

中山区东海热电厂剩余地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：大连热电股份有限公司

编制单位：中科环境检测（大连）有限公司

2023 年 3 月

目录

1 前言	1
2 概述	3
2.1 调查的目的和原则	3
2.1.1 调查目的	3
2.1.2 调查原则	3
2.2 工作程序	3
2.3 调查范围	5
2.4 调查依据	10
2.4.1 国家相关法律、法规	10
2.4.2 国家部门规章、规范性文件	10
2.4.3 相关地方法规	10
2.4.4 技术导则与技术规范	11
2.4.5 其他相关文件	11
2.5 调查方法	12
3 地块概况	14
3.1 区域环境状况	14
3.1.1 自然环境概况	14
3.1.2 社会环境概况	33
3.2 敏感目标	34
3.3 地块现状和历史	38
3.3.1 地块现状	38
3.3.2 地块历史	42

3.4 相邻地块的使用现状和历史	60
3.4.1 相邻地块现状	60
3.4.2 相邻地块历史	62
3.5 地块利用规划	78
4 资料分析	79
4.1 政府和权威机构资料收集和分析	80
4.2 地块环境资料收集和分析	80
4.3 其他资料收集和分析	88
5 现场踏勘和人员访谈	97
5.1 现场踏勘	97
5.1.1 现场踏勘日程	97
5.1.2 现场踏勘记录汇总	98
5.2 人员访谈	99
6 第一阶段土壤污染状况调查总结	102
6.1 地块污染初步调查结论	102
6.2 不确定性分析	103
6.3 建议	103
7 第二阶段土壤污染状况调查工作计划	104
7.1 补充资料的分析	104
7.2 土壤调查	104
7.2.1 土壤取样监测	104
7.2.2 检测项目分析方法	114
7.2.3 评价标准	116
7.3 地下水调查	118

7.3.1 地下水调查方案.....	118
7.3.2 检测项目分析方法.....	123
7.3.3 评价标准.....	129
8 现场采样和实验室分析.....	133
8.1 现场探测方法和程序.....	133
8.2 采样方法和程序.....	133
8.3 实际现场采样情况.....	142
8.3.1 土壤实际采样情况.....	142
8.3.2 地下水实际采样情况.....	152
8.4 实验室分析.....	156
9 质量保证与质量控制.....	158
9.1 质量保证与质量控制工作组织情况.....	158
9.1.1 质量管理组织体系.....	158
9.1.2 质量管理人员.....	160
9.1.3 质量保证与质量控制工作安排.....	161
9.2 内部质量保证与质量控制工作情况.....	162
9.2.1 采样分析工作计划.....	162
9.2.2 现场采样.....	164
9.2.3 实验室检测分析.....	171
9.2.4 调查报告自查.....	231
9.3 调查质量评估与结论.....	233
10 第二阶段土壤污染状况调查结果和评价.....	235
10.1 地块的地质和水文地质条件.....	235
10.2 检测结果.....	236

10.2.1 数据充分性及有效性分析	236
10.2.2 土壤监测结果	236
10.2.3 地下水监测结果	242
10.3 结果分析和评价	244
10.3.1 评价方法	244
10.3.2 结果分析和评价	245
10.4 不确定性分析	258
10.5 第二阶段调查结论	259
11 结论和建议	260
11.1 调查结论	260
11.2 建议	260
附图 1 现场采样照片	262
附图 2 钻孔柱状图	287
附件 1 检测报告	错误！未定义书签。
附件 2 质控报告	错误！未定义书签。
附件 3 土壤现场采样及快筛记录	错误！未定义书签。
附件 4 地下水成井、洗井及现场采样记录	错误！未定义书签。
附件 5 样品交接记录	错误！未定义书签。
附件 6 岩土工程勘察野外记录表	错误！未定义书签。
附件 7 人员访谈记录	错误！未定义书签。
附件 8 曾用名说明及更名材料	错误！未定义书签。
附件 9 检验检测机构资质认证证书及能力表	错误！未定义书签。
附件 10 调查单位营业执照	错误！未定义书签。
附件 11 技术咨询合同	错误！未定义书签。

附件 12 项目红线图	错误！未定义书签。
附件 13 土地证	错误！未定义书签。
附件 14 分包检测协议	错误！未定义书签。
附件 15 质量控制记录表	错误！未定义书签。
附件 16 营业执照	错误！未定义书签。

未盖章无效

1 前言

中山区东海热电厂剩余地块属于东海热电厂的局部地块。地址位于大连市中山区长江东路 6 号（中心坐标：38°55′14.43″N，121°40′07.24″E）。东海热电厂全厂占地 96411m²，东海热电厂剩余地块包括除 A 地块、B 地块及变电站以外的所有地块，占地 62650.99m²。调查地块与东海热电厂位置关系示意图见图 1.1。

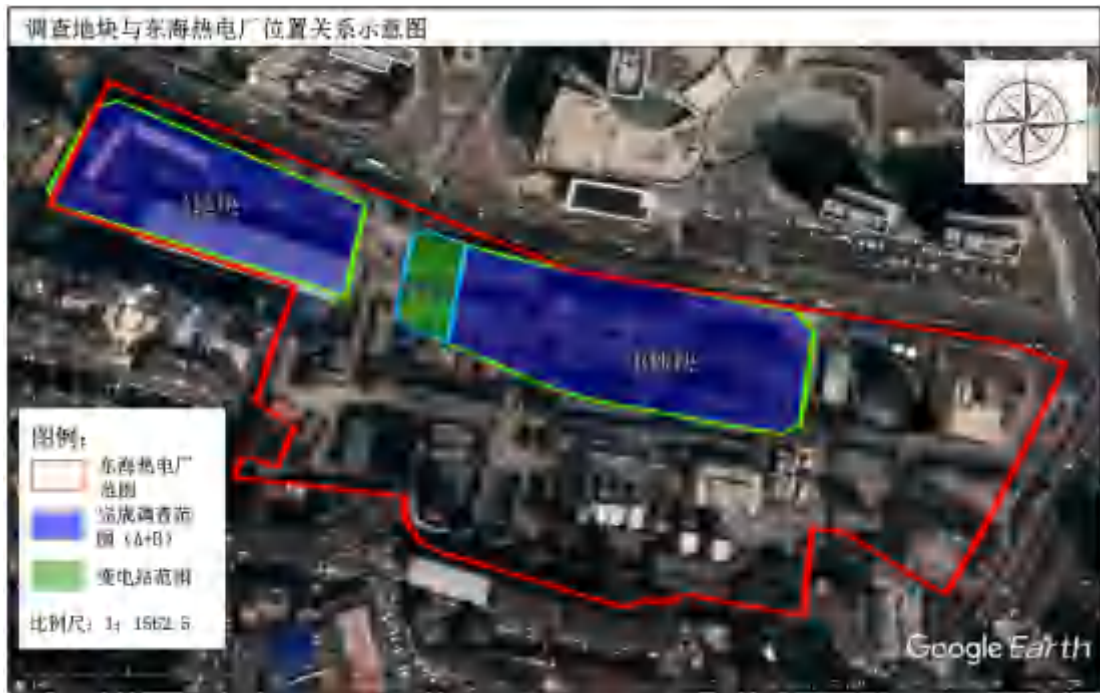


图 1.1 调查地块与东海热电厂位置关系示意图

调查地块 1990 年开始立项建设大连寺儿沟热电厂，1994 年开始建厂，1995 年建成，建成后更名为大连春海热电有限公司。2003 年 11 月大连春海热电有限公司被大连市热电集团有限公司收购，随即更名为大连热电股份有限公司东海热电厂。

2013 年 6 月 28 日大连市热电集团有限公司（现更名为：大连洁净能源集团有限公司，更名材料见附件 8）取得了本项目国有土地使用证（大国用（2013）第 01026 号）（见附件 13），使用权期限至 2062 年 6 月 29 日。

根据《大连市城市总体规划 2010-2020》东海热电厂地块规划为居住用地。因此政府决定对大连热电股份有限公司东海热电厂地块进行收储，由于拆迁工期问题，大连热电股份有限公司东海热电厂将分为两期进行调查和收储，其中 A、

B 地块已于 2022 年 11 月 24 日完成调查，并于大连市生态环境局备案。变电站为市政变电站，后期仍需使用，不拆除，故本次调查地块东海热电厂剩余地块为除 A 地块、B 地块及变电站以外的所有地块，范围见剩余地块范围红线图。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第二款，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。

按照上述政策要求，受大连热电股份有限公司委托，由中科环境检测（大连）有限公司承担对中山区东海热电厂剩余地块（地块代码：2102022440036）进行地块环境污染调查工作，并编制《中山区东海热电厂剩余地块土壤污染状况调查报告》。调查的四至范围为东海热电厂剩余地块范围边界。按照相关法律法规及国家污染地块系列标准导则要求，通过现场调查、相关资料收集整理、现场取样监测等工作，编制完成本报告。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

地块环境调查是识别和分析地块环境污染或潜在地块环境污染的过程，即对地块上过去和现在的各类活动、特别是可能造成污染的活动进行调查，调查和分析地块环境状况及环境风险，然后通过现场布点采样与监测分析，掌握地块环境中主要污染物的分布水平及污染程度，为下一步地块再利用，提供重要依据，有效控制地块再利用的环境风险，切实维护人民群众的环境权益。

本次调查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，识别和确认地块的潜在环境污染，进行监测调查，分析是否需要进一步开展地块风险评价及修复工作，为地块的环境管理提供依据。

2.1.2 调查原则

(1) 针对性原则：

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

(2) 规范性原则：

采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性；

(3) 可操作性原则：

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

2.2 工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），地块环境调查工作程序分三个阶段（见图 2.1）

