，用于检查样品在实验过程中是否受到污染。

每批次样品分析时，进行实验室空白实验。通常要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白实验（特殊指标按照相应检测标准要求的空白样品个数），样品空白实验的检测结果应满足相应检测方法规定。另外，有标准要求测定运输空白和全程序空白的，每批次采样及运输均采集 1 个全程序空白或运输空白样品。土壤、地下水空白实验及评价结果见表 6-11、表 6-12。

（5）精密度控制

每批次样品分析时，应做平行双样分析。根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》中要求，每批次分析样品中应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析，当批次样品数 <20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析，平行双样测定相对偏差按照重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》中表 1 至表 4 要求执行。

采样过程中的平行样品，直接在相同的时间及条件下对样品进行制备或前处理，实验室自行选取的平行样品，先将样品等比分为两份后，再进行制备和前处理。平行样品相对偏差应满足相关要求。平行样的结果报出方式是以二者平均值报出。土壤、地下水平行双样实验及评价结果见表 6-13、表 6-14。

（6）准确度控制

①使用有证标准物质

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行分析测试。通常要求每批样品或每 20 个样品应至少插入 1 个标准物质样品，检测结果按照标准物质本身不确定度范围评定是否合格。地下水、土壤有证标准物质实验及评价结果见表 6-15。

②加标回收率实验

当没有适合的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率实验对准确度进行控制，每批次同类行分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率实验，当批次分析样品数 <20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率实验。地下水、土

壤加标回收率实验及评价结果见表 6-16。

(7) 数据审核的质量保证

检测过程严格执行三级审核制度。第一级审核为采样人员和实验人员之间的互校，第二级审核为部门负责人的审核，第三级审核为授权签字人的审核。采样人员和实验人员应对采样和实验原始记录内容进行校核，部门负责人审核应检查记录完整性、准确性，数据的逻辑性和合理性，授权签字人审核报告完整性、项目齐全性等，并最终签发检测报告。

表 6-11 地下水空白实验分析结果记录表及结果评价

检测项目	实验室空白结果	全程序空白结果	检出限	单位	总样品数量	空白样品数量	结果评价
色度	未检出	未检出	2	倍	2	2	合格
总硬度	未检出	未检出	0.05	mmol/L	2	2	合格
浊度	未检出	未检出	0.3	NTU	2	2	合格
挥发酚	未检出	未检出	0.0003	mg/L	2	2	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	未检出	未检出	0.016	mg/L	2	2	合格
硝酸盐（以 N 计）	未检出	未检出	0.016	mg/L	2	2	合格
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	未检出	未检出	0.018	mg/L	2	2	合格
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	未检出	未检出	0.007	mg/L	2	2	合格
氟化物（以 F ⁻ 计）	未检出	未检出	0.006	mg/L	2	2	合格
氨氮	未检出	未检出	0.025	mg/L	2	2	合格
铜	未检出	未检出	—	mg/L	2	2	合格
锌	未检出	未检出	—	mg/L	2	2	合格
铅	未检出	未检出	2.5	μg/L	2	2	合格
镉	未检出	未检出	0.5	μg/L	2	2	合格
铝	未检出	未检出	0.1	mg/L	2	2	合格
总大肠菌群	未检出	未检出	2	MPN/100mL	2	2	合格
细菌总数	未检出	未检出	—	CFU/mL	2	2	合格

检测项目	实验室空白结果	全程序空白结果	检出限	单位	总样品数量	空白样品数量	结果评价
氰化物	未检出	未检出	0.001	mg/L	2	2	合格
汞	未检出	未检出	0.04	μg/L	2	2	合格
硒	未检出	未检出	0.4	μg/L	2	2	合格
砷	未检出	未检出	0.3	μg/L	2	2	合格
六价铬	未检出	未检出	0.004	mg/L	2	2	合格
钠	未检出	未检出	—	mg/L	2	2	合格
硫化物	未检出	未检出	0.003	mg/L	2	2	合格
阴离子表面活性剂	未检出	未检出	0.05	mg/L	2	2	合格
三氯甲烷	未检出	未检出	3	μg/L	2	2	合格
四氯化碳	未检出	未检出	3	μg/L	2	2	合格

表 6-12 土壤空白实验分析结果记录表及结果评价

检测项目	空白样品类别	样品编号	空白实验结果	检出限	总样品数量	空白样品数量	结果评价
砷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.01mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.01mg/kg			合格
镉	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.01mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.01mg/kg			合格
六价铬	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.5mg/kg	7	2	合格

检测项目	空白样品类别	样品编号	空白实验结果	检出限	总样品数量	空白样品数量	结果评价
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.5mg/kg			合格
铜	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1mg/kg			合格
铅	全程序空白	T2024081101-007	未检出	10mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	10mg/kg			合格
汞	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.002mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.002mg/kg			合格
镍	全程序空白	T2024081101-007	未检出	3mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	3mg/kg			合格
氯甲烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	3ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	3ug/kg			合格
氯乙烯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.02mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.02mg/kg			合格
1,2-二氯乙烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.01mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.01mg/kg			合格
四氯化碳	全程序空白	T2024081101-007	未检出	2.1ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	2.1ug/kg			合格
氯仿	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.5ug/kg	7	2	合格

检测项目	空白样品类别	样品编号	空白实验结果	检出限	总样品数量	空白样品数量	结果评价
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.5ug/kg			合格
1,1-二氯乙烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.6ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.6ug/kg			合格
1,1-二氯乙烯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.8ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.8ug/kg			合格
顺-1,2-二氯乙烯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.9ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.9ug/kg			合格
反-1,2-二氯乙烯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.9ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.9ug/kg			合格
二氯甲烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	2.6ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	2.6ug/kg			合格
1,2-二氯丙烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.9ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.9ug/kg			合格
1,1,1,2-四氯乙烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.0ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.0ug/kg			合格
1,1,2,2-四氯乙烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.0ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.0ug/kg			合格
四氯乙烯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.8ug/kg	7	2	合格

