



内蒙古包头市昆北街道 81 号地块 土壤污染状况调查报告

国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司

项目负责人：贾占超

二〇二三年四月

目 录

摘 要.....	1
第 1 章 总则	3
1.1 项目背景.....	3
1.2 调查执行说明和调查结果.....	4
1.2.1 执行说明.....	4
1.2.2 调查结果.....	4
1.3 调查目的和原则.....	5
1.3.1 调查目的.....	5
1.3.2 调查原则.....	5
1.3.3 调查范围.....	5
1.4 调查依据.....	7
1.4.1 法律与政策文件.....	7
1.4.2 导则与技术规范.....	8
1.4.3 评价标准.....	9
1.4.4 其他资料.....	9
1.5 调查评估内容及程序.....	9
1.5.1 调查评估内容.....	9
1.5.2 工作流程.....	11
第 2 章 地块概况	13
2.1 区域环境概况.....	13
2.1.1 地理位置.....	13
2.1.2 气象特征.....	14
2.1.3 地形地貌.....	15
2.1.4 水文条件.....	16
2.2 地质和水文地质条件.....	18
2.2.1 工程地质结构.....	18

2.2.2	水文地质条件.....	26
2.3	地块使用概况.....	33
2.3.1	地块使用历史及变迁.....	33
2.3.2	地块利用现状.....	41
2.3.3	地块内污染源分析.....	46
2.4	地块周边情况调查.....	46
2.4.1	地块周边相邻地块历史情况调查.....	46
2.4.2	地块周边敏感点.....	49
2.4.3	周边地块现状.....	52
2.4.4	地块周边污染源.....	53
2.5	地块未来利用规划.....	61
第 3 章	第一阶段土壤污染状况调查结果	63
第 4 章	地块污染分析	64
4.1	资料分析.....	64
4.2	人员访谈.....	65
4.3	地块历史污染情况.....	68
4.4	地下构筑物分布情况.....	68
4.5	地块内使用情况调查.....	69
4.6	其他可能污染情况.....	69
4.6.1	化学品储存/堆放情况	69
4.6.2	危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋情况.....	69
4.6.3	废气/废水排放情况	70
4.6.4	现场污染痕迹情况.....	70
4.7	地块潜在污染分析.....	71
4.8	地块污染识别结论.....	72
第 5 章	布点采样	73
5.1	布点筛选原则.....	73
5.2	采样点数量和位置.....	74

5.2.1	采样点布设.....	74
5.2.2	对照点布设.....	79
5.3	钻探深度.....	80
5.4	采样深度.....	80
5.5	检测与分析.....	80
5.5.1	检测项目.....	80
5.5.2	样品分析方法.....	81
5.5.3	采样点现场确定.....	81
5.6	采样信息汇总.....	82
第 6 章	现场采样	84
6.1	采样准备.....	84
6.2	土孔钻探.....	87
6.2.1	土壤钻探设备.....	87
6.2.2	土壤钻探过程.....	87
6.3	土壤样品采集.....	90
6.3.1	样品采集.....	90
6.3.2	现场快速筛测.....	91
6.3.3	土层地质条件.....	92
6.4	实际采样情况.....	94
6.5	样品保存和运输.....	107
6.6	实验室分析.....	108
6.6.1	分析方法.....	108
6.6.2	检测仪器设备.....	115
第 7 章	质量保证和质量控制	117
7.1	样品采集前质量控制.....	117
7.2	样品采集中质量控制.....	117
7.3	7.样品流转质量控制.....	120
7.4	样品制备和预处理.....	121

7.4.1	土壤样品制备.....	121
7.4.2	样品预处理方法.....	122
7.4.3	样品制备质量控制.....	123
7.5	样品保存质量控制.....	124
7.6	样品分析质量控制.....	126
7.6.1	空白试验.....	126
7.6.2	定量校准.....	128
7.6.3	精密度控制.....	129
7.6.4	准确度控制.....	151
7.6.5	分析测试数据记录与审核.....	165
7.7	质控结论.....	165
第 8 章	检测结果和评价	167
8.1	土壤评价标准.....	167
8.2	土壤检测结果与评价.....	168
8.2.1	土壤检测结果与评价.....	168
8.2.2	堆土检测结果分析.....	176
8.2.3	土壤检测分析结论.....	178
第 9 章	结论和建议	179
9.1	结论.....	179
9.2	建议.....	180
9.3	不确定性分析.....	181
第 10 章	附件	182
10.1	现场人员访谈表.....	182
10.2	规划文件.....	202
10.3	引用地勘工程地质剖面图.....	204
10.4	本地块钻孔柱状图及剖面图.....	213
10.5	现场采样照片.....	230
10.6	现场采样记录.....	260

10.7	土壤快筛记录.....	342
10.8	样品流转记录表.....	367
10.9	检测资质证书及检测能力附表.....	420
10.10	检测报告.....	442
10.11	质控报告.....	525
10.12	专家评审意见及修改回复.....	606

摘要

本次土壤污染状况调查范围是内蒙古包头市昆北街道 81 号地块，位于内蒙古包头市兵工大道南、锦尚国际锦天下小区东，总占地面积约为 68284.21 m²。东至兵工佳苑，南至锦林公园，西至新建居住小区，北至兵工路中段。

本地块历史用途为农用地、棚户区，现状已基本处于闲置状态，根据《民族东路（莫尼路以北段）沿街地块控制性详细规划》（2021 年 12 月），未来拟规划为居住用地，依据《中华人民共和国土壤污染防治法》及内蒙古等相关要求，需要进行土壤污染状况调查。调查执行者为包头市昆都仑区昆北街道办事处，报告撰写者为国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司。

经过资料收集分析、现场踏勘和人员访谈，得出第一阶段调查结论，无法直接排除内蒙古包头市昆北街道 81 号地块未受污染的可能，为保证地块的安全利用，需进行采样分析。因此在第一阶段调查的基础上，我单位编制了采样布点方案，并对本地块进行采样检测分析，最终分析得出结论，根据调查工作和分析得出的结论编制了《内蒙古包头市昆北街道 81 号地块土壤污染状况调查报告》，即本报告。

1、采样检测主要内容

本次土壤污染状况调查地块内共布设 15 个土壤采样点位，地块外对照点引用《内蒙古包头市昆北街道 56 号地块土壤污染状况调查报告》中的对照点，位于本项目地块北侧 760 m 处（S0）。前期布点采样方案将土壤钻探深度设为 9 m，实际采样过程中，土壤钻探至砾砂层，因含有大量卵石、圆砾等，无法再下探，因此地块内部分点位实际终孔深度未能达到 9 m，实际终孔深度为 4.3~8.6 m。本次调查共计送检 82 个土壤样品（含 8 个平行样），检测项目为 pH、GB36600 表 1 中的 45 项基本检测项目、锌、总铬、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》：“5.3.2 地下水采样井深度地下水采样井以调查潜水层为主。若地下水埋深大于 15m 且上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井”。本次调查未收集到本地块地勘资料，参考地块西南侧 2km 处《中海望京府项目岩土工程勘察报告》，区域地下水埋深约为 20m；参考地块西侧 1.7km 处 SZ8 付监测井的历年水位数据，埋深基本在 27m 左右，点位东北或东侧为潜水基本疏干区。结合第一阶段调查结果，地块上层土壤无明显污染特征，因此本次调查不布设地下水采样井。

调查小组在 2022 年 6 月 06 日~6 月 09 日期间完成本地块土壤样品采集工作，样

品检测时间为 2022 年 6 月 07 日~6 月 25 日。

2、检测结果

(1) 水文地质调查结果

根据本次调查的现场土孔钻探记录结果，本地块土层结构较稳定，实际土壤钻孔终孔深度为 3.4~8.6 m，上层基本为砂土，再往下为砾砂层，因含有大量卵石、圆砾等，无法再下探，因此本次调查地块内实际钻探深度终孔在砾砂层。根据地勘报告，砾砂层层顶埋深在 0.9~5.70 m，实际钻探结果与引用的地勘报告土层结构情况基本一致。

根据地勘报告，区域地下水埋藏较深，地下水径流方向为由北和北东向南西径流。现场土壤钻孔过程中未见地下水。

(2) 土壤检测结果

本次调查共计送检 82 个土壤样品（含 8 个平行样）。检测结果显示地块内土壤样品 pH 值基本呈弱碱性。本次调查采集的土壤样品中，共检测了 9 种重金属，除六价铬外，其余 8 种重金属存在不同程度检出，但均低于《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，其中锌、总铬浓度低于《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）中的住宅用地筛选值。本次共检测了土壤样品的 27 种挥发性有机物，所有样品均未检出。本次共检测了土壤样品的 11 种半挥发性有机物和石油烃（C₁₀~C₄₀），所有样品均未检出。

(3) 调查结论

根据内蒙古包头市昆北街道 81 号地块土壤污染状况调查结果表明：该地块土壤中检测因子浓度均低于 GB36600-2018 中的第一类用地筛选值，其中锌、总铬浓度低于 DB11/T 811-2011 中的住宅用地筛选值，因此本地块可直接用于第一类用地（居住用地）的开发利用，可结束地块调查工作，无需进入下一阶段的调查。

建议在后续开发利用过程中加强地块的环境管理工作，落实开发建设过程中各项土壤和地下水的二次污染防治措施。

第1章 总则

1.1 项目背景

随着我国产业结构调整深入推进，大量地块作为城市建设用地被开发利用。党中央和地方政府高度重视土壤环境保护工作，《随着土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）等纲领性文件的实行，系列化环境标准和技术规范等的相继颁发，不断强化土壤污染防治监督管理，尤其是 2019 年 1 月 1 日正式实施的《中华人民共和国土壤污染防治法》，填补了土壤污染防治立法空白，是全民行动防治土壤污染与推动土壤资源永续利用的重要里程碑，标志着我国以环境保护法为统领的各环境要素污染防治法律体系的全面建成。

内蒙古包头市昆北街道 81 号地块位于内蒙古包头市兵工大道南、锦尚国际锦天下小区东，总占地面积约为 68284.21 m²。四至范围：东至兵工佳苑，南至锦林公园，西至新建居住小区，北至兵工路中段。地块中心地理坐标为经度：109.859495 °E，纬度：40.686877 °N。该调查地块历史土地使用权为村集体和政府，原为棚户居住区，，现已拆除大部分建筑物，还有部分平房、耕地未完全拆除，现状为大部分闲置，未来拟规划为居住用地，属于第一类用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日），土地用途变更为住宅、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《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤[2019]47 号）、《内蒙古自治区土壤污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日）等要求，建设用地中，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按规定开展土壤污染状况调查。

依据上述相关要求，包头市昆都仑区昆北街道办事处委托我单位对本地块进行土壤污染状况调查。一方面是为了明确该地块的土壤和地下水是否存在污染，防止地块利用过程中对人居健康和环境质量带来不利影响；另一方面是为了相关部门了解地块环境状况、合理规划地块利用方式提供依据。受托后，我单位在收集资料、现场踏勘和进场布点采样、检测分析的基础上，编制了《内蒙古包头市昆北街道 81 号地块土壤污染状况调查报告》（本报告）。

内蒙古包头市昆北街道 81 号地块第一阶段调查主要通过资料收集、现场踏

勘和人员访谈进行分析，通过地块历史使用情况、周边地块情况、周边敏感目标等资料进行污染识别，在此基础上进行第二阶段采样调查。调查报告严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）等中的要求施行。

1.2 调查执行说明和调查结果

1.2.1 执行说明

调查对象：内蒙古包头市昆北街道 81 号地块主要调查对象为土壤和地下水。

委托单位：包头市昆都仑区昆北街道办事处

调查范围：内蒙古包头市昆北街道 81 号地块位于内蒙古包头市兵工大道南、锦尚国际锦天下小区东，总占地面积约为 6 8284.21 m²。四至范围：东至兵工佳苑，南至锦林公园，西至新建居住小区，北至兵工路中段。

土壤污染状况调查工作具体执行情况如下表所示。

表 1.2-1 土壤污染状况调查工作执行情况

序号	工作环节	工作时间	工作内容
1	资料收集	2022 年 5 月 21 日~6 月 02 日	现场踏勘与人员访谈，了解地块历史与现状，了解邻近地块用途
2	方案制定	2022 年 5 月 29 日~6 月 04 日	确定布点采样方案和检测指标
3	现场采样	2022 年 6 月 06 日~6 月 09 日	根据布点采样方案及技术规范要求 进行土壤钻探、样品采集等
4	检测分析	2022 年 6 月 07 日~6 月 25 日	对样品进行检测
5	报告编写 及修改完善	2022 年 6 月 26 日~2023 年 3 月 9 日	汇总资料与数据分析，编写调查报告
6	报告提交	2023 年 3 月 28 日	向主管部门提交报告等资料
7	专家第一次评审	2023 年 3 月 15 日	专家评审会

1.2.2 调查结果

根据第一阶段调查结果，本地块及周边人为活动较多，地块内存在过建筑物建设和拆除、平整等活动，周边存在工业企业，可能存在一定的污染风险，因此我单位工作组在第一阶段调查结果的基础上，编制了布点采样方案，并根

据方案进行土壤采样和实验室分析，最终汇总编制成本地块的土壤污染状况调查报告，报请审查。

内蒙古包头市昆北街道 81 号地块土壤污染状况调查结果表明：地块内所有土壤采样点位的样品中所有检测因子（重金属、挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物、石油烃）浓度均低于 GB36600-2018 第一类用地筛选值，其中锌、总铬浓度低于 DB11/T 811-2011 中的住宅用地筛选值。

该地块未发现土壤中污染物超过第一类用地筛选值，可直接用于第一类用地的开发利用，建议结束地块调查工作，无需进入下一阶段的调查

1.3 调查目的和原则

1.3.1 调查目的

通过对地块历史使用情况进行调查，结合现场踏勘及人员访谈，初步判定地块内疑似污染区域。通过对地块内土壤和地下水采样及实验室检测分析，根据检测分析结果，以判断该地块是否存在重金属、挥发性有机物或半挥发性有机物等污染，明确地块是否需要开展详细调查及风险评估，为地块后续开发利用管理提供依据。

1.3.2 调查原则

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

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

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

1.3.3 调查范围

本次土壤污染状况调查范围是内蒙古包头市昆北街道 81 号地块，位于包头市兵工大道南、锦尚国际锦天下小区东，总占地面积约为 68284.21 m²，东至兵工佳苑，南至锦林公园，西至新建居住小区，北至兵工路中段。本次调查的对象主要为地块内的土壤和地下水，地块调查范围图见图 1.3-1，地块拐点坐标见表 1.3-1。

表 1.3-1 地块拐点坐标 (国家 CGCS2000 城市坐标系)

拐点	X	Y	经度° E	纬度° N
1	4506639.071	478151.768	109.861877	40.685648
2	4506455.254	478021.793	109.860822	40.686054
3	4506426.735	478105.841	109.861278	40.686750
4	4506417.700	478134.817	109.858269	40.688375
5	4506381.765	478217.654	109.856731	40.686720
6	4506340.009	478290.417	109.857725	40.686463
7	4506323.584	478315.546	109.858068	40.686382
8	4506304.205	478338.426	109.859047	40.686058
9	4506268.585	478402.286	109.859908	40.685682
10	4506265.319	478418.761	109.860205	40.685534
11	4506313.414	478445.558	109.860476	40.685359
12	4506336.312	478456.868	109.861231	40.685038
13	4506381.312	478367.632	109.861426	40.685009
14	4506458.696	478406.191	109.861743	40.685442



图 1.3-1 地块调查范围图



续图 1.3-1 地块范围示意图

1.4 调查依据

1.4.1 法律与政策文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(主席令第 9 号), 2014 年 4 月 24 日第十二届全国人大常委会第八次会议修订, 2015 年 1 月 1 日起施行;

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(主席令第 8 号), 2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过, 2019 年 1 月 1 日起施行;

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》, 2020 年 4 月 29 日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过, 2020 年 9 月 1 日起施行;

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》, 2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订, 2017 年 6 月 27 日起施行;

(5) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》, 环保部令第 42 号, 2017 年 7

月 1 日起施行；

(6) 《内蒙古自治区土壤污染防治条例》，2020 年 11 月 26 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十三次会议决议通过，2021 年 1 月 1 日起施行；

(7) 《内蒙古自治区水污染防治条例》，2019 年 11 月 28 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，2020 年 1 月 1 日起施行；

(8) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令 第 3 号），2018 年 8 月 1 日起施行；

(9) 《内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实土壤污染防治行动计划实施意见》（内政发〔2016〕127 号）；

(10) 《内蒙古自治区土壤污染防治三年攻坚计划》（内政办发〔2018〕97 号）。

1.4.2 导则与技术规范

1、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），2019 年 12 月 5 日起实施；

2、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），2019 年 12 月 5 日起实施；

3、《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019），2019 年 12 月 5 日起实施；

4、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），2004 年 12 月 9 日起实施；

5、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），2021 年 3 月 1 日起实施；

6、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），2019 年 12 月 5 日起实施；

7、《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019），2019 年 12 月 5 日起实施；

8、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号），2017 年 12 月 15 日；

9、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019），

2019 年 9 月 1 日；

10、关于印发《地下水环境状况调查评价工作指南》等 4 项技术文件的通知，环办土壤函[2019]770 号。

1.4.3 评价标准

(1) 《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36000-2018）；

(2) 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）。

1.4.4 其他资料

(1) 《中国兵器工业集团有限公司第四四七厂超临界火电机组P92 大口径厚壁无缝钢管建设项目岩土工程勘察报告书》；

(2) 《中海望京府项目岩土工程勘察报告》（2020年5月）；

(3) 《内蒙古自治区建设用地规划条件书》（条字第150203202100025）；

(4) 《民族东路（莫尼路以北段）沿街地块控制性详细规划》（2021年12月）；

(5) 其他相关资料。

1.5 调查评估内容及程序

1.5.1 调查评估内容

（一）第一阶段资料收集与现场勘查

（1）资料收集与分析

收集地块及周边区域历史、环境污染相关的资料，分析其污染的可能性并确定调查的重点，包括：地块基本情况、历史变迁、使用权人变更、土地证/租赁合同等资料，了解地块土地利用变化等信息以及地块及周边是否发生过污染事故，了解地块内及周边区域是否存在过工业企业、有无固废填埋或堆放、有无外来土堆放等情况、地块内外环境（地质构造、地表水地下水水文特征、区域气候气象特征等）。将收集到的信息内容作为分析判断地块环境污染的可能性及污染性质（包括污染物种类、污染范围等）的基础信息。

对地块现状进行现场勘查，观察污染的可疑点（包括：颜色、气味异常的

土壤，生活垃圾堆等），并通过对当地政府部门、地块的管理部门及了解情况的人员进行访谈，了解原地块的情况及民意情况，以进一步分析判断地块环境污染的可能性。

（2）现场勘察

根据资料收集和现场勘查所掌握的情况，通过分析来判断地块污染的可能性及污染性质（包括可能的污染物及污染范围），为下一步的采样分析工作奠定基础，资料收集形式如下：

①对地块范围及可能对地块产生影响的周边区域的防护措施、环保设施等进行现场勘查，观察和发现地块可能污染的痕迹；

②通过询问、座谈会、调查问卷等形式，对当地政府部门及周围群众进行人员访谈，了解地块所在区域是否发生过环境污染事故，跟相关污染物有关的暴露途径等。

（二）第二阶段拟定监测布点采样方案

根据资料收集及现场勘查所掌握的情况，以地块环境污染现状调查为目的，制定调查监测方案，包括布点原则、布点数量、监测项目等。

采样布点对于确定地块污染的来源、状况、分布及其污染物的迁移是极为重要的，点位及其数量将影响到工作成本和结果的客观性，除了考虑采样位置和深度外，还应考虑可能的污染源及污染物、可疑点的位置和数量、污染物进入环境的方式、污染物的性质和在环境中的行为、地块地下水水文特征、地面扰动情况等。

（三）样品采集

按照确定的布点位置及布点数量，进行采样点的布设及监测井的安装。与此同时，完成对土壤、地下水等有关样品的采集工作。

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等技术规定采集土壤和地下水。

（四）样品预处理及分析测试

对采集的土壤样品、地下水样品进行相关项目的分析测试，主要测定土壤理

化性质、水质指标、重金属、有机物等污染物含量。采集样品运送至有资质的实验室国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司，优先选择《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中推荐的方法进行样品的预处理和测试分析工作，对于没有相应国标检测方法的可依据生态环境部生态环境监测司（监测函[2020]10 号）文件要求采用适用性满足要求的标准分析方法，并出具检测报告。

土壤、地下水样品经过预处理后，利用 AAS、ICP-MS、GC-MS 等分析方法测试其中重金属、有机物等污染物的含量，测试方法参照国家标准方法进行测试。

（五）地块污染状况分析评价

结合监测结果及周边自然环境状况，进行数据整理分析，包括：重金属、有机物等污染物的空间分布特征；重金属、有机物等污染物的含量及其与 pH 值的关系；探讨土壤重金属、有机物等污染物对地下水污染的影响。土壤主要采用《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018），地下水采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中要求的检测方法，分别对土壤、地下水污染现状进行评价，判断地块所在区域土壤及地下水的污染程度。

污染超标率等计算公式如下：

污染超标倍数=（某污染物实测值-某污染物标准值）/某污染物标准值

污染样本超标率（%）=（样本超标总数/监测样本总数）×100%。

（六）建议与对策

本次调查通过第一阶段土壤污染状况调查的结果分析，启动第二阶段土壤污染状况调查。通过第二阶段土壤污染状况的采样分析，判断得出本项目结论并编制土壤污染状况调查报告，明确地块污染情况。针对地块环境调查结果，如果确认地块所在区域受到污染的范围和污染程度，将进入详细调查阶段；若地块污染情况在可接受范围内，则调查工作结束。

1.5.2 工作流程

本次调查对应技术路线图中第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污

染状况调查的初步采样分析阶段。通过第一阶段土壤污染状况调查的结果分析，启动第二阶段土壤污染状况调查。通过第二阶段土壤污染状况的初步采样分析，得出本项目结论并编制土壤污染状况调查报告。如图 1.5-1 黑线框所示。

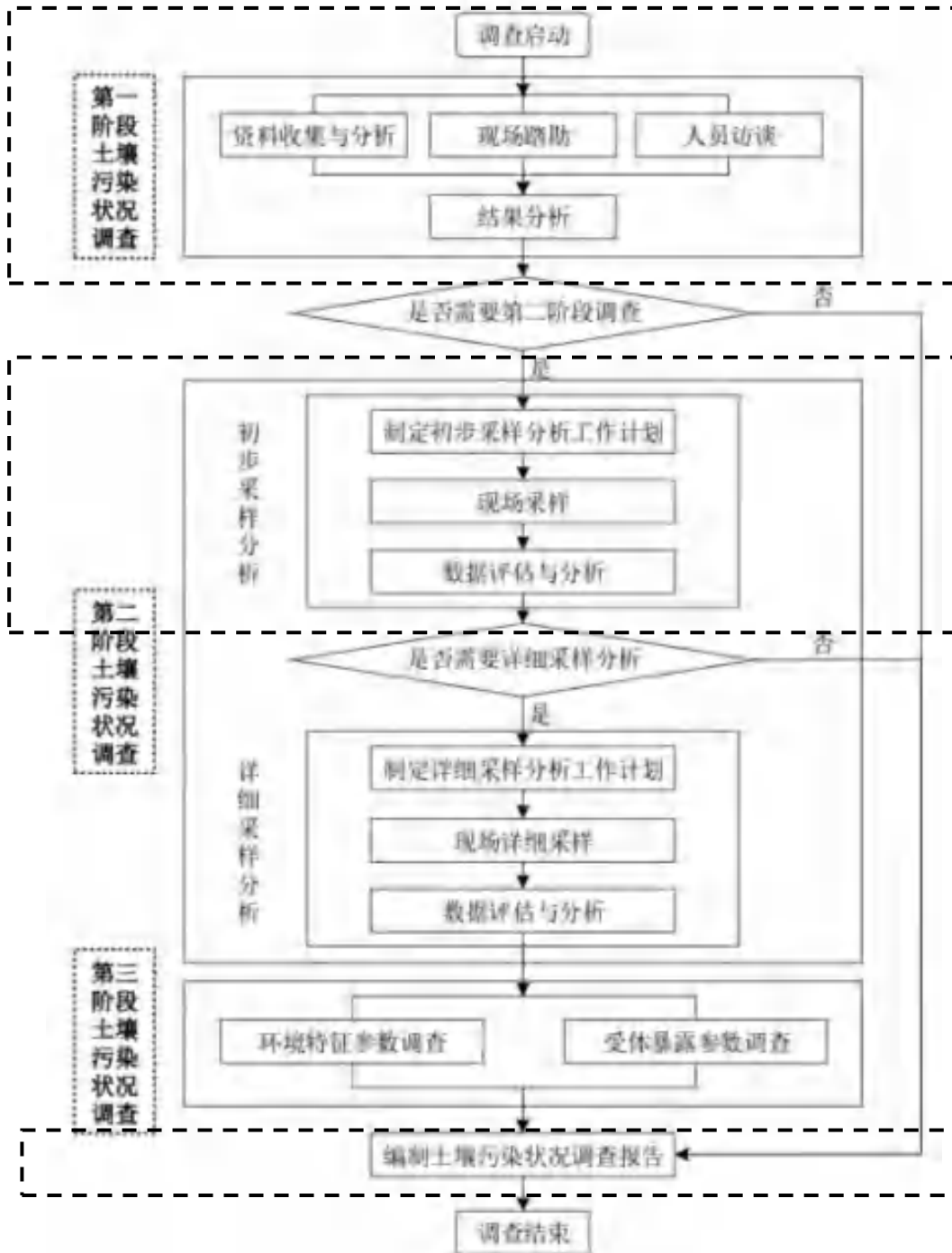


图 1.5-1 技术路线图

第2章 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地理位置

包头市昆都仑区位于阴山脚下，黄河北岸，介于东经 109°50′，北纬 40°34′ 之间。大青山、乌拉山之间的昆都仑河流经境内，注入黄河，昆都仑区因河得名，是包头的中心城区，位于呼包银经济带和呼包鄂金三角腹地，是包头市政治、经济、文化中心和对外开放的窗口，区域总面积 301 平方公里，其中建成区面积 72 平方公里。

昆北街道，地处昆都仑区城区北部，东至民族东路南至甲尔坝村前路，西至昆河东路，北至大青山，距区人民政府 12.5 千米，辖区总面积 51 平方千米。内蒙古包头市昆北街道 81 号地块，位于内蒙古包头市兵工大道南、锦尚国际锦天下小区东，总占地面积约为 68284.21 m²。地块东至兵工佳苑，南至锦林公园，西至新建居住小区，北至兵工路中段。地块具体地理位置如图 2.1-1 所示。



图 2.1-1 项目地块地理位置示意图

2.1.2 气象特征

昆都仑区地处中纬度，为温带季风半干燥气候。春季干旱多风，夏季温和短促，降水较少，集中于夏秋。气温、湿度变化大蒸发量盛。春季 3~5 月多风沙，年平均风速为 2.7 米/秒，最大风速为 8.8 米/秒。从 11 月入冬，次年 3 月返春，无霜期为 158 天左右，冻层最深达 175 厘米。年平均气温为 6.5℃，12 月底至 1 月初气温最低，平均为 0.735℃，绝对最低所温可达 -31.4℃，最热在 6 月底至 7 月初，最高温度 34.7℃，绝对最高温度达 38.4℃。年平均降水量为 300~350 毫米，降水季节分布不均，以 7、8 月为最多，约占年降水量的 54%，近年来经常出现暴雨，丰水年降水多达 678.4 毫米，枯水年仅 131.5 毫米，1958 年曾有过洪水灾害，造成严重水土流失，甚至出现泥石流。一年四季多为晴朗干燥天气，相对日照天数在 70% 以上，全年日照总时数可达 3000~3150 小时，平均

日照时数 8~9 小时。

2.1.3 地形地貌

包头地区位于河套断陷盆地的中东部，地质构造横跨白彦花凹陷、包头凸起和呼和浩特凹陷三个构造单元，称为前套盆地。根据包头地区物探、重力、航磁测量和地震勘测以及卫星遥感图像解译成果的综合分析，该区断裂构造比较发育，主要断裂构造有两条，其中以东西向或近东西向断裂构造为主，北东、北西向断裂次之。

(1) 山前断裂

山前断裂是由一系列正断层或阶梯状正断层组成，断面倾向南，倾角较陡，在 60~75° 之间变化，深部变缓，为 44~62°，总体构成铲形断层特征。乌拉山、大青山山前断裂为高角度压性正断裂，断裂北盘上升，南盘下降，属长期缓慢蠕动断裂。新生代断裂继续发育，断裂南翼下沉加快，直至全新世断裂仍有活动。包头市区座落在大青山山前断裂沿大青山南麓展布，全长约 200km 以上，是典型的正断倾滑型断裂，控制呼包凹陷北缘，凹陷内第四系最大深度约 2400m。

(2) 兰阿断裂

该断裂由兰贵窑子经麻池、万水泉、程户窑子至阿善沟门村，全长 45km。根据断裂带的展布方向、地貌与第四纪活动特征，分两段描述，其中麻池段断裂西南起自昭君坟南，呈北东方向延伸至包头市东河区，沿二级台地前缘展布，长约 30km。地震勘探资料表明，断层倾向南东，倾角约 45~75°，为张性正断层，第四纪仍有明显活动，其地震危险性应该引起相当的关注；东河区至永富村段断裂沿山前台地前缘呈近东西向展布，断裂带北侧发育二级、三级台地，台地前缘基岩断崖十分壮观。该断裂由多个断裂组成。根据地震勘测资料，断裂带为南倾张性正断层，倾角为 55~75° 左右，向深部变缓为 44~60°。

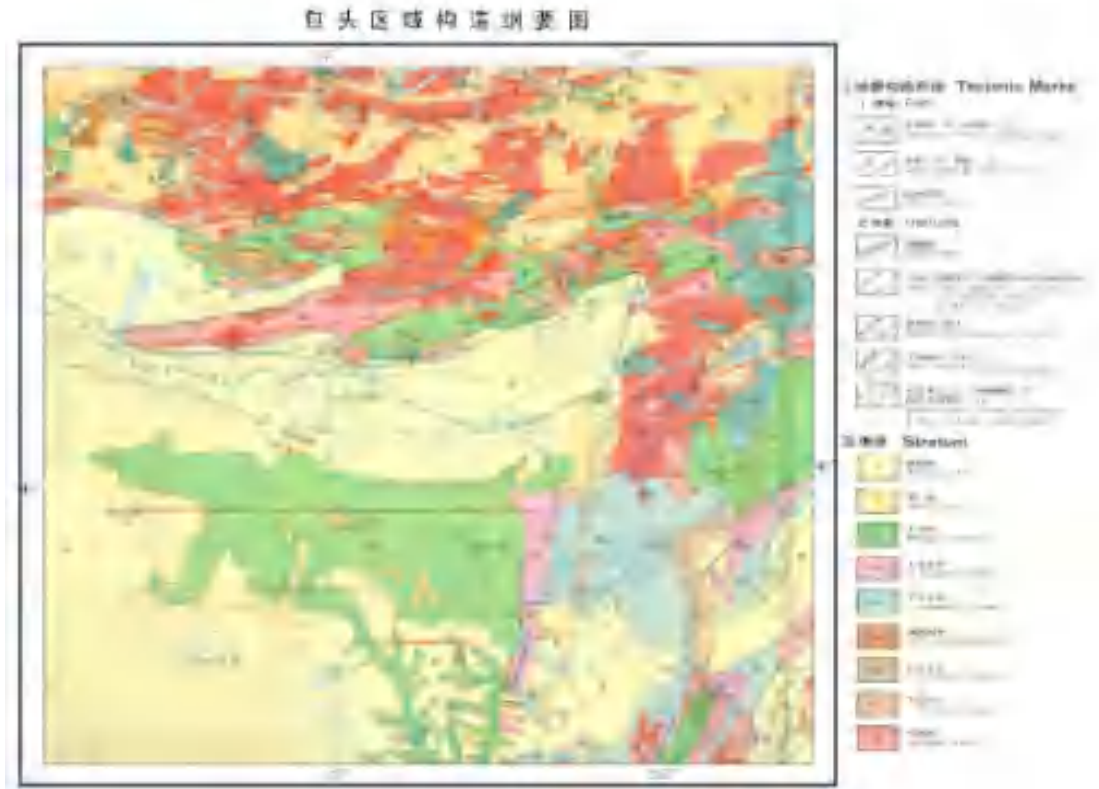


图 2.1-2 包头区域构造纲要图

昆都仑区地处大青山、乌拉山山前平原，昆都仑河下游的冲击扇。地形总体呈北高南低地势，昆都仑河以西地势由西北向东南倾斜，昆都仑河以东地势由东北向西南倾斜，主要地貌为山地、沟谷丘陵和平原 3 个地质单元。昆北街道地处昆都仑区城区北部，本地块所在区域地貌上属于山前冲洪平原中部。

山前倾斜平原主要由冲洪积相砂砾石层组成。地层厚度一般为 40-60m，上部地层以砂砾卵石为主，下部地层以砂砾石夹粘性土为主，为潜水含水层。具体地块具体叙述。其南部黄河冲积平原主要由黄河冲积相粉细砂、粘性土层组成。