（1）第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

（2）第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

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

（3）第三阶段土壤污染状况调查

第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本次地块调查评价开展第一阶段及第二阶段的初步采样分析工作，并编制报告。一旦初步采样分析结果超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值限值要求，则需要开展第二阶段详细采样分析及第三阶段风险评估或修复工作，另编制报告。根据本项目调查结果，本项目无需进行第二阶段的详细调查及第三阶段土壤污染状况调查工作。

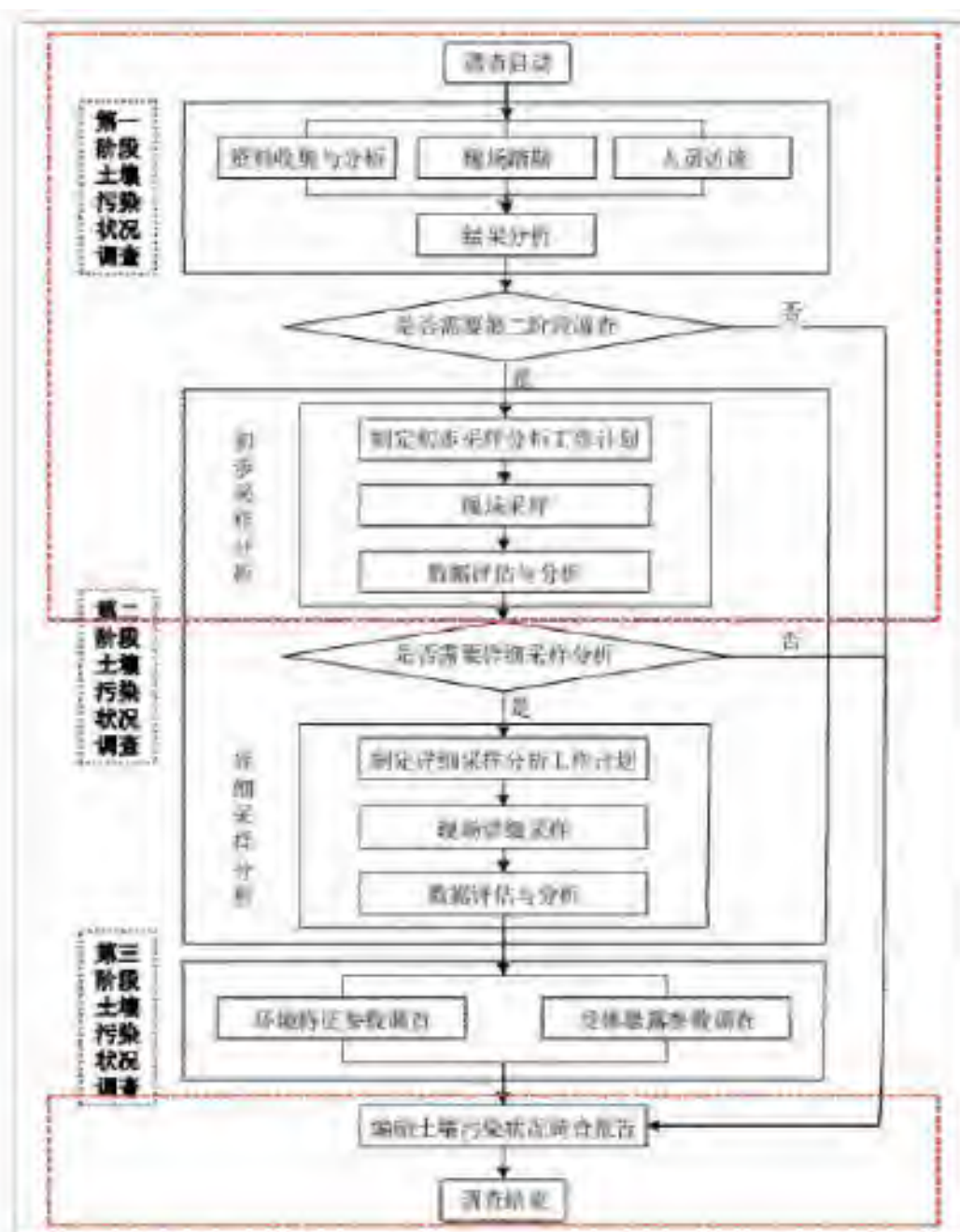


图 2.1 地块环境调查工作内容与程序示意图（红线框内为本次调查内容）

2.3 调查范围

本次地块调查范围为中山区东海热电厂剩余地块红线范围，地址位于大连市中山区长江东路6号。东海热电厂剩余地块包括除A地块、B地块及变电站以外的所有地块，占地62650.99m²。

调查地块属于中山区东海热电厂局部地块，原属于工业用地。其场界四至详见表2-1，地块拐点及中心坐标见表2-2。本项目拐点红线图见图2.2。

表 2-1 调查范围四至边界一览表

序号	方向	边界
1	东	首开铂郡
2	南	大连海事法院、大连市归国华侨联合会、蓝色海岸小区等住宅
3	西	运达·嘉洲阳光
4	北	长江东路

表 2-2 场界内拐点坐标一览表

编号	经/纬度		CGCS2000 大地坐标系	
	北纬 N	东经 E	X	Y
A1	38°55'19.63"	121°39'55.30"	4310705.21	41384256.11
A2	38°55'17.20"	121°40'02.42"	4310627.53	41384426.48
A3	38°55'15.12"	121°40'02.05"	4310563.57	41384416.73
A4	38°55'15.19"	121°40'01.83"	4310565.92	41384411.58
A5	38°55'15.33"	121°40'01.41"	4310570.22	41384401.45
A6	38°55'15.44"	121°40'00.98"	4310573.98	41384391.11
A7	38°55'17.19"	121°39'53.94"	4310630.26	41384222.40
A8	38°55'17.57"	121°39'53.71"	4310642.16	41384216.90
A9	38°55'19.23"	121°39'54.53"	4310693.17	41384237.49
A10	38°55'19.44"	121°39'54.65"	4310699.61	41384240.38
B1	38°55'16.28"	121°40'05.22"	4310598.24	41384493.71
B2	38°55'15.98"	121°40'06.44"	4310588.73	41384522.91

编号	经/纬度		CGCS2000 大地坐标系	
	北纬 N	东经 E	X	Y
B3	38°55'15.76"	121°40'07.68"	4310581.36	41384552.72
B4	38°55'14.97"	121°40'12.88"	4310555.30	41384677.53
B5	38°55'14.85"	121°40'13.84"	4310551.19	41384700.73
B6	38°55'14.40"	121°40'14.25"	4310537.28	41384710.45
B7	38°55'12.53"	121°40'13.87"	4310479.67	41384700.23
B8	38°55'12.29"	121°40'13.44"	4310472.38	41384689.80
B9	38°55'12.41"	121°40'12.48"	4310476.46	41384666.83
B10	38°55'12.46"	121°40'12.12"	4310478.14	41384658.12
B11	38°55'12.98"	121°40'08.84"	4310494.57	41384579.43
B12	38°55'13.13"	121°40'07.99"	4310500.07	41384558.86
B13	38°55'13.37"	121°40'07.16"	4310507.82	41384539.02
B14	38°55'14.16"	121°40'04.85"	4310533.01	41384483.77
BDZ1	38°55'14.56"	121°40'03.69"	4310545.66	41384456.03
BDZ2	38°55'14.86"	121°40'03.47"	4310555.20	41384450.86
BDZ3	38°55'16.47"	121°40'03.75"	4310604.60	41384458.39
BDZ4	38°55'16.62"	121°40'04.10"	4310609.18	41384466.77
BDZ5	38°55'16.44"	121°40'04.66"	4310603.48	41384480.14
C1	38°55'20.02"	121°39'55.03"	4310717.37	41384249.91
C2	38°55'15.65"	121°40'07.95"	4310577.99	41384559.13
C3	38°55'14.13"	121°40'19.03"	4310527.26	41384825.45
C4	38°55'13.89"	121°40'19.92"	4310519.38	41384846.70
C5	38°55'13.65"	121°40'20.62"	4310511.83	41384863.40
C6	38°55'09.16"	121°40'17.19"	4310374.64	41384778.71
C7	38°55'10.27"	121°40'14.90"	4310409.65	41384724.17
C8	38°55'10.39"	121°40'14.09"	4310413.61	41384704.77
C9	38°55'08.77"	121°40'13.72"	4310363.74	41384695.10
C10	38°55'09.15"	121°40'10.75"	4310376.43	41384623.54

编号	经/纬度		CGCS2000 大地坐标系	
	北纬 N	东经 E	X	Y
C11	38°55'09.03"	121°40'10.70"	4310372.70	41384622.32
C12	38°55'09.06"	121°40'09.99"	4310374.01	41384605.22
C13	38°55'09.04"	121°40'09.75"	4310373.50	41384599.51
C14	38°55'08.95"	121°40'09.53"	4310370.84	41384594.28
C15	38°55'08.96"	121°40'09.23"	4310371.05	41384586.86
C16	38°55'09.94"	121°40'04.75"	4310402.94	41384479.36
C17	38°55'10.10"	121°40'04.37"	4310407.89	41384470.29
C18	38°55'10.44"	121°40'03.98"	4310418.57	41384461.23
C19	38°55'10.65"	121°40'03.91"	4310425.05	41384459.51
C20	38°55'11.00"	121°40'03.90"	4310435.93	41384459.57
C21	38°55'11.37"	121°39'59.49"	4310448.85	41384353.45
C22	38°55'11.75"	121°39'59.73"	4310460.67	41384359.23
C23	38°55'11.77"	121°39'59.90"	4310461.25	41384363.43
C24	38°55'11.56"	121°40'00.61"	4310454.35	41384380.39
C25	38°55'12.37"	121°40'00.98"	4310479.09	41384389.74
C26	38°55'12.73"	121°40'00.16"	4310490.64	41384370.22
C27	38°55'12.85"	121°39'59.92"	4310494.50	41384364.52
C28	38°55'14.04"	121°40'00.26"	4310531.05	41384373.25
C29	38°55'15.30"	121°40'00.74"	4310569.54	41384385.34
C30	38°55'17.09"	121°39'53.83"	4310627.24	41384219.59