检测项目	空白样品类别	样品编号	空白实验结果	检出限	总样品数量	空白样品数量	结果评价
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.8ug/kg			合格
1,1,1-三氯乙烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.1ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.1ug/kg			合格
1,1,2-三氯乙烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.4ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.4ug/kg			合格
三氯乙烯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.9ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.9ug/kg			合格
1,2,3-三氯丙烷	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.0ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.0ug/kg			合格
苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.6ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.6ug/kg			合格
氯苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.1ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.1ug/kg			合格
1,2-二氯苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.0ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.0ug/kg			合格
1,4-二氯苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.2ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.2ug/kg			合格
乙苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.2ug/kg	7	2	合格

检测项目	空白样品类别	样品编号	空白实验结果	检出限	总样品数量	空白样品数量	结果评价
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.2ug/kg			合格
苯乙烯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.6ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.6ug/kg			合格
甲苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	2.0ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	2.0ug/kg			合格
间+对-二甲苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	3.6ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	3.6ug/kg			合格
邻-二甲苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	1.3ug/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	1.3ug/kg			合格
硝基苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.09mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.09mg/kg			合格
2-氯酚	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.06mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.06mg/kg			合格
苯胺	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.1mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.1mg/kg			合格
苯并[a]蒽	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.1mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.1mg/kg			合格
苯并[a]芘	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.1mg/kg	7	2	合格

检测项目	空白样品类别	样品编号	空白实验结果	检出限	总样品数量	空白样品数量	结果评价
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.1mg/kg			合格
苯并[b]荧蒽	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.2mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.2mg/kg			合格
苯并[k]荧蒽	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.1mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.1mg/kg			合格
蒽	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.1mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.1mg/kg			合格
二苯并[a,h]蒽	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.1mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.1mg/kg			合格
茚并[1,2,3-cd]芘	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.1mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.1mg/kg			合格
苯	全程序空白	T2024081101-007	未检出	0.09mg/kg	7	2	合格
	运输空白	T2024081101-008	未检出	0.09mg/kg			合格

表 6-13 地下水平行双样分析结果记录表及结果评价

检测项目	样品编号	检测值 A	检测值 B	相对偏差	标准要求	总样品数量	平行样数量	结果评价
pH	W2024081101-002	8.17	8.19	0.24%	20%	2	1	合格
耗氧量	W2024081101-002	1.28mg/L	1.30g/L	1.55%	20%	2	1	合格

检测项目	样品编号	检测值 A	检测值 B	相对偏差	标准要求	总样品数量	平行样数量	结果评价
色度	W2024081101-002	未检出	未检出	—	30%	2	1	合格
总硬度	W2024081101-002	20mg/L	22mg/L	9.52%	20%	2	1	合格
溶解性总固体	W2024081101-002	141mg/L	144mg/L	2.11 %	20%	2	1	合格
浊度	W2024081101-002	0.92NTU	0.92NTU	0.00%	30%	2	1	合格
挥发酚	W2024081101-002	未检出	未检出	—	20%	2	1	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	W2024081101-002	未检出	未检出	—	30%	2	1	合格
硝酸盐（以 N 计）	W2024081101-002	4.99mg/L	5.09mg/L	1.98%	20%	2	1	合格
硫酸盐（以 SO ₄₂₋ 计）	W2024081101-002	27.2mg/L	28.6mg/L	5.02%	20%	2	1	合格
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	W2024081101-002	14.7mg/L	14.9mg/L	1.35%	20%	2	1	合格
氟化物（以 F ⁻ 计）	W2024081101-002	0.502mg/L	0.508mg/L	1.19%	10%	2	1	合格
氨氮	W2024081101-002	未检出	未检出	—	20%	2	1	合格
铜	W2024081101-002	未检出	未检出	—	15%	2	1	合格
锌	W2024081101-002	未检出	未检出	—	20%	2	1	合格
铅	W2024081101-002	未检出	未检出	—	15%	2	1	合格
镉	W2024081101-002	未检出	未检出	—	20%	2	1	合格
铝	W2024081101-002	未检出	未检出	—	20%	2	1	合格
总大肠菌群	W2024081101-002	未检出	未检出	—	20%	2	1	合格
细菌总数	W2024081101-002	13CFU/ml	12CFU/ml	8.00%	20%	2	1	合格

检测项目	样品编号	检测值 A	检测值 B	相对偏差	标准要求	总样品数量	平行样数量	结果评价
氰化物	W2024081101-002	未检出	未检出	—	20%	2	1	合格
汞	W2024081101-002	未检出	未检出	—	30%	2	1	合格
硒	W2024081101-002	未检出	未检出	—	15%	2	1	合格
砷	W2024081101-002	未检出	未检出	—	30%	2	1	合格
六价铬	W2024081101-002	未检出	未检出	—	10%	2	1	合格
钠	W2024081101-002	18.75mg/L	18.65mg/L	0.53%	20%	2	1	合格
硫化物	W2024081101-002	未检出	未检出	—	30%	2	1	合格
阴离子表面活性剂	W2024081101-002	未检出	未检出	—	20%	2	1	合格
三氯甲烷	W2024081101-002	未检出	未检出	—	30%	2	1	合格
四氯化碳	W2024081101-002	未检出	未检出	—	30%	2	1	合格