2.1.4 水文条件

昆都仑河古名石门水，为时令河。发源于固阳县的春坤山，流经固阳，从两山石门（古称石门障）穿行而过，入昆都仑区，全长 115 公里。昆都仑水库，坐落在距沟口 10 余里处的石门，建于 1959 年 11 月。水库两面环山，石坝栏横跨于两山之间，拦截于昆都仑河，是包头市最大的水库。

黄河流经包头境内 214 千米，水面宽 130 米到 458 米，水深 1.4~9.3 米，

平均流速为 1.4 米/秒，最大流速为 3.13 米/秒。平均流量为 824 立方米/秒，最大流量为 5500 立方米/秒。8~9 月份为黄河高水位期，最高水位 1007 米，最低水位 1001 米。河水含砂量大，河道冲刷幅度在 3~7 公里之间摆动，唯昆都仑区昭君坟段为石质河床，河道稳定。黄河于每年 11 月 20 日左右封河，次年 3 月份开河解冻，冰层厚度为 0.5~1.17 米。黄河是包头地区工农业生产和人民生活的主要水源，本地块位于黄河流域范围内。



图 2.1-3 地块所在区域水文图



图 2.1-4 黄河流域范围图（截取自 2008 年黄河流域水质综合评价图）

2.2 地质和水文地质条件

2.2.1 工程地质结构

为了解地块地质情况，本次调查收集了《中海望京府项目岩土工程勘察报告》（2020 年 5 月）及《中国兵器工业集团有限公司第四四七厂超临界火电机组 P92 大口径厚壁无缝钢管建设项目岩土工程勘察报告书》，该分别距离本地块西南侧约 2 km、东北侧 70 m，具体位置见图 2.2-1、图 2.2-2。

根据引用地勘报告《中海望京府项目岩土工程勘察报告》（2020 年 5 月）可知，地勘探深度内的地层主要为第四系全新统冲洪积层，根据地层成因类型及其工程地质特性，自上而下划分为 7 个主层 2 个亚层，各层分别描述如下：

第①层耕土（ Q_4^{ml} ）：灰褐色，稍湿，松散状态，物质成分以粉土为主，包含植物根茎等，层厚 0.30~0.80m，平均厚度 0.40m。

第②层粉土（ Q_4^{al} ）：褐黄色，稍湿，中密状态，干强度低，中等压缩性，包含砂粒，该层分布连续，层位发育稳定，层顶深度 0.30~0.80m，层底深度 0.90~3.80m，层厚 0.50~3.00m，平均厚度 1.60m。

第③层砾砂（ Q_4^{al+pl} ）：褐黄色，稍湿，中密状态，颗粒级配良好，以石英、

长石为主，含云母，局部相变为圆砾，偶见卵石，该层分布连续，层位发育稳定，层顶深度 0.90~5.70m，层底深度 2.50~7.70m，层厚 0.60~6.00m，平均厚度 3.90m。

第③₁层 细砂 (Q₄^{al}): 褐黄色，稍湿，中密状态，以石英、长石为主，该层呈透镜体及薄层发育于第③层砾砂层中，该层分布不连续，层顶深度 2.50~5.10m，层底深度 3.20~5.70m，层厚 0.60~1.80m，平均厚度 1.00m。

第④层 细砂 (Q₄^{al}): 褐黄色，稍湿，中密状态，以石英、长石为主，该层分布连续，层位发育稳定，层顶深度 5.10~7.70m，层底深度 5.90~9.80m，层厚 0.40~3.20m，平均厚度 1.10m。

第⑤层 砾砂 (Q₄^{al+pl}): 褐黄色，稍湿，中密状态，颗粒级配良好，以石英、长石为主，含云母，局部相变为圆砾，偶见卵石，该层分布连续，层位发育稳定，层顶深度 5.90~8.90m，层底深度 7.50~12.50m，层厚 0.90~5.30m，平均厚度 3.20m。

第⑤₁层 粉土 (Q₄^{al}): 褐黄色，稍湿，密实状态，干强度低，中等压缩性，包含砂粒，该层呈透镜体发育于第⑤层砾砂层中，该层仅在 zk12、zk82 出露，层顶深度 7.50~8.60m，层底深度 9.00~9.20m，层厚 0.40~1.70m，平均厚度 1.10m。

第⑥层 粉土 (Q₄^{al}): 褐黄色，稍湿，密实状态，干强度低，中等压缩性，局部相变为粉砂，该层分布连续，层位发育较稳定，层顶深度 7.60~12.50m，层底深度 8.90~13.00m，层厚 0.20~2.70m，平均厚度 0.80m。

第⑦层 砾砂 (Q₄^{al+pl}): 黄褐色，稍湿~饱和，密实状态，矿物成分以石英、长石为主，颗粒级配较好，分选性差，该层分布连续，层位发育较稳定，层顶深度 8.90~13.00m，本次勘探 50.00m 范围内未穿透该层，最大揭露厚度为 39.10m。

引用地勘报告《中国兵器工业集团有限公司第四四七厂超临界火电机组 P92 大口径厚壁无缝钢管建设项目岩土工程勘察报告书》中，钻探揭露的地层在 12.0 m 深度范围内均为第四系全新统冲~洪积地层(Q₄^{al+pl})。场地地形平坦，总体呈东北高西南低，地貌单元为大青山山前冲洪积扇边缘。场地位于白彦花

构造凹陷盆地，属于阴山纬向构造带与鄂尔多斯断块之间的构造凹陷盆地，始于燕山运动，形成于喜山运动后。盆地内堆积了具厚的第三、四系堆积物，地壳运动以垂直运动为主的新构造运动发育，具有孕震构造。该项目距离本地块东北侧约 70m，见图 2.2-4。

从引用的地勘钻孔揭露的地层情况看，按岩性主要可分为以下四层：

① 杂填土层 (Q_4^{mi})：以粉土、建筑垃圾为主，呈稍湿或湿，松散状态。该层堆积时间短，力学性质不稳定。该层厚度变化在 2.30~2.6 米之间，层底标高变化在 97.20~97.70 米之间。

② 湿陷性粉土层 (Q_4^{al+pl})：黄褐色，含云母及白色钙质条纹，大孔结构，无摇振反应，无光泽反应，干强度中等、韧性低，天然状态下呈稍湿、稍密~中密状态。浸水具自重湿陷性。厚度变化在 2.50~3.50 米之间，层底标高变化在 93.70~95.00 米之间。

③ 粉质黏土层 (Q_4^{al+pl})：杂色，颗粒矿物成分为长石、石英质，混少量卵石。天然状态下呈稍湿、中密状态，厚度变化在 3.00~4.20 米之间，层底标高为 90.10~91.10 米。

④ 粉土层 ($Q_{4a_1+p_1}$)：黄褐色，无摇振反应，无光泽反应，干强度中等、韧性低，天然状态下呈稍湿、密实状态。厚度变化在 0.80~1.60 米之间，层底标高 88.50~90.00 米之间。

⑤ 砾砂层 ($Q_{4a_1+p_1}$)：杂色，颗粒矿物成分为长石、石英质，混少量卵石。天然状态下呈稍湿、中密~密实状态，本次勘察未揭穿该层。



图 2.2-1 引用地块位置（中海望京府项目）

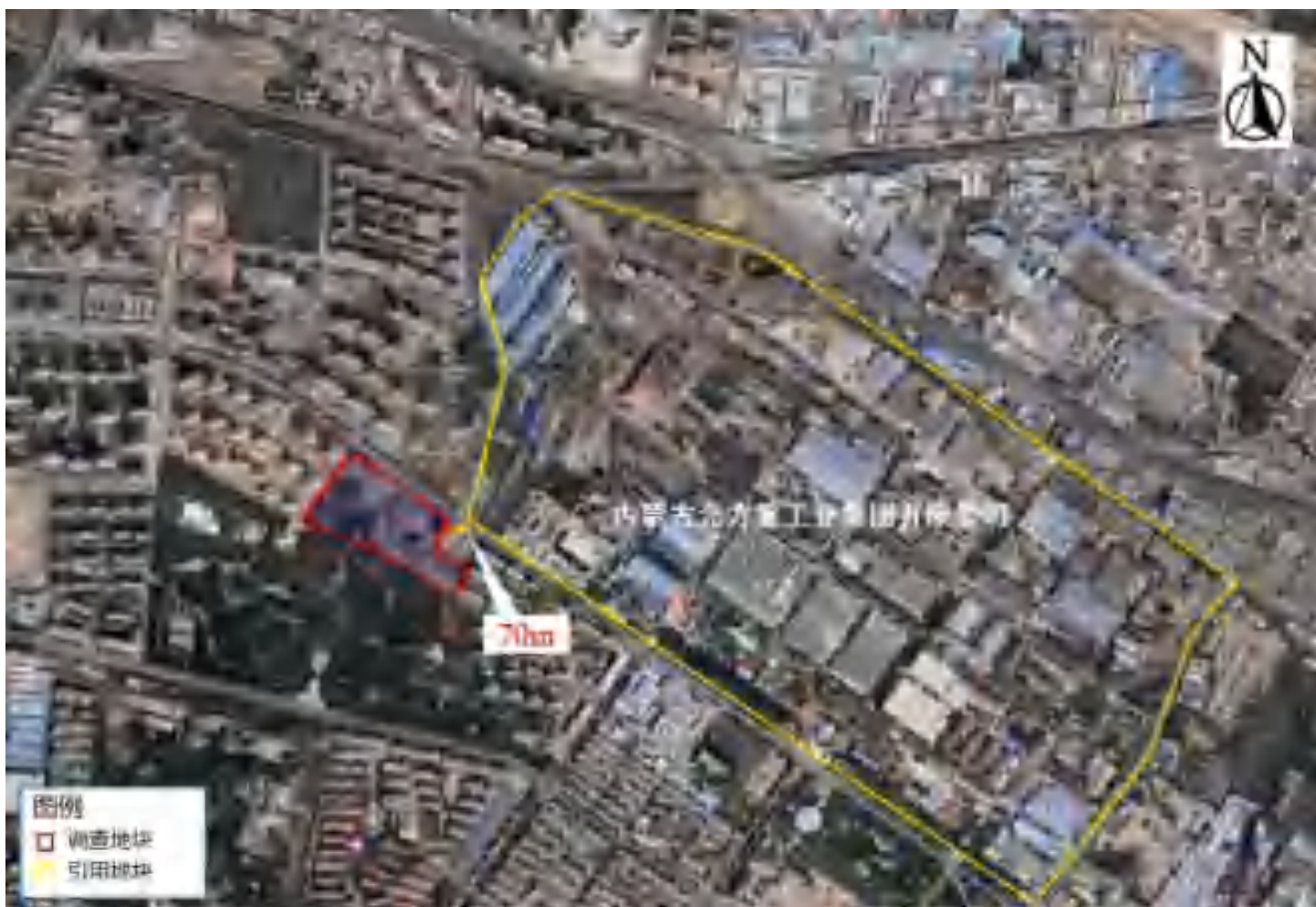


图 2.2-2 引用地块位置(内蒙古北方重工业集团有限公司)

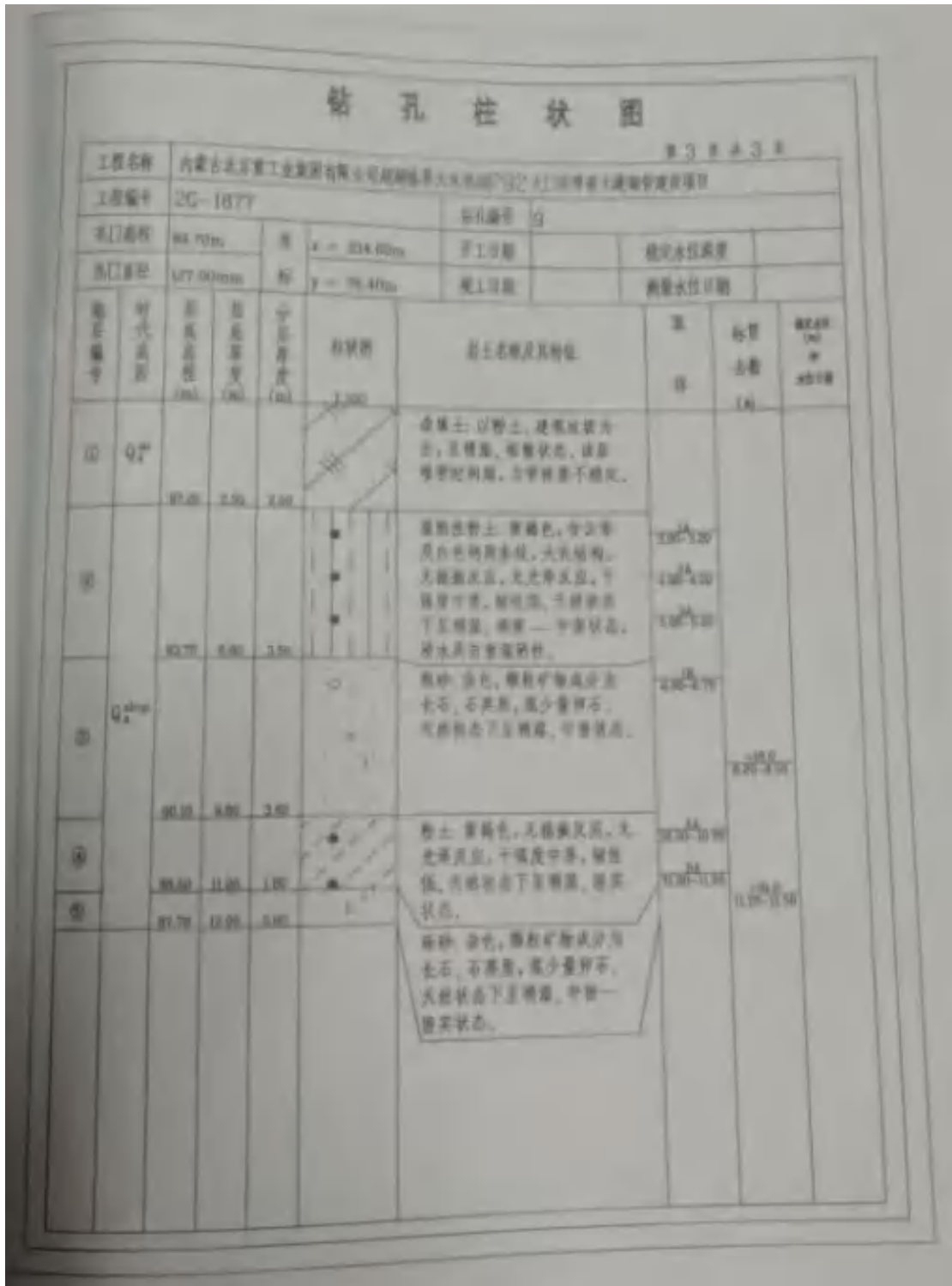


图 2.2-4 引用地勘柱状图(内蒙古北方重工业集团有限公司)

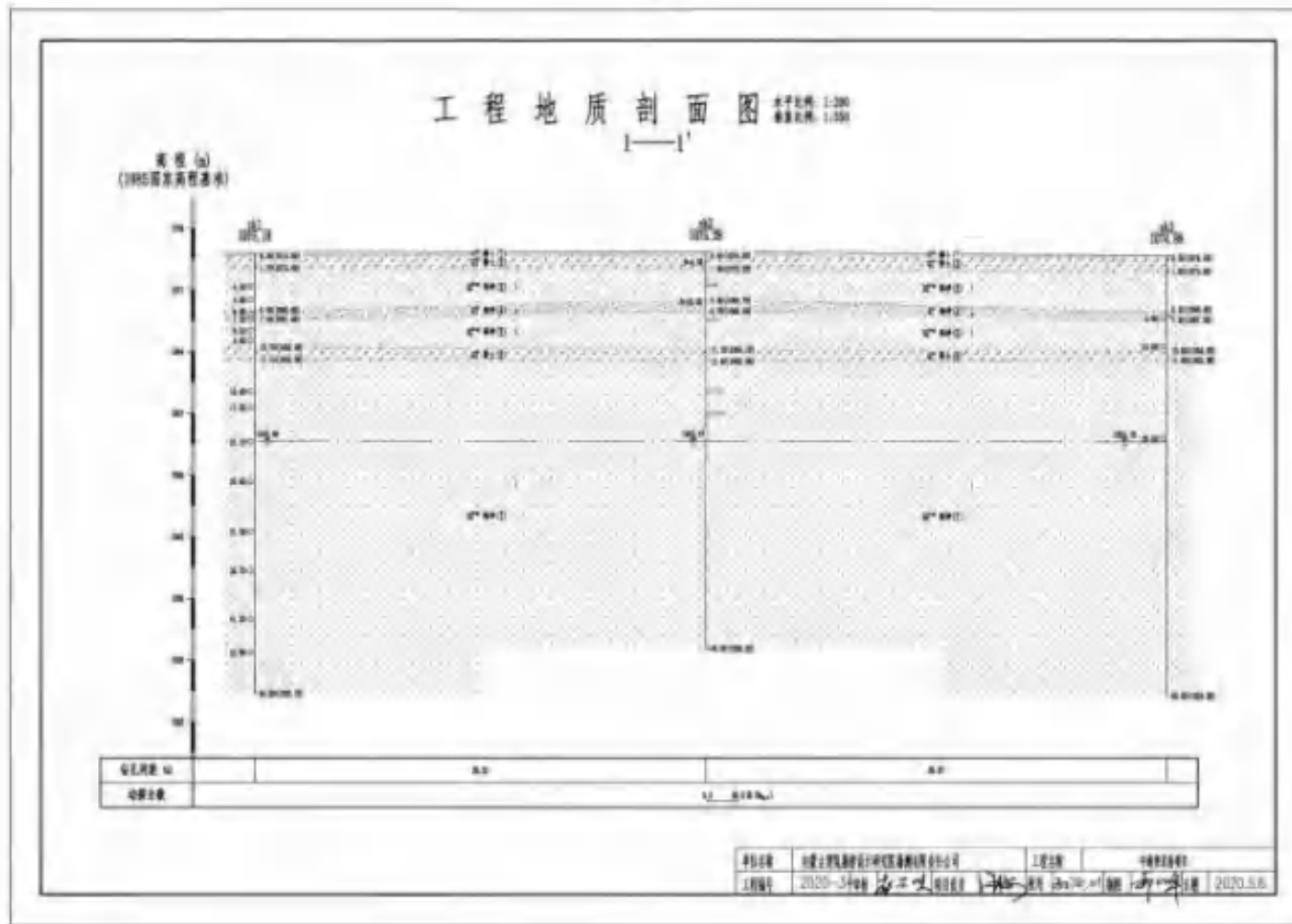


图 2.2-5 地质剖面图（中海望京府项目）

2.2.2 水文地质条件

1、区域水文地质特征

(1) 区域水文地质条件

1) 含水岩层组及其水文地质特征

包头市市区座落于华北地台内蒙地轴南的平原上。分布有乌拉山、大青山山前断裂和兰贵窑子至阿善沟门的兰阿断裂。断裂均为正断层，倾角 70° 以上。

市区北部大青山、乌拉山主要分布有太古界变质岩系、中生界侏罗系砂岩、砾岩及火成岩。北部山区基岩赋存基岩裂隙水，裂隙发育深度一般在 20—30 米，水量较小，水质良好，本区是山前平原的地下水补给区。

北部山区沟谷内赋存有孔隙潜水，含水层厚度一般 12 米，涌水量 10 立方米/小时左右，水质良好。为山前平原区地下水的主要补给源。

平原区由山前倾斜平原和黄河冲积平原组成富含孔隙水，其主要含水岩组有二个。以上更新统及全新统砂砾石为主的浅层含水岩组。以中更统下部砂及砂砾为主的深层含水岩组。其特征在山前倾斜平原和黄河冲积平原各不相同。

2) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙潜水主要分布在开令河、格少庙河、艾不盖河、昆都仑河、乌苏图勒河等河谷地带，以及大青山、乌拉山山前倾斜平原，黄河冲积平原。含水层主要为砂层、砂砾石等。其中呼包平原包括大青山、乌拉山山前倾斜平原，黄河冲积平原。山前倾斜平原是由一系列的冲洪积扇构成，扇形地中上部含水层岩性为砂砾、砂卵石层，下部含水层岩性变细，为粗砂、中细砂、粉细砂。

松散岩类孔隙承压水主要分布在呼包平原，其次是固阳县昆都仑河冲积平原及大老虎店至下湿壕一带，含水层岩性主要为中砂、中细砂、细砂等。



图 2.2-6 区域水文地质分区图

(2) 区域水位动态特征

1) 山前倾斜平原区

山前倾斜平原区分布有较多的工农业生产及居民生活用水的水源井，潜水动态类型主要为径流开采型。根据包头市地下水位动态监测资料，山前倾斜平原从 50 年代开始到 80 年代末，由于区内长期超量开采地下水，潜水水位呈阶梯式下降且降幅较大，从 1958 年开始到 1989 年，累计下降达潜水水位变化大致可分四个阶段

第一阶段为 1958-1961 年，平均下降速率 0.4m/a，该阶段水位峰值出现于大量降水之后的 1-3 个月，气象因素及小规模开采是水位动态变化的主要影响因素；第二阶段为 1963-1973 年，该阶段水位呈大幅度直线下降，平均下降速率 1.1m/a。高水位出现于 8-10 月份，峰值较小，水位下降时间延长，因山前倾斜平原区一些大中型企业对地下水开采的影响，水位动态基本上受人为开采的控制；第三阶段为 1974-1979 年，地下水位趋于平稳且略有回升；第四阶段为 1980-1989 年，平均降速为 0.8m/a，水位峰、谷值较小，水位动态主要受人为开采的控制，区域水位普遍下降，有些地区的潜水含水层基本疏干。

自 1990 年之后，该区的地下水保持基本稳定，特别是 2000 年以后，山前

倾斜平原的大部分地区潜水位呈上升趋势，2000-2005 年五年内潜水位上升幅度为 0.54-1.9m，最大上升地段为昆都企扇的中部，上升变幅值为 1.96m。潜水位多年下降一回升的变化主因：前期是因为潜水含水层的持续超强开采，导致潜水位大幅度下降；后期是因为原采水设备几乎全部掉粟继而停止使用，转为利用黄河水源，而引起潜水位全面回升。

2) 黄河冲积平原

黄河冲积平原区潜水位动态主要受人为开采、降水和灌溉入渗的影响，水位动态类型主要为渗入开采型。黄河冲积平原潜水动态特征表现为：西南部以上升为主，上升幅度为 0.56-1.57m；中、东部以下降为主，降幅-0.54 至-1.54m，最大下降值为-1.61m。近年来潜水位动态年际间较为稳定，年内呈现周期性变化规律。

潜水以区域性下降为主，局部地段基本稳定，近些年来山前倾斜平原区潜水位趋于上升，黄河冲积平原区则趋于平衡。

(3) 区域潜水补、径、排条件

潜水含水层广布全区，由山前倾斜平原潜水和黄河冲积平原潜水组成。

1) 潜水补给条件

a) 山前倾斜平原潜水

主要分布于山前断裂和兰阿断裂之间。含水层颗粒较粗，易于接受补给，其主要补给方式有：

①北部山区基岩裂隙水侧向径流补给。工作区北部大青山、乌拉山，东西长约 90km，裂隙水接受大气降水补给后径流形式补给山前；

②山区第四系沟谷孔隙水经山前断裂以跌水形式补给。工作区北部有多条沟谷，接受降水渗入后向山前径流补给山前；

③大气降水入渗补给。地表岩性多为粉细砂、亚砂土，渗透性能好，在潜水埋深小于 10m 的地段以降水入渗形式补给地下水；

④地表水渗入补给，如五当沟、南海子等也是地下水补给源之一。

b) 黄河冲积平原潜水

黄河冲积平原潜水含水层颗粒较细、埋深较浅，主要补给方式：①北部冲

洪积扇地下水补给；②灌溉水下渗补给；③降水入渗补给。

2) 潜水径流条件

a) 山前倾斜平原潜水径流条件

山前倾斜平原地下水含水层颗粒粗，径流条件好，水流通畅，地下水渗透系数一般 30-100m/d，最大可达 120 m/d；潜水总的流向由东北及北向西南及南流动，水力坡度一般为 2-4%，局部较大。但由于在东河区八拜扇降落漏斗（潜水漏斗面积平均约：35km²）的形成，改变了潜水的局部流向。此外，大量人工开采使得原来以垂向交替为主的地段，因为水位埋深增大，转化为以径流运动为主。

b) 黄河冲积平原潜水径流条件

黄河冲积平原由于含水层多为中细砂或粉细砂，径流条件较差，地下水渗透系数差异较大，一般 5-19m/d。加之水位埋深较浅，垂向渗入与蒸发交替作用强烈，垂向交替是黄河冲积平原潜水循环的主要特征。潜水总体流向由北向南，水力坡度小于 2.5%。

3) 潜水排泄条件

a) 山前倾斜平原潜水排泄条件

潜水的排泄方式主要有①向相邻区域侧向径流排泄，主要是向黄河冲积平原的径流排泄；②人工开采，主要是城镇居民生活及工农业用水为主，开采已成为主要排泄途径。在东河区八拜扇包头铝业集团驻地毛其来地区因人工开采强烈形成潜水开采漏斗，在 2006-2015 年开采漏斗仍稳定存在，面积变化不大，其面积在 30.50-37.40 km² 区间变化；③埋藏浅的潜水蒸发也是本区潜水的排泄方式之一；④越流补给承压水。

b) 黄河冲积平原潜水排泄条件

排泄方式主要有：①人工开采，黄河平原绝大部分为农区，以农灌开采为主；②蒸发排泄，该区水位埋藏浅，一般 1-3m，蒸发也是该区的主要排泄途径之一。

2、地勘报告水文地质条件

根据《中海望京府项目岩土工程勘察报告》（2020 年 5 月），本区地下水潜

水勘察期间稳定水位埋深为 20.50~21.00 m（绝对高程 1054.17~1053.67 m），勘察区地下水主要赋存在第⑥层砾砂层中。本地区地下水补给主要来源于昆都仑河河流侧向补给与大气降水补给，其径流方向为由北和东北向西南径流，并以地下径流、潜水蒸发与人工开采方式排泄。场地内地下水年变幅在 1.0~1.5 m 之间。

表 2.2-1地勘钻孔地下水位统计表

编号	X	Y	孔口高程	水位	埋深/m	钻探深度/m
zk1	44090.00	39418.84	1075.18	1053.88	21.3	50
zk2	44119.14	39416.6	1075.28	1053.87	21.41	45
zk3	44148.97	39415.13	1074.88	1053.78	21.1	50
zk4	44088.97	39405.45	1075.14	1053.84	21.3	45
zk5	44118.62	39403.29	1075.10	1053.9	21.2	50
zk6	44148.22	39401.41	1074.82	1053.87	20.95	45
zk7	44228.13	39406.81	1074.25	1053.45	20.8	45
zk8	44260.08	39405.25	1074.17	1053.27	20.9	50
zk9	44289.20	39403.15	1073.81	1053.31	20.5	45
zk10	44228.77	39395.19	1074.29	1053.69	20.6	50
zk11	44258.71	39393.28	1074.11	1053.31	20.8	45
zk12	44288.65	39391.36	1073.85	1053.25	20.6	50
zk13	44317.56	39400.59	1073.97	1053.17	20.8	30
zk14	44340.53	39399.71	1073.91	1053.01	20.9	35
zk15	44363.06	39398.36	1073.78	1052.98	20.8	30
zk16	44316.90	39388.92	1073.81	1052.91	20.9	35
zk17	44339.56	39386.84	1074.05	1053.25	20.8	30
zk18	44361.99	39385.80	1073.90	1053.00	20.9	35
zk19	44154.36	39382.38	1074.85	1053.95	20.9	40
zk20	44187.99	39381.32	1074.88	1053.88	21.0	45
zk21	44214.18	39378.41	1074.36	1053.66	20.7	40
zk22	44153.54	39370.41	1074.84	1053.94	20.9	45
zk23	44186.69	39368.44	1074.73	1053.83	20.9	40
zk24	44213.42	39366.58	1074.39	1053.89	20.5	45
zk25	44228.99	39347.84	1074.22	1053.42	20.8	25
zk27	44287.96	39344.13	1074.03	1053.23	20.8	25
zk29	44258.30	39331.19	1074.02	1053.22	20.8	25
zk32	44337.83	39340.06	1073.84	1053.14	20.7	25
zk34	44305.33	39329.30	1073.85	1052.95	20.9	25
zk36	44366.90	39324.87	1073.71	1052.91	20.8	25
zk37	44083.71	39329.86	1075.03	1053.83	21.2	45

编号	X	Y	孔口高程	水位	埋深/m	钻探深度/m
zk38	44113.83	39327.73	1074.99	1053.89	21.1	50
zk39	44142.68	39326.15	1074.73	1053.93	20.8	45
zk41	44112.9	39314.49	1075.03	1053.83	21.2	50
zk42	44141.93	39312.43	1074.67	1053.87	20.8	50
zk43	44161.44	39305.98	1074.64	1053.94	20.7	40
zk44	44184.41	39305.10	1074.64	1053.94	20.7	50
zk45	44206.93	39303.75	1074.41	1053.91	20.5	50
zk46	44160.78	39294.31	1074.79	1053.89	20.9	45
zk47	44183.43	39292.23	1074.76	1053.96	20.8	40
zk48	44205.86	39291.19	1074.30	1053.70	20.6	45
zk49	44225.34	39287.08	1074.09	1053.29	20.8	25
zk51	44285.25	39283.40	1073.88	1053.08	20.8	25
zk53	44254.71	39270.73	1073.89	1052.99	20.9	25
zk56	44333.08	39279.73	1073.52	1052.72	20.8	25
zk58	44303.63	39268.05	1073.84	1052.94	20.9	25
zk60	44362.15	39264.53	1073.71	1052.81	20.9	25
zk61	44079.02	39241.04	1074.85	1053.95	20.9	45
zk62	44107.42	39238.85	1074.70	1053.90	20.8	50
zk63	44137.34	39237.71	1074.69	1053.89	20.8	45
zk64	44077.52	39228.01	1074.71	1053.91	20.8	50
zk65	44106.94	39226.23	1074.71	1053.91	20.8	45
zk66	44136.50	39223.66	1074.60	1053.90	20.7	50
zk67	44157.30	39233.09	1074.45	1053.95	20.5	45
zk68	44180.27	39232.21	1074.54	1053.84	20.7	40
zk69	44201.91	39230.20	1074.21	1053.51	20.7	45
zk70	44156.43	39221.09	1074.54	1053.94	20.6	40
zk71	44179.30	39219.34	1074.52	1053.92	20.6	45
zk72	44201.73	39218.30	1074.33	1053.63	20.7	40
zk73	44221.69	39231.58	1074.17	1053.37	20.8	25
zk75	44281.89	39227.91	1073.96	1053.06	20.9	25
zk77	44250.90	39214.82	1074.17	1053.37	20.8	25
zk80	44329.40	39224.20	1073.78	1052.88	20.9	25
zk82	44300.17	39212.90	1073.97	1053.07	20.9	25
zk84	44359.76	39208.67	1073.71	1053.01	20.7	25

注：采用包头 97 坐标系，高程系统采用 1985 国家高程基准。仅列出钻探深度大于 25m 的钻孔数据，其余钻孔未及地下水埋深。

3、昆都仑区水文地质资料

本次调查还收集到了地块所在昆都仑区的区域水文地质资料，根据潜水等水位线图判断地下水的总体径流方向为由北和北东向南西径流。距离本地块最近的水文地质监测井为 SZ8 付，位于本地块西侧约 1.7km 处，为本地块地下水流向下游方向；根据 SZ8 付监测井历年水位数据可知（见表 2.2-2），该点位 2019~2023 年的地下水潜水埋深均在 28m 左右，较为稳定，东北或东侧为潜水基本疏干区。