图 2.2 拐点及红线范围示意图

2.4 调查依据

2.4.1 国家相关法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（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) 《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》（2019年8月26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十二次会议第三次修正，2020年1月1日起实施）；

2.4.2 国家部门规章、规范性文件

(1) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号，2017年7月1日起施行）；

(2) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号，2016年5月28日）；

(3) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范》（试行）；

(4) 《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）；

(5) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南》（试行）。

2.4.3 相关地方法规

(1) 《辽宁省人民政府关于印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》（辽政发[2016]58号）；

(2) 《大连市人民政府关于印发大连市土壤污染防治工作方案的通知》，大政发[2016]75号；

(3) 关于印发《辽宁省建设用地土壤污染风险管控和修复管理办法（试行）》的通知（2019年4月16日）；

(4) 关于印发《大连市建设用地土壤污染风险管控和修复管理实施细则》的通知（大环发[2020]45号）。

2.4.4 技术导则与技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ25.1-2019)；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018.01.01)；
- (7) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (8) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (11) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (12) 辽宁省生态环境厅关于印发《辽宁省污染场地风险评估筛选值(试行)》的通知（辽环综函[2020]364号）；
- (13) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（2020.3.26）。

2.4.5 其他相关文件

- (1) 《大连春海热电有限公司二期扩建工程 可行性研究报告 说明书》

(1998年11月，黑龙江省电力设计院)；

(2) 《大连春海热电有限公司二期扩建工程建设项目 环境影响报告书》
(1998年9月，大连市环境科学设计研究院)；

(3) 《大连热电股份有限公司所属东海热电厂烟气治理改造工程(1~4号炉)建设项目环境影响报告表》(2015年11月)；

(4) 《大连热电股份有限公司所属东海热电厂烟气治理改造工程(5、6号炉)建设项目环境影响报告表》(2015年11月)；

(5) 《大连热电股份有限公司所属东海热电厂烟气治理改造工程(1~4号炉)建设项目竣工环境保护验收监测报告》(2016年5月25日)；

(6) 《大连热电股份有限公司所属东海热电厂烟气治理改造工程(5、6号炉)建设项目竣工环境保护验收监测报告》(2016年5月25日)；

(7) 《大连市寺儿沟热电厂工程地质初勘报告》(1992年8月20日，大连市民用建筑设计院，工程编号：92-18)；

(8) 《大连市寺儿沟热电厂排水暗渠工程地质勘察报告》(1992年11月10日，大连市政园林设计院，工程编号：D-92-35)；

(9) 《大连市寺儿沟热电厂(南区)工程地质详勘报告》(1994年12月29日，大连市民用建筑设计院，工程编号：93-14)；

(10) 《大连市城市总体规划》(2010-2020)；

(11) 建设单位提供的调查地块其他资料。

2.5 调查方法

本次地块调查主要开展地块环境调查和初步采样分析的工作。

第一阶段地块环境调查采取资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈三种方法。将收集来的相关资料、照片和访谈资料，通过专业知识和经验识别资料中的错误和不合理信息，判断地块可能存在的污染因子、受污染的范围和程度。

(1) 资料收集与分析：主要对地块利用变迁、地块环境资料、地块相关记

录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息等资料进行收集。调查人员根据专业知识和经验识别资料中不合理信息进行说明与分析。

(2) 现场踏勘：以地块内为主，并包括地块周围区域根据污染物可能迁移的距离，对项目地块现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质、和地形的描述进行踏勘收集。

(3) 人员访谈：通过当面交流、电话交流等方式，对资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息进行补充和已有资料的考证。

第二阶段初步采样分析，主要是根据地块环境调查的情况制定初步采样分析工作计划，内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等任务。制定监测方案后委托有资质的单位进行采样和检测，根据检测数据，评价地块是否满足相关标准要求用于下一步建设开发。

3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 自然环境概况

3.1.1.1 地理位置

大连市地处辽东半岛南端，位于北纬 $38^{\circ}43' \sim 40^{\circ}12'$ ，东经 $120^{\circ}58' \sim 123^{\circ}31'$ 之间。东濒黄海，西临渤海，南与山东半岛隔海相望，北倚辽阔的东北平原，整个地形为北高南低、北宽南窄。全市土地总面积 12573.85 平方千米，其中市区 2414.96 平方千米，所辖县（市）10158.89 平方千米。全市海岸线长 2211 千米，其中大陆岸线 1371 千米，岛屿岸线 840 千米。

中山区位于大连市区的东部，东、南、北三面临海，西部与西岗区接壤，中心位置位于东经 121.64511° ，北纬 38.91864° 。中山区陆地面积 47.41 平方千米，海域面积 1443 平方千米，海岸线和岛岸线总长 42.53 千米。

本次调查地块中山区东海热电厂剩余地块属于东海热电厂的局部地块，地址位于大连市中山区长江东路 6 号，占地共 62650.99m^2 平方米。具体位置见图 3.1。



图 3.1 本次调查地块地理位置图

3.1.1.2 地质、地貌

(1) 区域地质、地貌

大连市基本地貌为中央高，向东西两侧阶梯状降低，直至海滨，构成山地、丘陵半岛的地貌形态。全地区正向地貌的海拔与起伏高度相差较小，故此，地形标高以海拔 800 米为中山与低山的界限，以海拔 400 米为低山与丘陵的界限，以海拔 120 米为丘陵与台地的界限。山地分中山和低山，中山主要有步云山、老黑山、老帽山等，山体比高相差很大，山势陡峻，山坡坡度一般在 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 之间；低山连片或呈孤岛状分布于丘陵之中，主要有蓉花山、桂云花山、歇马山、老边山、榆树砬子山、大黑山、得利寺山、驼山、老铁山等，山体一般较为和缓，山顶高度比较齐整，构成夷平面，人称“平山面”。最高山峰是位于庄河市境内的步云山，海拔 1130 米。丘陵遍布全区，无明显走向，山体呈浑圆和缓的地貌形态。平原很不发育，多规模不大，零星分布在河流入海处及一些山间谷地。

大连地质构造受华夏构造体系影响，地质基础主要为上元古界震旦系地质，属于剥蚀地貌单元。基岩为石灰岩、灰岩，表层土壤为亚黏土混碎石、粘土系组成。构造属大陆边缘的活动带。主要岩性有震旦纪变质岩、石灰岩。地震裂度为Ⅶ度。中山区内中部、南部山岗蜿蜒，丘陵起伏，全区西北平坦，东南为低山丘陵。

(2) 调查地块地质、地貌

本次参考大连市民用建筑设计院编制的《大连市寺儿沟热电厂工程地质初勘报告》《大连市寺儿沟热电厂（南区）工程地质详勘报告》等材料。

场区北部平坦开阔由南向北微微倾斜，西部地势低洼。据区域地质资料，场区主要构造体系以东西向为主，属大连南部山区大型复式背斜构造单元的北翼。地层比较简单，第四系松散层分布广泛但厚度不大。下伏基岩为震旦系中统长岭子组泥质板岩、硅质板岩，朱罗系辉绿岩为中生代燕山期产物，顺层侵入大多呈岩脉、岩株状，产状与围岩相似，倾向偏南，倾角变化较大 $10^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

由于构造运动的影响往往沿层理方向形成挤压破碎带，片理化带及泥化夹层，但规模不大。因地形地貌、构造、岩性、水文地质条件及岩石破碎程度的差异岩石风化带的深度变化较大。

据钻探揭露，场区地层较简单松散层以人工填土为主，基岩以泥质板岩为主，走向北东东、倾角变化较大 $15^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。辉绿岩呈带状分布在场区的北部和南部，走向与板岩相似亦为北东东向，呈岩脉状。由岩芯发现围岩有烘烤现象，岩脉中有围岩捕虏体。