表 6-14 土壤平行双样分析结果记录表及结果评价

检测项目	T2024081101-007 平行		相对偏差	标准要求	总样品数量	平行样数量	结果评价
	检测值 A	检测值 B					
砷	8.29mg/kg	8.27mg/kg	0.24%	20%	7	1	合格
镉	0.068mg/kg	0.074mg/kg	8.45%	35%	7	1	合格
六价铬	未检出	未检出	—	30%	7	1	合格
铜	161mg/kg	160mg/kg	0.62%	20%	7	1	合格

检测项目	T2024081101-007 平行		相对偏差	标准要求	总样品数量	平行样数量	结果评价
	检测值 A	检测值 B					
铅	49mg/kg	52mg/kg	5.94%	25%	7	1	合格
汞	0.122mg/kg	0.125mg/kg	2.43%	35%	7	1	合格
镍	45mg/kg	45mg/kg	0.00%	15%	7	1	合格
石油烃	19mg/kg	20mg/kg	5.13%	50%	7	1	合格
氯甲烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
氯乙烯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
四氯化碳	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
氯仿	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
二氯甲烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格

检测项目	T2024081101-007 平行		相对偏差	标准要求	总样品数量	平行样数量	结果评价
	检测值 A	检测值 B					
四氯乙烯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
三氯乙烯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
氯苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,2-二氯苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
1,4-二氯苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
乙苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
苯乙烯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
甲苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
间+对-二甲苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
邻-二甲苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
硝基苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
2-氯酚	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
苯胺	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格

检测项目	T2024081101-007 平行		相对偏差	标准要求	总样品数量	平行样数量	结果评价
	检测值 A	检测值 B					
苯并[a]蒽	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
苯并[a]芘	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
蒽	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格
苯	未检出	未检出	—	50%	7	1	合格

表 6-15 有证标准物质分析结果及结果评价记录表

样品类型	检测项目	有证标准物质批号	检测结果	不确定度要求	结果评价
地下水	总硬度	B22040290	3.06mmol/L	3.16±0.31mmol/L	合格
地下水	溶解性总固体	B22110330	175mg/L	170±8mg/L	合格
地下水	挥发酚	A22040473	23.0ug/L	22.6±1.1ug/L	合格
地下水	浊度	BW8088DW	101NTU	100±5NTU	合格
地下水	阴离子表面活性剂	F0035406	1.78mg/L	1.87+0.10mg/L	合格
地下水	pH	B22050184	7.05	7.06±0.05	合格

样品类型	检测项目	有证标准物质批号	检测结果	不确定度要求	结果评价
地下水	硫酸盐	B23070221	2.23mg/L	2.25±0.11mg/L	合格
地下水	氯化物	B23070221	1.49mg/L	1.51±0.08mg/L	合格
地下水	亚硝酸盐	B23070221	1.33mg/L	1.35±0.07mg/L	合格
地下水	硝酸盐	B23070221	1.07mg/L	1.10±0.14mg/L	合格
地下水	氟化物	B23070221	0.756mg/L	0.760±0.041mg/L	合格
地下水	氨氮	B23040161	1.55mg/L	1.50±0.07mg/L	合格
地下水	氰化物	B22050135	31.6ug/L	32.0±1.6ug/L	合格
地下水	硫化物	B222070026	2.24mg/L	2.29±0.18mg/L	合格
地下水	铝	B22090074	0.295mg/L	0.282±0.034mg/L	合格
地下水	铜	B22050025	1.192mg/L	1.19±0.06mg/L	合格
地下水	锌	B22040174	0.495mg/L	0.475±0.035mg/L	合格
地下水	钠	B22040032	1.92mg/L	1.90±0.15mg/L	合格
地下水	汞	B22060021	0.926ug/L	0.979±0.063ug/L	合格
地下水	砷	B21080260	9.8ug/L	10.1±0.5ug/L	合格
地下水	硒	B23050229	8.47ug/L	8.12±0.47ug/L	合格
地下水	铅	B22040173	0.102mg/L	0.101±0.005mg/L	合格
地下水	镉	B21080083	10.27ug/L	10.1±0.5ug/L	合格
地下水	六价铬	B21080280	0.206mg/L	0.215±0.011mg/L	合格

样品类型	检测项目	有证标准物质批号	检测结果	不确定度要求	结果评价
地下水	耗氧量	G0088764	4.06mg/L	4.14±0.34mg/L	合格
土壤	砷	ERM-510205	3.01mg/kg	3.03±0.42mg/kg	合格
土壤	镉	ERM-510205	0.118mg/kg	0.133±0.027mg/kg	合格
土壤	铜	ERM-510205	22.9mg/kg	20.2±2.8mg/kg	合格
土壤	铅	ERM-510205	25.8mg/kg	24.3±3.7mg/kg	合格
土壤	汞	ERM-510205	0.238mg/kg	0.215±0.042mg/kg	合格
土壤	镍	ERM-510205	22.0mg/kg	19.7±3.8mg/kg	合格

表 6-16 加标回收率实验分析及结果评价记录表

样品类型	检测项目	样品编号	加标量	检测结果		加标回收率	标准要求	总样品数	加标样品数	结果评价
				样品 (mg/kg)	回收量					
土壤	六价铬	T2024081101-007 加标	100ug	未检出	88.5ug	88.5%	70~130%	7	1	合格
土壤	氯甲烷	T2024081101-007 加标	40ng	未检出	37.6ng	94.0%	70~130%	7	1	合格
土壤	氯乙烯	T2024081101-007 加标	0.5ug	未检出	0.41ug	82.0%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,2-二氯乙烷	T2024081101-007 加标	0.5ug	未检出	0.41ug	88.0%	70~130%	7	1	合格
土壤	四氯化碳	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	162.883ug/L	81.4%	70~130%	7	1	合格
土壤	氯仿	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	162.865ug/L	81.4%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,1-二氯乙烷	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	163.524ug/L	81.8%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,1-二氯乙烯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	161.490ug/L	80.8%	70~130%	7	1	合格