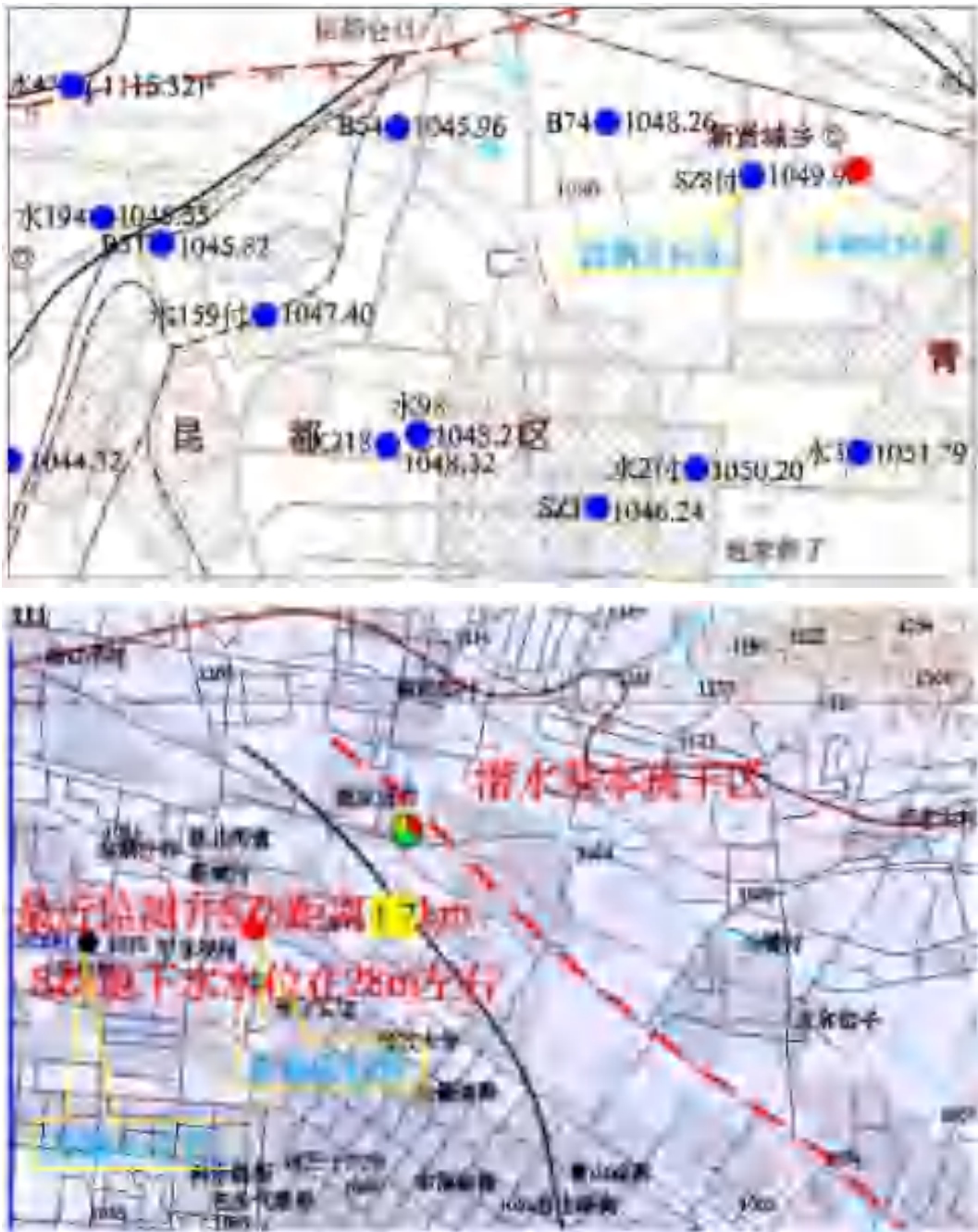


图 2.2-7 监测井与本地块方位图

表 2.2-2SZ8 付监测井历年水位

日期	标高	埋深
2019/3/15 8:00	1049.63	27.71
2020/3/15 8:00	1050.02	27.32
2021/3/15 8:00	1050.09	27.25
2022/3/15 8:00	1050.23	27.11
2023/3/15 8:00	1050.06	27.28

2.3 地块使用概况




2.3.1 地块使用历史及变迁

内蒙古包头市昆北街道 81 号地块位于内蒙古包头市兵工大道南、锦尚国际锦天下小区东，其使用历史概况见表 2.3-1，历史影像图见表 2.3-2。

表 2.3-1 地块内历史情况一览表

年份	历史使用情况
2003 年及之前	2003 年，地块用于棚户居住及农用地
2003 年~2011 年	地块用作棚户居住及农用地
2011 年~至今	建筑物逐渐拆除，现大部分闲置，尚还有部分建筑未完全拆除

表 2.3-2 地块内历史影像图

时间	历史影像	备注说明
2003 年影像图		2003 年，地块主要为棚户居住及农用地
2005 年影像图		2003~2005 年，地块用途基本未发生变化
2008 年影像图		2008 年，南侧新建一鸽棚，其余地块用途基本未发生变化

时间	历史影像	备注说明
2009 年影像图		2008~2009 年，东南侧地块出现羊圈及废品堆放点
2011 年影像图		2011 年，地块内棚户住房逐渐拆除
2014 年影像图		2014 年，地块内棚户住房逐渐拆除

时间	历史影像	备注说明
2016 年影像图		2014~2016 年，地块用途基本未发生变化
2018 年影像图		2018 年左右，地块中部出现堆土，为周边小区建设开挖产生的废土，占地面积约 14000m ² ，高度约 0~3m。
2020 年影像图		2018 年~2020 年，地块中部出现堆土，为周边小区建设开挖产生的废土，占地面积约 14000m ² ，高度约 0~3m。

时间	历史影像	备注说明
2022 年 5 月影像图		<p>2020~2022 年 5 月，地块内部分有拆除、平整的痕迹。</p>
2022 年 9 月影像图		<p>2022 年 5 月~2022 年 9 月，地块内中部堆土被移走部分；地块南侧鸽棚、东南侧羊圈、废品堆放点陆续被拆除。</p>

地块内建筑物情况说明：

1、鸽棚

鸽棚位于地块内南侧，约 2008 年期间建立，占地面积约 500m²，主要用途为地块内居民饲养和养殖鸽子；根据人员访谈和现场踏勘，目前鸽棚已被拆除。



2008 年影像，鸽棚出现



2022 年 9 月影像，鸽棚已被拆除

图 2.3-1 鸽棚位置图

2、羊圈

羊圈位于地块内东南侧，约 2009 年期间建立，占地面积约 900m²，为地块内居民用栅栏建设而成，主要用途为羊的喂养及繁殖管理；根据人员访谈和现场踏勘，目前羊圈已被拆除。



2009 年影像，羊圈出现



2022 年 9 月影像，羊圈已被拆除

图 2.3-2 羊圈位置图

3、废品堆放点

废品堆放点位于地块内东南侧，约 2009 年期间建立，占地面积约 1000m²，为地块内居民用来堆放废品的场地，主要有纸箱、塑料瓶等；根据人员访谈和现场踏勘，目前废品堆放点已被拆除。



2009 年影像，废品堆放点出现



2022 年 9 月影像，废品堆放点已被拆除

图 2.3-3 废品堆放位置图

2.3.2 地块利用现状

本次调查对地块现状进行了实地勘察，踏勘以地块内为主，现场踏勘的主要内容：包括地块的现状与历史，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。经现场勘查和人员访谈，本地块无工业生产历史，历史主要用于棚户居住和农用地，不涉及化学品等有毒有害物质。地块内现状基本未做硬化处理，地块内原有几户棚户居住以及羊圈、鸽棚、废品堆放点，大部分建筑已拆除，地块内砂石覆地，零星的垃圾散落在地块中，已基本处于闲置状态。

总体在调查期间，地块内未发现污染物遗留，未发现污染痕迹，未发现污染土壤。

(1) 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据对地块内部现场踏勘以及历史情况分析，本地块不涉及有毒有害物质的储存、使用和处置。

(2) 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据资料收集、人员访谈可知，本地块未曾存在槽罐。

(3) 固体废物和危险废物的处理评价

踏勘期间，地块内主体区域未发现残余废弃物和污染源。

(4) 管线、沟渠泄漏评价

根据资料收集、现场勘查及人员访谈可知，本地块内无地下管线穿越。踏勘期间，调查地块现状为大部分闲置，部分棚户居住及耕地尚未拆除。

(5) 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据资料收集、现场踏勘及人员访谈可知，区域地下水埋深达到 20 米以下，污染物随地下水迁移的可能性相对较低。但地块东侧有包头惠民水务股份有限公司，东北侧有内蒙古北方重工业集团有限公司、石油加油站，涉及易迁移的污染物，因此本次调查保守考虑周边污染源涉及的特征污染物。

(6) 其他

a) 地表建筑/构筑物分析

2022 年 5 月，调查小组对项目地块内部进行了现场踏勘。具体地块现状见下图。经过前期的现场踏勘情况，掌握了地块内部整体环境现状：调查地块内

大部分构筑物已拆除，少部分区域的建筑尚未完全拆除，主要为平房，用于居住，无工业生产痕迹或污染痕迹。


b) 植被覆盖情况评价

现场踏勘发现，地块内有少量草地及绿树。经人员访谈核实，未发现污染痕迹。地块内现状照片见下表。

表 2.3-3 地块现状图

序号	现状照片	备注说明
1		<p>本地块构筑物拆除过程中，部分区域涉及少量土的开挖，开挖出的土堆积于地块内，混有建筑垃圾</p>
2		<p>地块内有居住痕迹，无工业生产痕迹，未发现有毒有害物质、槽罐、固废和危险废物存储痕迹</p>
3		<p>图中为地块内构筑物拆除过程中所遗留的建筑垃圾，有部分绿植</p>

序号	现状照片	备注说明
4		<p>图中堆土为周边小区建设开挖产生的废土堆储，占地面积约 14000m²，高度约 0~3m。</p>
5		<p>地块内还有几户平房未被拆除，中间空地有少量绿草。</p>
6		<p>图中为地块构筑物在拆除后，产生的各种垃圾堆放地。</p>

序号	现状照片	备注说明
7		<p>部分区域现状为空地，无有毒有害物质储存、槽罐放置，未发现固体废物和危险废物暂存痕迹；周围土堆为构筑物在拆除、开挖而产生的堆积，其中混有建筑垃圾</p>
8		<p>图中为地块内未完全拆除的构筑物及构筑物在拆除过程中产生的各种垃圾堆放，尚未清理</p>
9		<p>图中为地块内构筑物在拆除过程中产生的各种垃圾堆放，尚未清理；堆土为构筑物在拆除、开挖而产生的堆积</p>

序号	现状照片	备注说明
10		地块内部分区域 目前种植蔬菜
11		地块内现居民收 集废品堆放点， 主要为废纸箱、 废塑料等

2.3.3 地块内污染源分析

综合本地块历史使用情况，地块内 2011 年之前主要为棚户居住和农用地，后建筑物逐步拆除，至今地块内大部分建筑物已拆除，现余少数民居未完全拆除，可能涉及农药、化肥等的使用，根据种植情况，农药使用量较少，因此本次调查不考虑农药类特征污染物。地块作为棚户居住使用期间，可能涉及到多种生活垃圾相关污染物：废电池、废灯管考虑汞污染因子，易拉罐等金属垃圾考虑锌、铬、铜污染因子，日常废金属合金、废玻璃考虑砷污染因子，日常生活遗弃的电子产品、罐头包装、学习用品考虑铅污染因子。另外，地块涉及车辆、机械设备的进出和使用，存在机油等泄露风险，考虑石油烃（C₁₀~C₄₀）污染因子。

表 2.3-4 地块内疑似污染物与污染因子

地块利用类型	污染源	主要涉及污染物
农地	化肥	镉、镍、铜、砷、汞、铅、锌、铬等
棚户居住	生活垃圾如废电池、废灯管、易拉罐等	锌、铬、铜、砷、汞、铅、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）等
棚户居住、闲置	车辆、机械设备	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）

2.4 地块周边情况调查

2.4.1 地块周边相邻地块历史情况调查

根据人员访谈情况及历史卫星影像情况分析，本地块平面布置历史变迁情况主要分为以下几个阶段：

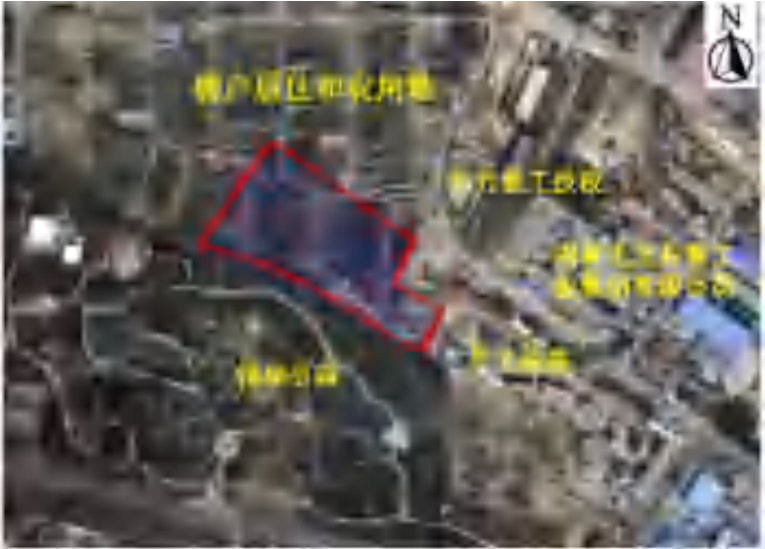
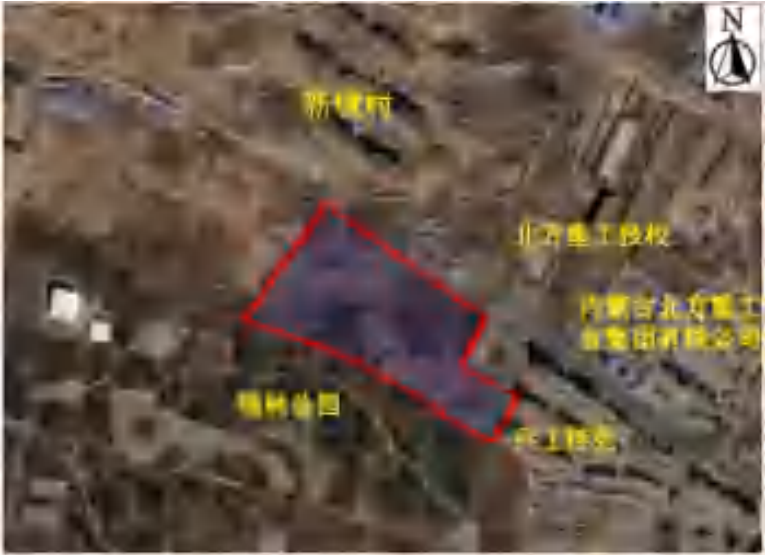

表 2.4-1 地块周边历史情况一览表


年份	地块北侧		地块南侧		地块东侧		地块西侧	
	用途	距离 /m	用途	距离 /m	用途	距离 /m	用途	距离 /m
2003 年~2008 年	棚户居住和农用地	紧邻	农业用地	紧邻	工业用地	70	棚户居住和农用地	紧邻
2008~2011 年	棚户居住和农用地	紧邻	农用地和公园绿地	紧邻	工业用地	70	棚户居住和农用地	紧邻

年份	地块北侧		地块南侧		地块东侧		地块西侧	
	用途	距离 /m	用途	距离 /m	用途	距离 /m	用途	距离 /m
2011 年~2013 年	棚户居住和农用地	紧邻	公园绿地	紧邻	居住和工业用地	70	棚户居住和农用地	紧邻
2013 年~2020 年	居住小区	50	公园绿地	紧邻	居住和工业用地	70	闲置	紧邻
2020 年至今	居住小区	50	公园绿地	紧邻	居住和工业用地	70	新建小区	紧邻

表 2.4-2 地块周边历史影像图

时间	历史影像	备注说明
2003 年影像图		地块北侧、西侧为棚户住房和农用地，南侧为农用地，东北侧为北方重工技校和内蒙古北方重工集团有限公司
2008 年影像图		地块北侧、西侧为棚户住房和农用地，南侧为锦林公园和农用地，东北侧为北方重工技校和内蒙古北方重工集团有限公司

时间	历史影像	备注说明
2011 年影像图		<p>地块北侧、西侧为棚户住房和农用地，南侧为锦林公园，东侧为兵工佳苑，东北侧为北方重工技校和内蒙古北方重工业集团有限公司</p>
2014 年影像图		<p>地块北侧为新城村，西侧为荒地，南侧为锦林公园，东侧为兵工佳苑，东北侧为北方重工技校和内蒙古北方重工业集团有限公司</p>
2018 年影像图		<p>地块北侧为新城村，西侧为荒地，南侧为锦林公园，东侧为包头惠民水务股份有限公司和兵工佳苑，东北侧为北方重工技校和内蒙古北方重工业集团有限公司</p>

时间	历史影像	备注说明
2022 年影像图		地块北侧为新城村，西侧为新建居住小区，南侧为锦林公园，东侧为包头惠民水务股份有限公司和兵工佳苑，东北侧为北方重工技校和内蒙古北方重工业集团有限公司

2.4.2 地块周边敏感点

根据地块周围环境分布和现场踏勘可知，地块位于昆区北部区，1km 周围环境中分布有多处居民居住区、幼儿园、医院等环境敏感点，地块环境敏感点分布情况见表 2.4-3 及图 2.4-1。

表 2.4-3 地块周边敏感点主要情况

序号	敏感目标类型	方位	敏感点	最近地块距离 (m)
1	居民区	西侧	锦尚国际	约 400
		南侧	锦林花园	约 420
		西南侧	神华佳苑	约 395
		西南侧	青宾小区	约 947
		北侧	新城村	约 50
		北侧	阳光上城一期上景园	约 490
		东侧	兵工佳苑	约 6
		东北侧	新福新城	约 940
		东南侧	锦绣世纪城	约 210
		东南侧	生产路 1 号街坊	约 545
		东南侧	丰产道 1 号街坊	约 600
		东南侧	富一小区	约 800
		东南侧	富强路 1 号街坊	约 806
2	幼儿园	西北侧	新时代铭雅幼儿园	约 58
		西北侧	新城嘉禾幼儿园	约 58

序号	敏感目标类型	方位	敏感点	最近地块距离 (m)
		东侧	新北方新城中心幼儿园	约 455
		东北侧	国粹幼儿园	约 220
		东南侧	新北方国际幼儿园	约 399
		南侧	洪恩幼儿园 婴幼儿园	约 656
3	小学	东南侧	北方重工实验小学	约 796
		东南侧	北方重工六小学	约 821
4	医院	东南侧	包头亿民医院	约 440



图 2.4-1 地块周边（1km）敏感点示意图

2.4.3 周边地块现状

地块周边情况照片如下表所示，地块北侧、东南侧主要为住宅，西侧目前为在建小区，已基本建成，南侧为锦林公园。东北侧 70 m 为内蒙古北方重工业集团有限公司技工学校实习工厂（北方重工技校）及蒙古北方重工业集团有限公司，东侧紧邻为包头惠民水务股份有限公司、150 m 为中北石油加油站。

表 2.4-2 周边现状图

序号	方位	现状图	用途
1	东侧		地块东侧为包头惠民水务股份有限公司（国有企业）和兵工佳苑（居住小区），水务公司经营范围有管道直饮水、自助直饮水水屋、包装饮用水的生产运行、营销、服务等
2	西侧		地块西侧现状为在建居住小区
3	南侧		地块南侧为锦林公园，为周边居民日常游憩、锻炼等
4	西北侧		地块西北侧为新城村（居住小区），靠近道路一排为小区商铺，满足居民日常生活所需

5	东北侧		东北侧为内蒙古北方重工业集团有限公司（工业企业），经营范围有特殊钢冶炼、铸锻造、机械加工、焊接装配、电气液压、仪器仪表、专用车辆、总装调试等
---	-----	---	--

2.4.4 地块周边污染源

根据现场踏勘、人员访谈及资料分析可知，本地块周边污染源主要有东北侧 70m 内蒙古北方重工业集团有限公司、东侧紧邻包头惠民水务股份有限公司及 150 m 处中北石油加油站。可能涉及污染源情况汇总见下表：

表 2.4-4 周边可能污染区域分析表

可能涉及污染区域	是否涉及	位置	说明
内蒙古北方重工业集团有限公司	是	地块东北侧 70m	铜、砷、铅、镉、镍、锌、铬、苯、甲苯、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
包头惠民水务股份有限公司	是	地块东侧紧邻	对本地块影响较小
中北石油加油站	是	地块东侧 150m	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
居民区	是	北侧、西侧、东侧	生活垃圾、生活污水



图 2.4-2 疑似污染源位置示意图

(1) 内蒙古北方重工业集团有限公司

内蒙古北方重工业集团有限公司（原名内蒙古第二机械制造有限公司）是中国兵器工业集团所属的国家特大型骨干企业和重点保军企业，始建于 1954 年。集特殊钢冶炼、铸锻造、机械加工、焊接装配、电气液压、仪器仪表、专用车辆、总装调试等于一体具有较强的科研开发及综合生产加工能力，目前已发展成为：国内军、民用大型锻件毛坯供应中心；国内特殊钢、深孔加工及大型配套设备制造重点生产企业；加气混凝土设备，加气块设备；越野载重汽车和矿用载重汽车主要科研生产基地；“三车一站一泵”成套建筑机械及环卫车辆、振动式压路机等改装车、工程机械产品供应中心；国内铁路配套产品重点生产企业。



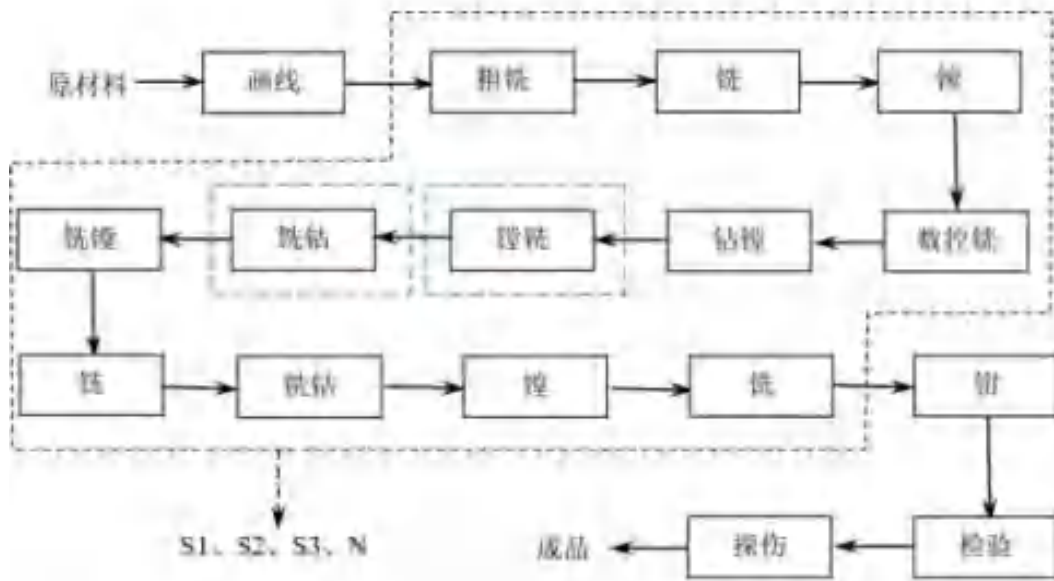
图 2.4-3 北方重工集团车间内照片（摘自官网）

根据企业环评（《北方重工集团危废库工程项目环境影响报告表》），生产信息如下：

1、主要生产工艺如下：

1) 管类零件加工工艺：

主要经过粗加工的柱状料运至车间进行镗床镗铣、车床粗车后热处理工序处理，利用新增的数控矫直机矫直，矫直后的零件放入新增的井式回火炉内进行去应力回火，井式回火炉为电加热，回火后的工件在回火炉内自然冷却，无废气、废水、固废产生。回火后的工件利用新增的数控卧式珩磨机珩磨和抛光内膛过程，后进行珩磨和抛光，产生的粉尘进入所加切削液中，砂轮磨工件产生的粉尘随切削液进入切削液循环池，



注：S1 金属碎屑、S2 废切削液、S3 废液压油、N 噪声、 本项目新增设备所在工序

图 2.4-5 箱体零件加工工艺流程图

3) 异形零件

异形零件生产线：该生产线布置 5 台立式加工中心、1 台数控卧式车床、1 台车铣复合加工中心，与箱体类生产线中的立式生产线原理相同，均为独立的自动化设备，主要用于产品中大量异形类零件的纵向加工。

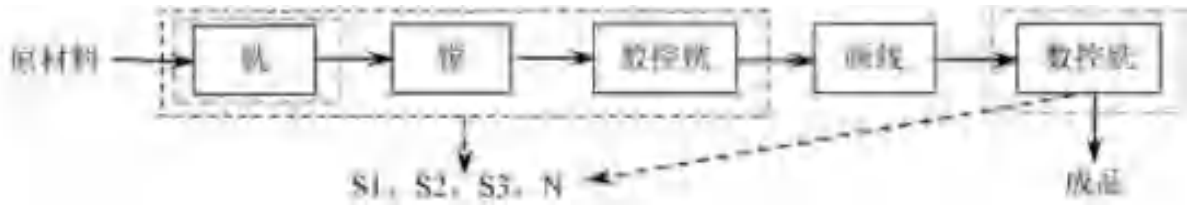


图 2.4-6 异性零件加工工艺流程图

2、主要产品及产能：

表 2.4-5 北方重工集团主要产品方案一览表

名称	年产量			备注
	改扩建前	改扩建后	变化量	
管类部件	70 根/a	70 根/a	0 根/a	用于产品组装
箱体类部件	30 个/a	60 个/a	+30 个/a	用于产品组装
异形零件	70 套/a	70 套/a	0 个/a	用于产品组装
总装成品	30 个/a	60 个/a	+30 个/a	最终产品

3、主要生产设备：

内蒙古北方重工业集团有限公司主要生产设施及设施参数见下表。

表 2.4-6 生产设施一览表

名称	型号	数量 (台/套)	所属车间	备注 ^①
一、管件加工条件				
车铣复合加工中心	回转直径 $\geq\phi 1000\text{mm}$, 两顶尖间加工长度 $\geq 12000\text{mm}$	1	21 号厂房	新增
数控卧式珩磨机	长度 $\geq 12000\text{mm}$, 最大珩磨内孔 $\geq \phi 230\text{mm}$	1	21 号厂房	新增
数控校直机	工件直径: $\phi 50\text{mm} \sim \phi 140\text{mm}$; 校直精度: $\leq 0.30\text{mm/m}$	1	21 号厂房	新增
井式回火炉	$\geq 650^\circ\text{C}$, $\phi 1000 \times 4000\text{mm}$	1	21 号厂房	新增
检测仪	/	1	21 号厂房	利旧
电感测径仪	/	1	21 号厂房	利旧
深孔钻镗床	$\phi 320 \times 4000$	2	21 号厂房	利旧
卧式带锯床	$\phi 250$	1	21 号厂房	利旧
卧式镗床	$\phi 85$	1	21 号厂房	利旧
普通卧式车床	$\phi 630 \times 4000$	1	21 号厂房	利旧
数控卧式车床	$\phi 630 \times 4000$	4	21 号厂房	利旧
珩磨机	/	1	21 号厂房	利旧
外圆磨床	/	1	21 号厂房	利旧
数控矫直机	100T	1	21 号厂房	利旧
二、箱体类零件加工体条件				
立式加工中心	$1200\text{mm} \times 600\text{mm}$	1	21 号厂房	新增
数控卧式镗铣床	$1200\text{mm} \times 1200\text{mm}$	1	21 号厂房	新增
五轴加工中心	工作台 630×630	2	21 号厂房	利旧
车铣复合加工中心	$\phi 500 \times 1000$	2	21 号厂房	利旧
立式加工中心	620×1200	2	21 号厂房	利旧
高速加工中心	500×500	1	21 号厂房	利旧
卧式加工中心	630×630	1	21 号厂房	利旧

名称	型号	数量 (台/套)	所属车间	备注 ^①
三、异形件加工条件				
数控卧式车床	φ320 mm×500mm	1	21 号厂房	新增
车铣复合加工中心	φ400×1000mm	1	21 号厂房	新增
立式加工中心	620×1200	5	21 号厂房	利旧
四、总装调试条件				
装配平台 ^②	/	1	13 号厂房	新增
缓冲器压力试验台	最大推力≥2 吨，模拟射速≥180 发/分，可调	1	13 号厂房	新增
传动系统跑合试验台	柔性导引最大扭转角度 100°； 模拟射速 1~300 发/分	1	13 号厂房	新增
模拟后坐试验台	1) 最大负载≥3 吨；模拟极限射速≥60 发/分，可调	1	13 号厂房	新增
可靠性试验台	载重≥3 吨、模拟极限射速≥300 发/分，可调	1	13 号厂房	新增

4、原辅材料及能源消耗：

内蒙古北方重工业集团有限公司主要原辅材料及能源消耗详见下表。

表 2.4-7 主要原辅材料及能源消耗一览表

名称	年用量			最大储存量 ^①	备注
	改扩建前	改扩建后	变化量		
管类毛坯件	20t	20t	0t	/	用于精加工
箱体类毛坯件	10t	20t	+10t	/	用于精加工
异形件毛坯件	10t	10t	0t	/	用于精加工
切削液 ^②	0.3t	0.5t	+0.2t	0.5t	加工中心冷却润滑
润滑油	0.1t	0.15t	+0.05t	/	机加设备润滑
液压油	0.3t	0.4t	+0.1t	0.4t	液压设备使用
新鲜水	104t	105t	+1t	/	/
电	376000kwh	376397kwh	+397kwh	/	/

5、固体废物

生产期间所产生的固体废物主要分为生活垃圾、一般固废和危险废物。一般固废

主要为生产过程中产生的废金属碎屑（沥干后），收集于金属屑暂存小车内，定期送往北重集团综合利用处。危险废物包括各生产线产生的切削污泥、废切削液、废润滑油。切削污泥、废切削液和废润滑油由专用容器收集后暂存于北重集团危废库内，定期交由有资质单位处理。生活垃圾集中收集存放，交由环卫部门处理。

综上，现有工程固体废物得到妥善处置或综合利用，不会产生二次污染。具体产排情况见下表。

表 2.4-8 固废排放情况一览表

类别	污染物	废物代码	产生量	处理方式
一般固废	废金属碎屑	339-009-09-0001	3.0t/a	北重集团综合利用处处理
生活垃圾		/	2.08t/a	环卫处理
危险废物	废润滑油	HW08 900-217-08	0.05t/a	暂存于北重集团危险废物暂存库，定期送有资质单位处理
	废液压油	HW08 900-218-08	0.3t/a	
	废切削液	HW09 900-006-09	1.5t/a	
	废油沾染物	HW08 900-249-08	0.05t/a	

内蒙古北方重工业集团有限公司位于本地块东北侧约 70 米处，根据原辅材料和三废处理情况分析，可能产生的污染物为铜、砷、铅、镉、镍、锌、铬等重金属，涂装废气（可能含有苯、甲苯等有机物），以及机械运行涉及的各类油（特征污染物识别为石油烃），可能通过粉尘、地下水污染羽迁移至本地块，造成本地块土壤和地下水污染。

（2）包头惠民水务股份有限公司

包头惠民水务股份有限公司成立于 2007 年 3 月 28 日，为国有企业，隶属于包头市水务集团，2016 年 4 月 25 日在新三板挂牌。惠民水务主营业务为管道直饮水、自助水屋、包装饮用水的生产、工程建设、运营与服务，是目前国内最大的专业化的管道直饮水运营企业。目前共拥有管道直饮水站及区域供水增压站 175 座，总制水能力达到 1675 立方米/日，直水管网 3068 千米，日供水量 1100 立方米，自助水屋及售水设备 291 个，雪巍牌袋装水厂 1 座，供水范围覆盖包头市市五区以及各大央企职工家属区（一机集团、北重集团、包铝集团、中核集团、神华集团），受益用户包括约 30 万左右户居民、70 多所学校、1700 多户包括行政事业单位、企业单位和酒店餐饮

等商业用户。多年来，惠民水务已经形成了包括项目设计、系统集成、工程建设、设备供应直至运营服务的一个完整、稳定而成熟的业务平台，形成了管道直饮水专业化系列产品，建立了完善的运营服务体系，建成了生产调度、营销收费、客户服务热线和巡检巡查为主的信息化管理系统，是国内唯一一家具备规模化建设运营经验的国有企业。

包头惠民水务股份有限公司与本地块东侧紧邻，主要为该公司办公地，运营范围主要包括管道直饮水、自助水屋业务、销售和服务。管道直饮水是通过水泵加压，然后经过加压设备通过供水管网供送到用户；自助水屋业务是通过配送水车将生产出来的直饮水配送到自助水屋或自助售水设备，其生产工艺相对清洁，对本地块影响较小。



图 2.4-7 包头惠民水务股份有限公司照片

(3) 中北石油加油站

中北加油站位于本地块东侧约 150 米处，企业名称为包头晶鑫石化有限公司华隆加油站，成立于 2004 年 11 月，根据危险化学品经营许可证（蒙 B 安监管经(甲)字[2019]000057、蒙 B 安监管经(甲)字[2016]000057、蒙 B 安监管经(甲)字[2013]000057），企业危化品经营范围为汽油和柴油，经营范围还涉及润滑油及日用百货、食品的零售。

中北加油站主要污染物为石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ），可能通过地下水污染羽迁移至本地块，造成本地块土壤和地下水污染。



图 2.4-8 中北石油加油站照片

2.5 地块未来利用规划

根据《内蒙古自治区建设用地规划条件书》（条字第 150203202100025），本地块后续规划为居住用地，属于第一类用地。

内蒙古自治区建设用地规划条件书				
条字第:150203202100025号				
根据《中华人民共和国城乡规划法》、《内蒙古自治区城乡规划条例》等规定，核发本规划条件书，作为国有土地使用权出让合同的组成部分。				
基本情况	地块名称	储备项目		
	地块位置	昆北片区		
	规划条件依据	昆东片区（昆东一路以北段）控制性详细规划		
	总用地面积 (m ²)	68284.21		
	地块四至界址	昆工大道南，翰南国际城天下小区东		
建设用地规划设计要求	建设用地面积 (m ²)	68284.21		
	规划用地性质	居住用地 二类居住用地	兼容	兼容比例
	建筑层高	≤80米		
	日照要求	需满足《包头市城乡规划技术规范》要求		
	容积率	>1.0, ≤2.0	建筑密度	≤30%
			绿地率	≥15%
	建筑物退让	地上、地下的建、构筑物按照《包头市城乡规划技术规范》退让用地红线、绿化带、道路红线等。		
	停车位	按照《包头市城乡规划技术规范》配套相应规模停车位。		
出入口方位	北侧			