地勘报告勘察报告钻孔平面图见图 3.2。由地质剖面图见图 3.3。

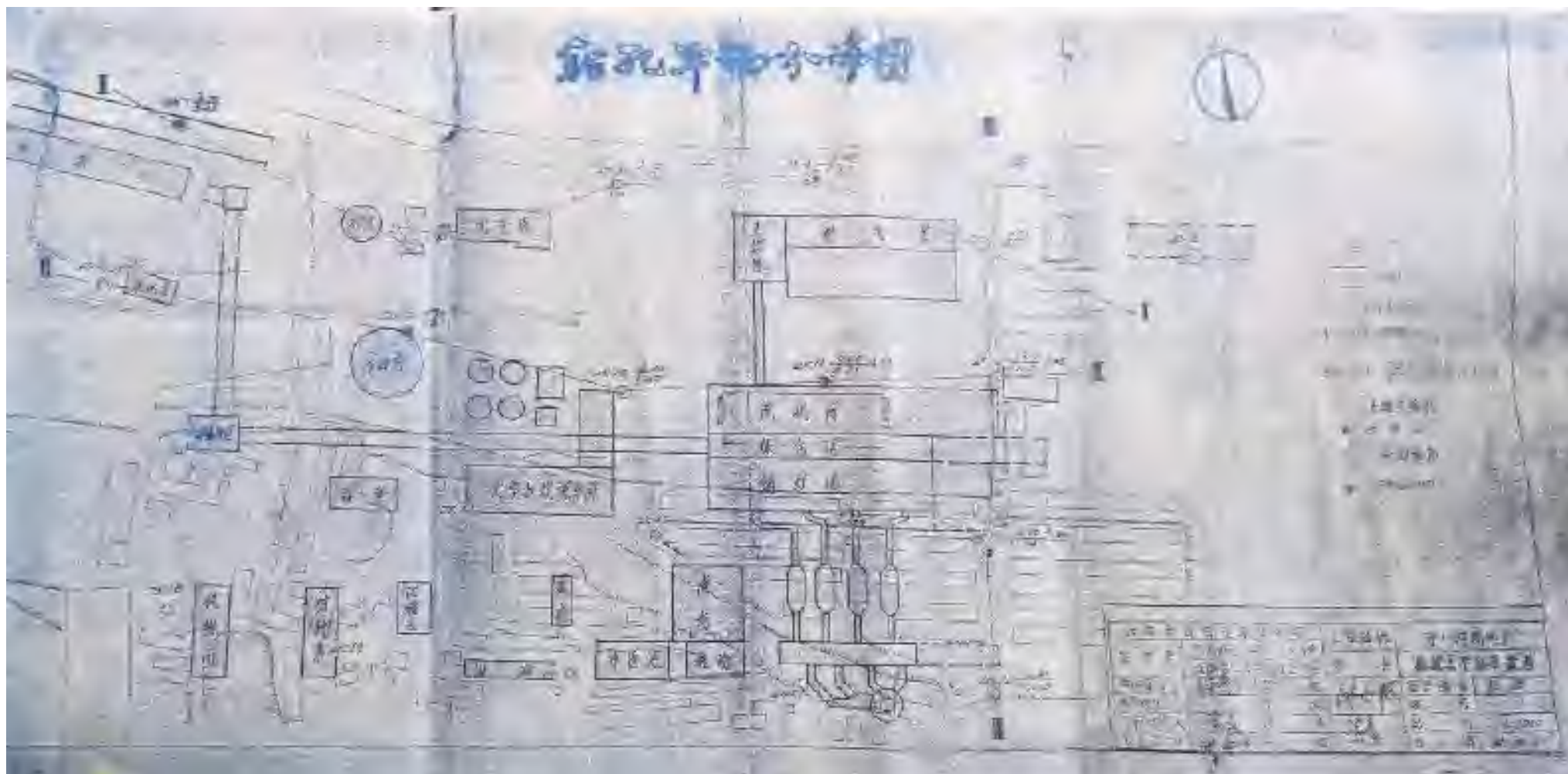
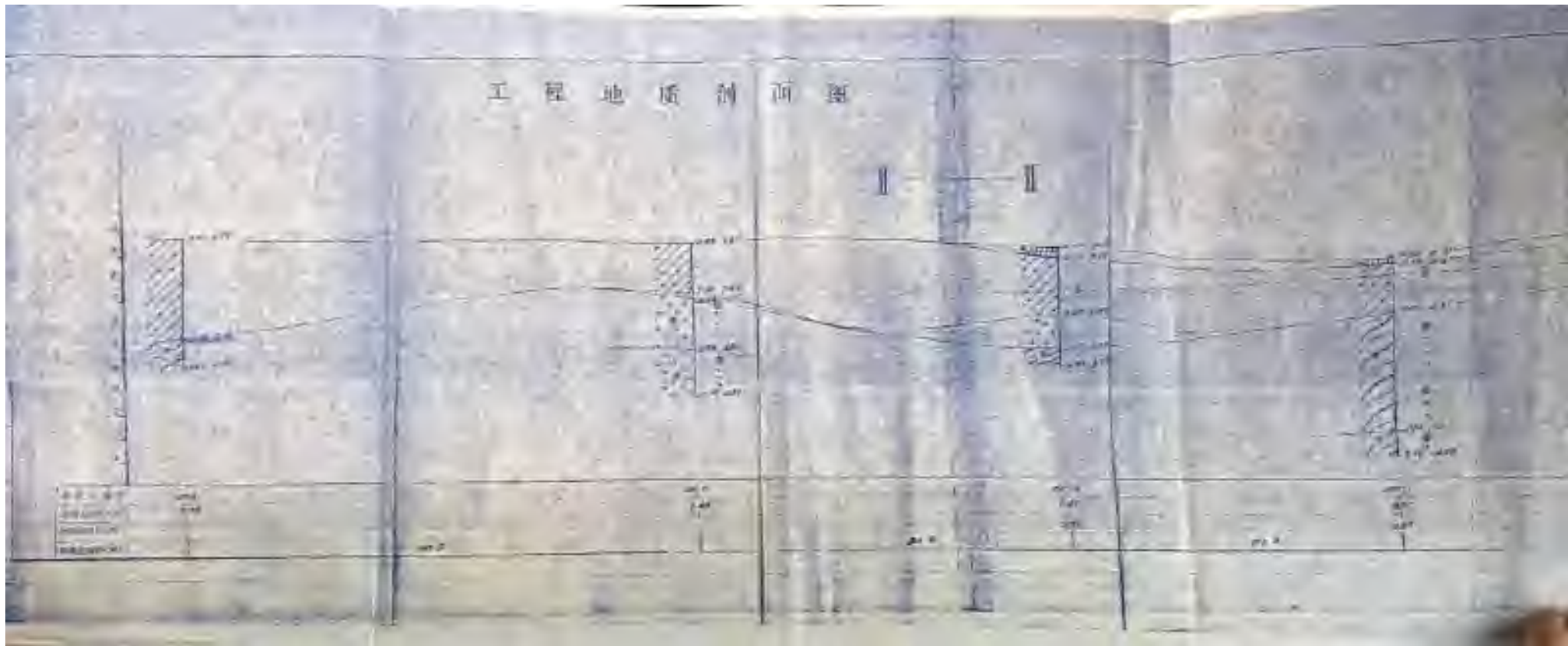


图 3.2 地勘报告勘察点位平面图

工程地质剖面图



(由西向东)



(由北向南)

图 3.3 地质剖面图

据勘察资料，地层自上而下划分为：

(1) 人工填土(Q₄^{ml})

黄褐~灰褐色、主要由砖瓦碎片及生活垃圾、粘性土等组成。局部地段物质成份不同如场区西部 zk8 孔附近主要为炉灰、煤渣；中部 zk10、zk11 含较多碎石、淤泥质土等。该层均为新近堆积，结构杂乱，欠固结，工程性质较差。厚度 0.40~3.00m。某些地段该层上部有 0.30m 左右的混凝土路面。

(2) 碎石夹淤泥(Q₄^{ml})

灰褐色， $\Phi > 2\text{mm}$ 约 50%，上部以板岩碎块为主，下部则多为灰岩碎石，淤泥质粉质粘土充填，饱和、松散。该层仅见于 zk10 钻孔厚 2.50m。

(3) 残积土(Q₄^{el})

灰黄~棕褐色，为原岩风化残留物，仍隐约可见原岩结构构造，含原岩风化碎屑，略具塑性，潮湿状态，厚度多小于 1.0m 向下逐渐过渡为强风化带。

(4) 强风化板岩 (Z_{2c})

灰黄色~褐黄色，泥质或钙质，节理发育，岩层破碎、岩芯多呈薄饼或碎块状易沿板理裂开，手可折断，产状隐约可见，倾向南，倾角 15°~80°。局部地段可见千枚岩极薄夹层。该层厚度 5.20~6.20 米。

(5) 中风化板岩 (Z_{2c})

褐黄~灰褐色，泥质~钙质，节理较发育、节理面大多有铁染，斑状或条纹状构造，板理较紧密，锤击易沿板理裂开，岩芯多呈块状或短柱状。由于该层下部某些地段微构造的影响局部有挤压破碎带，片理化带等，钻进时渗漏较严重，但规模很小、影响深度仅数十厘米。该层未穿透，估计约 5 米左右。

(6) 强风化辉绿岩 ($\beta\mu$)

棕褐色，节理极发育、有铁钙质浸染及蚀变，含石英细脉，岩层较破碎、岩芯多呈碎块、锤击易碎，该层厚度 2.30~5.90 米，向下与中风化带厚度呈渐变状态。

(7) 中风化辉绿岩 ($\beta\mu$)