样品类型	检测项目	样品编号	加标量	检测结果		加标回收率	标准要求	总样品数	加标样品数	结果评价
				样品 (mg/kg)	回收量					
土壤	顺-1,2-二氯乙烯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	161.844ug/L	80.9%	70~130%	7	1	合格
土壤	反-1,2-二氯乙烯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	161.887ug/L	80.9%	70~130%	7	1	合格
土壤	二氯甲烷	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	164.131ug/L	82.1%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,2-二氯丙烷	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	168.922ug/L	84.5%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,1,1,2-四氯乙烷	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	161.320ug/L	80.7%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,1,2,2-四氯乙烷	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	160.455ug/L	80.2%	70~130%	7	1	合格
土壤	四氯乙烯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	166.276ug/L	83.1%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,1,1-三氯乙烷	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	169.697ug/L	84.9%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,1,2-三氯乙烷	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	169.969ug/L	85.0%	70~130%	7	1	合格
土壤	三氯乙烯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	169.928ug/L	85.0%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,2,3-三氯丙烷	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	158.950ug/L	79.5%	70~130%	7	1	合格
土壤	苯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	163.480ug/L	81.7%	70~130%	7	1	合格
土壤	氯苯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	161.460ug/L	80.7%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,2-二氯苯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	164.533ug/L	82.3%	70~130%	7	1	合格
土壤	1,4-二氯苯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	160.144ug/L	80.1%	70~130%	7	1	合格
土壤	乙苯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	163.570ug/L	81.8%	70~130%	7	1	合格
土壤	苯乙烯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	160.557ug/L	80.3%	70~130%	7	1	合格

样品类型	检测项目	样品编号	加标量	检测结果		加标回收率	标准要求	总样品数	加标样品数	结果评价
				样品 (mg/kg)	回收量					
土壤	甲苯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	163.311ug/L	81.7%	70~130%	7	1	合格
土壤	间+对-二甲苯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	165.485ug/L	82.7%	70~130%	7	1	合格
土壤	邻-二甲苯	T2024081101-007 加标	200ug/L	未检出	160.303ug/L	80.2%	70~130%	7	1	合格
土壤	硝基苯	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.064ug/ml	50.6%	50~120%	7	1	合格
土壤	2-氯酚	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.175ug/ml	51.8%	50~120%	7	1	合格
土壤	苯胺	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.043ug/ml	50.4%	50~120%	7	1	合格
土壤	苯并[a]蒽	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.044ug/ml	50.4%	50~120%	7	1	合格
土壤	苯并[a]芘	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.018ug/ml	50.2%	50~120%	7	1	合格
土壤	苯并[b]荧蒽	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.137ug/ml	51.4%	50~120%	7	1	合格
土壤	苯并[k]荧蒽	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.011ug/ml	50.1%	50~120%	7	1	合格
土壤	蒽	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.258ug/ml	52.6%	50~120%	7	1	合格
土壤	二苯并[a,h]蒽	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.145ug/ml	51.5%	50~120%	7	1	合格
土壤	茚并[1,2,3-cd]芘	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.177ug/ml	51.8%	50~120%	7	1	合格
土壤	苯	T2024081101-007 加标	10ug/ml	未检出	5.104ug/ml	51.0%	50~120%	7	1	合格
土壤	石油烃	T2024081101-007 加标	370ug/ml	185.74ug/ml	261.23/ml	70.6%	50~120%	7	1	合格
地下水	三氯甲烷	W2024081101-002 加标	200ug/L	未检出	187.39ug/L	93.7%	70~130%	2	1	合格
地下水	四氯化碳	W2024081101-002 加标	200ug/L	未检出	186.57ug/L	93.3%	70~130%	2	1	合格

7、结果和评价分析

7.1 土壤检测 results 分析

本地块土壤污染状况地块环境初步调查在地块内共布设 3 个土壤污染采样点，地块外布设 3 个土壤对照点，共采集个土壤样品进行 7 种重金属和无机物、27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物检测，各点位增加石油烃检测。

各检测点位选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

各点位 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物均未检出，重金属和无机物及石油烃检测结果如下：

表 7-1 土壤重金属和无机物检测结果一览表

采样 点位	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	石油烃
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
S1 0-0.5m	7.94	0.109	0.5L	260	45	0.301	52	23
S2 0-0.5m	5.58	0.083	0.5L	339	45	0.124	42	27
S3 0-0.5m	7.29	0.081	0.5L	108	53	0.082	48	23
S3 0.5-2m	7.54	0.094	0.5L	113	50	0.067	50	18
B1 0-0.5m	8.65	0.070	0.5L	170	58	0.094	45	14
B2 0-0.5m	8.57	0.060	0.5L	167	54	0.133	46	16
B3 0-0.5m	8.28	0.071	0.5L	161	51	0.124	45	20

备注：检测结果低于检出限，报检出限加 L。

7.1.1 重金属污染

重金属和无机物的检出情况见表 7-2。

表 7-2 重金属检出情况统计表

类别	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍
样品数（个）	7	7	7	7	7	7	7
检出样品数（个）	7	7	0	7	7	7	7
超标样品数（个）	0	0	0	0	0	0	0
样品超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0
最小值（mg/kg）	5.58	0.060	/	108	45	0.067	42
最大值（mg/kg）	8.65	0.109	/	339	58	0.301	52
地块内土壤样品平均值（mg/kg）	7.09	0.092	/	205		0.144	48
对照点土壤样品平均值（mg/kg）	8.5	0.067	/	166	54.3	0.117	45.3
第一类用地筛选值（mg/kg）	20	20	3.0	2000	400	8	150
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