建设用 地规划 设计要 求	竖向设计要求	建筑设计高程为北高南低，西高东低，建筑标高参照普通道路中高程0.3米以上。
	地下空间要求	地下室按照《包头市城市地下空间规划》进行设置，合理设置出入口，通风口，地下室应设置，满足消防规范要求。
	公共服务设施、基础设施配建要求	1. 按照《住户手册》中的规定提供非营利性社区办公和服务用房；2. 提供的非营利性用房建筑面积、配建和安装用房面积不低于建筑总面积的千分之二，且不得少于100平方米，非营利性办公用房面积不得少于100平方米；3. 按照《包头市社区服务中心规划建设标准》不小于200平方米；4. 按照《城市居住区规划设计标准》及相关规范配建公厕、社区服务站等公共用房；5. 按照《城市居住区规划设计标准》、《内蒙古自治区人民政府令》第4号《关于加强社区养老服务设施规划建设的通知》配建养老服务设施、日间照料中心、社区养老服务点；建筑面积不少于350平方米；6. 按照《包头市老旧小区改造老旧小区规划管理实施办法》配建相应规模的社区用房。
	建筑设计要求 (建筑造型、风格、色彩、外饰材料等)	建筑风格以现代为主，建筑形式新颖大方，建筑色彩以冷色调为主，外立面以深灰色为基调，配以白色、黄色等明度较高的色彩，公共建筑外墙使用涂料，其它建筑色彩，可有少量暖色调色彩；临街面公共建筑应在高处、醒目、立面上具有装饰性标识标志。
	其它要求	1. 住宅配套设施按照100%预留充电配套设施安装条件；2. 符合消防规范的相关要求。
附件及附图名称， 项目编号：KQ2021088号		 包头市自然资源局 2021年12月11日
注意事项： 一、本规划条件书有效期为一年，逾期无效的，建设单位应当在期满前三十日内向城市规划设计主管部门提出申请，经批准可以延期一次，期限不得超过一年，未获批准或批准延期的在有效期内未办理土地出让成交确认等有提供地于地的，规划条件书自行失效。 二、容积率、建筑密度、绿地率计算以建设用地面积为基数。 三、未经发证机关许可，本条件的各项内容不得变更。 四、本规划条件书的附件和附图，由发证机关确定，与本条件书具有同等法律效力。		

图 2.5-1 内蒙古自治区建设用地规划条件书

第3章 第一阶段土壤污染状况调查结果

根据现场踏勘及人员访谈分析，本地块内从 2013 年至今作为棚户居住、农用地，可能涉及居民农药、化肥等的使用，根据种植情况，农药使用量较少，因此本次调查不考虑农药类特征污染物。地块作为居民区使用阶段，可能涉及到多种生活垃圾相关污染物：废电池、废灯管考虑汞污染因子，易拉罐等金属垃圾考虑锌、铬、铜污染因子，日常废金属合金、废玻璃考虑砷污染因子，日常生活遗弃的电子产品、罐头包装、学习用品考虑铅污染因子，另外，车辆、机械设备考虑石油烃（C₁₀~C₄₀）污染因子。

地块周边主要用途有内蒙古北方重工业集团有限公司、包头惠民水务股份有限公司、中北石油加油站、居民区。通过现场踏勘及资料分析，其中内蒙古北方重工业集团有限公司日常运营涉及的主要污染物可能有铜、砷、铅、镉、镍、锌、铬等重金属，涂装废气（可能含有苯、甲苯等有机物），以及机械运行涉及的各类油（特征污染物识别为石油烃）；包头惠民水务股份有限公司可能涉及管道直饮水、自助水屋的运营，但其生产工艺相对清洁，对本地块影响较小；加油站主要污染物为石油烃（C₁₀~C₄₀），这些污染物可能会对本地块产生一定影响。

综上，本地块涉及的主要特征污染物包括铜、砷、铅、镉、镍、锌、铬、苯、汞、甲苯、石油烃（C₁₀~C₄₀）。因此为了降低第一阶段调查的不确定性，需要进行第二阶段的采样分析。

第4章 地块污染分析

4.1 资料分析

根据历史影像图、人员访谈以及地块用地历史分析可知，该调查地块原用作棚户居住和农用地，目前已基本拆除，尚还有部分构筑物未拆除。本地块历史未曾用作工业生产使用，周边主要有居民区、公园绿地、工业企业等，相关资料主要如下表所示。

表 4.1-1 地块内资料收集清单

资料类别	资料名称	收集情况
基本资料	地块红线图	已收集
	现场采样照片	已收集
	《民族东路（莫尼路以北段）沿街地块控制性详细规划》（2021年12月）	已收集
	地块规划条件书	已收集
地勘资料	《中海望京府项目岩土工程勘察报告中海望京府项目》（2020年5月）	已收集
	《中国兵器工业集团有限公司第四四七厂超临界火电机组 P92 大口径厚壁无缝钢管建设项目岩土工程勘察报告书》	已收集
现场踏勘资料	地块现状照片	已收集
	地块四周现状照片	已收集

4.2 人员访谈

本次调查的人员访谈对象为周边的常住居民、政府人员、环保部门人员等，被访谈人员均常住于本地块附近区域，对本地块情况较为了解，访谈方式为现场当面交流及书面调查表填表。

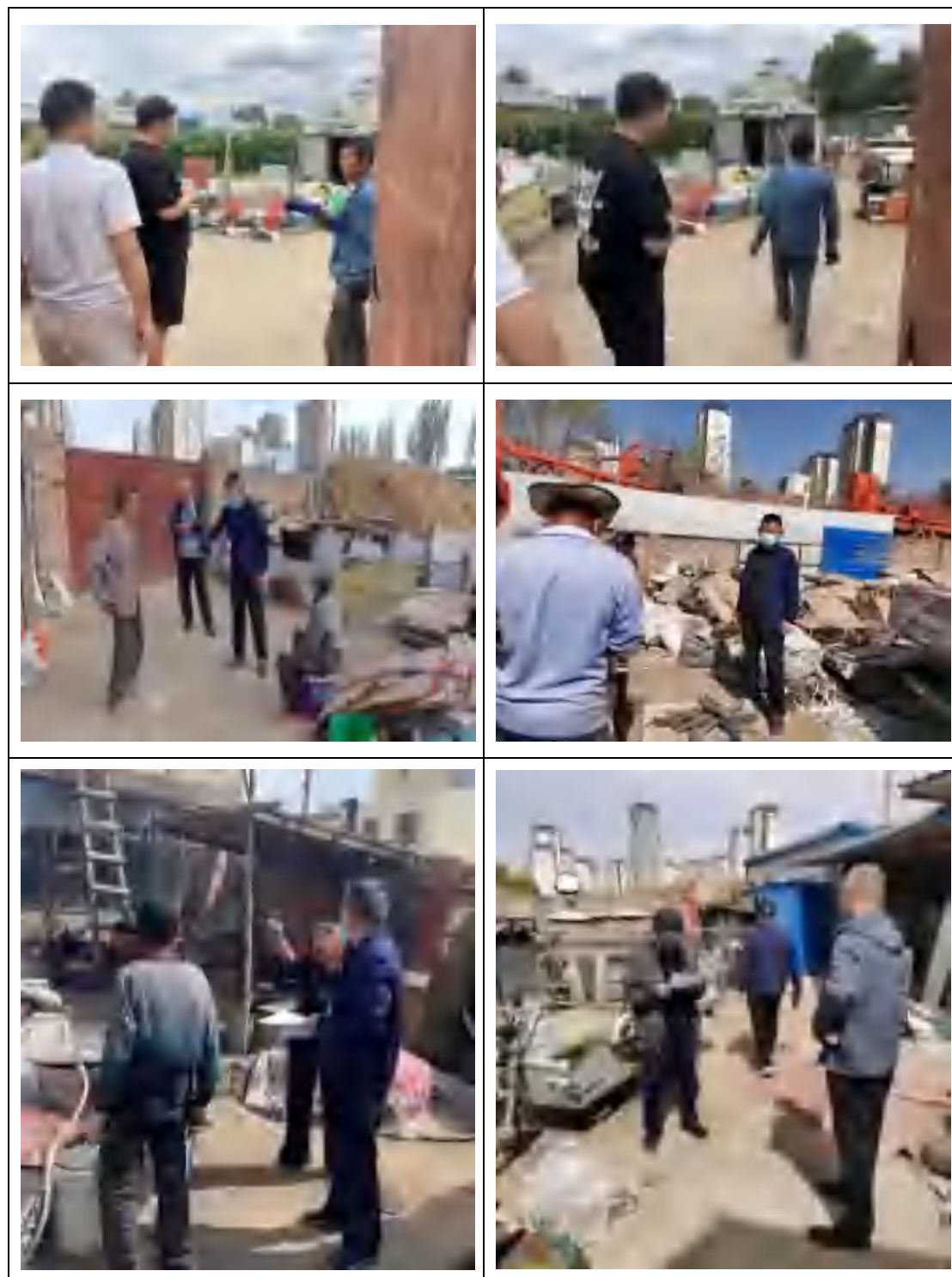


图 4.2-1 人员访谈现场照片

表 4.2-1 人员访谈对象及内容结果表

访谈人员	单位/职务	访谈方式	联系方式	内容汇总
段棋耀	包头市生态环境局昆都仑区分局	面谈、调查表	18686109047	该地块内历史及现状无工业企业行为； 地块内未曾存在地下储藏或废水池、暗沟、渗沟； 地块内未作为固废堆放场； 地块内及周边地块无化学泄漏现象、无异味、无污染； 不确定是否有外来土进入填埋、堆放； 不确定曾有生活垃圾、建筑垃圾、工业垃圾、工业固废等堆放或填埋； 不确定有重污染企业或其它可能的污染存在；
王顺辉	昆北街道政府办事员	面谈、调查表	16604721112	地块主要用作农用地和民房； 该地块内历史及现状无工业企业行为； 地块内主要种植粮食、蔬菜； 地块内无地下储罐或废水池、暗沟； 地块内无存在沟、地下管线、管线通过； 地块内不确定有固废或病死动物等废物堆存或填埋； 地块内及周边地块未发生化学、废水泄露或其它环境污染事故； 地块内无生活、建筑工业垃圾以及工业固废等堆放或填埋情况； 地块周边有居住小区、工业、农用地等
张伟	农业局	面谈、调查表	04722837017	地块主要用作居住和农用地； 地块内主要种植蔬菜等农作物； 不确定是否有工业企业存在； 不确定地块内存在地下储罐或废水池、暗沟； 地块内及周边地块未发生化学、废水泄露或其它环境污染事故； 地块内无生活、建筑工业垃圾以及工业固废等堆放或填埋情况； 不确定是否有固废堆存填埋； 不确定地块内或周边地块是否有污染事故； 地块周边历史有居住小区、绿地、工业等；

访谈人员	单位/职务	访谈方式	联系方式	内容汇总
赵才	周边居民	面谈、调查表	15949421478	地块内历史主要种植粮食、蔬菜，目前有羊圈、鸽棚以及废品堆放点，位于地块南侧、东南侧；
郭文军	周边居民	面谈、调查表	13847288085	现状地块内有几处棚户居住及耕地未拆除； 地块堆土为周边房地产建设小区开挖产生的废土，占地面积约 14000m ² ，高度约 0~3m； 地块内主要用于居住和农用； 地块内历史及现状无工业企业存在； 地块内无固废或病死动物等废物堆存或填埋； 地块未发生或化学品、废水泄露等污染事故； 地块周边不确定是否发生或化学品、废水泄露等污染事故； 地块内不确定是否有过外来土进入填埋、堆放； 地块周边不确定有重污染企业和其它可能的污染存在。
徐桂萍	环保部门工作人员	面谈、调查表	18547223299	地块内历史主要种植粮食、蔬菜，目前有羊圈、鸽棚以及废品堆放点，位于地块南侧、东南侧；
董晨枫			18547227599	现状地块内有几处棚户居住及耕地未拆除；
杜磊磊	政府管理人员	面谈、调查表	15147253230	地块内现状及历史未有过工业企业； 地块内无固废或病死动物等废物堆存或填埋； 地块内及周边未发生或化学品、废水泄露等污染事故； 无重污染企业和其它可能的污染存在； 地块堆土为周边房地产建设小区产生的废土。

访谈人员	单位/职务	访谈方式	联系方式	内容汇总
		结论		该地块内历史及现状无工业企业行为； 不作为固废堆放场； 无排污沟渠； 无地下管线埋放； 无工业废水地下输送管道和储存池； 无化学泄漏现象、无异味、无污染； 无污染事故，土壤未曾受到过污染； 地块内无地下储罐或废水池、暗沟； 地块主要用作棚户居住、农用地，周边有居住小区、绿地、工业等。

4.3 地块历史污染情况

根据人员访谈、现场踏勘以及相关资料调查，地块不涉及工业企业生产，因此前期未开展过重点行业企业调查、土壤污染状况调查、普查或自行监测等调查活动，无历史污染记录。

4.4 地下构筑物分布情况

根据现场踏勘照片及人员访谈可知，地块内现状为大部分闲置（见图 4.4-1），历史及现状无工业企业行为，不存在地下构筑物，不存在储罐、槽罐、雨污水管线等地下建筑或设施。



图 4.4-1 地块现状空地照片

4.5 地块内使用情况调查

该调查地块历史主要用途为棚户居住及农用，不涉及工业生产，不涉及化学品等有毒有害物质。居民生活存在生活垃圾临时堆放等现象。



图 4.5-1 场地内现状照片

4.6 其他可能污染情况

4.6.1 化学品储存/堆放情况

根据对地块内部现场踏勘以及周边居民人员访谈分析，本地块内部分区域作为棚户居住和农用地，不涉及化学品储存/堆放。

4.6.2 危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋情况

根据对地块内部现场踏勘以及周边居民人员访谈分析，本地块不涉及危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋，地块内曾有生活垃圾、建筑垃圾堆放，堆放位置为居住生活垃圾临时堆放处，堆放时间为居民生活期间以及建筑拆除期间。



图 4.6-1 地块内残留构筑物垃圾

4.6.3 废气/废水排放情况

根据现场踏勘及人员访谈可知，本地块内历史及现状无工业企业行为，不涉及废气/废水的排放。

4.6.4 现场污染痕迹情况

根据对地块内部现场踏勘以及人员访谈可知，本地块内无污染痕迹或存在异味的区域，无化学泄漏现象、无异味、无污染事故。



图 4.6-2 地块内地面情况

4.7 地块潜在污染分析

地块内：根据本地块使用历史分析，地块内污染风险来源主要是居民生活历史。地块内建筑物尚未完全拆除，主要用于居住，无工业生产痕迹或污染痕迹。

居民生活过程中可能存在的生活垃圾堆放等情况，废水主要是生活污水，无废气产生，对土壤和地下水产生一定的污染风险；生活垃圾堆放可能有废电池、废灯管等考虑汞污染因子，日常使用产生的金属垃圾考虑锌、铬、铜污染因子，日常废金属合金、废玻璃考虑砷污染因子，日常生活遗弃的电子产品、罐头包装、学习用品考虑铅污染因子，房屋装修过程中丢弃的油漆类包装物、装修垃圾考虑苯、甲苯、石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）等有机物污染因子；综上，居民生活过程中特征污染物主要包括锌、铬、铜、砷、汞、铅、苯、甲苯、石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）等。

地块在建筑物建设、拆除及地块平整过程中可能使用挖机、吊车、车辆等机械设备，使用过程中可能产生机油、燃油泄露情况，对土壤和地下水造成一定的影响，涉及特征污染物为石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）。

地块外：根据现场踏勘情况和人员访谈。本次调查地块周边为加油站、工业及水务行业，东北侧 110 m 为内蒙古北方重工业集团有限公司，可能涉及的污染物主要有铜、砷、铅、镉、镍、锌、铬、苯、甲苯、石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）等；东侧紧邻为包头惠民水务股份有限公司，可能涉及管道直饮水、自助水屋的运营，但其生产工艺相对清洁，对本地块影响较小；东侧为 150 m 处中北石油加油站，可能涉及的污染物为石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）；居民生活可能存在的垃圾堆放涉及的特征污染物与本地块内特征污染物基本一致。

综上，地块主要涉及的特征污染物包括铜、砷、铅、镉、镍、锌、铬、汞、苯、甲苯、石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）等。

表 4.7-1 污染因子识别表

序号	特征污染物	是否属于 GB36600 中 45 项	检测方法有(无)	指标筛选是(否)	备注
1	锌	否	有	是	/
2	总铬	否	有	是	
3	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	否	有	是	/
4	铜、砷、汞、铅、镉、镍、苯、甲苯	是	有	是	/

4.8 地块污染识别结论

根据现场踏勘及人员访谈分析，地块内主要是居民生活及建筑物建设和拆除、地块平整过程中使用的机械设备对土壤和地下水造成一定的影响；地块周边主要影响为居民区、蒙古北方重工业集团有限公司、中北加油站等通过运营等产生的粉尘、地下水污染羽迁移至本地块，造成本地块土壤和地下水污染。

本地块涉及的主要特征污染物包括锌、铬、铜、砷、汞、铅、苯、镉、镍、甲苯等。

第5章 布点采样

5.1 布点筛选原则

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年第 72 号), 监测因子、布点选择按以下原则:

①监测因子选择原则

a、毒性、环境危害较大物质; b、持久难降解物质; c、有相关标准的优先选择。

②采样监测点布设原则

a、根据原场地使用功能和污染特征, 选择可能污染较重的若干地块, 作为土壤污染物识别的监测地块, 原则上监测点位应选择地块的中央或有明显污染的部位。

b、对于污染较均匀的场地(包括污染物种类和污染程度)和地貌严重破坏的场地(包括拆迁性破坏、历史变更性破坏), 可根据场地的形状采用系统随机布点法, 在每个地块的中心采样。

c、监测点位的数量与采样深度应根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等调查结论确定。

常见布点方法示意图如下:

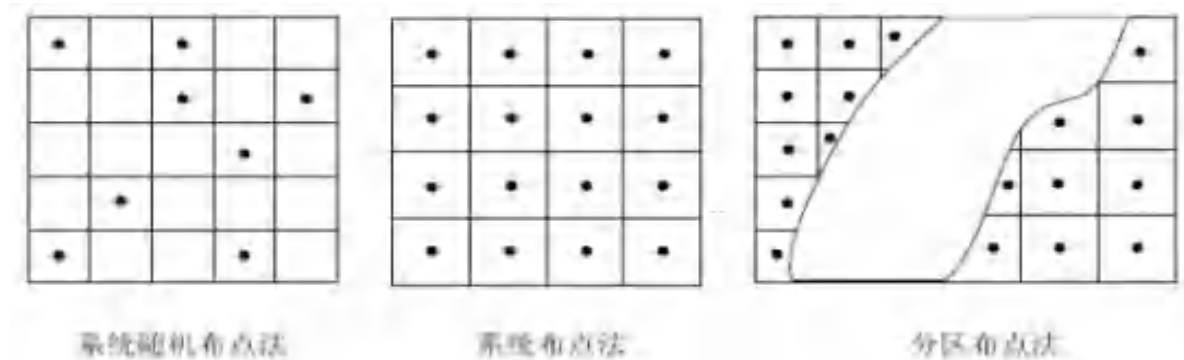


图 5.1-1 监测点位常见布设方法示意图

各种方法的适用条件如下：

表 5.1-1 几种常见布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
系统随机布点法	对于地块内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域，可采用系统随机布点法进行监测点位的布设。
分区布点法	对于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块，可采用分区布点法进行监测点位的布设。
系统布点法	如地块土壤污染特征不明确或地块原始状况严重破坏，可采用系统布点法进行监测点位布设。系统布点法是将监测区域分成面积相等的若干工作单元，每个工作单元内布设一个监测点位。
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的地块

本地块主要涉及棚户居住及农用地，历史存在污染来源的可能性较小，地块内土地使用功能区无明显差异，因此采用系统布点法结合专业判断布点法的方式对地块内进行分别布点，保证捕捉到最大可能的污染源和整体污染范围。

本场地初步先采取专业判断布点法，根据地块现状、历史使用情况以及周边相邻地块使用情况，设置点位位置，并结合布点要求，主要对地块内可能存在潜在污染的区块进行采样，由于地块内又有大片空地，功能区无明显差异，采取系统随机布点法于地块内进行布点。

5.2 采样点数量和位置

5.2.1 采样点布设

(1) 土壤采样点布设

本次调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等技术导则和规范要求制定布点采样方案。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号），地块面积 $> 5000 \text{ m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个。本次调查地块面积 68284.21 m^2 ，调查阶段土壤采样点位数应大于 6 个。

本次采用系统法布点法结合专业判断布点法的方式，共在地块内布设 15 个土壤点位，S1~S15，依据调查技术指南与导则规定执行；地块外对照点引用《内蒙古包头市昆北街道 56 号地块土壤污染状况调查报告》中的对照点，位于本项目地块北侧 760 m 处（S0）。具体点位布设依据见表 5.2-1，点位布设图见图 5.2-。

(2) 地下水采样点布设

结合地块附近水文地质资料情况，综合分析判断本地块地下水位埋深大于 15m，具体分析如下。

①根据潜水水位等值线图（详见章节 2.2.2 水文地质条件），本地块所在范围的地下水流向为由北和北东向南西径流；



图 5.2-1 地块所在范围潜水水位等值线图

②地勘参照项目中海望京位于本地块西南侧 2km 处，位于本地块下游方位，地勘时间为 2020 年 5 月，监测地下水位高程约 1053m，水位埋深约 21m；

③离本地块最近国家级水文地质监测井为 SZ8 付，位于本地块西侧约 1.7km 处，位于本地块下游方位，近 5 年监测水位高程约 1050m，水位埋深约 28m；

表 5.2-1 SZ8 付监测井历年水位

日期	标高	埋深
2019/3/15 8:00	1049.63	27.71
2020/3/15 8:00	1050.02	27.32
2021/3/15 8:00	1050.09	27.25
2022/3/15 8:00	1050.23	27.11
2023/3/15 8:00	1050.06	27.28

④本地块东侧为潜水基本疏干区，无可利用水文地质监测井，由于属于疏干区，总体水位较低。



图 5.2-2 参考水位及疏干区与本地块方位距离图

综合以上水文地质信息，本地块下游水位高程最高可接近 1054m，地块上游处于潜水基本疏干区，潜水基本疏干，上下游水位埋深均大于 15m，本地块地势总体平坦，地面高程约 1076m，水位埋深约在 20m 左右，可判断本地块浅层地下水埋深大于 15m。

参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》“5.3.2 地下水采样井深度地下水采样井以调查潜水层为主。若地下水埋深大于 15m 且上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井。”因此本次调查，地块上层土壤若无明显污染特征，则不布设地下水采样井。

表 5.2-1 本地块点位布设及依据

点位	经度 (° E)	纬度 (° N)	布点位置	布点依据
S1	109.858433	40.687913	地块西北角	位于地块闲置区域，邻近居民区和道路，受周边居民生活影响大
S2	109.857886	40.687436	地块西北侧	原居民人为活动可能造成的污染影响。
S3	109.857934	40.686770	地块西南侧	菜地种植可能涉及使用农药等，可能受到影响
S4	109.857156	40.686792	地块西南角	位于地块闲置区域，邻近居民区和公园，可能受到以往居民生活影响
S5	109.859076	40.687682	地块西	位于地块内的堆土位置，堆土深度约 0~3m 为

点位	经度 (° E)	纬度 (° N)	布点位置	布点依据
			北角偏上	周边小区建设开挖产生的废土，考虑其可能对地块造成影响；
S6	109.858744	40.687028	地块西北侧偏下	位于地块内的堆土位置，堆土深度约 0~3m，为周边小区建设开挖产生的废土，考虑其可能对地块造成影响；
S7	109.858438	40.686395	地块西南角偏下	位于地块闲置区域，邻近公园，可能受到以往居民生活影响
S8	109.859270	40.686609	地块中间偏位置	原居民人为活动可能造成的污染影响。
S9	109.859849	40.687382	地块北侧	位于在地块闲置区域，靠近废土堆放位置，邻近居民区和道路，可能受到影响
S10	109.860077	40.686679	地块东侧	位于地块内的堆土位置，堆土深度约 0~3m，为周边小区建设开挖产生的废土，考虑其可能对地块造成影响。
S11	109.860562	40.686298	地块东南侧偏上	位于地块构筑物堆放处，考虑受到东侧包头惠民水务股份有限公司及加油站的影响
S12	109.859825	40.686065	地块东南侧	居民鸽棚养殖处，可能受到影响
S13	109.860262	40.685698	地块东南侧	位于地块建筑物垃圾堆放处，可能受到以往居民生活影响
S14	109.860750	40.685563	地块东南侧	位于地块羊圈位置，可能受到影响
S15	109.861410	40.685370	地块东南角	位于居民收集废品堆放处，且位于地下水下游方向，可能受到影响
S0	109.862181	40.694621	地块东北侧偏北	本地块对照点引用 56 号地块



图 5.2-3 本项目地块采样点布设图

5.2.2 对照点布设

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）相关要求，一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位，对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤。调查表明本地块周边大部分区域历史上均有被开发利用的痕迹，表层土壤已扰动。本次调查选取场地外对照点设置于项目地块北侧 760 m 处（S0），人为活动及污染相对较少，满足《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）相关要求。对照点位置见图 5.2-1。



图 5.2-1 对照点位布设图

5.3 钻探深度

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)中要求的原则进行采样,根据本地块所在区域的地勘报告可知,勘探深度 50 米内,地层结构主要以粉土、砾砂、细砂为主,基岩埋深很深,地下水埋深达到 20 米以下,污染物迁移深度一般不会达到这么深的深度,根据地块的地勘报告显示的土层结构,本次钻探深度初步设定为 9 米,实际根据现场情况进行调整。

5.4 采样深度

①表层:根据土层性质变化、是否有回填土等情况确定表层采样点的深度,表层采样点深度一般为 0.5 m 以内。

②土层变层位置样品:地块内土层变化较为复杂,地层深度变化大且渗透性较高,实际送检样品具体深度根据现场土层结构变化、现场土壤污染目视判断(如异常气味和颜色等)、现场重金属便携式测试仪(XRF)和挥发性有机物便携式测试仪(PID)测定结果确定。

③底层样品:视现场采样过程水文地质记录确定。

送检样品具体深度根据现场土壤污染目视判断(如异常气味和颜色等)、现场重金属便携式测试仪(XRF)和挥发性有机物便携式测试仪(PID)测定结果确定。

5.5 检测与分析

5.5.1 检测项目

根据《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)相关规定,主要包含了 45 项基本检测项目以及地块特征污染物。根据上文分析,本项目特征因子为锌、铬、铜、砷、汞、铅、苯、镉、镍、甲苯、石油烃(C₁₀~C₄₀)。因此,本次调查的土壤检测因子选取《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的基本项目 45 项、pH 值、锌、总铬、石油烃(C₁₀~C₄₀)。

表 5.5-1 土壤监测方案

点位	检测位置	检测因子	采样深度
S1-S15	地块内	pH、GB36600 中的 45 项基本检测项目、锌、总铬、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	9m
S0	地块外	pH、GB36600 中的 45 项基本检测项目、锌、总铬、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	9m

监测频率：一次性采样监测。

5.5.2 样品分析方法

地块土壤样品的指标检测由具备 CMA 认证资质国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司的实验室完成。主要依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)中推荐的方法进行样品的预处理和测试分析工作,对于没有相应国标检测方法的可依据生态环境部生态环境监测司(监测函[2020]10号)文件要求采用适用性满足要求的标准分析方法。检测实验室在正式开展样品分析测试前,参照《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》(HJ168-2010)的有关要求,完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认。

5.5.3 采样点现场确定

本单位与拟委托采样检测单位根据布点方案,现场踏勘布点位置代表性和可行性,并记录 RTK 信息和拍照记录位置信息情况。现场布点重点关注以下事项:采样点现场确定时应充分掌握采样点所在位置及周边管线等的分布情况。当现场条件受限无法实施采样时,如受建筑或设施影响不能进入、采样点位置存在地下管线、钻探过程可能存在安全隐患等情况时,采样点位置可根据现场情况进行适当调整。现场确定的采样位置需经地块使用权人签字认可。对确定的采样位置用钉桩、旗帜等器材在现场进行标识,并测量坐标,记录确定的土壤点位相关信息并拍照。

5.6 采样信息汇总

本地块土壤布点采样方案信息汇总如下。

表 5.6-1 土壤布点采样方案信息表

点位编号	历史利用类型	现状	RTK 定位 (CGCS2000 国家大地坐标系)		计划钻探深度 (m)	检测因子
			经度 (E)	纬度 (N)		
土壤样品						
S1	居民区	闲置	109.858433	40.687913	9	GB36600 45 项目+pH、总铬、锌、 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
S2	居民区	闲置	109.857886	40.687436	9	
S3	居民区	闲置	109.857934	40.686770	9	
S4	居民区	闲置	109.857156	40.686792	9	
S5	居民区	闲置	109.859076	40.687682	9	
S6	居民区	闲置	109.858744	40.687028	9	
S7	居民区	闲置	109.858438	40.686395	9	
S8	居民区	闲置	109.859270	40.686609	9	
S9	居民区	闲置	109.859849	40.687382	9	
S10	居民区	闲置	109.860077	40.686679	9	
S11	居民区	闲置	109.860562	40.686298	9	
S12	居民区	闲置	109.859825	40.686065	9	
S13	居民区	闲置	109.860262	40.685698	9	

点位编号	历史利用类型	现状	RTK 定位 (CGCS2000 国家大地坐标系)		计划钻探深度 (m)	检测因子
			经度 (E)	纬度 (N)		
土壤样品						
S14	居民区	闲置	109.860750	40.685563	9	
S15	居民区	闲置	109.861410	40.685370	9	
S0	居民区	闲置	109.862181	40.694621	9	

第6章 现场采样

6.1 采样准备

本次调查由国检测试控股集团内蒙古京诚检测技术有限公司组建工作组开展采样工作，在开展样品采集项目前需进行采样准备，具体内容包括：

(1) 根据布点采样方案，由现场部负责人安排采样/现场检测人员及采样用车辆进行采样和现场检测，由项目负责人带队安排工作，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

项目负责人为具有丰富的污染地块调查工作经验的专业技术人员，采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

(2) 项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与调查单位负责人提前了解本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等，以便后续采样工作准确、顺利地实施。项目负责人与采样/现场检测人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

(3) 依据前期调查及现场勘查，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢或表面镀特氟龙膜的采样器用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOC）土壤样品采集，木铲用于重金属土壤样品采集。本项目采用不锈钢铲、木铲及 VOCs 采样器（非扰动采样器）采集土壤样品。

(4) 依据前期调查及现场勘查，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场勘查，准备相应的采样设备。本项目需准备 PID、XRF、GPS 等现场快速检测设备。

项目负责人组织采样和现场检测工作各项事宜的准备，确保携带仪器设备正常使

用并准确有效，使用时做好采样器具和设备的日常维护。

采样/现场检测人员检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况，按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作，对特殊的设备（如 PID、XRF 等）应倍加小心。

（5）准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂，样品容器必须按要求清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温避光贮样装置等）的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、生物冰袋等，需检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。保证携带试剂质量。

（6）准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

（7）准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

准备卷尺、签字笔、圆珠笔、铅笔、资料夹、影像记录设备、防雨器具、小板凳、桌布、药品箱、现场通讯工具等其他采样辅助用品。

采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。



XRF(explorer9000)



PID(ppbRAE3000)

图 6.1-1 现场主要检测设备

	
棕色玻璃瓶（带聚四氟乙烯垫片）	吹扫捕集瓶（带聚四氟乙烯垫片）
	
自封袋	不锈钢刀具
	
竹刀	非扰动采样器套装

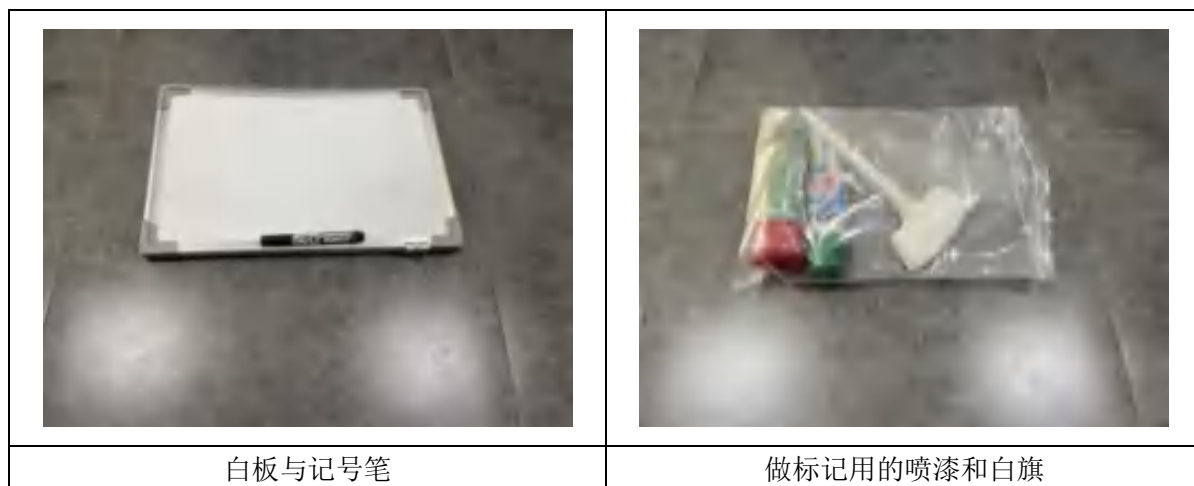


图 6.1-2 现场其他相关辅助设备

6.2 土孔钻探

6.2.1 土壤钻探设备

结合地块所在地区的地质条件、钻探的作业条件，本次土壤钻探采用 DPP100 钻机专用土壤采样及钻井设备，采用旋转钻进方式采样，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。钻探设备如图所示。