绿灰色、细粒结构、具条带状石英细脉、节理不甚发育，偶见围岩捕虏体、较坚硬，较难钻进。局部地段因微构造节理影响岩层较破碎，钻进时渗漏较严重，但厚度很小该层未穿透。

调查地块周边整体地势南高北低，东向西微微倾斜。等高线图见图 3.4。

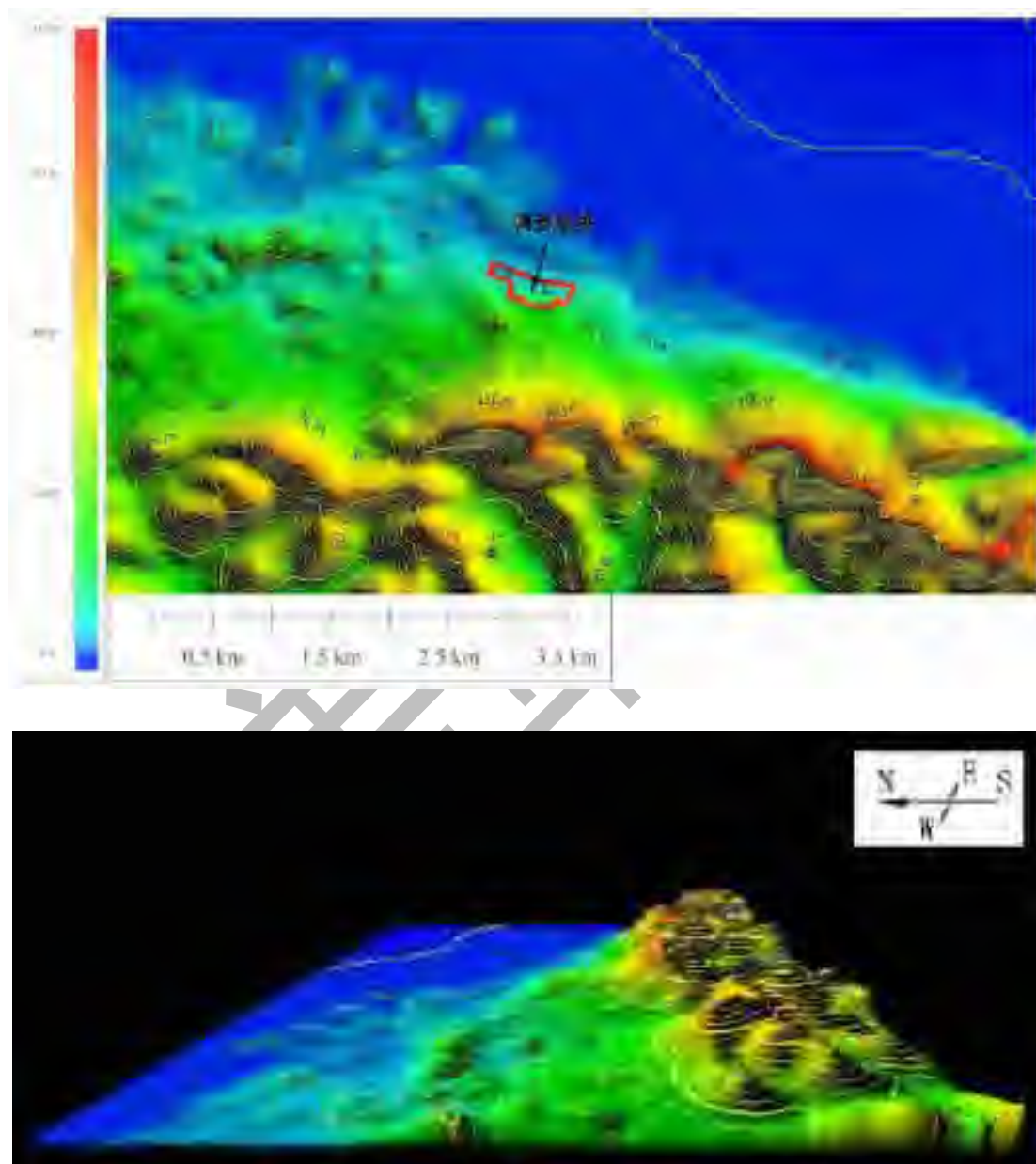


图 3.4 地理等高线图

3.1.1.3 水文环境

参考大连市民用建筑设计院编制的《大连市寺儿沟热电厂工程地质初勘报告》，调查地块场区东部地段有地下水出露，水位标高 8.1~10.0m，水流很小，潜水为主由大气降水及地表水补给，水质矿化度较高，据水质分析不具侵蚀性。

根据大连市政园林设计院编制的《大连寺儿沟热电厂排水暗渠工程地质勘察报告》中描述，勘察期间见有基岩裂隙水，稳定水位 0.00~0.50 米，标高 2.71~15.24 米。径流方向由南向北，排泄于海洋。

3.1.1.4 气象特征

1. 气象概况

大连气象站（54662）位于辽宁省大连市，地理坐标为东经 121.63 度，北纬 38.92 度，海拔高度 91.50 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2001-2020 年气象数据统计分析。

大连气象站气象资料整编表如表 3-1 所示：

表 3-1 大连气象站常规气象项目统计（2001-2020）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	11.6		
累年极端最高气温（℃）	33.4	2018/08/01	36.9
累年极端最低气温（℃）	-14.2	2016/01/23	-18.8
多年平均气压（hPa）	1005.7		
多年平均水汽压（hPa）	11.1		
多年平均相对湿度(%)	63.6		
多年平均降雨量(mm)	456.8	2018/08/20	158.3
灾害天气	多年平均沙暴日数(d)	1.5	

统计	多年平均雷暴日数(d)	17.9		
	多年平均冰雹日数(d)	0.5		
	多年平均大风日数(d)	13.6		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		23.2	2013/03/09	30.4E
多年平均风速 (m/s)		3.2		
多年主导风向、风向频率(%)		N 15.01		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		1.10		

2.气象站风观测数据统计

1)月平均风速

大连气象站月平均风速如表 2，4 月平均风速最大（3.56 米/秒），8 月风速最小（2.60 米/秒）。

表 3-2 大连气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	3.30	3.36	3.55	3.56	3.16	2.82	2.72	2.60	2.68	3.10	3.44	3.46

2)风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 1 所示，大连气象站主要风向为 N、SSW、S、NNW、SW 占 55.29%，其中以 N 为主风向，占到全年 15.01%左右。

表 3-3 大连气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NN W	C
频率	15.0 1	7.48	3.74	3.76	2.55	2.81	4.13	6.08	11.2 1	12.25	7.90	3.56	2.74	2.09	4.37	8.92	1.10

大连风向频率统计图
 日期: 2020
 静风频率: 1.1%

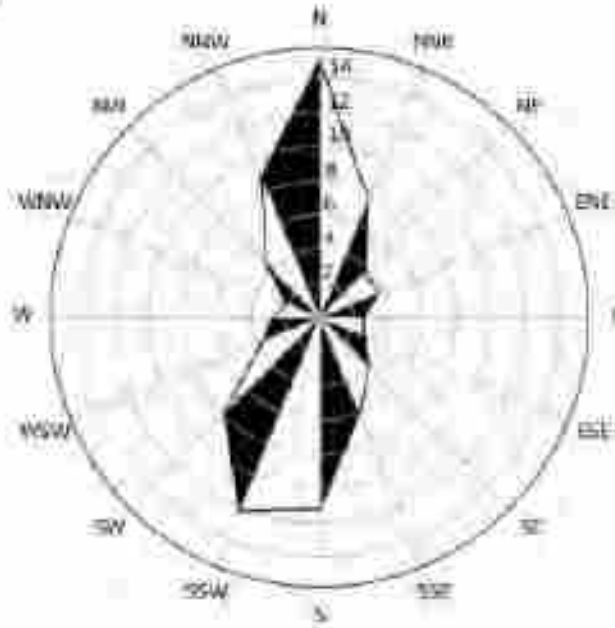
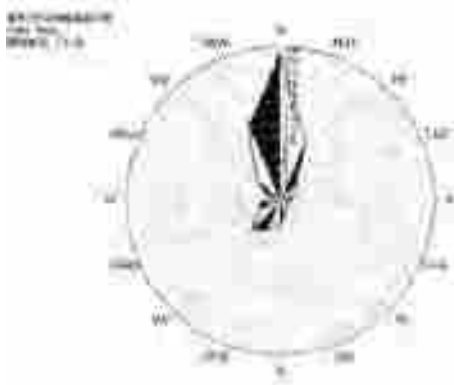


图 3.5 大连风向玫瑰图（静风频率 1.10%）

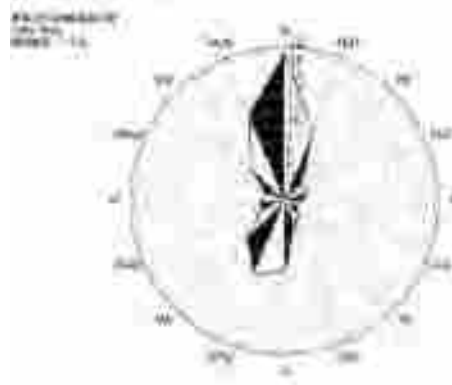
表 3-4 大连气象站月风向频率统计（单位%）

风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
01	26.54	11.78	4.04	2.77	1.49	1.25	1.68	2.17	4.29	5.84	7.36	4.29	3.10	2.44	6.19	14.59	0.16
02	19.58	10.15	3.14	3.27	2.34	1.58	2.53	3.55	9.48	10.38	6.98	3.41	3.13	2.59	6.19	12.28	1.26
03	15.27	7.37	4.13	3.97	1.86	1.55	2.75	4.52	11.47	13.37	7.62	3.29	3.76	2.32	6.12	10.02	0.61
04	11.49	6.38	4.91	4.33	2.73	2.75	4.12	6.38	12.54	14.86	6.96	3.57	2.80	2.54	4.59	8.54	0.51
05	7.26	3.63	4.16	3.47	3.17	3.50	6.30	8.74	14.53	16.05	8.61	3.42	2.89	2.06	4.00	7.58	0.61
06	4.07	3.35	3.70	5.75	4.49	5.07	8.33	12.49	18.33	15.01	5.19	2.05	1.49	1.41	3.09	5.25	0.96
07	5.02	3.58	3.29	4.92	4.13	5.81	8.86	12.50	19.81	15.18	5.18	1.42	1.23	1.13	2.68	4.14	1.13
08	9.88	5.41	4.72	4.72	3.04	4.49	5.72	9.41	13.78	13.15	5.88	2.62	1.81	1.88	3.67	7.99	1.82
09	13.84	7.54	3.79	4.44	2.48	2.37	3.29	6.14	12.09	13.89	7.59	3.10	2.99	2.74	3.79	7.49	2.41

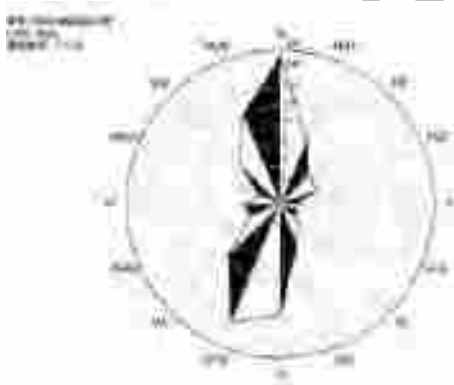
10	18.24	8.69	2.76	2.22	1.69	1.57	2.45	3.99	10.49	14.74	12.64	3.99	2.89	2.45	2.99	7.29	0.91
11	22.22	10.09	3.03	3.40	1.51	2.11	2.03	2.57	6.52	11.07	11.02	4.82	3.17	2.10	4.08	9.97	0.27
12	23.45	12.85	4.40	3.38	1.48	1.19	1.61	1.73	4.20	5.55	9.20	6.64	3.65	2.01	6.00	11.75	0.88