通过对土壤各重金属及无机物检测数据的统计分析，铬（六价）未检出外，地块内土壤中砷的浓度范围为 5.58~7.94mg/kg，对照点中砷的浓度范围为 8.28~8.65mg/kg，地块内土壤中砷含量略低于背景值；地块内土壤中镉的浓度范围为 0.081~0.109mg/kg，对照点中镉的浓度范围为 0.060~0.071mg/kg，地块内土壤中镉含量略高于背景值；地块内土壤中铜的浓度范围为 108~339mg/kg，对照点中铜的浓度范围为 161~170mg/kg，地块内土壤中铜含量略高于背景值；地块内土壤中铅的浓度范围为 45~53mg/kg，对照点中铅的浓度范围为 51~58mg/kg，地块内土壤中铅含量与背景值接近；地块内土壤中汞的浓度范围为 0.067~0.301mg/kg，对照点中汞的浓度范围为 0.094~0.133mg/kg，地块内土壤中汞含量与背景值接近；地块内土壤中镍的浓度范围为 42~52mg/kg，对照点中镍的浓度范围为 45~46mg/kg，地块内土壤中镍含量与背景值接近。砷、镉、铜略高于背景值范围，铅、汞、镍指标监测值接近背景值范围，说明地块内及周边工业生产活动及居民生活，造成土壤中重金属砷、镉、铜、汞的升高，但并未超标，各点位重金属监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

中第一类用地筛选值，该地块不存在重金属及无机物超标情况。

7.1.2 挥发性有机物

检测的 7 个土壤样品中，27 种挥发性有机物（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-1,1-二氯乙烯、反-1,1-二氯乙烯、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）均未检出。该地块不存在挥发性有机物超标情况。

7.1.3 半挥发性有机物

检测的 7 个土壤样品中，检测的 11 种半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）均未检出。该地块不存在半挥发性有机物超标情况。

7.1.4 石油类

石油烃的检出情况见表 7-3。

表 7-3 石油烃检出情况统计表

类别	石油烃
样品数（个）	7
检出样品数（个）	7
超标样品数（个）	0
样品超标率（%）	0
最小值（mg/kg）	14
最大值（mg/kg）	27
地块内土壤样品平均值（mg/kg）	22.75
对照点土壤样品平均值（mg/kg）	16.67
第一类用地筛选值（mg/kg）	826
是否达标	达标

通过对土壤石油烃检测数据的统计分析，地块内土壤中石油烃的浓度范围为 18~27mg/kg，对照点中石油烃的浓度范围为 14~20mg/kg，地块内土壤中石油烃含量略低于背景值，说明地块内及周边工业生产活动及居民生活，造成土壤中石油烃的升高，但并未超标，各点位石油烃监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，该地块不存在石油烃超标情况。

7.1.5 与对照点检测结果分析

选取调查地块外土壤采样点位 3 个，作为本次场地调查的土壤对照点，位于未经扰动的林地处。对照点实验室检测项目和地块内点位检测项目一致，对照点样品检测值均小于《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，除砷、镉、铜外其他重金属指标监测值均接近背景值范围，且所有检测点位检测因子均低于各自的筛选值。

7.2 地下水检测结果分析

地下水检测结果统计详见下表 7-4。

表 7-4 地下水检测结果一览表

序号	检测项目	检测结果		单位
		W1 居民家水井	W2 延吉益源饲料厂水井	
1	高锰酸盐指数 (耗氧量)	0.66	1.29	mg/L
2	pH	6.71	8.17	无量纲
3	色度	2L	2L	倍
4	臭和味	无任何臭味	无任何臭味	—
5	浊度	0.67	0.92	NTU
6	肉眼可见物	无	无	—
7	总硬度	234	21	mmol/L
8	溶解性总固体	491	143	mg/L
9	挥发酚	0.0003L	0.0003L	mg/L
10	氨氮	0.025L	0.025L	mg/L
11	氟化物（以 F ⁻ 计）	0.016L	0.505	mg/L

序号	检测项目	检测结果		单位
		W1 居民家水井	W2 延吉益源饲料厂水井	
12	氯化物（以 Cl ⁻ 计）	45.5	14.8	mg/L
13	亚硝酸盐（以 N 计）	0.016L	0.016L	mg/L
14	硝酸盐（以 N 计）	13.6	5.04	mg/L
15	硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	71.1	27.9	mg/L
16	硫化物	0.01L	0.01L	mg/L
17	氰化物	0.001L	0.001L	mg/L
18	石油类	0.01L	0.01L	mg/L
19	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	mg/L
20	六价铬	0.004L	0.004L	mg/L
21	铜	未检出	未检出	mg/L
22	锌	未检出	未检出	mg/L
23	铅	2.5L	2.5L	μg/L
24	镉	0.5L	0.5L	μg/L
25	铝	0.1L	0.1L	mg/L
26	硒	0.14L	0.14L	μg/L
27	汞	0.04L	0.04L	μg/L
28	砷	0.3L	0.3L	μg/L
29	钠	14.9	18.7	mg/L
30	三氯甲烷	3L	3L	μg/L
31	四氯化碳	3L	3L	μg/L
32	总大肠菌群	2L	2L	MPN/100mL
33	细菌总数	19	13	CFU/mL

备注：检测结果低于检出限，报检出限加 L 或未检出。

从上表 7-4 可以看出，地下水调查点位各检测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准值，石油类指标满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）限值。

7.3 周边风险源对调查地块的影响

通过对调查地块内土壤采样分析，该调查地块内土壤各检测点位数据满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准要求，检测点位的检测项目未发现超标现象，故地块内及周围环境对本调查项目地块土壤和地下水影响很小。