图 6.2-1 钻探设备

6.2.2 土壤钻探过程

在开展土孔钻探前，需根据信息采集结果并在相关负责人的带领下，探查已拟定采样点地下是否有地下燃气管线、地下电线电缆、地下自来水管线、地下污水管网等

情况，若存在上述情况，需要对采样点进行针对性调整；若地下情况不明，可在现场选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，具体如下：

(1) 钻机架设：根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

(2) 开孔：开孔直径大于正常钻探的钻头直径，开孔深度超过钻具长度。

(3) 钻进：选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；钻进过程中揭露地下水时，停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位。每次钻进深度为 50cm~150cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中粘性土及完整基岩的岩芯采取率不小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不小于 40%。土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。



图 6.2-2 土壤钻探过程示意图

(4) 取样：取样工作在专业人士的操作下进行，根据取样深度将土壤样品按照技术规定要求采集并密封保存在采样瓶中。

(5) 填写记录单、拍照记录：钻孔过程中按照“土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

采样过程按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片能够反映周边建构物、设施等情况；钻孔的照片能够体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和

取土器使用、原状土样采集等环节；岩芯箱的照片能够体现出整个钻孔土层的结构特征，突出土层的地质变化和污染特征。

(6) 封孔：钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面。

(7) 点位复测：钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

(8) 其他：钻孔过程中产生的废弃土壤统一收集、处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。



图 6.2-3 土壤现场钻探及取样照片

6.3 土壤样品采集

6.3.1 样品采集

(1) 样品采集操作

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物采集采用 VOCs 采样器（非扰动采样器），非挥发性和半挥发性有机物采集采用不锈钢刀具。为避免扰动的影响，由浅及深逐一采样。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷冻生物冰袋的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样。土壤样品按下表进行采样、分装，并贴上样品标签。

表 6.3-1 土壤采样容器、采样工具

检测因子	采样容器	采样工具	备注
pH值、重金属	棕色广口玻璃瓶	木铲	采样点更换时，用去离子水清洗，样品低温下避光密封保存
半挥发性有机物（SVOC） 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕色广口玻璃瓶	不锈钢铲	土壤样品把棕色广口玻璃瓶填充满，不留空隙
挥发性有机物（VOCs）	棕色吹扫捕集瓶	非扰动采样器	VOCs采样器取土样5g装入棕色吹扫捕集瓶中，若快筛PID有异常则内置甲醇改良剂密封。

(2) 土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在土壤采样记录中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤现场平行样每个地块按 10% 以上的样品量采集。

(3) 土壤样品采集记录要求

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、采样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表现性状。

(4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除

污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

本项目采样人员均佩戴一次性防护手套，不同采样点采样及对每个采样点的不同采样深度采样时更换手套。部分土孔钻探和土壤采集样品照片如下图。



图 6.3-1 土壤样品的采集

6.3.2 现场快速筛测

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度判断，对检测结果进行初判，为后期数据分析提供参考。采用便携式分析仪，如便携式重金属分析仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测。具体快速检测仪器的检测因子见下表。

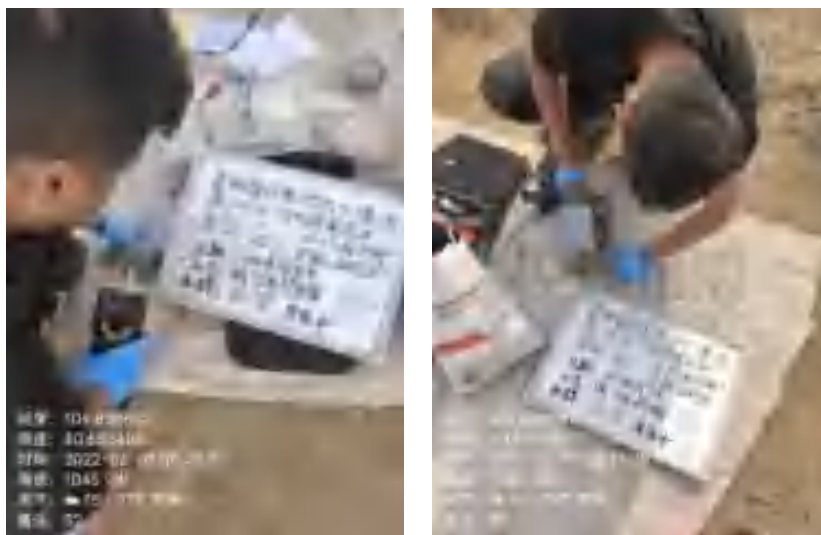
表 6.3-2 现场快速检测设备检测因子

设备名称	检测因子
便携式重金属分析仪（XRF）	As、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni、Zn 等元素的含量
光离子化检测仪（PID）	挥发性有机物：芳香族，不饱和烃和卤代烃

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限。根据土壤采样现场检测需要，检查设备运行情况，使用前进行校零。

现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 采样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积。采样后，自封袋置于背光处，避免阳光直射采样后在 30 min 内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，

放置 10 min 后摇晃或振荡自封袋约 30 s，静置 2 min 后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。XRF 筛查时尽量将样品摊平，扫描 90s 后记录读数并做好相应的记录。



PID 快速检测

XRF 快速检测

图 6.3-2 土壤样品快速检测照片

6.3.3 土层地质条件

本地块调查中的土层分布情况具体见表 6.3-3，地块内主要土壤类型主要是砂性土，土层分布较均匀，调查期间未发现下层土壤异味。

表 6.3-3 本次调查土层勘探结果记录表

点位编号	采样深度 (m)	土层质地	湿度	颜色	植物根系	气味
S1	0.4	砂土	潮	暗灰	无	无
	2.2	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	3.6	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	4.4	砂壤土	潮	浅黄	无	无
	6.4	砂壤土	潮	浅黄	无	无
	8.6	砂壤土	潮	黄棕	无	无
S2	0.3	砂土	潮	黄棕	无	无
	1.8	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	3.6	砂壤土	潮	浅黄	无	无
	4.2	砂土	潮	浅黄	无	无
	7.2	砂土	潮	浅黄	无	无
S3	0.3	砂土	潮	暗棕	无	无
	1.2	砂壤土	潮	黄棕	无	无

点位编号	采样深度 (m)	土层质地	湿度	颜色	植物根系	气味
	3.8	砂土	潮	浅黄	无	无
	4.6	砂土	潮	浅黄	无	无
S4	0.3	砂土	潮	黄棕	无	无
	1.8	砂土	潮	黄棕	无	无
	3.4	砂土	潮	浅黄	无	无
	5.2	砂土	潮	浅黄	无	无
	7.4	砂土	潮	浅黄	无	无
	8.5	砂壤土	潮	黄棕	无	无
S5	0.4	砂壤土	潮	暗栗	无	无
	2.3	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	3.8	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	4.8	砂土	潮	浅黄	无	无
	6.6	砂土	潮	浅黄	无	无
	8.2	砂土	潮	浅黄	无	无
S6	0.3	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	2.2	砂壤土	潮	暗棕	无	无
	3.4	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	4.8	砂土	潮	浅黄	无	无
	6.6	砂土	潮	黄棕	无	无
S7	0.4	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	1.6	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	2.8	砂土	潮	浅黄	无	无
	4.6	砂土	潮	浅黄	无	无
	6.2	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	8.4	砂壤土	潮	黄棕	无	无
S8	0.4	砂土	潮	灰	无	无
	1.2	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	3.2	砂土	潮	暗灰	无	无
	3.8	砂土	潮	灰	无	无
	6.8	砂土	潮	黄棕	无	无
S9	0.3	砂土	潮	黄棕	无	无
	1.6	砂土	潮	黄棕	无	无
	3.8	砂土	潮	浅黄	无	无
	5.7	砂土	潮	浅黄	无	无
S10	0.4	砂壤土	潮	暗棕	无	无
	2.8	砂土	潮	黄棕	无	无
	3.6	砂土	潮	黄棕	无	无
	4.8	砂土	潮	浅黄	无	无
S11	0.3	砂土	潮	浅黄	无	无

点位编号	采样深度 (m)	土层质地	湿度	颜色	植物根系	气味
	1.2	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	2.6	砂土	潮	黄棕	无	无
	5.8	砂土	潮	浅黄	无	无
S12	0.4	砂土	潮	灰	无	无
	1.2	砂土	潮	暗栗	无	无
	2.8	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	4.8	砂土	潮	浅黄	无	无
	7.4	砂土	潮	暗灰	无	无
S13	0.3	砂土	潮	黄棕	无	无
	1.2	砂土	潮	黄棕	无	无
	2.4	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	4.2	砂土	潮	浅黄	无	无
	6.6	砂土	潮	浅黄	无	无
S14	0.3	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	1.4	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	2.2	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	3.4	砂土	潮	浅棕	无	无
S15	0.3	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	1.2	砂壤土	潮	黄棕	无	无
	2.8	砂土	潮	黄棕	无	无
	4.6	砂土	潮	黄棕	无	无
	6.8	砂土	潮	浅黄	无	无

本次调查的现场土孔钻探记录结果，本地块土层主要为砂性土，湿度为潮，颜色为黄棕、浅黄、灰、暗栗。

基本可判定为该地块的原始土层，主要为第四系全新统冲洪积层，一般具有水平成层分布的特点。地块内土层分布较一致。

6.4 实际采样情况

本次土壤污染状况调查，内蒙古包头市昆北街道 81 号地块调查现场采样的时间为 2022 年 6 月 06 日~2022 年 6 月 09 日。

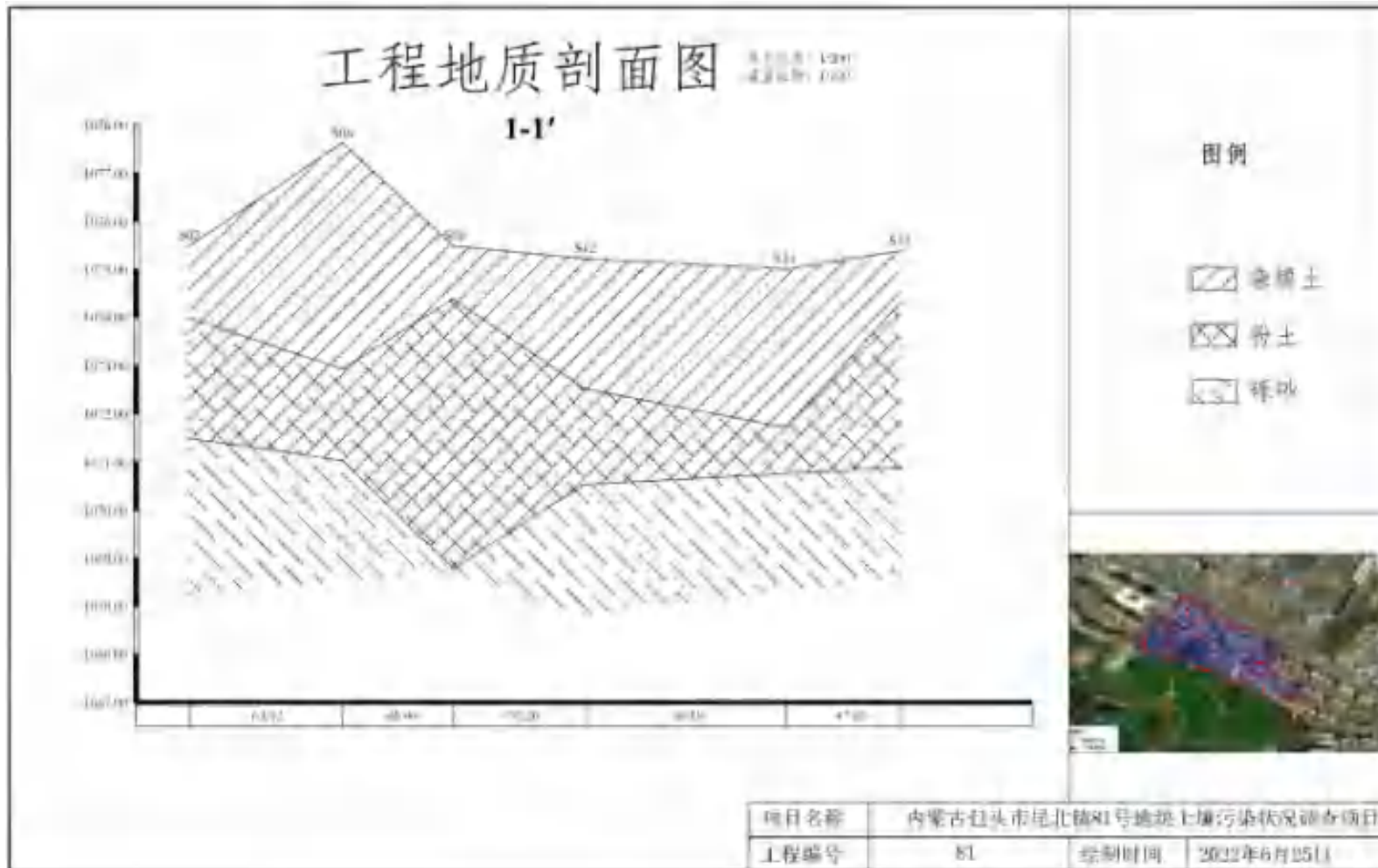
本次土壤污染状况调查共布设 15 个土壤采样点位，地块外对照点引用《内蒙古包头市昆北街道 56 号地块土壤污染状况调查报告》中的对照点，位于本项目地块北侧 760 m 处 (S0)。前期布点采样方案将土壤钻探深度设为 9m，实际采样过程中，土壤钻探至砾砂层，部分点位下层无法采集土壤样品，因此实际采集的底层样品深度在

4.3~8.6 之间。



图 6.4-1 现场实际土层结构情况

本次采样调查对采集的土壤样品进行 PID、XRF 现场快速检测，结果见下表，所有样品快筛结果均未超过 GB 36600-2018 第一类用地筛选值，无异常样品。



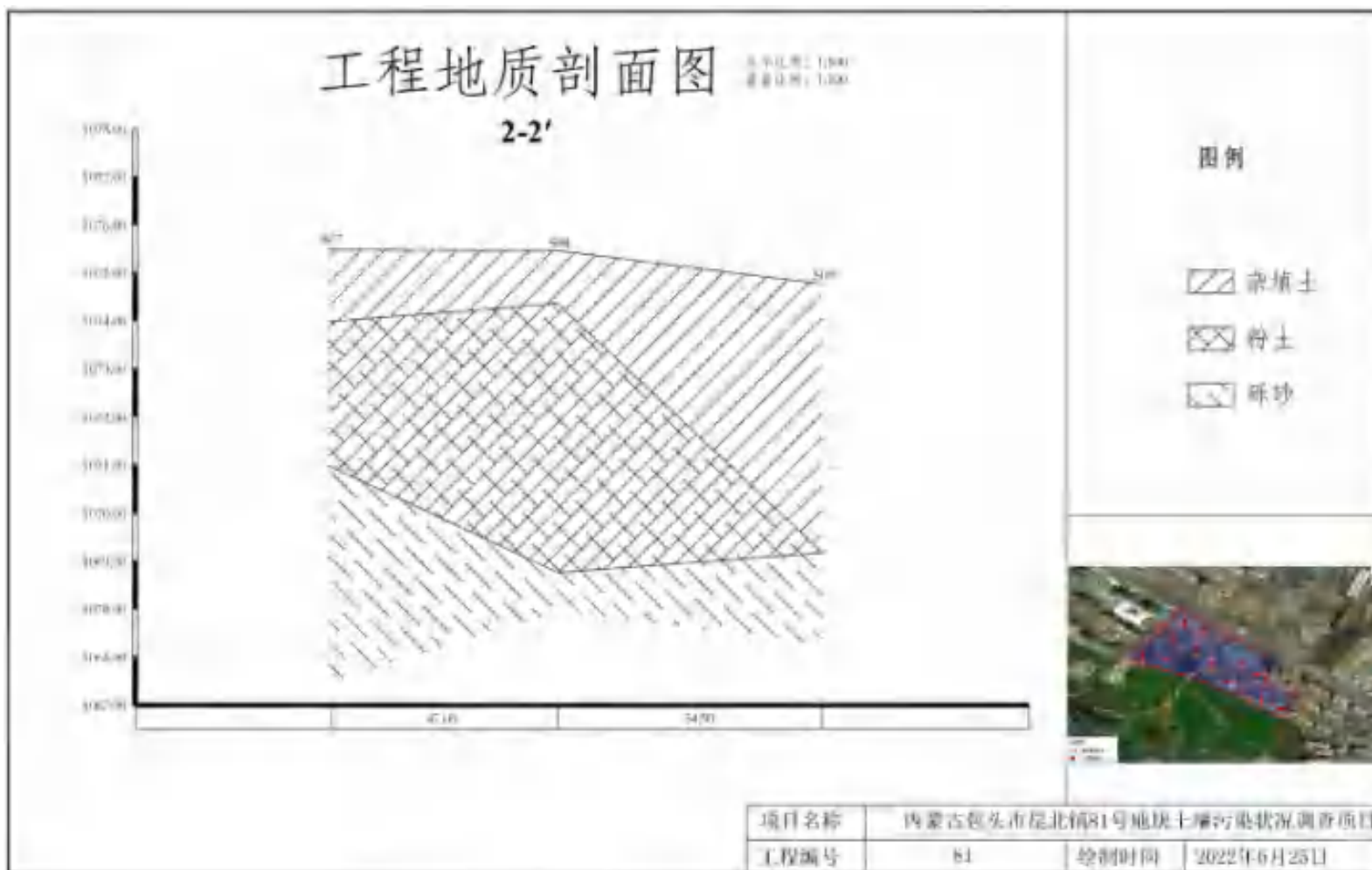


图 6.4-2 现场实际土壤结构剖面图

表 6.4-1 土壤送检样品筛选依据表




点位编号	采样深度 (m)	土层结构	PID 数值 (mg/m ³)	XRF 数值 (ppm)													是否送样
				As	Cd	Cr	Cu	Pb	Zn	Hg	Ni	Sb	Co	V	Mn	Se	
				20	20	250	2000	400	3500	8	150	3500	20	165	2930	236	
S1	0.4m	砂土	2.311	6.35	0.09	20.61	13.27	3.25	67.11	ND	1.35	ND	9.51	ND	237.11	ND	否
	2.2m	砂壤土	1.947	4.93	0.09	21.44	ND	5.73	49.37	ND	1.67	ND	10.27	ND	258.62	ND	否
	3.6m	砂壤土	1.751	5.7	0.1	ND	ND	10.25	34.55	ND	0.98	ND	9.33	ND	202.37	ND	否
	4.4m	砂壤土	0.98	6.77	0.1	ND	3.95	6.31	37.63	ND	3.29	ND	6.71	14.11	3.221	ND	否
	6.4m	砂壤土	0.747	5.81	0.1	ND	ND	ND	32.52	ND	5.15	ND	7.26	ND	274.61	ND	否
	8.6m	砂壤土	1.505	6.05	0.11	ND	ND	0.49	1.968	ND	4.27	ND	4.64	ND	244.32	ND	否
S2	0.3m	砂土	1.371	5.13	0.1	ND	ND	5.66	22.52	ND	7.63	ND	7.89	ND	191.36	ND	否
	1.8m	砂壤土	0.982	7.46	0.11	ND	10.94	7.12	64.14	ND	4.39	ND	5.97	2.14	271.46	ND	否
	3.6m	砂壤土	1.211	7.42	0.1	ND	ND	6.6	30.91	ND	5.63	ND	5.93	2.16	262.12	ND	否
	4.2m	砂土	1.017	6.23	0.11	2.65	3.94	11.39	31	ND	6.70	ND	7.36	16.87	281.12	ND	否
	7.2m	砂土	1.103	4.32	0.1	ND	ND	22.53	21.95	ND	6.40	ND	6.91	11.43	158.31	ND	否
S3	0.3m	砂土	0.97	7.65	0.10	ND	ND	9.40	44.03	ND	7.53	ND	11.30	27.13	263.58	ND	否
	1.2m	砂壤土	1.353	7.15	0.13	ND	12.31	10.25	22.64	ND	9.41	ND	7.45	18.93	173.18	ND	是
	3.8m	砂土	1.710	7.37	0.12	ND	3.08	ND	18.89	ND	11.87	ND	5.50	4.04	250.89	ND	否
	4.6m	砂土	1.287	7.10	0.12	ND	13.05	18.63	49.95	ND	3.32	ND	8.79	14.58	216.27	ND	否
S4	0.3m	砂土	1.618	7.40	0.12	ND	ND	21.96	47.04	ND	5.46	ND	6.46	ND	210.07	ND	否
	1.8m	砂土	1.430	6.69	0.12	ND	4.99	10.86	30.48	ND	8.77	ND	5.42	0.81	209.00	ND	是
	3.4m	砂土	1.755	4.52	0.10	ND	ND	17.21	ND	ND	1.27	ND	4.97	12.07	250.13	ND	否
	5.2m	砂土	1.082	4.76	0.11	ND	6.85	17.44	44.33	ND	5.23	ND	8.70	25.85	244.40	ND	否
	7.4m	砂土	0.845	7.57	0.12	3.54	23.29	16.22	ND	ND	15.74	ND	6.91	29.51	294.77	ND	否




点位编号	采样深度 (m)	土层结构	PID 数值 (mg/m ³)	XRF 数值 (ppm)													是否送样
				As	Cd	Cr	Cu	Pb	Zn	Hg	Ni	Sb	Co	V	Mn	Se	
				20	20	250	2000	400	3500	8	150	3500	20	165	2930	236	
	8.5m	砂壤土	0.650	6.33	0.11	ND	2.14	ND	16.01	ND	10.52	ND	6.63	12.81	212.5	ND	否
S5	0.4m	砂壤土	1.377	7.30	0.10	ND	ND	14.76	37.31	ND	9.52	ND	6.08	ND	185.93	ND	否
	2.3m	砂壤土	1.480	6.50	0.11	ND	11.25	15.35	63.70	ND	5.16	ND	10.80	ND	228.36	ND	否
	3.8m	砂壤土	1.211	6.93	0.10	ND	ND	12.50	29.87	ND	2.58	ND	4.96	ND	174.62	ND	否
	4.8m	砂土	1.753	7.36	0.11	ND	3.15	18.48	59.33	ND	2.29	ND	8.11	0.45	91.07	ND	否
	6.6m	砂土	1.220	7.63	0.10	ND	4.6	12.65	0.52	ND	3.87	ND	7.94	ND	240.92	ND	否
	8.2m	砂土	1.059	9.61	0.11	53.14	25.95	29.48	49.59	ND	11.86	ND	10.63	75.08	469.74	ND	否
S6	0.3m	砂壤土	0.918	7.64	0.11	ND	ND	8.10	44.20	ND	10.88	ND	8.06	ND	172.39	ND	否
	2.2m	砂壤土	0.554	4.79	0.10	ND	4.87	14.45	86.79	ND	3.54	ND	4.05	ND	140.01	ND	是
	3.4m	砂壤土	1.613	7.29	0.11	ND	ND	18.61	83.59	ND	7.03	ND	11.78	17.35	335.32	ND	否
	4.8m	砂土	0.725	6.68	0.10	ND	ND	9.38	32.47	ND	3.67	ND	5.79	ND	205.73	ND	否
	6.6m	砂土	1.177	6.89	0.10	ND	ND	20.42	18.05	ND	ND	ND	5.00	ND	71.98	ND	否
S7	0.4m	砂壤土	1.142	6.65	0.12	ND	ND	10.36	29.81	ND	13.76	ND	9.32	22.67	253.48	ND	否
	1.6m	砂壤土	1.202	7.12	0.12	ND	15.05	20.45	39.43	ND	15.59	ND	7.03	2.67	203.42	ND	是
	2.8m	砂土	1.350	7.53	0.11	ND	7.87	4.14	26.55	ND	9.27	ND	6.59	19.05	254.50	ND	否
	4.6m	砂土	1.411	5.14	0.12	ND	14.66	10.8	68.78	ND	ND	ND	8.19	6.03	210.83	ND	否
	6.2m	砂壤土	1.364	5.52	0.12	ND	ND	3.61	67.79	ND	3.64	ND	8.16	9.10	196.79	ND	否
	8.4m	砂壤土	1.025	8.69	0.10	ND	3.66	21.18	26.17	ND	6.4	ND	8.79	12.45	206.74	ND	否
S8	0.4m	砂土	0.853	5.79	0.12	ND	3.03	17.88	47.31	ND	4.23	ND	10.71	7.29	208.03	ND	否
	1.2m	砂壤土	1.411	4.81	0.10	ND	9.43	7.64	32.40	ND	7.00	ND	5.32	10.85	219.07	ND	否
	3.2m	砂土	1.168	4.59	0.12	ND	13.41	7.14	54.42	ND	17.28	ND	7.14	5.61	198.89	ND	否

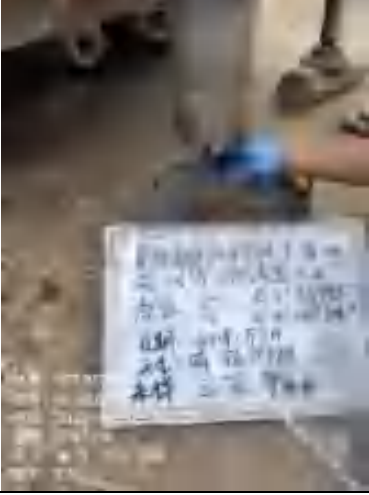

点位编号	采样深度 (m)	土层结构	PID 数值 (mg/m ³)	XRF 数值 (ppm)													是否送样
				As	Cd	Cr	Cu	Pb	Zn	Hg	Ni	Sb	Co	V	Mn	Se	
				20	20	250	2000	400	3500	8	150	3500	20	165	2930	236	
	3.8m	砂土	1.359	6.71	0.11	ND	10.42	6.25	26.94	ND	2.37	ND	7.30	ND	222.63	ND	否
	6.8m	砂土	1.256	6.47	0.11	ND	0.03	11.92	53.11	ND	10.53	ND	6.60	ND	193.55	ND	否
S9	0.3m	砂土	1.397	7.44	0.11	ND	ND	15.20	42.34	ND	4.79	ND	6.14	ND	115.59	ND	否
	1.6m	砂土	1.119	5.64	0.11	ND	4.48	9.11	42.79	ND	6.27	ND	5.60	ND	94.74	ND	是
	3.8m	砂土	1.527	5.22	0.10	ND	3.21	7.56	39.21	ND	5.11	ND	4.14	ND	109.21	ND	否
	5.7m	砂土	1.075	4.71	0.11	ND	ND	ND	44.55	ND	4.69	ND	5.06	ND	77.86	ND	否
S10	0.4m	砂壤土	2.154	5.22	0.10	ND	5.39	ND	56.31	ND	9.22	ND	4.29	ND	225.23	ND	否
	2.8m	砂土	1.740	4.73	0.11	ND	4.84	10.22	77.26	ND	7.53	ND	4.11	ND	207.41	ND	否
	3.6m	砂土	0.933	5.61	0.11	ND	7.11	4.26	68.29	ND	7.23	ND	7.26	ND	214.35	ND	否
	4.8m	砂土	1.141	4.95	0.10	ND	4.27	ND	64.93	ND	6.17	ND	5.65	ND	244.63	ND	否
S11	0.3m	砂土	2.517	5.86	0.10	ND	12.91	11.15	41.24	ND	10.57	ND	10.60	ND	285.82	ND	否
	1.2m	砂壤土	0.604	5.50	0.11	ND	ND	8.39	66.40	ND	19.41	ND	7.10	1.65	235.13	ND	是
	2.6m	砂土	0.785	4.17	0.12	ND	2.04	21.1	46.47	ND	12.81	ND	10.86	23.03	290.25	ND	否
	5.8m	砂土	0.431	6.44	0.12	ND	ND	10.25	43.61	ND	20.31	ND	12.64	23.26	351.36	ND	否
S12	0.4m	砂土	1.572	8.27	0.10	ND	15.71	38.47	102.33	ND	9.27	ND	9.07	ND	326.70	ND	否
	1.2m	砂土	1.055	7353	0.11	ND	0.28	21.94	66.08	ND	5.15	ND	10.05	ND	233.50	ND	是
	2.8m	砂壤土	2.257	6.26	0.10	ND	9.92	21.11	28.35	ND	6.91	ND	4.62	ND	113.59	ND	否
	4.8m	砂土	1.950	6.94	0.10	ND	14.87	6.47	32.62	ND	8.66	ND	7.03	ND	180.23	ND	否
	7.4m	砂土	1.108	6.48	0.10	ND	ND	3.88	15.46	ND	12.69	ND	5.31	15.11	263.94	ND	否
S13	0.3m	砂土	2.055	5.02	0.12	ND	10.33	25.67	94.14	ND	4.12	ND	9.94	ND	246.19	ND	否
	1.2m	砂土	1.219	6.86	0.11	ND	8.95	20.39	52.47	ND	2.36	ND	11.30	15.53	333.97	ND	是




点 位 编 号	采 样 深 度 (m)	土 层 结 构	PID 数值 (mg/m ³)	XRF 数值 (ppm)													是 否 送 样
				As	Cd	Cr	Cu	Pb	Zn	Hg	Ni	Sb	Co	V	Mn	Se	
				20	20	250	2000	400	3500	8	150	3500	20	165	2930	236	
	2.4m	砂壤土	0.927	6.95	0.10	ND	12.33	17.72	63.59	ND	4.7	ND	7.22	ND	180.12	ND	否
	4.2m	砂土	1.045	6.03	0.09	ND	ND	9.60	43.97	ND	9.72	ND	7.32	8.22	307.11	ND	否
	6.6m	砂土	1.290	4.76	0.11	ND	8.87	18.11	42.8	ND	11.57	ND	9.65	6.39	288.13	ND	否
S14	0.3m	砂壤土	0.592	6.36	0.10	ND	ND	1.27	44.42	ND	7.52	ND	6.20	ND	187.07	ND	否
	1.4m	砂壤土	0.806	7.35	0.11	146	33.37	13.68	85.85	ND	33.96	ND	6.50	117.82	456.25	ND	否
	2.2m	砂壤土	1.318	4.73	0.11	ND	2.49	ND	64.15	ND	7.91	ND	8.71	6.85	268.32	ND	否
	3.4m	砂土	1.603	6.16	0.11	ND	ND	9.08	30.60	ND	19.4	ND	6.38	ND	307.41	ND	否
S15	0.3m	砂壤土	1.75	7.38	0.11	ND	ND	18.29	40.12	ND	8.06	ND	5.59	ND	191.67	ND	否
	1.2m	砂壤土	1.427	5.53	0.12	ND	6.07	7.68	43.23	ND	5.3	ND	7.34	1.01	257.11	ND	否
	2.8m	砂土	1.359	6.97	0.11	ND	7.07	7.41	20.83	ND	8.81	ND	9.09	ND	280.67	ND	否
	4.6m	砂土	1.616	4.57	0.11	ND	9.85	ND	38.77	ND	9.3	ND	6.79	27.3	194.4	ND	否
	6.8m	砂土	1.210	7.09	0.13	3.71	3.89	15.54	48.8	ND	19.51	ND	7.23	41.22	327.17	ND	否

表 6.4-2 调查现场实际采样与送样情况表

点位: S1 (109.858433°E, 40.687913°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	8.6 米	
土壤样品数	6 个	
送检层位	0.4m 2.2m 3.6m 4.4m 6.4m 8.6m	
点位: S2 (109.857886°E, 40.687436°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	7.2 米	
土壤样品数	5 个	
送检层位	0.3m 1.8m 3.6m 4.2m 7.2m	
点位: S3 (109.857934°E, 40.686770°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	4.6 米	
土壤样品数	5 个	
送检层位	0.3m 1.2m 1.2m (平行样) 3.8m 4.6m	

点位：S4 (109.857156°E, 40.686792°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	8.5 米	
土壤样品数	7 个	
送检层位	0.3m 1.8m 1.8m(平行样) 3.4m 5.2m 7.4m 8.5m	
点位：S5 (109.859076°E, 40.687682°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	8.2 米	
土壤样品数	6 个	
送检层位	0.4m (废土样品) 2.3m (废土样品) 3.8m 4.8m 6.6m 8.2m	
点位：S6 (109.858744°E, 40.687028°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	6.6 米	
土壤样品数	6 个	
送检层位	0.3m (废土样品) 2.2m (废土样品) 2.2m (平行样、废土样品) 3.4m 4.8m 6.6m	