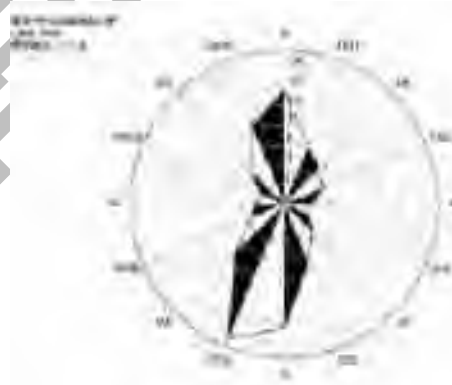
1 月静风 0.16%



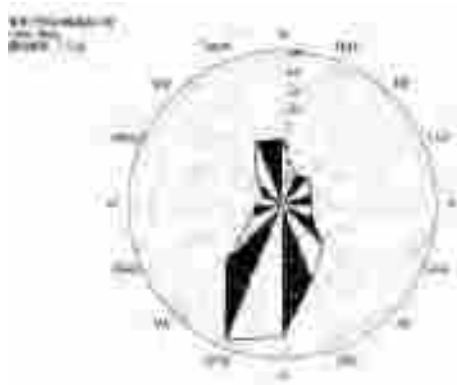
2 月静风 1.26%



3 月静风 0.61%



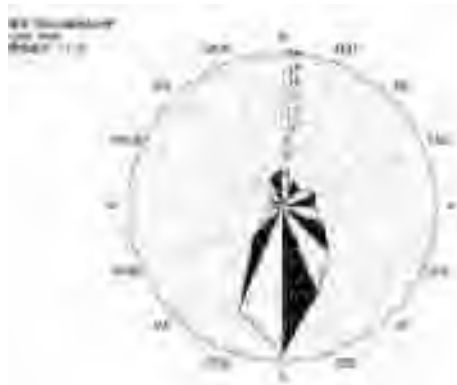
4 月静风 0.51%



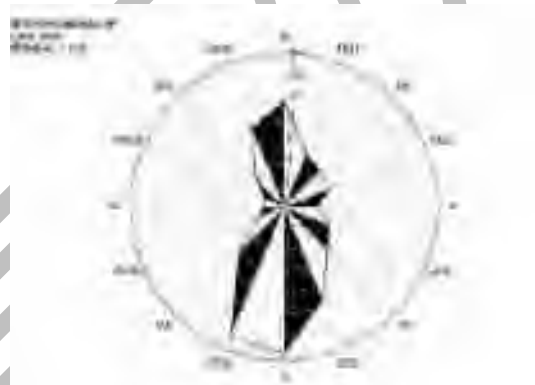
5 月静风 0.61%



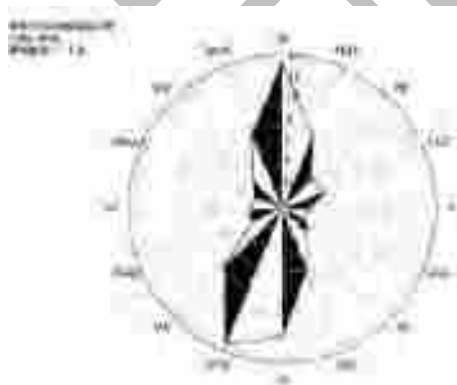
6 月静风 0.96%



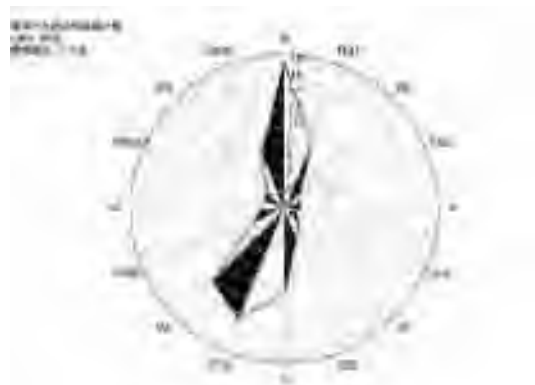
7 月静风 1.13%



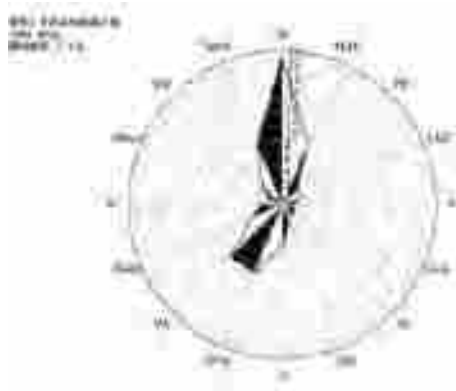
8 月静风 1.82%



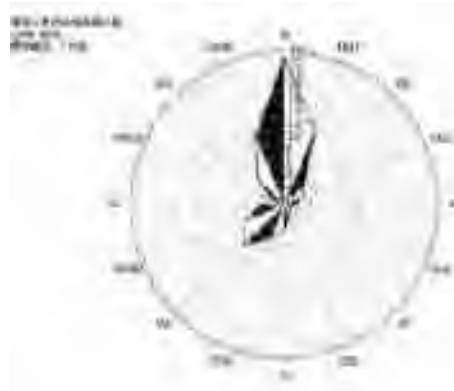
9 月静风 2.41%



10 月静风 0.91%



11月静风 0.27%



12月静风 0.88%

图 3.6 大连月风向玫瑰图

3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，大连气象站风速呈减小趋势，大连气象站风速在 2002-2003 年间突降，风速平均值由 4.40 米/秒减小到 4.04 米/秒，2002 年年平均风速最大（4.40 米/秒），2007 年年平均风速最小（2.75 米/秒），无明显周期。

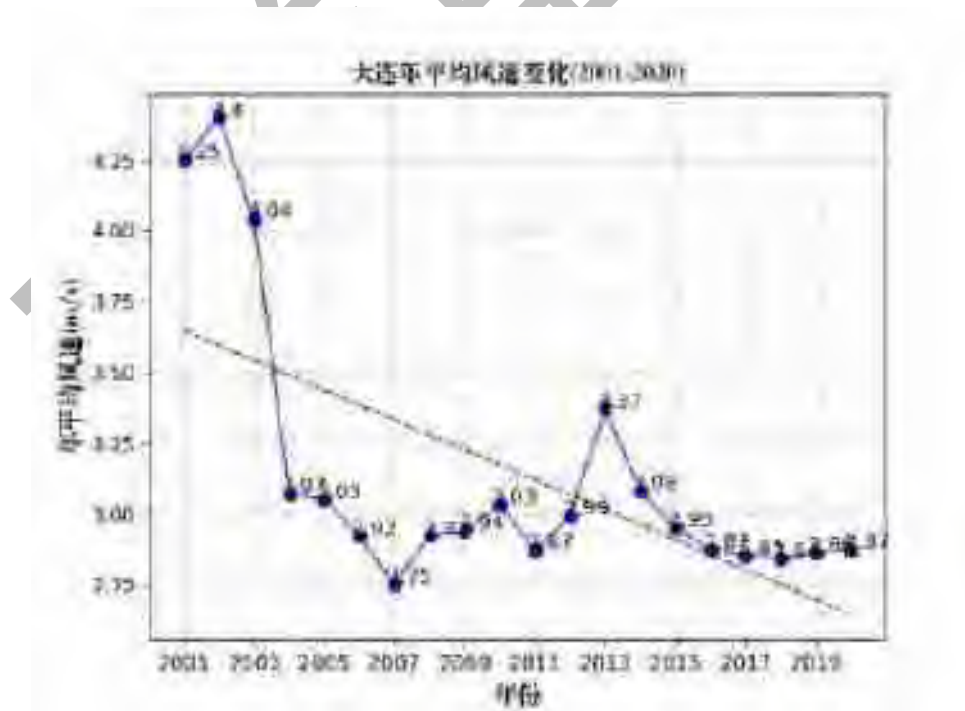


图 3.7 大连（2001-2020）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

3. 气象站温度分析

1)月平均气温与极端气温

大连气象站 8 月气温最高（24.76℃），1 月气温最低（-3.35℃），近 20 年极端最高气温出现在 2018/08/01（36.90℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016/01/23（-18.80℃）。

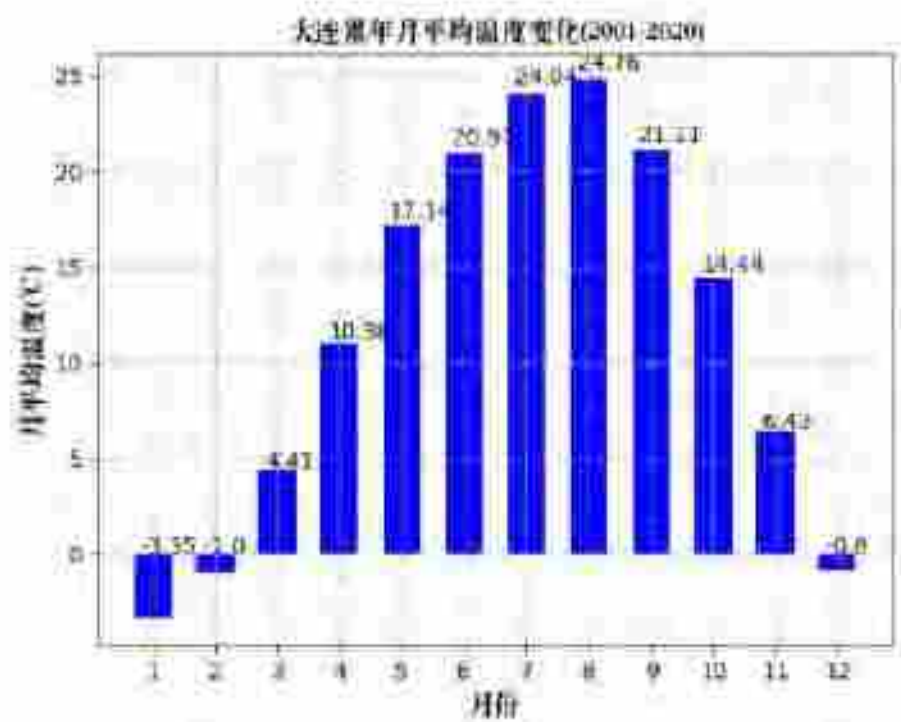


图 3.8 大连月平均气温（单位：℃）

2)温度年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年气温呈上升趋势，平均每年上升 0.02 度，2019 年年平均气温最高（12.45℃），2010 年年平均气温最低（10.25℃），无明显周期。