7.4 结果分析与评价

调查区域范围内设置 3 个土壤检测点位，调查区域范围外设置 3 个土壤检测点位，区域内点位 S1 和 S2 为表层样点，S3 为柱状样点，区域外布设表层样点 3 个，表层样点与柱状样点共检测 7 个土壤样品，地块内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准要求，不存在超标情况。调查区域地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准值，其中石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）限值。故本次调查区域无需进一步补充调查和风险评估

8、结论和建议

8.1 结论

吉林省清辰环保科技有限公司受龙井市老头沟镇人民政府的委托，根据国家法律法规要求，对龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程进行土壤污染状况调查。通过污染识别和采样调查，详细分析了调查地块潜在污染物种类与来源，并在土壤和地下水的检测数据支持基础上做出如下结论：

（1）第一阶段土壤污染状况调查结论

本次调查地块根据相关人员访谈，本次调查地块内2006 年以前主要为老头沟镇轴承厂，该轴承厂于 2006 年 5 月停止生产，企业内部建筑除地块占用外均未拆除。本地块房屋于 2017 年 6 月开工建设，于 2019 年 2 月建成，共计建设 26 间民用住宅房屋。

通过对本项目地块及其周边的信息、历史情况、现状情况等资料分析，并结合现场踏查情况，调查范围内土壤存在被污染的可能，因此本项目地块需要开展第二阶段土壤污染状况调查。本项目地块土壤的特征污染物为重金属、挥发性有机物、多环芳烃、石油烃等，因此，拟通过采样进行分析。

（2）第二阶段土壤污染状况调查结论

本次调查共布设了土壤检测点位 6 个，地下水检测点位 2 个。经现场采样及实验室检测分析，具体结果如下：

①土壤检测结果：调查区域内设置 3 个土壤检测点位，区域内点位 S1 和 S2 为表层样点，S3 为柱状样点，区域外布设表层样点 3 个，表层样点与柱状样点共检测 7 个土壤样品，土壤样品中各项检测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准要求，不存在超标情况。

②地下水检测结果：地下水调查点位检测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准值，调查点位石油类指标满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）限值要求，区域地下水不存在超标情况。

综合以上内容，该地块调查地块土壤样品和地下水样品无超标情况，调查活动可以结束，调查地块作为居住用地[0701 城镇住宅用地]进行开发建设的人体健康风险可接受，无需开展进一步详细调查和风险评估。

8.2 规划符合性分析

该地块调查地块土壤样品和地下水样品无超标情况，调查地块作为居住用地[0701城镇住宅用地]进行开发建设的人体健康风险可接受，符合规划用途。

8.3 建议

根据调查结果分析确认本地块不属于污染地块，从环保角度，对该地块后续开发利用过程中提出如下建议：

若后续发现调查土壤有其他异常情况，建议进行补充采样、检测分析和鉴定，并按照相关法律法规进行处置。

8.4 不确定性分析

本地块调查过程中可能受到多种因素的影响，从而给调查结果带来一定的不确定性。

本报告是以实际调查获取的客观数据为基础，以科学理论及土壤污染状况调查相关的导则，标准为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论得出相关结论，是基于目前所掌握的调查资料、调查范围及工作时间，并结合项目成本等多因素的综合考虑来完成的专业判断成果。本次土壤污染状况调查工作的开展存在一定的限制性因素，如下所述：

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

（2）土壤本身存在一定的不均一性，且不同于水和空气，土壤污染物浓度在空间上变异性较大，即使是间距很小的点位其污染含量也可能差别很大。因此，在有限的采样点位，对地块土壤污染状况的表述会有一定的不确定性。在调查过程中，我公司采取多种方式尽量减少误差，使调查结果尽可能多的逼近真实情况。

（3）现场调查主要依靠政府、居民、建设单位负责人回忆并对照历史卫星图片核实确认，导致对地块的污染识别具有一定的局限性和不确定性。我公司在本次调查过程中人员访谈对象包括地块周边居民、施工单位负责人、环保部门等，受访群体较全面，访谈内容较客观，很大程度上提高了地块的污染识别的准确性。

附件 23：专家意见

专家评审意见表

编制单位名称	吉林省清辰环保科技有限公司		
项目名称	龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告		
评审考核人	郭立新	职务、职称	副教授
所在单位	长春理工大学	联系方式	13019114260
评审专家对报告编制的具体意见			
一、报告总体审核意见			
调查地块位于龙井市老头沟镇烽火路 55 号，占地面积 1174.62m²，地块土地利用现状为工矿用地，地块未来规划用地性质：居住用地（0701 城镇住宅用地）。 《调查报告》内容全面，编制过程基本符合《建设用土壤污染状况调查技术导则》、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、《建设用土壤环境调查评估技术指南》、《建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》等标准、规范要求，调查范围确定合理，技术路线、调查内容基本可行，调查结论可信。 同意该《调查报告》通过技术评审。			
二、报告修改补充建议			
1、细化《调查报告》土壤、地下水监测内容，进一步充实监测点位布置合理性分析内容； 2、细化《调查报告》土壤、地下水调查分析、评价内容； 3、细化调查范围内场地环境因素分析内容（原老头沟镇轴承厂设备使用过程油类物质存放场所、厂区平面布置图、周边环境敏感点分布情况等）； 4、细化、完善《调查报告》图件材料、附件材料（人员访谈记录、地下水采样记录等）。			
评审人签字：		郭立新	
评审时间	2024 年 9 月 6 日		