点位：S7 (109.858438°E, 40.686395°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	8.4 米	
土壤样品数	7 个	
送检层位	0.4m 1.6m 1.6m (平行样) 2.8m 4.6m 6.2m 8.4m	
点位：S8 (109.859270°E, 40.686609°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	6.8 米	
土壤样品数	5 个	
送检层位	0.4m 1.2m 3.2m 3.8m 6.8m	
点位：S9 (109.859849°E, 40.687382°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	5.7 米	
土壤样品数	5 个	
送检层位	0.3m 1.6m 1.6m (平行样) 3.8m 5.7m	

点位：S10 (109.860077°E, 40.686679°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	4.8 米	
土壤样品数	4 个	
送检层位	0.4m (废土样品) 2.8m (废土样品) 3.6m 4.8m	
点位：S11 (109.860562°E, 40.686298°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	5.8 米	
土壤样品数	5 个	
送检层位	0.3m 1.2m 1.2m (平行样) 2.6m 5.8m	
点位：S12 (109.859825°E, 40.686065°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	7.4 米	
土壤样品数	6 个	
送检层位	0.4m 1.2m 1.2m (平行样) 2.8m 4.8m 7.4m	

点位：S13 (109.860262°E, 40.685698°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	6.6 米	
土壤样品数	6 个	
送检层位	0.3m 1.2m 1.2m (平行样) 2.4m 4.2m 6.6m	
点位：S14 (109.860750°E, 40.685563°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	3.4 米	
土壤样品数	4 个	
送检层位	0.3m 1.4m 2.2m 3.4m	
点位：S15 (109.861410°E, 40.685370°N)		
检测类型	土壤	
钻探深度	6.8 米	
土壤样品数	5 个	
送检层位	0.3m 1.2m 2.8m 4.6m 6.8m	

6.5 样品保存和运输

(1) 样品保存

土壤的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地块土壤中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》等标准规范的要求执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节,主要包括以下内容:

(1) 根据不同检测项目要求,在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂,在样品瓶标签上标注检测单位内控编号,并标注样品有效时间。

(2) 样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱,内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内,样品采集当天不能寄送至实验室时,则在 4℃ 温度下避光保存。

(3) 样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室,样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

整个过程中,各级质量检查人员对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。对检查中发现的问题,质量检查人员及时向有关责任人指出,并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。

2、样品运输

(1) 装运前核对

样品装箱过程中,用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。样品流转运输保证样品完好并低温保存,采用适当的减震隔离措施,严防样品瓶的破损、混淆或沾污,在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对,对样品与采样记录单进行逐个核对,按照样品保存要求进行样品保存质量检查,检查无误后分类装箱。样品装运前,填写《环境样品交接单》,包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外(内)盖盖紧。样品运送单用防水袋保护,随样品箱一同送达样品检测单位。

(2) 样品运输

本项目选用小汽车将土壤样品运送至实验室进行样品制备，整个样品流转运输过程保证了样品安全和及时送达，且确保了样品在保存时限内能运送至检测实验室。运输过程中低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。样品运输设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

(3) 样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接单》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员在《环境样品交接单》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求，立即安排样品保存和检测。

6.6 实验室分析

6.6.1 分析方法

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 CMA 认可。

CMA 计量认证是根据中华人民共和国计量法的规定，由省级以上人民政府计量行政部门对检测机构的检测能力及可靠性进行的一种全面的认证及评价。这种认证对象是所有对社会出具公正数据的产品质量监督检验机构及其他各类实验室，取得计量认证合格证书的检测机构，允许其在检验报告上使用 CMA 标记；有 CMA 标记的检验报告具有法律效力。

本项目检测因子均采用国家或行业最新检测标准，未采用过期无效标准。土壤检测因子的检测标准及检出限见下表。本项目检测因子的检出限均满足相应检测标准的要求。

表 6.6-1 土壤检测项目及分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法及来源	仪器设备型号及编号	检出限	是否为标准/规范推荐方法
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》HJ 962-2018	PHSJ-3FpH 计 (JC-YQ-209)	—	是
2	(总)汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法》GB/T 22105.1-2008	AFS-11B 原子荧光光度计 (JC-YQ-253)	0.002mg/kg	是
3	总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法》GB/T 22105.2-2008	AFS-11B 原子荧光光度计 (JC-YQ-253)	0.01mg/kg	是
4	(总)铅	《土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	TAS-990G 原子吸收分光光度计 (JC-YQ-002-2)	0.1mg/kg	是
5	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	TAS-990G 原子吸收分光光度计 (JC-YQ-002-2)	0.01mg/kg	是
6	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计》HJ491-2019	TAS-990F 原子吸收分光光度计 (JC-YQ-002-1)	1mg/kg	是
7	镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度计》HJ491-2019	TAS-990F 原子吸收分光光度计 (JC-YQ-002-1)	3mg/kg	是
8	六价铬	EPA METHOD 3060A ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM 美国国家环保局 3060A-碱溶消解六价铬方法 USA EPA METHOD 7196A CHROMIUM, HEXAVALENT (COLORIMETRIC) 六	T6 新世纪紫外分光光度计 (JC-YQ-214)	0.2mg/kg	是

序号	检测项目	分析方法及来源	仪器设备型号及编号	检出限	是否为标准/规范推荐方法
		价格的测定分光光度法			
9	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.3μg/kg	是
10	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.1μg/kg	是
11	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.0μg/kg	是
12	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2μg/kg	是
13	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.3μg/kg	是
14	1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.0μg/kg	是
15	顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.3μg/kg	是
16	反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.4μg/kg	是
17	二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪	1.5μg/kg	是

序号	检测项目	分析方法及来源	仪器设备型号及编号	检出限	是否为标准/规范推荐方法
			(JC-YQ-207)		
18	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.1μg/kg	是
19	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2μg/kg	是
20	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2μg/kg	是
21	四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.4μg/kg	是
22	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.3μg/kg	是
23	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2μg/kg	是
24	三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2μg/kg	是

序号	检测项目	分析方法及来源	仪器设备型号及编号	检出限	是否为标准/规范推荐方法
25	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2 μ g/kg	是
26	氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.0 μ g/kg	是
27	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.9 μ g/kg	是
28	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2 μ g/kg	是
29	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.5 μ g/kg	是
30	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.5 μ g/kg	是
31	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2 μ g/kg	是
32	苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.1 μ g/kg	是
33	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相	8890-5977B 气相色谱-质谱联	1.3 μ g/kg	是

序号	检测项目	分析方法及来源	仪器设备型号及编号	检出限	是否为标准/规范推荐方法
		《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	用仪 (JC-YQ-207)		
34	间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2μg/kg	是
35	邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	1.2μg/kg	是
36	2-氯苯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.06mg/kg	是
37	苯并[a]蒽	《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	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.1mg/kg	是
38	苯并[a]芘	《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	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.1mg/kg	是
39	苯并[b]荧蒽	《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	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.2mg/kg	是
40	苯并[k]荧蒽	《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	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.1mg/kg	是
41	茚并[1,2,3-cd]芘	《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	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.1mg/kg	是

序号	检测项目	分析方法及来源	仪器设备型号及编号	检出限	是否为标准/规范推荐方法
			207)		
42	二苯并[a,h]蒽	《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	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.1mg/kg	是
43	蒽	《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	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.1mg/kg	是
44	萘	《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	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.09mg/kg	是
45	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	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.09mg/kg	是
46	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (JC-YQ-207)	0.02mg/kg	是
47	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	GC-2014 气相色谱仪 (JC-YQ-086)	6mg/kg	是
48	锌	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度计》 HJ491-2019	TAS-990F 原子吸收分光光度计 (JC-YQ-002-1)	1mg/kg	是
49	(总)铬	《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	TAS-990F 原子吸收分光光度计 (JC-YQ-	4mg/kg	是

序号	检测项目	分析方法及来源	仪器设备型号及编号	检出限	是否为标准/规范推荐方法
		491-2019	002-1)		

6.6.2 检测仪器设备

为确保检测结果溯源到国家/国际计量基准，保证检测结果准确、有效，本项目主要检测仪器设备均经过检定/校准，仪器设备均符合标准要求，主要仪器设备实景图见下图。

	
气相色谱-质谱联用仪 Agilent 8890/5977B	气相色谱仪 GC-2014
	
高效液相色谱仪 Agilent 1200	电感耦合等离子体质谱仪 PlasmaQuant MS

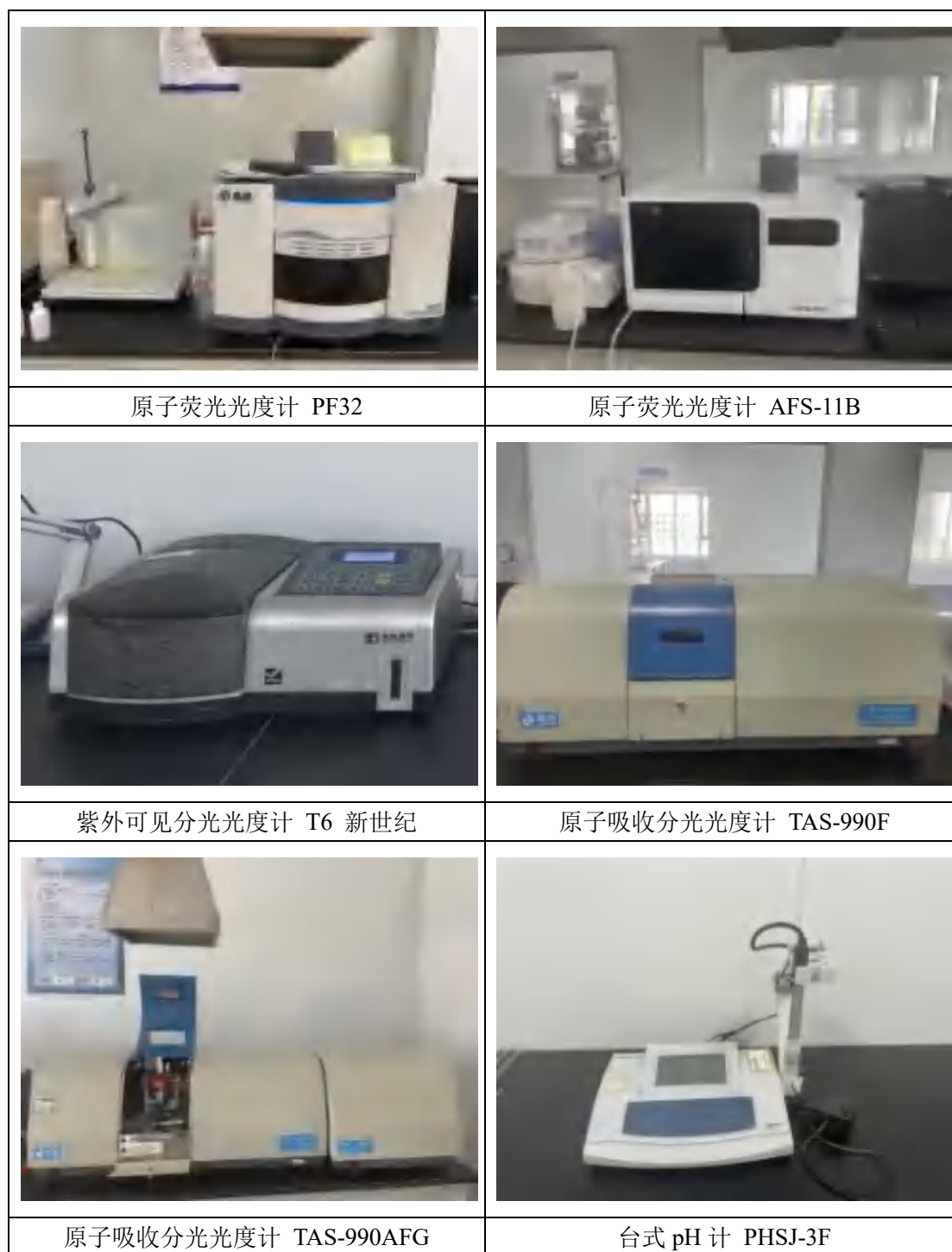


图 6.6-1 主要设备实景图

第7章 质量保证和质量控制

7.1 样品采集前质量控制

采样组在采样前做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作，填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

- (1) 对采样人员进行专门的培训，采样人员掌握采样技术，懂得安全操作的有关知识和处理方法；
- (2) 在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；
- (3) 根据布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、样品追踪单及采样布点图；
- (4) 准备手持式 GPS 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、肝病、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；
- (5) 确定采样设备和台数；
- (6) 进行明确的任务分工；
- (7) 现场定点，依据布点检测方案，采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，采用手持式 GPS 定位仪，小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

7.2 样品采集中质量控制

(1) 钻井工作质量控制

钻孔深度依据委托单位提供的该地块布点方案确定，实际钻孔过程中可适当调整。为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

- ①开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。
- ②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。
- ③钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面。

(2) 样品采集质量控制

1) 采样点位

依据采样方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在采样工作实施过程中，由于现场堆积物及地面硬化影响，在不影响点位密度及用途的情况下，根据现场实际情况对个别点位进行挪动，并及时更新 GPS 记录信息。

2) 样品采集

土壤样品

现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行校正；依照规范操作流程，采样设备在使用前后进行清洗；每个钻孔开始钻探前，对钻探和采样工具进行除污程序。

采集前后对采样器进行除污和清洗，在样品采集过程中使用一次性防护手套，严禁用手直接采集土样，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

土壤钻孔前清除地表堆积腐殖质等堆积物；在截取采样管过程中，详细记录土样的土质、颜色、湿度、气味等性状。

用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致。在土壤采样记录中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤现场平行样应不少于地块总样品数的 10%，本项目共采集 5 个土壤现场平行样，满足质控的要求。

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOC 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录。

在现场对土壤容器进行标注，标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数；填写《JC-JL(A)-89-2018 样品登记流转记录表》和检测附表。《JC-JL(A)-89-2018 样品登记流转记录表》包含项目名称、项目编

号、检测项目、样品数量、样品状态和接收时间等内容；检测附表包含项目编号、样品编号、检测项目以及样品数量等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有生物冰袋的保温箱内避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一并送至实验室；现场技术人员对采样的过程进行详细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

3) 样品唯一标识

按照《样品管理程序 JC-CX-26-2018》中编码规则确定样品唯一标识，确保样品在流转过程中自始至终不会发生混淆。

4) 原始记录

采样时填写相应采样记录表格，并按标识管理的要求及时正确粘贴每个样品标签，以免混淆，确保样品标识的唯一性。

采样结束后及时在采样记录表上按《记录管理程序 JC-CX-17-2018》的要求做好详细采样记录（包括采样方法、采样点位说明、采样人员签名等）。

5) 采样小组自检

每个土壤点采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品重量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，同时拍照记录。

每天结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

本项目现场样品采集过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的相关规定。

(3) 现场检测质量控制

现场检测必须按照检测标准进行。现场检测前进行现场检测仪器校准或核查，检查仪器的量值溯源情况。

现场检测人员参加现场检测的全过程，不得擅自中断采样过程，不得离开采样现场，不准吸烟。完整填写现场检测记录表并签名确认。

本项目现场样品采集过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）

和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)中的相关规定。

表 7.2-1 现场采样过程中二次污染防治措施

序号	二次污染防治措施	防控目的
1	地质勘查、土壤采样完成后，立即用膨润土将所有采样孔封死	防止人为的造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

7.3 7. 样品流转质量控制

(1) 样品运输质量控制

样品采集完成后，由专用小汽车送至实验室，并及时冷藏。样品运输过程中的质量控制内容包括：

- 1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；
- 2) 样品置于冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；
- 3) 认真填写《JC-JL(A)-89-2018 样品登记流转记录表》和检测附表，写明采样人、采样日期、项目编号、样品编号、样品状态、检测项目等信息；
- 4) 样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

(2) 样品流转质量控制

1) 装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中组长负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《JC-JL(A)-89-2018 样品登记流转记录表》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

2) 样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目以顺丰冷鲜邮寄将土壤样品于采样当天运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

3) 样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《JC-JL(A)-89-2018 样品登记流转记录表》和检测附表清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《JC-JL(A)-89-2018 样品登记流转记录表》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录一致；样品是否损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员在《JC-JL(A)-89-2018 样品登记流转记录表》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《JC-JL(A)-89-2018 样品登记流转记录表》和检测附表的要求，立即安排样品处理和检测。

本项目样品流转过程均符合质控要求，未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

7.4 样品制备和预处理

7.4.1 土壤样品制备

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西，然后将样品放入土壤干燥箱内进行烘干。烘干后，用木锤将全部样品敲碎，用球磨机磨细，过筛混匀后分 2 份，其中一份装入牛皮纸袋中供测试用，另一份当留样保存。

挥发性有机物（VOCs）样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

半挥发性有机物（SVOC）及石油烃（C10-C40）样品：将样品放在不锈钢盘上，混匀，除去枝棒、叶片、石子等异物，称取约 20 g（精确到 0.01 g）新鲜样品，加入一定量的无水硫酸钠混匀、脱水，转移至提取器中待用，其余样品用作留样保存。（若样品含水率大于 30%，则选用冻干法）。

7.4.2 样品预处理方法

土壤样品前处理方法见下表。

表 7.4-1 土壤样品前处理方法

检测项目	前处理方法
pH 值	称取约 10.0 g（精确至 0.01 g）样品于烧杯中，加入 25 mL 实验用水，搅拌 2 min，后静置 30min，1h 内完成测定。
六价铬	称取 5.0 g（精确至 0.01 g）样品置于 250 ml 烧杯中，加入 50ml 碱性提取溶液、1mL 氯化镁溶液和 0.5ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。加入搅拌机常温下搅拌 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃~95℃，保持 60 min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100 ml 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。
铜、镍、锌、(总)铬	称取 0.2g--0.3g(精确至 0.1mg)样品于 50ml 聚四氟乙烯坩埚中，用水润腿后加入费酸，于通风标内电热上 90~100C 加热，格品初步分解待消解液感发至剩余约 3ml 时，加入 9 四硝酸，加盖加热至无明显题拉，部入 5ml-8ml 氢氟酸，开系，于 120℃加热飞硅 30min，稍冷，加入 1ml 高氧酸，于 150T~170℃加热至冒白烟。加热时应经常播动坩锅，若坩瑞壁上有黑色碳化物，加入 1ml 嘉氯型加盖维线加热至黑色旅化物消失，再开盖，加热赶酸至内容物是不流动的我珠状(趁热观察)。加入 3ml 硝酸溶减，温热落好可溶性残渣，全量转移至 25ml 容量版中，用销酸溶装定容至标线，据匀，保存于聚乙爆瓶中，静置，取上清液待测。于 30d 内完成分析。
(总)铅、镉	准确称取 01~03g(精确至 00002g 试样于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 5ml 盐酸,于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2~3mL 时，取下稍冷，然后加人 5mL 硝酸 4ml 氢氟酸，2mL 高氯酸(36)，加盖后于电热板上中温加热 1h 左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩埚。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩埚上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况，可再加入 2mL 硝酸 2mL 氢氟酸(35)1mL 高氯酸，重复上述消解过程，当白烟再次基本量尽目内容物皇粘状时，取下稍冷用水冲洗坩盖和内，并加人 m 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25mL 容量瓶中，加入 3mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。

检测项目	前处理方法
总砷	称取经风干、研磨并过 0149mm 孔径筛的土壤样品 02g~10g(精确至 0.0002g)于 50mL 具塞比色管中,加少许水润湿样品,加入 10mL(1+1)王水,加塞摇匀于沸水浴中消解 2h,中间摇动几次。取下冷却,用水稀释至刻度,摇匀后放置。吸取一定量的消解试液于 50mL 比色管中,加 3mL 盐酸 5mL 硫脲溶液、5mL 抗坏血酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀放置,取上清液待测。
(总)汞	称取经风干、研磨并过 0149mm 孔径筛的土壤样品 02g~10g(精确至 0.0002g)于 50mL 具塞比色管中,加少许水润湿样品,加入 10mL(1+1)王水,加塞后摇匀,于沸水浴中消解 2h,取出冷却,立即加入 10mL 保存液,用稀释液稀释至刻度,摇匀后放置,取上清液待测。同时做空白试验。
VOCs	直接上机测定
SVOC	称取土壤约 20g(精确到 0.01 g)与无水硫酸钠均匀混合,加入替代物,用滤纸包住样品加入索氏提取器中,用二氯甲烷-丙酮提取 16-18h,提前液经旋转蒸发,氮吹浓缩后,定容。将提取溶剂转化为正己烷,然后再次浓缩至约 1mL,用 30mL 二氯甲烷-正己烷混合溶剂淋洗净化柱,弃去洗脱液,在柱顶端加入约 2g 铜粉,然后将 2mL 样品提取液全部转移至净化柱,再用 30mL 二氯甲烷-正己烷混合溶剂淋洗,弃去此部分淋洗液,用 30mL 丙酮-二氯甲烷混合溶剂洗脱,净化后的试液再次按照旋转蒸发浓缩,加入适量内标中间液,并定容至 1mL,混匀后转移至 2mL 样品瓶中,待测。
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	称取约 10g 土壤(精确到 0.01g)与无水硫酸钠均匀混合,用滤纸包住样品放入索氏提取器中,用二氯甲烷-丙酮提取 16 h~18 h,提取液经旋转蒸发、氮吹浓缩至 1.0 mL。视样品基质情况,经硅酸镁净化柱净化后,再旋转蒸发氮吹浓缩至 1.0mL,待测。

7.4.3 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品烘干和样品制样过程中进行,样品烘干室和土壤制样室相互独立,并进行了有效隔离,能够有效避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行,且每个制样操作岗位有独立的空间,避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制:

- (1) 保持工作室的整洁,整个过程中必须戴一次性防护手套;
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应;
- (3) 人员之间进行互相监督,避免研磨过程中样品散落、飞溅等;

(4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦拭（洗）干净，严防交叉污染；

(5) 当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回原位，供实验室其它部门使用。

7.5 样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

(1) 根据不同检测项目要求，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

(3) 样品现场暂存

根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

(2) 样品流转保存

样品保存在有生物冰袋的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含高浓度挥发性有机物的土壤样品要加入 10 mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂，保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的样品要保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器低温避光保存，样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《JC-JL(A)-89-2018 样品登记流转记录表》和检测附表清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品储存间保存。

本项目样品储存间保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在低温环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠

害及标签脱落。

表 7.5-1 土壤取样容器、取样工具和保存条件

测试项目	容器材质	取样工具	温度 (°C)
pH 值、(总)汞、总砷、(总)铅、镉、铜、镍、六价铬、锌、(总)铬	一次性塑料自封袋	竹铲	<4
挥发性有机物	棕色吹扫瓶	非扰动采样器	<4
半挥发性有机物 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	棕色玻璃瓶	不锈钢铲	<4

表 7.5-2 土壤检测样品时效性检查表

检测项目	采样时间	实验室分析时间	可保存时间 (d)	保存要求来源	时效性评价
总砷	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.24	180d	HJ/T 166-2004	符合
(总)汞	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.24	28d	HJ/T 166-2004	符合
铜	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.24	180d	HJ/T 166-2004	符合
(总)铅	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.25	180d	HJ/T 166-2004	符合
镉	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.24	180d	HJ/T 166-2004	符合
镍	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.24	180d	HJ/T 166-2004	符合
锌	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.24	180d	HJ/T 166-2004	符合
(总)铬	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.24	180d	HJ/T 166-2004	符合
pH 值	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.13- 2022.06.15	180d	——	符合
六价铬	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.10- 2022.06.12	新鲜样品 1d	HJ/T 166-2004	符合
VOCS	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.10- 2022.06.12	萃取液 30d	——	符合
VOCS	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.07- 2022.06.10	7d	HJ/T 166-2004	符合
SVOCS	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.13- 2022.06.15	10d	HJ/T 166-2004	符合

检测项目	采样时间	实验室分析时间	可保存时间 (d)	保存要求来源	时效性评价
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	2022.06.06- 2022.06.09	2022.06.18- 2022.06.21	14 天萃取, 40 天分析	HJ 1021-2019	符合

备注：样品分析时间为样品前处理开始至样品测试结束的时间段。

7.6 样品分析质量控制

样品分析质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或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。

为确保样品分析质量，本项目土壤样品分析单位选取了国家质量认证资质的实验室进行。为保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行了质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要包括标准曲线、精密度、准确度等）。样品测定过程中，按照检测要求每 20 个样品设置 1 个质量保护样。

7.6.1 空白试验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本项目土壤检测全程空白检测指标与土壤样品一致，运输空白和设备空白检测指标只测 VOCs 指标。根据质控报告，本次调查中所有样品在采样流转及检测过程中未受到污染，质量控制合格。

表 7.6-1 土壤检测样品空白检查表

检测项目	单位	空白结果	规定范围	判定
总砷	mg/kg	ND	<0.01	合格
镉	mg/kg	ND	<0.01	合格
六价铬	mg/kg	ND	<0.02	合格
铜	mg/kg	ND	<1	合格
(总)铅	mg/kg	ND	<0.1	合格
(总)汞	mg/kg	ND	<0.002	合格
锌	mg/kg	ND	<1	合格
(总)铬	mg/kg	ND	<4	合格
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	ND	<6	合格
镍	mg/kg	ND	<3	合格
四氯化碳	μg/kg	ND	<1.3	合格
氯仿	μg/kg	ND	<1.1	合格
氯甲烷	μg/kg	ND	<1.0	合格
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	<1.2	合格
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	<1.3	合格
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	<1.0	合格
顺 1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	<1.3	合格
反 1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	<1.4	合格
二氯甲烷	μg/kg	ND	<1.5	合格
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	<1.1	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	<1.2	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	<1.2	合格
四氯乙烯	μg/kg	ND	<1.4	合格
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	<1.3	合格
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	<1.2	合格
三氯乙烯	μg/kg	ND	<1.2	合格
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	<1.2	合格
氯乙烯	μg/kg	ND	<1.0	合格
苯	μg/kg	ND	<1.9	合格
氯苯	μg/kg	ND	<1.2	合格
1,2-二氯苯	μg/kg	ND	<1.5	合格
1,4-二氯苯	μg/kg	ND	<1.5	合格
乙苯	μg/kg	ND	<1.2	合格
苯乙烯	μg/kg	ND	<1.1	合格
甲苯	μg/kg	ND	<1.3	合格
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	ND	<1.2	合格
邻二甲苯	μg/kg	ND	<1.2	合格
硝基苯	mg/kg	ND	<0.09	合格
苯胺	mg/kg	ND	<0.02	合格

检测项目	单位	空白结果	规定范围	判定
2-氯酚	mg/kg	ND	<0.06	合格
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	<0.1	合格
苯并[a]芘	mg/kg	ND	<0.1	合格
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	<0.2	合格
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	<0.1	合格
蒽	mg/kg	ND	<0.1	合格
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	<0.1	合格
茚并[1,2,3-c,d]芘	mg/kg	ND	<0.1	合格
萘	mg/kg	ND	<0.09	合格
备注：“ND”表示未检出。				

本项目每批样品均做了空白试验，本项目空白样品分析测试结果均低于方法检出限。

7.6.2 定量校准

(1) 标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

测定有证标准物质样品的结果落在标准值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格。本项目土壤中铜、镍、锌、(总)铬、(总)铅、镉、总砷、(总)汞、六价铬、pH 值检测项目购买了有证标准物质，检测浓度均在其质控范围内。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

(2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。各检测因子的校准曲线相关系数见下表 7.6-2。若分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $R > 0.990$ 。本项目校准曲线相关系数符合质控要求。

表 7.6-2 土壤检测因子校准曲线相关系数控制要求

检测因子	校准曲线相关系数质控要求	质控要求出处
(总)铅、镉	>0.990	实验室内部要求
铜、镍、锌、铬	>0.999	HJ491-2019
六价铬	>0.999	实验室内部要求
总砷	>0.995	GB/T 22105.2-2008
(总)汞	>0.995	GB/T 22105.1-2008
挥发性有机物 (VOCs)	>0.990	HJ 605-2011
半挥发性有机物 (SVOC)	>0.990	HJ 834-2017
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	>0.999	HJ 1021-2019

本项目连续进样分析时，每 24 h 分析一次校准曲线中间点浓度，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，理化、无机及有机检测因子分析测试相对偏差均应控制在 20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。本项目校准曲线均准确有效。

(3) 仪器稳定性检查

本项目每次检测均检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录，检测人员均正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。本项目检测期间仪器设备均正常完好，校准状态有效，标识清晰，记录完整。

7.6.3 精密度控制

每批次样品在分析时，每个检测指标均进行了平行双样分析，通过计算平行样的相对偏差，考察实验室的精密度。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》的相关要求，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数<20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。各个指标平行质控数量汇总见下表。

表 7.6-3 平行质控数量汇总

样品类别	检测因子	样品数量	现场平行数量	实验室平行数量	质控要求
土壤	(总)铅、镉	82	8	8	不少于 10%
	铜、(总)铬			8	不少于 10%
	镍			7	不少于 10%
	锌			8	不少于 10%
	总砷			8	不少于 5%
	(总)汞			8	不少于 5%
	pH 值			8	不少于 5%
	六价铬			8	不少于 5%
	挥发性有机物 (VOCS)			5	不少于 5%
	半挥发性有机物 (SVOC)			5	不少于 5%

若平行双样测定值 (A, B) 的相对偏差 (RD) 在允许范围内, 则该平行双样的精密度控制为合格, 否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。

本次土壤中 pH、重金属、VOCs、SVOC、石油烃 (C₁₀~C₄₀) 常规因子平行样的相对偏差均符合质控要求, 见下表。

表 7.6-4 土壤采样平行样质量控制汇总

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206C1006/220206C1006a	pH 值	—	8.83	8.62	0.21 个 pH	0.3 个 pH	合格
220206D1006/220206D1006a	pH 值	—	8.43	8.26	0.17 个 pH	0.3 个 pH	合格
220206F1006/220206F1006a	pH 值	—	8.74	8.61	0.13 个 pH	0.3 个 pH	合格
220206G1006/220206G1006a	pH 值	—	9.09	8.94	0.15 个 pH	0.3 个 pH	合格
220206H1006/220206H1006a	pH 值	—	8.32	8.20	0.12 个 pH	0.3 个 pH	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206J1006/220206J1006a	pH 值	——	8.93	8.76	0.17 个 pH	0.3 个 pH	合格
220206L1006/220206L1006a	pH 值	——	8.18	7.98	0.20 个 pH	0.3 个 pH	合格
220206O1006/220206O1006a	pH 值	——	9.11	8.89	0.2 个 pH	0.3 个 pH	合格