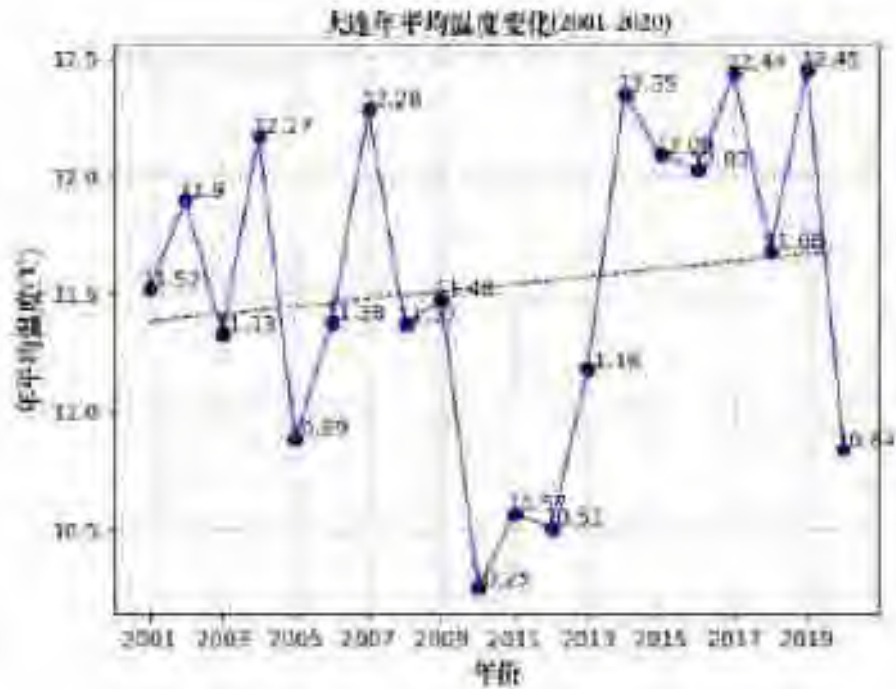


图 3.9 大连（2001-2020）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

4.气象站降水分析

1)月总降水与极端降水

大连气象站 8 月降水量最大（171.59 毫米），1 月降水量最小（4.64 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2018/08/20（158.30 毫米）。

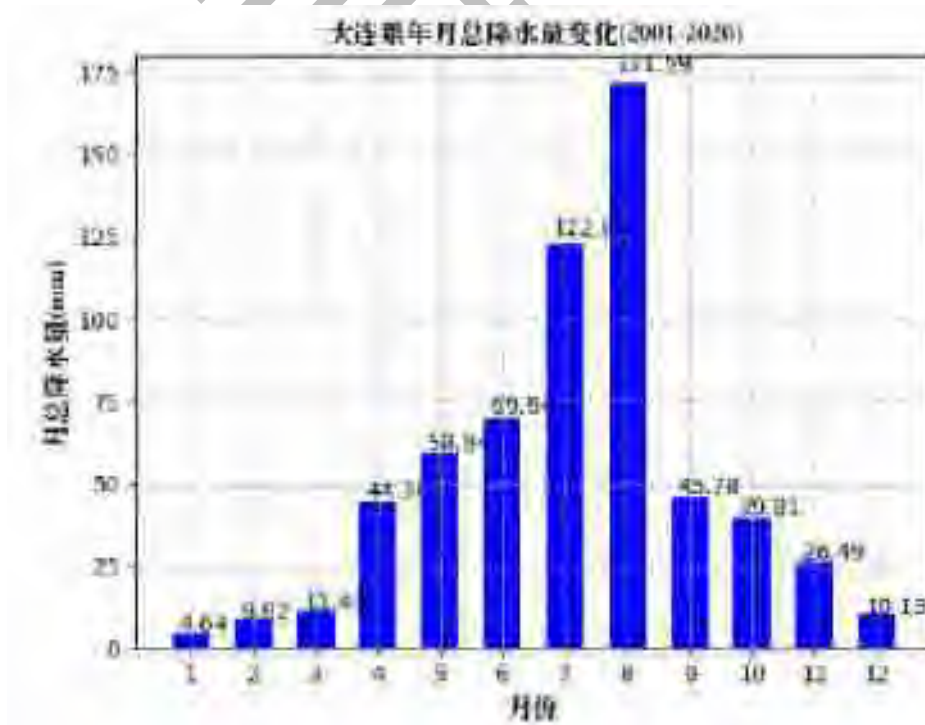


图 3.10 大连月平均降水量（单位：毫米）

2)降水年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年年降水总量呈增加趋势，2011 年年总降水量最大(902.60 毫米)，2002 年年总降水量最小（312.90 毫米），无明显周期。

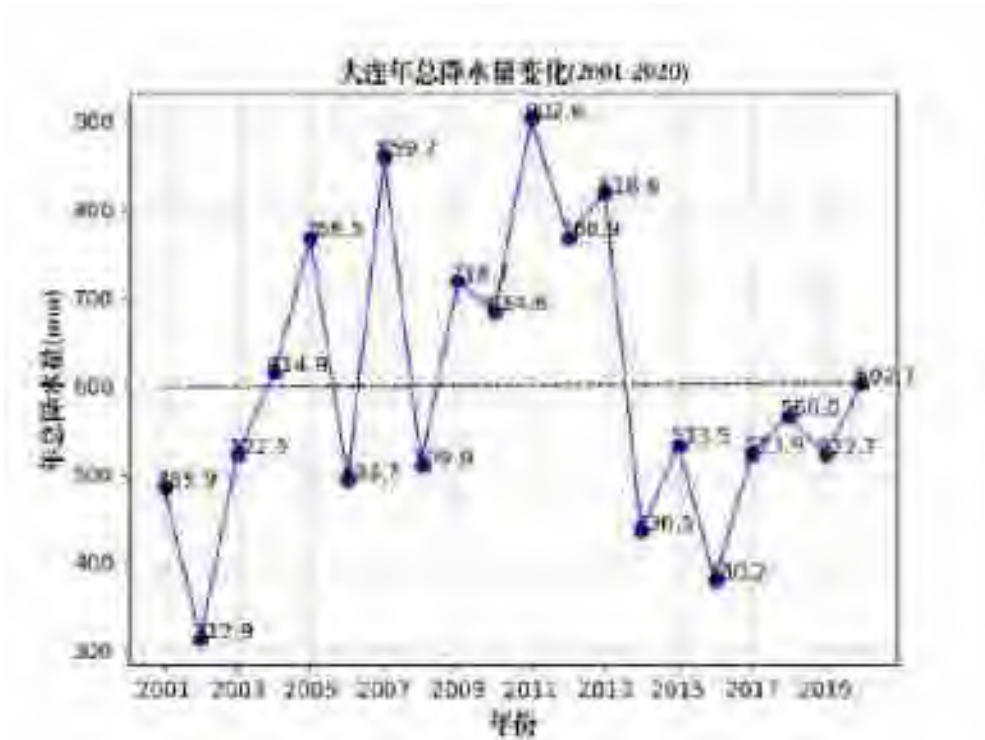


图 3.11 大连（2001-2020）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

5.气象站日照分析

1)月日照时数

大连气象站 5 月日照最长（275.83 小时），12 月日照最短（169.32 小时）。

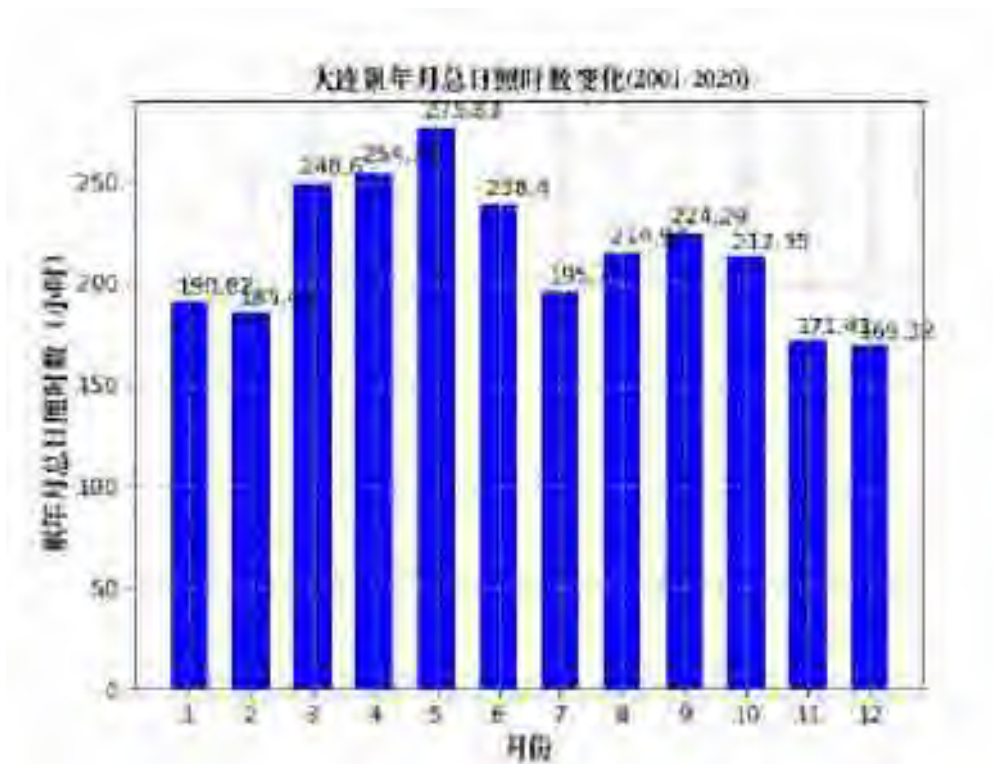


图 3.12 大连月日照时数（单位：小时）

2)日照时数年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年年日照时数呈增加趋势，2005 年年日照时数最长（2749.70 小时），2010 年年日照时数最短（2359.90 小时），无明显周期。