专家评审意见表

项目名称	龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告		
专家姓名	王宗伟	工作单位	吉林省环科环保技术有限公司
专 业	环境工程	职务/职称	正高级工程师
1. 总体意见 该场地调查报告编制内容全面，依据充分，确定调查程序合理，踏勘及监测数据真实，结论可信，_____HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》的相关技术要求，_____通过技术审查。 2. 对报告修改和补充的建议 为进一步提高该报告的科学与实用性，建议编制单位参考如下具体意见对报告进行必要修改。 （1）完善调查区域的环境敏感点分布，尤其应按导则要求完善学校、医院和加油站等分布；复核图 2-8 调查范围，不应以中心外扩，应按照边界进行外扩 1km；明确 2.3.2 图 2-11 至 2-14 调查范围；建议 2.5 给出老头沟镇国空规划图，明确调查范围为规划居住用地；细化调查原轴承厂的生产工艺、管线、储罐及平面布局，对可能存在的污染影响进行分析。 （2）结合地下水位埋深，核实地下水布点合理性，建议在地块内进行布点，地块临近布尔哈通河，分析点位合理性；补充粮食烘干塔位置及与地块距离等信息；完善采样照片及梳理“7.3 采样方法和程序”中相关内容，文中许多本次不涉及，建议删除。 （3）复核 8.1 关于重金属及石油类污染的评价内容；分析数据原因不合理。 （4）优化不确定分析结论，按照实际进行叙述；规范结论与建议。 （5）校核文字，规范附图附件等。			

专家评审意见表

项目名称	龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告
编制单位	吉林省清辰环保科技有限公司
评审考核人	王欢
职务 / 职称	正高
所在单位	延边朝鲜族自治州环境保护研究院有限责任公司
评审专家对报告编制的具体意见	
一、报告总体审核意见 根据吉林省清辰环保科技有限公司编制的《龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告》文本详读、评审会议现场汇报听取和解读，本报告编制目的和依据明确，符合现行法律法规与技术政策要求，调查程序与方法基本符合国家相关导则规范要求，采用的技术路线和评价标准基本准确，第一阶段调查结论基本可信。	
二、报告修改补充建议 1、明确土地使用权取得的时间和本报告的调查范围，完善用地审批和规划许可情况等用地信息。说明本次调查是否为补充调查。 2、细化地块历史调查，建议结合轴承厂工艺流程、原辅材料储存及使用，明确污染物产生和排放，固体废物暂存和处理处置等情况。给出是否涉及危险化学品存储和使用、危险废物贮存和环境污染事件等。建议结合平面布置图，从历史监测数据，使用清单，台账联单等资料进行细化。结合历史影像细化地块周边历史调查，明确是否存在疑似污染途径，充实污染识别和第一阶段结论。完善敏感目标和人员访谈内容。 3、充实土壤监测点位布设的方法，明确疑似污染区域与采样点的位置和采样深度关系，给出土壤背景点布设方法确定依据。核实地下水流向和水位信息，说明地下水监测点位和监测因子确定的依据。 4、完善样品保存、流转、实验室分析各阶段重要环节的图件，细化样品交接、领用、样品类型、数量、容器、保护剂等内容，校核样品交接时间，是否满足时效。 5、充实地下水采样井洗井记录单、样品保存检查记录单等附件。	
评审考核人签字	
评审时间	2024 年 9 月 6 日

专家组评审意见表

项目名称	龙井老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查		
委托单位	龙井市老头沟镇人民政府		
项目类型	☒ 初步调查 ☐ 其他		
项目承担单位	吉林省清辰环保科技有限公司		
项目负责人	卢金鹏		
对评审项目的总体评价： ☐ 建议通过 ☒ 建议根据专家意见修改完善后通过 ☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不予通过			
延边州生态环境局会同延边州自然资源局组织召开《龙井老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告》专家评审会，参加会议的有延边州生态环境局、延边州自然资源局、延边州生态环境局龙井市分局、龙井市老头沟镇人民政府、吉林省清辰环保科技有限公司等单位的代表，会议聘请三名专家组成专家组，在听取地块基本情况介绍，调查报告汇报，审阅了相关材料后，通过认真讨论和质询，形成如下评审意见： 一、土壤污染状况调查报告总体评价 该地块位于吉林省延边朝鲜族自治州龙井市老头沟镇烽火路 55 号，总面积 1174.62m²，规划为居住用地，地块使用历史主要为老头沟镇轴承厂，属于工业用地，现地块已建成居民住宅房屋，根据初步采样调查，区域土壤可满足第一类建设用地筛选值，地下水可满足Ⅲ类标准要求，无需开展详细调查和风险评估。 报告内容较全面，编制目的和依据明确，符合现行法规与技术政策要求，调查程序与方法符合国家规范，采用的技术路线基本准确，调查结论可信。 二、调查报告修改补充建议： 1、细化调查范围内场地环境因素分析内容（原老头沟镇轴承厂设备使用过程油类物质存放场所、厂区平面布置图、周边环境敏感点分布情况等）； 2、充实地下水和土壤监测点位布设的方法，规范样品采集，强化质量控制，复核检测结果，优化不确定性分析，规范、完善附图和附件。			
专家组组长签名	郭立新	专家签名	刘保伟 王合
评审时间	2024 年 9 月 6 日		