表 7.6-5 土壤采样平行样质量控制汇总

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	相对标准偏差 (%)	规定范围 (%)	判定
220206C1006/220206C1006a	铜	mg/kg	26	26	0.0	≤20	合格
220206C1006/220206C1006a	总砷	mg/kg	9.88	9.98	0.7	≤20	合格
220206C1006/220206C1006a	(总)汞	mg/kg	0.029	0.030	2.4	≤35	合格
220206C1006/220206C1006a	(总)铅	mg/kg	32.7	29.4	7.5	≤25	合格
220206C1006/220206C1006a	镉	mg/kg	0.15	0.17	8.8	≤30	合格
220206C1006/220206C1006a	镍	mg/kg	34	36	4.0	≤20	合格
220206C1006/220206C1006a	(总)铬	mg/kg	36	34	4.0	≤20	合格
220206C1006/220206C1006a	锌	mg/kg	42	45	4.9	≤20	合格
220206C1005/220206C1005a	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206C1006/220206C1006a	六价铬	mg/kg	ND	ND	——	≤15	合格
220206C1004/220206C1004a	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	氯仿	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206C1004/220206C1004a	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	乙苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206C1004/220206C1004a	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	间二甲苯+ 对二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206C1004/220206C1004a	邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206C1005/220206C1005a	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	茚并[1,2,3- cd]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	二苯并[a,h] 蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	萘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	硝基苯	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206C1005/220206C1005a	苯胺	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206D1006/220206D1006 a	铜	mg/kg	20	24	12.9	≤20	合格
220206D1006/220206D1006 a	总砷	mg/kg	5.57	5.52	0.6	≤20	合格
220206D1006/220206D1006 a	(总)汞	mg/kg	0.07 0	0.07 1	1.0	≤35	合格
220206D1006/220206D1006 a	(总)铅	mg/kg	26.1	26.3	0.5	≤25	合格
220206D1006/220206D1006 a	镉	mg/kg	0.12	0.14	10.9	≤30	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206D1006/220206D1006 a	镍	mg/kg	19	20	3.6	≤20	合格
220206D1006/220206D1006 a	(总)铬	mg/kg	26	29	7.7	≤20	合格
220206D1006/220206D1006 a	锌	mg/kg	18	23	17.2	≤20	合格
220206D1005/220206D1005 a	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1006/220206D1006 a	六价铬	mg/kg	ND	ND	—	≤15	合格
220206D1004/220206D1004 a	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	氯仿	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206D1004/220206D1004 a	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	氯苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	乙苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1004/220206D1004 a	邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206D1005/220206D1005 a	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206D1005/220206D1005 a	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206D1005/220206D1005 a	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206D1005/220206D1005 a	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206D1005/220206D1005 a	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206D1005/220206D1005 a	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206D1005/220206D1005 a	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206D1005/220206D1005 a	蔗糖	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206D1005/220206D1005 a	萘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206D1005/220206D1005 a	硝基苯	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206D1005/220206D1005 a	苯胺	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206F1006/220206F1006a	铜	mg/kg	34	36	4.0	≤20	合格
220206F1006/220206F1006a	总砷	mg/kg	6.99	6.99	0.0	≤20	合格
220206F1006/220206F1006a	(总)汞	mg/kg	0.01 0	0.00 9	7.4	≤35	合格
220206F1006/220206F1006a	(总)铅	mg/kg	27.6	26.0	4.2	≤25	合格
220206F1006/220206F1006a	镉	mg/kg	0.12	0.15	15.7	≤30	合格
220206F1006/220206F1006a	镍	mg/kg	61	61	0.0	≤20	合格
220206F1006/220206F1006a	(总)铬	mg/kg	58	56	2.5	≤20	合格
220206F1006/220206F1006a	锌	mg/kg	42	44	3.3	≤20	合格
220206F1005/220206F1005a	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1006/220206F1006a	六价铬	mg/kg	ND	ND	—	≤15	合格
220206F1004/220206F1004a	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	氯仿	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206F1004/220206F1004a	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	乙苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	甲苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206F1004/220206F1004a	间二甲苯+ 对二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206F1004/220206F1004a	邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206F1005/220206F1005a	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	茚并[1,2,3- cd]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	二苯并[a,h] 蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	萘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	硝基苯	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206F1005/220206F1005a	苯胺	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206G1006/220206G1006 a	铜	mg/kg	21	21	0.0	≤20	合格
220206G1006/220206G1006 a	总砷	mg/kg	7.16	7.24	0.8	≤20	合格
220206G1006/220206G1006 a	(总)汞	mg/kg	0.05 4	0.05 4	0.0	≤35	合格
220206G1006/220206G1006 a	(总)铅	mg/kg	27.4	24.4	8.2	≤25	合格
220206G1006/220206G1006 a	镉	mg/kg	0.15	0.16	4.6	≤30	合格
220206G1006/220206G1006 a	镍	mg/kg	28	30	4.9	≤20	合格
220206G1006/220206G1006 a	(总)铬	mg/kg	22	24	6.1	≤20	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206G1006/220206G1006 a	锌	mg/kg	32	32	0.0	≤20	合格
220206G1005/220206G1005 a	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1006/220206G1006 a	六价铬	mg/kg	ND	ND	—	≤15	合格
220206G1004/220206G1004 a	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	氯仿	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206G1004/220206G1004 a	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	氯乙烯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	苯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	氯苯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,2-二氯苯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	1,4-二氯苯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	乙苯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	苯乙烯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	甲苯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	间二甲苯+ 对二甲苯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1004/220206G1004 a	邻二甲苯	µg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206G1005/220206G1005 a	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206G1005/220206G1005 a	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206G1005/220206G1005 a	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206G1005/220206G1005 a	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206G1005/220206G1005 a	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206G1005/220206G1005 a	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206G1005/220206G1005 a	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206G1005/220206G1005 a	蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206G1005/220206G1005 a	萘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206G1005/220206G1005 a	硝基苯	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206G1005/220206G1005 a	苯胺	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1006/220206I1006a	铜	mg/kg	16	17	4.3	≤20	合格
220206I1006/220206I1006a	总砷	mg/kg	9.26	9.19	0.5	≤20	合格
220206I1006/220206I1006a	(总)汞	mg/kg	0.013	0.012	5.7	≤35	合格
220206I1006/220206I1006a	(总)铅	mg/kg	26.0	24.0	5.7	≤25	合格
220206I1006/220206I1006a	镉	mg/kg	0.20	0.17	11.5	≤30	合格
220206I1006/220206I1006a	镍	mg/kg	64	71	7.3	≤20	合格
220206I1006/220206I1006a	(总)铬	mg/kg	28	29	2.5	≤20	合格
220206I1006/220206I1006a	锌	mg/kg	32	35	6.3	≤20	合格
220206I1005/220206I1005a	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1006/220206I1006a	六价铬	mg/kg	ND	ND	—	≤15	合格
220206I1004/220206I1004a	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	氯仿	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206I1004/220206I1004a	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,1,1,2-四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,1,2,2-四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,1,1-三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,1,2-三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	乙苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	甲苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206I1004/220206I1004a	邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206I1005/220206I1005a	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	萘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	硝基苯	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206I1005/220206I1005a	苯胺	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206J1006/220206J1006a	铜	mg/kg	18	18	0.0	≤20	合格
220206J1006/220206J1006a	总砷	mg/kg	16.0	15.8	0.9	≤20	合格
220206J1006/220206J1006a	(总)汞	mg/kg	0.075	0.074	0.9	≤35	合格
220206J1006/220206J1006a	(总)铅	mg/kg	23.1	24.6	4.4	≤25	合格
220206J1006/220206J1006a	镉	mg/kg	0.15	0.14	4.9	≤30	合格
220206J1006/220206J1006a	镍	mg/kg	11	10	6.7	≤20	合格
220206J1006/220206J1006a	(总)铬	mg/kg	26	28	5.2	≤20	合格
220206J1006/220206J1006a	锌	mg/kg	40	43	5.1	≤20	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206J1005/220206J1005a	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1006/220206J1006a	六价铬	mg/kg	ND	ND	—	≤15	合格
220206J1004/220206J1004a	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	氯仿	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206J1004/220206J1004a	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	氯苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	乙苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	间二甲苯+ 对二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1004/220206J1004a	邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206J1005/220206J1005a	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206J1005/220206J1005a	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206J1005/220206J1005a	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206J1005/220206J1005a	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206J1005/220206J1005a	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206J1005/220206J1005a	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206J1005/220206J1005a	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206J1005/220206J1005a	蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206J1005/220206J1005a	萘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206J1005/220206J1005a	硝基苯	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206J1005/220206J1005a	苯胺	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1006/220206L1006a	铜	mg/kg	11	11	0.0	≤20	合格
220206L1006/220206L1006a	总砷	mg/kg	7.95	7.92	0.3	≤20	合格
220206L1006/220206L1006a	(总)汞	mg/kg	0.014	0.013	5.2	≤35	合格
220206L1006/220206L1006a	(总)铅	mg/kg	29.9	31.4	3.5	≤25	合格
220206L1006/220206L1006a	镉	mg/kg	0.20	0.17	11.5	≤30	合格
220206L1006/220206L1006a	镍	mg/kg	32	31	2.2	≤20	合格
220206L1006/220206L1006a	(总)铬	mg/kg	48	42	9.4	≤20	合格
220206L1006/220206L1006a	锌	mg/kg	30	27	7.4	≤20	合格
220206L1005/220206L1005a	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1006/220206L1006a	六价铬	mg/kg	ND	ND	—	≤15	合格
220206L1004/220206L1004a	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	氯仿	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206L1004/220206L1004a	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	乙苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	甲苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1004/220206L1004a	邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206L1005/220206L1005a	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206L1005/220206L1005a	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1005/220206L1005a	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1005/220206L1005a	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1005/220206L1005a	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1005/220206L1005a	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1005/220206L1005a	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1005/220206L1005a	蒽	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1005/220206L1005a	萘	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1005/220206L1005a	硝基苯	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206L1005/220206L1005a	苯胺	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
220206O1006/220206O1006a	铜	mg/kg	8	7	9.4	≤20	合格
220206O1006/220206O1006a	总砷	mg/kg	7.97	7.97	0.0	≤20	合格
220206O1006/220206O1006a	(总)汞	mg/kg	0.011	0.011	0.0	≤35	合格
220206O1006/220206O1006a	(总)铅	mg/kg	24.9	23.0	5.6	≤25	合格
220206O1006/220206O1006a	镉	mg/kg	0.19	0.16	12.1	≤30	合格
220206O1006/220206O1006a	镍	mg/kg	66	62	4.4	≤20	合格
220206O1006/220206O1006a	(总)铬	mg/kg	45	41	6.6	≤20	合格
220206O1006/220206O1006a	锌	mg/kg	44	39	8.5	≤20	合格
220206O1005/220206O1005a	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206O1006/220206O1006 a	六价铬	mg/kg	ND	ND	—	≤15	合格
220206O1004/220206O1004 a	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	氯仿	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	苯	μg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
220206O1004/220206O1004 a	氯苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	乙苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	间二甲苯+ 对二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206O1004/220206O1004 a	邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	——	≤25	合格
220206O1005/220206O1005 a	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	茚并[1,2,3- cd]芘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	二苯并[a,h] 蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	蒽	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	萘	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	硝基苯	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格
220206O1005/220206O1005 a	苯胺	mg/kg	ND	ND	——	≤40	合格

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对误差	规定范围	判定
备注：“ND”表示未检出；未检出不计算相对偏差。							

表 7.6-6 土壤检测平行样质量控制汇总

样品编号	检测项目	单位	测量值 1	测量值 2	绝对偏差	规定范围	判定
220206C1005	pH 值	—	8.83	8.82	0.01	0.3 个 pH	合格
220206D1005	pH 值	—	8.43	8.41	0.02	0.3 个 pH	合格
220206F1005	pH 值	—	8.74	8.73	0.01	0.3 个 pH	合格
220206G1005	pH 值	—	9.09	9.05	0.04	0.3 个 pH	合格
220206I1005	pH 值	—	8.32	8.34	0.02	0.3 个 pH	合格
220206J1005	pH 值	—	8.93	8.95	0.02	0.3 个 pH	合格
220206L1005	pH 值	—	8.18	8.16	0.02	0.3 个 pH	合格
220206O1005	pH 值	—	9.11	9.08	0.03	0.3 个 pH	合格

7.6.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基体相同或类似的有证标准物质时，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。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，参照《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）》的相关要求，按样品数 10%的比例插入标准物质；当批次样品数 < 20 时，至少 1 个标准物质样品。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

测定有证标准物质样品的结果落在标准值范围内时，可判定该批样品分析

测试准确度合格。

本项目土壤中铜、镍、锌、(总)铬、(总)铅、镉、总砷、(总)汞检测项目购买了有证标准物质，检测浓度均在其质控范围内。

表 7.6-7 标准样品数量汇总

标准样品类型	检测指标	样品数量	插入标准样品数量	质控要求
标准样品类型 土壤	铜	样品数量 82	9	不少于 5%
	镍		9	不少于 5%
	锌		9	不少于 5%
	镉		6	不少于 5%
	总砷		9	不少于 5%
	(总)汞		9	不少于 5%
	(总)铬		9	不少于 5%
	(总)铅		9	不少于 5%
	pH 值		9	不少于 5%

表 7.6-8 标准样品准确度质量控制

检测项目	质控编号	质控浓度值 (mg/kg)	测定值 (mg/kg)	规定范围 (mg/kg)	判定
总砷	GBW07418	10±1mg/kg	10.6mg/kg	9-11mg/kg	合格
总砷	GBW07418	10±1mg/kg	9.56mg/kg	9-11mg/kg	合格
总砷	GBW07418	10±1mg/kg	10.5mg/kg	9-11mg/kg	合格
总砷	GBW07418	10±1mg/kg	9.44mg/kg	9-11mg/kg	合格
总砷	GBW07418	10±1mg/kg	10.2mg/kg	9-11mg/kg	合格
总砷	GBW07418	10±1mg/kg	9.4mg/kg	9-11mg/kg	合格
总砷	GBW07418	10±1mg/kg	10.3mg/kg	9-11mg/kg	合格
总砷	GBW07418	10±1mg/kg	9.98mg/kg	9-11mg/kg	合格
总砷	GBW07418	10±1mg/kg	10.6mg/kg	9-11mg/kg	合格
(总)汞	GBW07418	0.014±0.005mg/kg	0.016mg/kg	0.009- 0.019mg/kg	合格
(总)汞	GBW07418	0.014±0.005mg/kg	0.011mg/kg	0.009-	合格

检测项目	质控编号	质控浓度值 (mg/kg)	测定值 (mg/kg)	规定范围 (mg/kg)	判定
				0.019mg/kg	
(总)汞	GBW07418	0.014±0.005mg/kg	0.016mg/kg	0.009- 0.019mg/kg	合格
(总)汞	GBW07418	0.014±0.005mg/kg	0.012mg/kg	0.009- 0.019mg/kg	合格
(总)汞	GBW07418	0.014±0.005mg/kg	0.015mg/kg	0.009- 0.019mg/kg	合格
(总)汞	GBW07418	0.014±0.005mg/kg	0.015mg/kg	0.009- 0.019mg/kg	合格
(总)汞	GBW07418	0.014±0.005mg/kg	0.014mg/kg	0.009- 0.019mg/kg	合格
(总)汞	GBW07418	0.014±0.005mg/kg	0.016mg/kg	0.009- 0.019mg/kg	合格
(总)汞	GBW07418	0.014±0.005mg/kg	0.016mg/kg	0.009- 0.019mg/kg	合格
铜	GBW07418	23±2mg/kg	22mg/kg	21-25mg/kg	合格
铜	GBW07418	23±2mg/kg	24mg/kg	21-25mg/kg	合格
铜	GBW07418	23±2mg/kg	22mg/kg	21-25mg/kg	合格
铜	GBW07418	23±2mg/kg	24mg/kg	21-25mg/kg	合格
铜	GBW07418	23±2mg/kg	22mg/kg	21-25mg/kg	合格
铜	GBW07418	23±2mg/kg	25mg/kg	21-25mg/kg	合格
铜	GBW07418	23±2mg/kg	23mg/kg	21-25mg/kg	合格
铜	GBW07418	23±2mg/kg	23mg/kg	21-25mg/kg	合格
铜	GBW07418	23±2mg/kg	23mg/kg	21-25mg/kg	合格
镍	GBW07418	41±2mg/kg	40mg/kg	39-43mg/kg	合格
镍	GBW07418	41±2mg/kg	39mg/kg	39-43mg/kg	合格
镍	GBW07418	41±2mg/kg	42mg/kg	39-43mg/kg	合格
镍	GBW07418	41±2mg/kg	40mg/kg	39-43mg/kg	合格
镍	GBW07418	41±2mg/kg	42mg/kg	39-43mg/kg	合格
镍	GBW07418	41±2mg/kg	39mg/kg	39-43mg/kg	合格

检测项目	质控编号	质控浓度值 (mg/kg)	测定值 (mg/kg)	规定范围 (mg/kg)	判定
镍	GBW07418	41±2mg/kg	39mg/kg	39-43mg/kg	合格
镍	GBW07418	41±2mg/kg	39mg/kg	39-43mg/kg	合格
镍	GBW07418	41±2mg/kg	40mg/kg	39-43mg/kg	合格
锌	GBW07418	68±7mg/kg	63mg/kg	61-75mg/kg	合格
锌	GBW07418	68±7mg/kg	69mg/kg	61-75mg/kg	合格
锌	GBW07418	68±7mg/kg	66mg/kg	61-75mg/kg	合格
锌	GBW07418	68±7mg/kg	65mg/kg	61-75mg/kg	合格
锌	GBW07418	68±7mg/kg	68mg/kg	61-75mg/kg	合格
锌	GBW07418	68±7mg/kg	66mg/kg	61-75mg/kg	合格
锌	GBW07418	68±7mg/kg	64mg/kg	61-75mg/kg	合格
锌	GBW07418	68±7mg/kg	64mg/kg	61-75mg/kg	合格
锌	GBW07418	68±7mg/kg	66mg/kg	61-75mg/kg	合格
(总)铅	GBW07447	20±1mg/kg	20mg/kg	19-21mg/kg	合格
(总)铅	GBW07447	20±1mg/kg	20mg/kg	19-21mg/kg	合格
(总)铅	GBW07447	20±1mg/kg	20mg/kg	19-21mg/kg	合格
(总)铅	GBW07447	20±1mg/kg	20mg/kg	19-21mg/kg	合格
(总)铅	GBW07447	20±1mg/kg	21mg/kg	19-21mg/kg	合格
(总)铅	GBW07447	20±1mg/kg	20mg/kg	19-21mg/kg	合格
(总)铅	GBW07447	20±1mg/kg	21mg/kg	19-21mg/kg	合格
(总)铅	GBW07447	20±1mg/kg	20mg/kg	19-21mg/kg	合格
(总)铅	GBW07447	20±1mg/kg	20mg/kg	19-21mg/kg	合格
镉	GBW07447	0.15±0.01mg/kg	0.15mg/kg	0.14- 0.16mg/kg	合格
镉	GBW07447	0.15±0.01mg/kg	0.16mg/kg	0.14- 0.16mg/kg	合格
镉	GBW07447	0.15±0.01mg/kg	0.14mg/kg	0.14- 0.16mg/kg	合格

检测项目	质控编号	质控浓度值 (mg/kg)	测定值 (mg/kg)	规定范围 (mg/kg)	判定
镉	GBW07447	0.15±0.01mg/kg	0.14mg/kg	0.14- 0.16mg/kg	合格
镉	GBW07447	0.15±0.01mg/kg	0.14mg/kg	0.14- 0.16mg/kg	合格
镉	GBW07447	0.15±0.01mg/kg	0.16mg/kg	0.14- 0.16mg/kg	合格
镉	GBW07447	0.15±0.01mg/kg	0.14mg/kg	0.14- 0.16mg/kg	合格
pH 值	ERM-510101	8.25±0.36	8.44	7.89-8.61	合格
pH 值	ERM-510101	8.25±0.36	8.31	7.89-8.61	合格
pH 值	ERM-510101	8.25±0.36	8.25	7.89-8.61	合格
pH 值	ERM-510101	8.25±0.36	8.31	7.89-8.61	合格
pH 值	ERM-510101	8.25±0.36	8.44	7.89-8.61	合格
pH 值	ERM-510101	8.25±0.36	8.46	7.89-8.61	合格
pH 值	ERM-510101	8.25±0.36	8.09	7.89-8.61	合格
pH 值	ERM-510101	8.25±0.36	8.16	7.89-8.61	合格
pH 值	ERM-510101	8.25±0.36	8.24	7.89-8.61	合格
六价铬	D21080010	9.1±1.1mg/kg	9.7mg/kg	8.0-10.2mg/kg	合格
六价铬	D21080010	9.1±1.1mg/kg	8.4mg/kg	8.0-10.2mg/kg	合格
六价铬	D21080010	9.1±1.1mg/kg	9.3mg/kg	8.0-10.2mg/kg	合格
六价铬	D21080010	9.1±1.1mg/kg	9.2mg/kg	8.0-10.2mg/kg	合格
六价铬	D21080010	9.1±1.1mg/kg	9.7mg/kg	8.0-10.2mg/kg	合格
六价铬	D21080010	9.1±1.1mg/kg	10.2mg/kg	8.0-10.2mg/kg	合格
六价铬	D21080010	9.1±1.1mg/kg	9.4mg/kg	8.0-10.2mg/kg	合格
六价铬	D21080010	9.1±1.1mg/kg	9.7mg/kg	8.0-10.2mg/kg	合格
六价铬	D21080010	9.1±1.1mg/kg	9.7mg/kg	8.0-10.2mg/kg	合格
(总)铬	GBW07418	93±5mg/kg	92mg/kg	88-98mg/kg	合格
(总)铬	GBW07418	93±5mg/kg	91mg/kg	88-98mg/kg	合格

检测项目	质控编号	质控浓度值 (mg/kg)	测定值 (mg/kg)	规定范围 (mg/kg)	判定
(总)铬	GBW07418	93±5mg/kg	92mg/kg	88-98mg/kg	合格
(总)铬	GBW07418	93±5mg/kg	94mg/kg	88-98mg/kg	合格
(总)铬	GBW07418	93±5mg/kg	89.5mg/kg	88-98mg/kg	合格
(总)铬	GBW07418	93±5mg/kg	93mg/kg	88-98mg/kg	合格
(总)铬	GBW07418	93±5mg/kg	91mg/kg	88-98mg/kg	合格
(总)铬	GBW07418	93±5mg/kg	93mg/kg	88-98mg/kg	合格
(总)铬	GBW07418	93±5mg/kg	92mg/kg	88-98mg/kg	合格

(2) 加标回收率试验

当没有合适的土壤基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，参照《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）》的相关要求，每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率测试。各个指标加标回收率数量见下表。

表 7.6-9 加标回收率样品数量汇总

样品类别	检测指标	样品数量	加标回收率样品数量	质控要求
土壤	挥发性有机物 (VOCS)	82	5	不少于 5%
	半挥发性有机物 (SVOC)		5	不少于 5%

若样品加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

本次土壤中 VOCs、SVOC 因子加标回收率均符合质控要求，详见下表。

表 7.6-10 土壤加标回收质量控制

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
220206C1004	氯甲烷	50.0µg/kg	47.1µg/kg	94.2	84.1-105.7	合格

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
220206C1004	氯乙烯	50.0µg/kg	44.8µg/kg	89.6	82.5-113.3	合格
220206C1004	1,1-二氯乙烯	50.0µg/kg	51.8µg/kg	104	47.6-133.6	合格
220206C1004	二氯甲烷	50.0µg/kg	49.4µg/kg	98.8	70.4-133.6	合格
220206C1004	反式-1,2-二氯乙烯	50.0µg/kg	53.6µg/kg	107	62.0-134.4	合格
220206C1004	1,1-二氯乙烷	50.0µg/kg	44.9µg/kg	89.8	66.1-129.7	合格
220206C1004	顺式-1,2-二氯乙烯	50.0µg/kg	43.7µg/kg	87.4	75.4-117.8	合格
220206C1004	氯仿	50.0µg/kg	45µg/kg	90.0	73.0-129	合格
220206C1004	1,1,1-三氯乙烷	50.0µg/kg	49.1µg/kg	98.2	63.3-132.9	合格
220206C1004	四氯化碳	50.0µg/kg	43.2µg/kg	86.4	53.8-125.8	合格
220206C1004	苯	50.0µg/kg	47.5µg/kg	95.0	67.0-123	合格
220206C1004	1,2-二氯乙烷	50.0µg/kg	52.4µg/kg	105	77.5-119.9	合格
220206C1004	三氯乙烯	50.0µg/kg	53.1µg/kg	106	72.0-117.6	合格
220206C1004	1,2-二氯丙烷	50.0µg/kg	50.9µg/kg	102	83.1-112.7	合格
220206C1004	甲苯	50.0µg/kg	48.2µg/kg	96.4	77.8-117.8	合格
220206C1004	1,1,2-三氯乙烷	50.0µg/kg	44.3µg/kg	88.6	56.4-128	合格
220206C1004	四氯乙烯	50.0µg/kg	42.6µg/kg	85.2	80.9-103.3	合格
220206C1004	氯苯	50.0µg/kg	40.9µg/kg	81.8	68.0-113.2	合格
220206C1004	乙苯	50.0µg/kg	45.8µg/kg	91.6	59.1-122.7	合格
220206C1004	间,对-二甲苯	100µg/kg	84.5µg/kg	84.5	54.6-125.4	合格
220206C1004	邻二甲苯	50.0µg/kg	47.3µg/kg	94.6	62.3-122.3	合格
220206C1004	苯乙烯	50.0µg/kg	52.4µg/kg	105	50.7-125.9	合格
220206C1004	1,1,1,2-四氯乙烷	50.0µg/kg	51.7µg/kg	103	78.1-116.9	合格
220206C1004	1,1,2,2-四氯乙	50.0µg/kg	49.6µg/kg	99.2	60.5-122.9	合格

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
	烷					
220206C1004	1,4-二氯苯	50.0µg/kg	44.7µg/kg	89.4	21.0-137.8	合格
220206C1004	1,2-二氯苯	50.0µg/kg	49.4µg/kg	98.8	22.7-131.1	合格
220206C1004	1,2,3-三氯丙烷	50.0µg/kg	46.5µg/kg	93.0	73.0-133	合格
220206F1004	氯甲烷	50.0µg/kg	50.9µg/kg	102	84.1-105.7	合格
220206F1004	氯乙烯	50.0µg/kg	49.2µg/kg	98.4	82.5-113.3	合格
220206F1004	1,1-二氯乙烯	50.0µg/kg	51.1µg/kg	102	47.6-133.6	合格
220206F1004	二氯甲烷	50.0µg/kg	47.2µg/kg	94.4	70.4-133.6	合格
220206F1004	反式-1,2-二氯乙烯	50.0µg/kg	43.9µg/kg	87.8	62.0-134.4	合格
220206F1004	1,1-二氯乙烷	50.0µg/kg	44.5µg/kg	89.0	66.1-129.7	合格
220206F1004	顺式-1,2-二氯乙烯	50.0µg/kg	41.9µg/kg	83.8	75.4-117.8	合格
220206F1004	氯仿	50.0µg/kg	48.2µg/kg	96.4	73.0-129	合格
220206F1004	1,1,1-三氯乙烷	50.0µg/kg	48µg/kg	96.0	63.3-132.9	合格
220206F1004	四氯化碳	50.0µg/kg	47.1µg/kg	94.2	53.8-125.8	合格
220206F1004	苯	50.0µg/kg	45.4µg/kg	90.8	67.0-123	合格
220206F1004	1,2-二氯乙烷	50.0µg/kg	47.2µg/kg	94.4	77.5-119.9	合格
220206F1004	三氯乙烯	50.0µg/kg	49.1µg/kg	98.2	72.0-117.6	合格
220206F1004	1,2-二氯丙烷	50.0µg/kg	44.3µg/kg	88.6	83.1-112.7	合格
220206F1004	甲苯	50.0µg/kg	42.8µg/kg	85.6	77.8-117.8	合格
220206F1004	1,1,2-三氯乙烷	50.0µg/kg	39.9µg/kg	79.8	56.4-128	合格
220206F1004	四氯乙烯	50.0µg/kg	49µg/kg	98.0	80.9-103.3	合格
220206F1004	氯苯	50.0µg/kg	52.3µg/kg	105	68.0-113.2	合格
220206F1004	乙苯	50.0µg/kg	51.4µg/kg	103	59.1-122.7	合格

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
220206F1004	间,对-二甲苯	100 μ g/kg	110 μ g/kg	110	54.6-125.4	合格
220206F1004	邻二甲苯	50.0 μ g/kg	42.2 μ g/kg	84.4	62.3-122.3	合格
220206F1004	苯乙烯	50.0 μ g/kg	49.3 μ g/kg	98.6	50.7-125.9	合格
220206F1004	1,1,1,2-四氯乙烷	50.0 μ g/kg	43.7 μ g/kg	87.4	78.1-116.9	合格
220206F1004	1,1,2,2-四氯乙烷	50.0 μ g/kg	43.5 μ g/kg	87.0	60.5-122.9	合格
220206F1004	1,4-二氯苯	50.0 μ g/kg	40.8 μ g/kg	81.6	21.0-137.8	合格
220206F1004	1,2-二氯苯	50.0 μ g/kg	44.7 μ g/kg	89.4	22.7-131.1	合格
220206F1004	1,2,3-三氯丙烷	50.0 μ g/kg	41.5 μ g/kg	83.0	73.0-133	合格
220206J1004	氯甲烷	50.0 μ g/kg	52.3 μ g/kg	105	84.1-105.7	合格
220206J1004	氯乙烯	50.0 μ g/kg	47.1 μ g/kg	94.2	82.5-113.3	合格
220206J1004	1,1-二氯乙烯	50.0 μ g/kg	43.8 μ g/kg	87.6	47.6-133.6	合格
220206J1004	二氯甲烷	50.0 μ g/kg	48.8 μ g/kg	97.6	70.4-133.6	合格
220206J1004	反式-1,2-二氯乙烯	50.0 μ g/kg	40.5 μ g/kg	81.0	62.0-134.4	合格
220206J1004	1,1-二氯乙烷	50.0 μ g/kg	41.6 μ g/kg	83.2	66.1-129.7	合格
220206J1004	顺式-1,2-二氯乙烯	50.0 μ g/kg	47.7 μ g/kg	95.4	75.4-117.8	合格
220206J1004	氯仿	50.0 μ g/kg	40.2 μ g/kg	80.4	73.0-129	合格
220206J1004	1,1,1-三氯乙烷	50.0 μ g/kg	53.1 μ g/kg	106	63.3-132.9	合格
220206J1004	四氯化碳	50.0 μ g/kg	52.9 μ g/kg	106	53.8-125.8	合格
220206J1004	苯	50.0 μ g/kg	54 μ g/kg	108	67.0-123	合格
220206J1004	1,2-二氯乙烷	50.0 μ g/kg	51.2 μ g/kg	102	77.5-119.9	合格
220206J1004	三氯乙烯	50.0 μ g/kg	47.5 μ g/kg	95.0	72.0-117.6	合格
220206J1004	1,2-二氯丙烷	50.0 μ g/kg	44.2 μ g/kg	88.4	83.1-112.7	合格

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
220206J1004	甲苯	50.0µg/kg	40.8µg/kg	81.6	77.8-117.8	合格
220206J1004	1,1,2-三氯乙烷	50.0µg/kg	45.3µg/kg	90.6	56.4-128	合格
220206J1004	四氯乙烯	50.0µg/kg	47.2µg/kg	94.4	80.9-103.3	合格
220206J1004	氯苯	50.0µg/kg	43.3µg/kg	86.6	68.0-113.2	合格
220206J1004	乙苯	50.0µg/kg	45µg/kg	90.0	59.1-122.7	合格
220206J1004	间,对-二甲苯	100µg/kg	92.5µg/kg	92.5	54.6-125.4	合格
220206J1004	邻二甲苯	50.0µg/kg	49.1µg/kg	98.2	62.3-122.3	合格
220206J1004	苯乙烯	50.0µg/kg	52.3µg/kg	105	50.7-125.9	合格
220206J1004	1,1,1,2-四氯乙烷	50.0µg/kg	50.7µg/kg	101	78.1-116.9	合格
220206J1004	1,1,2,2-四氯乙烷	50.0µg/kg	44.2µg/kg	88.4	60.5-122.9	合格
220206J1004	1,4-二氯苯	50.0µg/kg	48.4µg/kg	96.8	21.0-137.8	合格
220206J1004	1,2-二氯苯	50.0µg/kg	43.8µg/kg	87.6	22.7-131.1	合格
220206J1004	1,2,3-三氯丙烷	50.0µg/kg	44.1µg/kg	88.2	73.0-133	合格
220206O1004	氯甲烷	50.0µg/kg	49µg/kg	98.0	84.1-105.7	合格
220206O1004	氯乙烯	50.0µg/kg	52.4µg/kg	105	82.5-113.3	合格
220206O1004	1,1-二氯乙烯	50.0µg/kg	54µg/kg	108	47.6-133.6	合格
220206O1004	二氯甲烷	50.0µg/kg	45.5µg/kg	91.0	70.4-133.6	合格
220206O1004	反式-1,2-二氯乙烯	50.0µg/kg	41.8µg/kg	83.6	62.0-134.4	合格
220206O1004	1,1-二氯乙烷	50.0µg/kg	41.3µg/kg	82.6	66.1-129.7	合格
220206O1004	顺式-1,2-二氯乙烯	50.0µg/kg	40.9µg/kg	81.8	75.4-117.8	合格
220206O1004	氯仿	50.0µg/kg	47.2µg/kg	94.4	73.0-129	合格
220206O1004	1,1,1-三氯乙烷	50.0µg/kg	44.2µg/kg	88.4	63.3-132.9	合格

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
220206O1004	四氯化碳	50.0µg/kg	49.6µg/kg	99.2	53.8-125.8	合格
220206O1004	苯	50.0µg/kg	45.8µg/kg	91.6	67.0-123	合格
220206O1004	1,2-二氯乙烷	50.0µg/kg	49.1µg/kg	98.2	77.5-119.9	合格
220206O1004	三氯乙烯	50.0µg/kg	54.1µg/kg	108	72.0-117.6	合格
220206O1004	1,2-二氯丙烷	50.0µg/kg	51.1µg/kg	102	83.1-112.7	合格
220206O1004	甲苯	50.0µg/kg	48.4µg/kg	96.8	77.8-117.8	合格
220206O1004	1,1,2-三氯乙烷	50.0µg/kg	49.2µg/kg	98.4	56.4-128	合格
220206O1004	四氯乙烯	50.0µg/kg	47.5µg/kg	95.0	80.9-103.3	合格
220206O1004	氯苯	50.0µg/kg	40.5µg/kg	81.0	68.0-113.2	合格
220206O1004	乙苯	50.0µg/kg	41.8µg/kg	83.6	59.1-122.7	合格
220206O1004	间,对-二甲苯	100µg/kg	112µg/kg	112	54.6-125.4	合格
220206O1004	邻二甲苯	50.0µg/kg	47.4µg/kg	94.8	62.3-122.3	合格
220206O1004	苯乙烯	50.0µg/kg	47.1µg/kg	94.2	50.7-125.9	合格
220206O1004	1,1,1,2-四氯乙烷	50.0µg/kg	40.9µg/kg	81.8	78.1-116.9	合格
220206O1004	1,1,2,2-四氯乙烷	50.0µg/kg	45.9µg/kg	91.8	60.5-122.9	合格
220206O1004	1,4-二氯苯	50.0µg/kg	51.4µg/kg	103	21.0-137.8	合格
220206O1004	1,2-二氯苯	50.0µg/kg	51.7µg/kg	103	22.7-131.1	合格
220206O1004	1,2,3-三氯丙烷	50.0µg/kg	43.6µg/kg	87.2	73.0-133	合格
220206C1005	硝基苯	0.5mg/kg	0.31mg/kg	62.0	50-120	合格
220206C1005	苯胺	0.5mg/kg	0.29mg/kg	58.0	35.0-87.0	合格
220206C1005	2-氯酚	0.5mg/kg	0.29mg/kg	58.0	35.0-87.0	合格
220206C1005	苯并[a]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	73.0-121	合格
220206C1005	苯并[a]芘	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	45.0-105	合格