附件 24：专家意见采纳表

专家组评审意见表

项目名称	龙井老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查		
委托单位	龙井市老头沟镇人民政府		
项目类型	☒ 初步调查 ☐ 其他		
项目承担单位	吉林省清辰环保科技有限公司		
项目负责人	卢金鹏		
评审专家	郭立新 王宏伟 王 欢		
对评审项目的总体评价： ☐ 建议通过 ☒ 建议根据专家意见修改完善后通过 ☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不予通过			
专家意见		采纳情况 (是/否)	工作补充及报告修改
专家组总意见			
1、细化调查范围内场地环境因素分析内容（原老头沟镇轴承厂设备使用过程油类物质存放场所、厂区平面布置图、周边环境敏感点分布情况等）。		是	已细化调查范围内场地环境因素分析内容，见P38-P39、P22-P23。
2、充实地下水和土壤监测点位布设的方法，规范样品采集，强化质量控制，复核检测结果，优化不确定性分析，规范、完善附图和附件。		是	已充实地下水和土壤监测点位布设的方法，见P51、P54；已规范样品采集，见P61；已强化质量控制，见P78-P98；已优化不确定性分析，见P106；已规范、完善附图和附件，见P63-P66、P67、P69-P70、P77、附件5、附件9。
专家郭立新意见			
1、细化《调查报告》土壤、地下水监测内容，进一步充实监测点位布置合理性分析内容。		是	已细化土壤、地下水检测内容，见P51、P54。
2、细化《调查报告》土壤、地下水调查分析、评价内容。		是	已细化土壤、地下水调查分析及评价内容，见P99-P102。
3、细化调查范围内场地环境因素分析内容（原老头沟镇轴承厂设备使用过程油类物质存放场所、厂区平面布置图、周边环境敏感点分布情况等）。		是	已细化调查范围内场地环境因素分析内容，见P38-P39、P22-P23。
4、细化、完善《调查报告》图件材料、附件材料（人员访谈记录、地下水采样记录等）。		是	已细化、完善图件资料，见P63-P66、P67、P69-P70、P77、附件5、附件9。

专家王宏伟意见		
1、完善调查区域的环境敏感点分布，尤其应按导则要求完善学校、医院和加油站等分布；复核图2-8调查范围，不应以中心外扩，应按照边界进行外扩1km；明确2.3.2图2-11至2-14调查范围；建议2.5给出老头沟镇国空规划图，明确调查范围为规划居住用地；细化调查原轴承厂的生产工艺、管线、储罐及平面布局，对可能存在的污染影响进行分析。	是	已完善调查区域环境敏感点分布，见P22；已复核图2-8调查范围，见P23；已明确调查范围，见P27-P30；已补充国土空间规划图，见P36；已细化原轴承厂相关信息，见P38-P39。
2、结合地下水位埋深，核实地下水布点合理性，建议在地块内进行布点，地块临近布尔哈通河，分析点位合理性；补充粮食烘干塔位置及与地块距离等信息；完善采样照片及梳理“7.3采样方法和程序”中相关内容，文中许多本次不涉及，建议删除。	是	已核实地下水监测点位，见P54；已补充粮食烘干塔位置关系，见P40；已完善采样照片，见P69-P70；已梳理采样方法和程序相关内容，见P60-P61。
3、复核8.1关于重金属及石油类污染的评价内容；分析数据原因不合理。	是	已复核，见P99-P102，土壤重金属与石油烃检测结果出来后已与实验室沟通，已重新上机复测，检测结果变化在合理区间内。
4、优化不确定分析结论，按照实际进行叙述；规范结论与建议。	是	已优化不确定分析结论，见P106；已规范结论与建议，见P105-P106。
5、校核文字，规范附图附件等。	是	已校核文字，规范了附图附件，见P63-P66、P67、P69-P70、P77、附件5、附件9
专家王欢意见		
1、明确土地使用权取得的时间和本报告的调查范围，完善用地审批和规划许可情况等用地信息。说明本次调查是否为补充调查。	是	已修改，见摘要P19
2、细化地块历史调查，建议结合轴承厂工艺流程、原辅材料储存及使用，明确污染物产生和排放，固体废物暂存和处理处置等情况。给出是否涉及危险化学品存储和使用、危险废物贮存和环境污染事件等。建议结合平面布置图，从历史监测数据，使用清单，台账联单等资料进行细化。结合历史影像细化地块周边历史调查，明确是否存在疑似污染途径，充实污染识别和第一阶段结论。完善敏感目标和人员访谈内容；	是	已细化地块历史调查，见P38-P39；已充实污染识别和第一阶段结论，见摘要P1-P2；已完善敏感目标，见P22-P23；已完善人员访谈，见P43-P45。
3、充实土壤监测点位布设的方法，明确疑似污染区域与采样点的位置和采样深度关系，给出土壤背景点布设方法确定依据。核实地下水流向和水位信息，说明地下水监测点位和监测因子确定的依据；	是	已充实土壤监测点位布设方法，见P51；已核实地下水相关信息，见P54。
4、完善样品保存、流转、实验室分析各阶段重要环节的图件，细化样品交接、领用、样品类型、数量、容器、保护剂等内容，校核样品交接时间，是否满足时效；	是	完善样品保存、流转、实验室分析各阶段重要环节的图件，见P69-P70、P77；已细化样品交接、

		领用、样品类型、数量、容器、保护剂等内容P69-P71；已校核样品交接时间，见P71。
5、充实地下水采样井洗井记录单、样品保存检查记录单等附件。	是	已充实，见P176-P177，P186-P189、P190-P207。
专家签字	 2024年9月24日	

附件 25：专家复核意见

《龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告》

专家复核意见

根据《龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告》专家评审意见，对调查单位吉林省清辰环保科技有限公司修改完成的报告进行了技术复核，编制单位基本按专家评审意见进行了修改与补充，同意上报修改完成后的报告。

复核人： 郭立新
2024 年 9 月 26 日

龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告

专家复核意见

根据《龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告专家评审意见》对调查单位吉林省清辰环保科技有限公司修改完成的报告进行了技术复核。编制单位基本按专家评审意见进行了修改与补充，同意上报修改完成后的报告。

复核人：王宏伟

时间：2024年9月24日

龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告

专家复核意见

根据《龙井市老头沟镇房屋灾后重建工程土壤污染状况调查报告专家评审意见》对调查单位吉林省清辰环保科技有限公司修改完成的报告进行了技术复核。编制单位基本按专家评审意见进行了修改与补充，同意上报修改完成后的报告。

复核人：Jroa

时间：2014年9月24日