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
220206C1005	苯并[b]荧蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	59.0-131	合格
220206C1005	苯并[k]荧蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	74.0-114	合格
220206C1005	蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	54.0-122	合格
220206C1005	二苯并[a,h]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	64.0-128	合格
220206C1005	茚并[1,2,3-cd]芘	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	52.0-132	合格
220206C1005	萘	0.5mg/kg	0.43mg/kg	86.0	39.0-95.0	合格
220206F1005	硝基苯	0.5mg/kg	0.29mg/kg	58.0	50-120	合格
220206F1005	苯胺	0.5mg/kg	0.32mg/kg	64.0	35.0-87.0	合格
220206F1005	2-氯酚	0.5mg/kg	0.28mg/kg	56.0	35.0-87.0	合格
220206F1005	苯并[a]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	73.0-121	合格
220206F1005	苯并[a]芘	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	45.0-105	合格
220206F1005	苯并[b]荧蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	59.0-131	合格
220206F1005	苯并[k]荧蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	74.0-114	合格
220206F1005	蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	54.0-122	合格
220206F1005	二苯并[a,h]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	64.0-128	合格
220206F1005	茚并[1,2,3-cd]芘	0.5mg/kg	0.3mg/kg	60.0	52.0-132	合格
220206F1005	萘	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	39.0-95.0	合格
220206G1005	硝基苯	0.5mg/kg	0.3mg/kg	60.0	50-120	合格
220206G1005	苯胺	0.5mg/kg	0.31mg/kg	62.0	35.0-87.0	合格
220206G1005	2-氯酚	0.5mg/kg	0.27mg/kg	54.0	35.0-87.0	合格
220206G1005	苯并[a]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	73.0-121	合格
220206G1005	苯并[a]芘	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	45.0-105	合格
220206G1005	苯并[b]荧蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	59.0-131	合格

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
220206G1005	苯并[k]荧蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	74.0-114	合格
220206G1005	蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	54.0-122	合格
220206G1005	二苯并[a,h]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	64.0-128	合格
220206G1005	茚并[1,2,3-cd]芘	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	52.0-132	合格
220206G1005	萘	0.5mg/kg	0.44mg/kg	88.0	39.0-95.0	合格
220206O1005	硝基苯	0.5mg/kg	0.28mg/kg	56.0	50-120	合格
220206O1005	苯胺	0.5mg/kg	0.31mg/kg	62.0	35.0-87.0	合格
220206O1005	2-氯酚	0.5mg/kg	0.28mg/kg	56.0	35.0-87.0	合格
220206O1005	苯并[a]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	73.0-121	合格
220206O1005	苯并[a]芘	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	45.0-105	合格
220206O1005	苯并[b]荧蒽	0.5mg/kg	0.6mg/kg	120	59.0-131	合格
220206O1005	苯并[k]荧蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	74.0-114	合格
220206O1005	蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	54.0-122	合格
220206O1005	二苯并[a,h]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	64.0-128	合格
220206O1005	茚并[1,2,3-cd]芘	0.5mg/kg	0.3mg/kg	60.0	52.0-132	合格
220206O1005	萘	0.5mg/kg	0.39mg/kg	78.0	39.0-95.0	合格
220206I1004	氯甲烷	50.0μg/kg	43.1μg/kg	86.2	84.1-105.7	合格
220206I1004	氯乙烯	50.0μg/kg	44.2μg/kg	88.4	82.5-113.3	合格
220206I1004	1,1-二氯乙烯	50.0μg/kg	45.0μg/kg	90.0	47.6-133.6	合格
220206I1004	二氯甲烷	50.0μg/kg	42.9μg/kg	85.8	70.4-133.6	合格
220206I1004	反式-1,2-二氯乙烯	50.0μg/kg	38.2μg/kg	76.4	62.0-134.4	合格
220206I1004	1,1-二氯乙烷	50.0μg/kg	37.5μg/kg	75.0	66.1-129.7	合格
220206I1004	顺式-1,2-二氯乙烯	50.0μg/kg	39.8μg/kg	79.6	75.4-117.8	合格

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
220206I1004	氯仿	50.0µg/kg	40.3µg/kg	80.6	73.0-129	合格
220206I1004	1,1,1-三氯乙烷	50.0µg/kg	41.7µg/kg	83.4	63.3-132.9	合格
220206I1004	四氯化碳	50.0µg/kg	40.5µg/kg	81.0	53.8-125.8	合格
220206I1004	苯	50.0µg/kg	39.4µg/kg	78.8	67.0-123	合格
220206I1004	1,2-二氯乙烷	50.0µg/kg	46.8µg/kg	93.6	77.5-119.9	合格
220206I1004	三氯乙烯	50.0µg/kg	44.7µg/kg	89.4	72.0-117.6	合格
220206I1004	1,2-二氯丙烷	50.0µg/kg	48.2µg/kg	96.4	83.1-112.7	合格
220206I1004	甲苯	50.0µg/kg	53.1µg/kg	106	77.8-117.8	合格
220206I1004	1,1,2-三氯乙烷	50.0µg/kg	42.3µg/kg	84.6	56.4-128	合格
220206I1004	四氯乙烯	50.0µg/kg	52.7µg/kg	102	80.9-103.3	合格
220206I1004	氯苯	50.0µg/kg	51.9µg/kg	104	68.0-113.2	合格
220206I1004	乙苯	50.0µg/kg	45.2µg/kg	90.4	59.1-122.7	合格
220206I1004	间,对-二甲苯	100µg/kg	87.0µg/kg	87.0	54.6-125.4	合格
220206I1004	邻二甲苯	50.0µg/kg	44.9µg/kg	89.8	62.3-122.3	合格
220206I1004	苯乙烯	50.0µg/kg	43.6µg/kg	87.2	50.7-125.9	合格
220206I1004	1,1,1,2-四氯乙烷	50.0µg/kg	53.4µg/kg	107	78.1-116.9	合格
220206I1004	1,1,2,2-四氯乙烷	50.0µg/kg	40.8µg/kg	81.6	60.5-122.9	合格
220206I1004	1,4-二氯苯	50.0µg/kg	39.2µg/kg	78.4	21.0-137.8	合格
220206I1004	1,2-二氯苯	50.0µg/kg	44.0µg/kg	88.0	22.7-131.1	合格
220206I1004	1,2,3-三氯丙烷	50.0µg/kg	37.1µg/kg	74.2	73.0-133	合格
220206I1005	硝基苯	0.5mg/kg	0.28mg/kg	56.0	50-120	合格
220206I1005	苯胺	0.5mg/kg	0.31mg/kg	62.0	35.0-87.0	合格
220206I1005	2-氯酚	0.5mg/kg	0.27mg/kg	54.0	35.0-87.0	合格

样品编号	检测项目	加标量	测定值	回收率 (%)	规定范围 (%)	判定
220206I1005	苯并[a]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	73.0-121	合格
220206I1005	苯并[a]芘	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	45.0-105	合格
220206I1005	苯并[b]荧蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	59.0-131	合格
220206I1005	苯并[k]荧蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	74.0-114	合格
220206I1005	蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	54.0-122	合格
220206I1005	二苯并[a,h]蒽	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	64.0-128	合格
220206I1005	茚并[1,2,3-cd]芘	0.5mg/kg	0.4mg/kg	80.0	52.0-132	合格
220206I1005	萘	0.5mg/kg	0.41mg/kg	82.0	39.0-95.0	合格

7.6.5 分析测试数据记录与审核

(1) 实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

(2) 检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。

(3) 分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员通过资料检查方式，审核数据记录完整性、一致性和异常值，关注数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性，并考虑以下影响因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

7.7 质控结论

本项目现场采样检测、样品保存流转及实验室分析均按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》、《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)》(环办土壤函[2017]1896号，环境

保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发) 等标准规范的要求进行。

本项目现场采样检测、样品保存流转及实验室分析等均符合相关标准规范的要求, 各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求, 因此, 本项目检测结果准确、可靠。

第8章 检测结果和评价

8.1 土壤评价标准

根据地块未来规划，本地块今后将作为居住用地，本次评价土壤污染物风险筛选值优先选用《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。具体见表 8.1-1。其中土壤锌和总铬的筛选值未在 GB36600 中明确，根据调研，河北省 DB13/T 5216-2020 中确定锌的一类用地筛选值为 10000 mg/kg；深圳市 DB4403/T 67-2020 中确定锌的一类用地筛选值为 10000 mg/kg，铬的一类用地筛选值为 1210 mg/kg；北京市 DB11/T 811-2011 中确定锌的住宅用地筛选值为 3500mg/kg，铬的住宅用地筛选值为 250 mg/kg，本报告中从严参考北京市地标。

表 8.1-1 建设用地土壤污染风险筛选值 (mg/kg)

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值
1	总砷	7440-38-2	20
2	(总)汞	7439-97-6	8
3	(总)铅	7439-92-1	400
4	镉	7440-43-9	20
5	铜	7440-50-8	2000
6	锌*	31396-84-6	3500
7	镍	7440-02-0	150
8	(总)铬*	7440-47-3	250
9	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	/	826
10	六价铬	18540-29-9	3
11	四氯化碳	56-23-5	0.9
12	氯仿	67-66-3	0.3
13	氯甲烷	74-87-3	12
14	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
15	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
16	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
17	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
18	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
19	二氯甲烷	1975-9-2	94
20	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
21	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
22	1,1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值
23	四氯乙烯	127-18-4	11
24	1.1.1-三氯乙烷	71-55-6	701
25	1.1.2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
26	三氯乙烯	1979-1-6	0.7
27	1.2.3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
28	氯乙烯	1975-1-4	0.12
29	苯	71-43-2	1
30	氯苯	108-90-7	68
31	1,2-二氯苯	95-50-1	560
32	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
33	乙苯	100-41-4	7.2
34	苯乙烯	100-42-5	1290
35	甲苯	108-88-3	1 200
36	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163
37	邻二甲苯	95-47-6	222
38	2-氯酚	95-57-8	250
39	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
40	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
41	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
42	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
43	茚并[1,2,3-cd]芘	218-01-9	5.5
44	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
45	蒽	193-39-5	490
46	萘	91-20-3	25
47	硝基苯	98-95-3	34
48	苯胺	62-53-3	92

注：“*”代表该物质无国家或地方规定的筛选值或管控值，参考北京市地方标准 DB11/T 811-2011。

8.2 土壤检测结果与评价

8.2.1 土壤检测结果与评价

本次土壤污染状况调查共布设 15 个土壤采样点位，地块外对照点引用《内蒙古包头市昆北街道 56 号地块土壤污染状况调查报告》中的对照点，位于本项目地块北侧 760 m 处（S0）。前期布点采样方案将土壤钻探深度设为 9m，实际采样过程中，土壤钻探至砾砂层，因含有大量卵石、圆砾等，无法再下探，因此地块内部分点位实际土壤钻孔终孔深度为 3.4~8.6 m。本次调查共计送检 82 个

土壤样品（含 8 个平行样）。检测项目为 pH、GB36600 中的 45 项基本检测项目、锌、总铬、石油烃（C₁₀~C₄₀），具体检测结果见表 7.1-2。

表 8.2-1 土壤样品检出项目统计表

指标类型	检出指标	检出样品数量
酸碱性	pH	82
重金属	总砷 (总)汞 (总)铅 镉 铜 锌 镍	82
	(总)铬	82
挥发性有机物	无	0
半挥发性有机物	无	0
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	无	0

表 8.2-2 土壤样品分析结果汇总表 (mg/kg)

点位编号	样品深度	检测项目	pH 值	总砷	(总) 汞	(总) 铅	镉	铜	镍	锌	(总) 铬
	(m)	第一类用地筛选值	/	20	8	400	20	2000	150	3500	250
S1	0.4	2022.06.06	8.33	6.74	0.012	25.4	0.16	21	22	26	34
S1	2.2	2022.06.06	8.02	7.12	0.011	18.9	0.15	15	40	20	27
S1	3.6	2022.06.06	8.56	7.41	0.013	13.6	0.08	20	33	22	11
S1	4.4	2022.06.06	9.3	6.25	0.008	15.8	0.16	29	26	41	12
S1	6.4	2022.06.06	8.74	9.33	0.015	27.1	0.16	12	44	61	18
S1	8.6	2022.06.06	8.44	10.1	0.013	23.8	0.1	24	24	39	13
S2	0.3	2022.06.07	8.64	13.1	0.065	16.2	0.12	24	78	20	30
S2	1.8	2022.06.07	8.33	11.2	0.014	27.7	0.13	21	16	14	30
S2	3.6	2022.06.07	8.52	9.08	0.031	22.2	0.15	24	8	39	60
S2	4.2	2022.06.07	8.87	11.8	0.016	15.4	0.08	13	39	41	24
S2	7.2	2022.06.07	8.65	8.72	0.019	16	0.15	10	10	36	31
S3	0.3	2022.06.08	8.86	15.3	0.072	23.6	0.17	12	35	23	32
S3	1.2	2022.06.08	8.93	16	0.075	23.1	0.15	18	11	40	26
S3	1.2 (平行样)	2022.06.08	8.76	15.8	0.074	24.6	0.14	18	10	43	28
S3	3.8	2022.06.08	7.96	7.22	0.032	23.3	0.22	47	45	36	35
S3	4.6	2022.06.08	8.13	6.91	0.081	22.7	0.14	34	20	30	29
S4	0.3	2022.06.07	8.9	13.4	0.032	28.8	0.18	30	20	28	50
S4	1.8	2022.06.07	8.83	9.88	0.029	32.7	0.15	26	34	42	36
S4	1.8 (平行样)	2022.06.07	8.62	9.98	0.03	29.4	0.17	26	36	45	34
S4	3.4	2022.06.07	8.78	8.28	0.018	35.8	0.18	24	53	41	56

点位编号	样品深度	检测项目	pH 值	总砷	(总) 汞	(总) 铅	镉	铜	镍	锌	(总) 铬
	(m)	第一类用地筛选值	/	20	8	400	20	2000	150	3500	250
S4	5.2	2022.06.07	8.22	10.7	0.032	25	0.14	20	99	29	29
S4	7.4	2022.06.07	8.57	11.5	0.021	29.8	0.17	20	32	47	35
S4	8.5	2022.06.07	8.09	15.4	0.026	29.7	0.15	8	11	38	37
S5	0.4	2022.06.08	8.44	8.34	0.009	20.4	0.11	15	48	38	33
S5	2.3	2022.06.08	8.25	8.47	0.009	22.1	0.11	14	27	43	39
S5	3.8	2022.06.08	8.64	6.29	0.042	23.7	0.09	32	44	35	35
S5	4.8	2022.06.08	8.40	5.29	0.013	22.5	0.14	32	30	43	35
S5	6.6	2022.06.08	8.22	6.4	0.017	21.8	0.19	10	43	40	34
S5	8.2	2022.06.08	8.16	5.98	0.017	23.9	0.17	17	64	45	41
S6	0.3	2022.06.08	8.84	4.46	0.029	24.7	0.18	10	41	34	34
S6	2.2	2022.06.08	8.32	9.26	0.013	26	0.2	16	64	32	28
S6	2.2 (平行样)	2022.06.08	8.20	9.19	0.012	24	0.17	17	71	35	29
S6	3.4	2022.06.08	8.36	6.75	0.021	24.5	0.14	29	17	39	29
S6	4.8	2022.06.08	8.13	7.35	0.007	20.3	0.16	17	47	21	25
S6	6.6	2022.06.08	8.51	7.51	0.007	21.5	0.17	14	37	55	30
S7	0.4	2022.06.07	8.90	5.14	0.06	30.6	0.19	11	28	27	39
S7	1.6	2022.06.07	8.43	5.57	0.07	26.1	0.12	20	19	18	26
S7	1.6 (平行样)	2022.06.07	8.26	5.52	0.071	26.3	0.14	24	20	23	29
S7	2.8	2022.06.07	8.11	4.97	0.01	27.5	0.18	22	36	42	23
S7	4.6	2022.06.07	8.46	5.06	0.003	15.4	0.15	17	27	33	6
S7	6.2	2022.06.07	8.37	7.4	0.008	26.8	0.13	16	49	35	19

点位编号	样品深度	检测项目	pH 值	总砷	(总) 汞	(总) 铅	镉	铜	镍	锌	(总) 铬
	(m)	第一类用地筛选值	/	20	8	400	20	2000	150	3500	250
S7	8.4	2022.06.07	8.62	7.96	0.012	21.3	0.19	41	38	24	25
S8	0.4	2022.06.08	8.46	5.73	0.009	21.2	0.19	33	22	41	36
S8	1.2	2022.06.08	8.59	5.13	0.014	26.4	0.15	8	16	39	51
S8	3.2	2022.06.08	8.47	5.45	0.022	28.8	0.21	22	21	44	48
S8	3.8	2022.06.08	8.63	5.62	0.009	20.9	0.2	23	91	47	45
S8	6.8	2022.06.08	8.31	4.48	0.016	18.2	0.17	11	54	39	39
S9	0.3	2022.06.08	8.69	7.79	0.02	21	0.23	12	45	32	50
S9	1.6	2022.06.08	8.18	7.95	0.014	29.9	0.2	11	32	30	48
S9	1.6 (平行样)	2022.06.08	7.98	7.92	0.013	31.4	0.17	11	31	27	42
S9	3.8	2022.06.08	8.44	5.38	0.01	23.6	0.19	17	59	44	38
S9	5.7	2022.06.08	8.42	6.26	0.004	26.5	0.21	19	29	44	44
S10	0.4	2022.06.08	8.85	6.95	0.008	26.1	0.17	17	24	46	42
S10	2.8	2022.06.08	8.62	7.64	0.011	30.5	0.18	29	34	61	52
S10	3.6	2022.06.08	8.03	7.4	0.052	31.3	0.13	21	39	45	55
S10	4.8	2022.06.08	8.66	4.74	0.017	20.8	0.14	17	38	45	54
S11	0.3	2022.06.09	8.76	9.56	0.03	17.8	0.17	26	63	34	55
S11	1.2	2022.06.09	9.11	7.97	0.011	24.9	0.19	8	66	44	45
S11	1.2 (平行样)	2022.06.09	8.89	7.97	0.011	23	0.16	7	62	39	41
S11	2.6	2022.06.09	8.33	6.17	0.012	25.7	0.15	9	16	40	57
S11	5.8	2022.06.09	8.60	5.5	0.019	26.3	0.16	7	20	46	57
S12	0.4	2022.06.07	8.74	7.53	0.059	25.9	0.15	13	23	30	20

点位编号	样品深度	检测项目	pH 值	总砷	(总) 汞	(总) 铅	镉	铜	镍	锌	(总) 铬
	(m)	第一类用地筛选值	/	20	8	400	20	2000	150	3500	250
S12	1.2	2022.06.07	9.09	7.16	0.054	27.4	0.15	21	28	32	22
S12	1.2 (平行样)	2022.06.07	8.94	7.24	0.054	24.4	0.16	21	30	32	24
S12	2.8	2022.06.07	9.23	5.95	0.009	19.1	0.15	34	83	30	29
S12	4.8	2022.06.07	8.74	4.83	0.003	21.8	0.16	19	15	56	27
S12	7.4	2022.06.07	8.57	4.7	0.006	19.1	0.15	13	94	40	28
S13	0.3	2022.06.09	8.48	6.18	0.014	29.8	0.13	8	23	40	56
S13	1.2	2022.06.09	8.74	6.99	0.01	27.6	0.12	34	61	42	58
S13	1.2 (平行样)	2022.06.09	8.61	6.99	0.009	26	0.15	36	61	44	56
S13	2.4	2022.06.09	8.37	5.58	0.008	19.9	0.11	10	28	39	41
S13	4.2	2022.06.09	8.13	6.54	0.009	30	0.15	39	79	45	63
S13	6.6	2022.06.09	9.07	4.71	0.015	16.6	0.12	22	11	24	35
S14	0.3	2022.06.09	8.48	6.62	0.023	29.6	0.14	19	28	40	55
S14	1.4	2022.06.09	8.71	6.84	0.023	27.4	0.2	18	51	50	55
S14	2.2	2022.06.09	8.61	7.98	0.04	28.4	0.23	17	25	53	56
S14	3.4	2022.06.09	8.12	6.5	0.019	22.2	0.13	12	24	29	55
S15	0.3	2022.06.07	8.15	10.4	0.052	28.2	0.12	12	44	39	24
S15	1.2	2022.06.07	8.47	5.81	0.015	24.5	0.18	28	35	41	16
S15	2.8	2022.06.07	8.75	7.15	0.022	26.8	0.17	12	16	51	12
S15	4.6	2022.06.07	8.84	5.48	0.021	29.4	0.1	37	25	49	13
S15	6.8	2022.06.07	8.60	4.83	0.032	25	0.13	24	26	36	7

注：仅列出有检出指标。

表 8.2-3 土壤样品分析结果统计表

检测项目	单位	第一类用地筛选值	对照点浓度范围	地块内土壤样品						
				地块内浓度范围	中位数	土壤样品送检数	检出数	检出率	超标数	超标率
pH 值	——	——	7.94~8.84	7.96~9.3	8.565	82	82	100%	/	/
总砷	mg/kg	20	5.55~7.8	4.46~16	7.19	82	82	100%	0	0%
(总)汞	mg/kg	8	0.021~0.074	0.003~0.081	0.017	82	82	100%	0	0%
(总)铅	mg/kg	400	15.1~28.2	13.6~35.8	24.45	82	82	100%	0	0%
镉	mg/kg	20	0.06~0.18	0.08~0.23	0.16	82	82	100%	0	0%
铜	mg/kg	2000	15~25	7~47	18	82	82	100%	0	0%
镍	mg/kg	150	16~23	8~99	32.5	82	82	100%	0	0%
锌	mg/kg	3500	39~60	14~61	39	82	82	100%	0	0%
(总)铬	mg/kg	250	17~30	6~63	34.5	82	82	100%	0	0%

注：仅列出有检出指标。

(1) pH 值

地块内土壤样品 pH 值总体呈弱碱性，与对照点基本一致。地块内土壤 pH 值基本正常，现阶段国内土壤质量及修复相关标准均未对建设用地土壤 pH 值作出明确的要求，建设用地土壤 pH 值不是限制其用途的关键因素。

(2) 重金属

本次调查地块内送检的土壤样品共检测了 9 种重金属，除六价铬外，其余 8 种重金属指标均存在不同程度检出。

总砷：地块内的砷指标浓度范围检出为 4.46~16.00 mg/kg，对照点总砷的浓度为 6.52~8.50 mg/kg，地块内与对照点检出浓度范围相近，均处于正常范围，低于 GB36600-2018 第一类用地筛选值 20 mg/kg。

汞：地块内汞的浓度范围是 0.003~0.081 mg/kg，对照点汞的浓度为 0.034~0.09 mg/kg，地块内与对照点检出浓度范围相近，均处于正常范围，远低于 GB36600-2018 第一类用地筛选值 8 mg/kg。

铅：地块内铅的浓度范围为 13.6~35.8 mg/kg，对照点铅浓度为 11.9~23.5 mg/kg，地块内与对照点检出浓度范围相近，均处于正常范围，远低于 GB36600-2018 第一类用地筛选值 400 mg/kg。

镉：地块内镉的被检出浓度范围为 0.08~0.23 mg/kg，对照点镉的浓度为 0.11~0.16 mg/kg，地块内与对照点检出浓度范围相近，均处于正常范围，远低于 GB36600-2018 第一类用地筛选值 20 mg/kg。

铜：地块内铜的浓度范围为 7~47 mg/kg，对照点铜浓度为 13~22 mg/kg，地块内与对照点检出浓度范围相近，均处于正常范围，远低于 GB36600-2018 第一类用地筛选值 2000 mg/kg。

镍：地块内镍的浓度范围是 8~99 mg/kg，对照点镍的浓度范围是 37~53 mg/kg，地块内与对照点检出浓度范围相近，均处于正常范围，远低于 GB36600-2018 的第一类用地筛选值 150 mg/kg。

锌：地块内锌的浓度范围为 14~61 mg/kg，对照点锌浓度为 16~24 mg/kg，地块内与对照点检出浓度范围相近，均处于正常范围，远低于 DB11/T 811-2011 住宅用地筛选值 3500 mg/kg。

总铬：地块内总铬的浓度范围是 6~63 mg/kg，对照点的总铬的浓度范围是

40~66 mg/kg，地块内与对照点检出浓度范围相近，均处于正常范围，远低于 DB11/T 811-2011 住宅用地筛选值 250 mg/kg。

(3) 挥发性有机物

本次调查所有土壤样品共检测了 27 种挥发性有机物，均未检出。

(4) 半挥发性有机物

本次调查所有土壤样品共检测了 11 种半挥发性有机物，均未检出。

(5) 石油烃 (C₁₀~C₄₀)

本次调查所有土壤样品均检测了石油烃 (C₁₀~C₄₀)，均未检出。

8.2.2 堆土检测结果分析

根据现场踏勘、人员访谈和历史影像分析可知，约 2018 年~2020 年之间，地块内中部出现土堆，为周边小区建设开挖产生的废土，占地面积约 14000m²，深度约 0~3m。本次土壤调查共计送检 82 个土壤样品（含 8 个平行样），其中包含 7 个废土样品（含 1 个平行样），点位及采样深度为：S5（0.4m、2.3m）、S6（0.3m、2.2m 及平行样）、S10（0.4m、2.8m）。检测项目为 pH、GB36600 中的 45 项基本检测项目、锌、总铬、石油烃 (C₁₀~C₄₀)，具体检测结果见表 8.2-4。

通过结果可知，本次废土样品共检测了 9 种重金属，除六价铬外，有 8 种重金属有检出（砷、汞、铅、镉、铜、镍、锌、铬），均低于 GB36600-2018 中的第一类用地筛选值或 DB11/T 811-2011 中的住宅用地筛选值；本次共检测了 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物和石油烃 (C₁₀~C₄₀)，所有样品均未检出。

表 8.2-4 废土样品分析结果汇总表

点位编号	样品深度	检测项目	pH 值	总砷	(总)汞	(总)铅	镉	铜	镍	锌	(总)铬
	(m)	第一类用地筛选值	/	20	8	400	20	2000	150	3500	250
S5	2.3	2022.06.08	8.25	8.47	0.009	22.1	0.11	14	27	43	39
S5	3.8	2022.06.08	8.64	6.29	0.042	23.7	0.09	32	44	35	35
S6	0.3	2022.06.08	8.84	4.46	0.029	24.7	0.18	10	41	34	34
S6	2.2	2022.06.08	8.32	9.26	0.013	26	0.2	16	64	32	28
S6	2.2 (平行样)	2022.06.08	8.20	9.19	0.012	24	0.17	17	71	35	29
S10	0.4	2022.06.08	8.85	6.95	0.008	26.1	0.17	17	24	46	42
S10	2.8	2022.06.08	8.62	7.64	0.011	30.5	0.18	29	34	61	52

8.2.3 土壤检测分析结论

依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的筛选值或 DB11/T 811-2011 中的住宅用地筛选值，原则上污染物检出浓度如超过筛选值，则判定为土壤超标污染物。

本次土壤污染状况调查地块内共布设 15 个土壤采样点位，对照点引用 56 号地块，本次共计送检 82 个土壤样品（含 8 个平行样）。检测结果显示地块内土壤样品 pH 值基本呈弱碱性。本次调查采集的土壤样品中，共检测了 9 种重金属，除六价铬外，其余 8 种重金属存在不同程度检出，但均低于《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，其中锌、总铬浓度低于 DB11/T 811-2011 中的住宅用地筛选值。本次共检测了土壤样品的 27 种挥发性有机物，所有样品均未检出。本次共检测了土壤样品的 11 种半挥发性有机物和石油烃（C₁₀~C₄₀），所有样品均未检出。

根据本次土壤污染状况调查评估结果，地块内所有土壤采样点位的样品中所有检测因子（重金属、挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物、石油烃）均低于 GB36600-2018 中的第一类用地筛选值，其中锌、总铬浓度低于 DB11/T 811-2011 中的住宅用地筛选值，地块内土壤不存在污染。

第9章 结论和建议

9.1 结论

根据内蒙古包头市昆北街道 81 号地块土壤污染状况调查结果，得出如下结论：

(1) 地块位置

地块位于位于内蒙古包头市兵工大道南、锦尚国际锦天下小区东，东至兵工佳苑，南至锦林公园，西至新建居住小区，北至兵工路中段，总占地面积约为 68284.21 m²。地块中心地理坐标为经度：109.859495 °E，纬度：40.686877 °N。该调查地块历史土地使用权为村集体和政府。

(2) 第一阶段调查结果

根据现场踏勘及人员访谈分析，地块内主要用途为棚户居住、农用地、未利用地，但存在过平整等活动，存在私设的小型垃圾回收站用于回收纸板等，地块周边主要用途为居民住宅、道路、公园、工业等，可能存在的主要污染源有居民区、蒙古北方重工业集团有限公司、中北加油站等，都可能对本地块土壤产生一定的影响，因此为了降低第一阶段调查的不确定性，需要进行第二阶段的采样分析。主要特征污染物包括铜、砷、铅、镉、镍、锌、铬、汞、苯、甲苯、石油烃（C₁₀~C₄₀）等。

(3) 第二阶段调查结果

1) 水文地质调查结果

根据本次调查的现场土孔钻探记录结果，本地块土层结构较稳定，上层基本为砂土，再往下为砾砂层，本次调查地块内实际钻探深度终孔在砾砂层。根据地勘报告，区域地下水埋藏较深，地下水总体径流方向为由北和北东向南西径流。现场土壤钻孔过程中未见地下水，且采样过程中未发现土壤有明显污染痕迹或异常，因此未设监测井。

2) 土壤检测结果

本次调查共布设本次土壤污染状况调查共布设 15 个土壤采样点位，地块外对照点引用《内蒙古包头市昆北街道 56 号地块土壤污染状况调查报告》中的对

照点，位于本项目地块北侧 760 m 处（S0）。前期布点采样方案将土壤钻探深度设为 9m，实际采样过程中，土壤钻孔终孔深度在 3.4~8.6 m。本次调查共计送检 82 个土壤样品（含 8 个平行样），检测项目为 pH、GB36600 表 1 中的 45 项基本检测项目、锌、总铬、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

调查小组于 2022 年 6 月 06 日~6 月 09 日期间完成本地块土壤样品采集工作，实验室检测分析时间为 2022 年 6 月 07 日~6 月 25 日。

根据检测结果显示地块内土壤样品 pH 值基本呈弱碱性。本次调查采集的土壤样品中，共检测了 9 种重金属，除六价铬外，其余 8 种重金属存在不同程度检出，但均低于《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，其中锌、总铬浓度低于 DB11/T 811-2011 中的住宅用地筛选值。本次共检测了土壤样品的 27 种挥发性有机物，所有样品均有检出。本次共检测了土壤样品的 11 种半挥发性有机物和石油烃

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》“5.3.2 地下水采样井深度地下水采样井以调查潜水层为主。若地下水埋深大于 15m 且上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井。” 本次调查未收集到本地块地勘资料，参考地块西南侧 2km 处《中海望京府项目岩土工程勘察报告》，地下水埋深约为 20m；参考地块西侧 1.7km 处 SZ8 付监测井的历年水位数据，埋深基本在 28m 左右，点位东北或东侧为潜水基本疏干区。结合第一阶段调查结果，地块上层土壤无明显污染特征，因此本次调查不布设地下水采样井。

（3）调查结论

内蒙古包头市昆北街道 81 号地块土壤污染状况调查结果表明：该地块土壤中污染物浓度均低于 GB36600-2018 中的第一类用地筛选值，其中锌、总铬浓度低于 DB11/T 811-2011 中的住宅用地筛选值，因此本地块可直接用于第一类用地（居住用地）的开发利用，可结束地块调查工作，无需进入下一阶段的调查。

9.2 建议

建议在后续开发利用过程中加强地块的环境管理工作，禁止地块内地下水的开发利用，落实开发建设过程中各项土壤和地下水污染防治措施。

9.3 不确定性分析

本次调查严格遵循地块调查“针对性、规范性、可操作性”三大基本原则，基于现场踏勘与资料收集、确定工作内容与要求、现场定位采集样品与实验室检测分析样品等工作过程，经整理调查信息与数据评估而反映调查事实的专业评价，对地层结构复杂性、土壤异质性、污染羽不匀性等，难以保证地块内其他采样点能够得到完全一致的调查结果，也不一定能反映地块调查极端结果。本次地块环境调查给出了现有工作条件下的报告结论。在其开发过程中若出现未发现的污染情况（如发现地下水污染、废弃物的填埋、排污管线的破损泄露等），建设单位应因地制宜，做好应急预案，以规避此类事故的发生，或一旦发生此类事故，可迅速采取措施防止其不利影响的蔓延，必要时可重新开展调查。