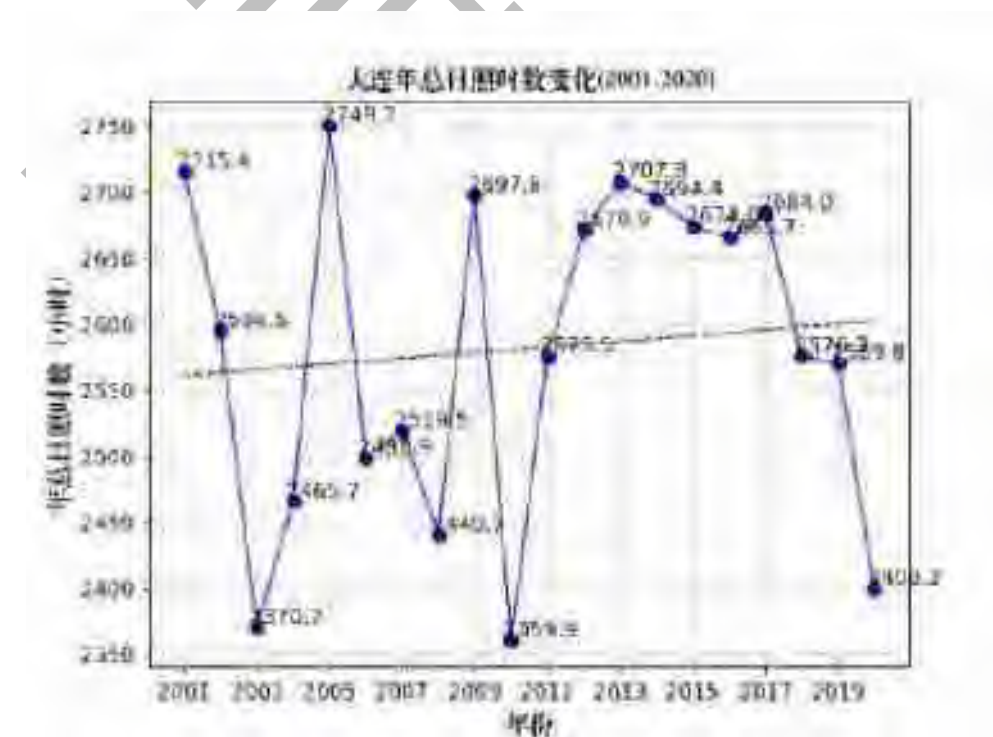


图 3.13 大连（2001-2020）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

6.气象站相对湿度分析

1)月相对湿度分析

大连气象站 7 月平均相对湿度最大（82.25%），3 月平均相对湿度最小（53.05%）。

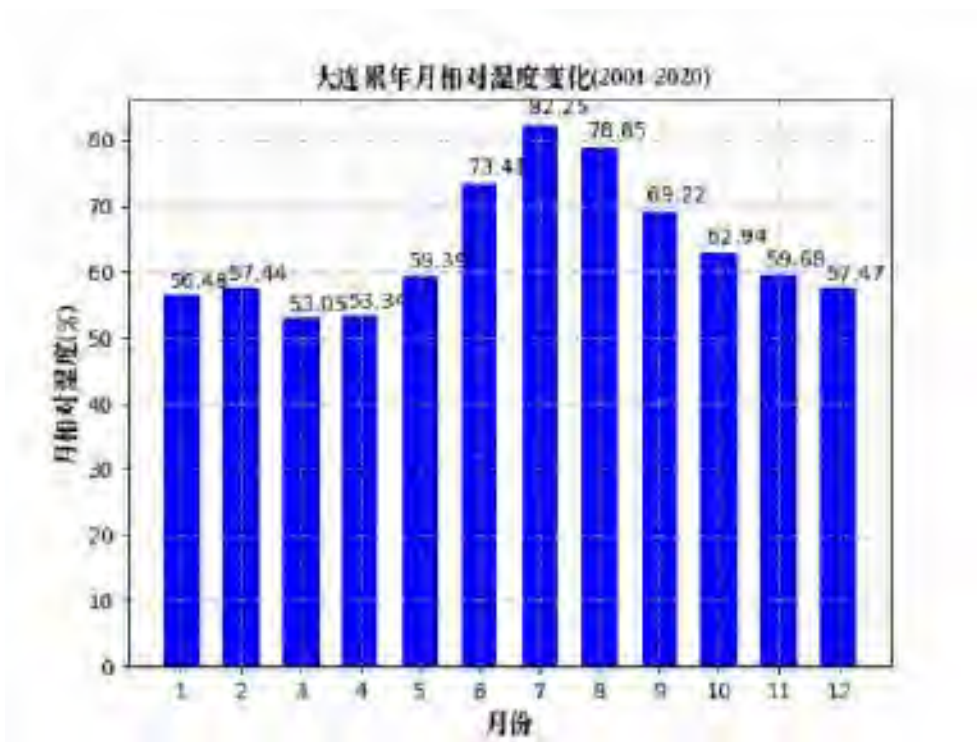


图 3.14 大连月平均相对湿度（纵轴为百分比）

2)相对湿度年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年年平均相对湿度呈下降趋势，2010 年年平均相对湿度最大（71.33%），2017 年年平均相对湿度最小（57.66%），无明显周期。

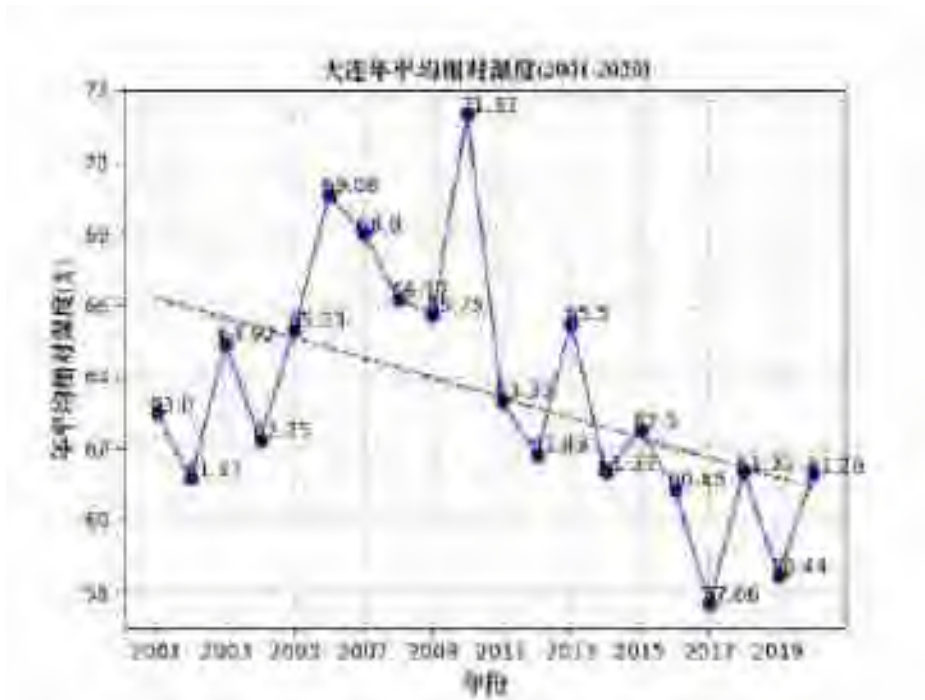


图 3.15 大连（2001-2020）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

3.1.2 社会环境概况

大连，别称滨城、浪漫之都，辽宁省辖地级市、副省级市、计划单列市、特大城市，国务院批复确定的中国北方沿海重要的中心城市、港口及风景旅游城市，辽宁沿海经济带中心城市。位于中国东北地区最南端，三面环海：东濒黄海，西临渤海，南与山东半岛隔海相望，北依东北平原，地处北半球暖温带地区，属于具有海洋性特点的温带季风气候。全市下辖 7 个区、1 个县，代管 2 个县级市，总面积 12574 平方千米。根据第七次人口普查数据，大连市常住人口为 7450785 人。

大连是中国重要的港口、工业、贸易、金融和旅游城市，是东北亚国际航运中心、国际物流中心、国际贸易中心、区域性金融中心和现代产业聚集区，是中国东北对外开放的龙头和窗口。大连历史悠久，早在约六千年前就得到了开发；解放战争时期，旅大金地区为苏军军管和中国共产党领导下的特殊解放区，置旅大行政公署；1950 年 12 月，更名为旅大市；1953 年 3 月，改中央直辖市；1981 年 2 月，经国务院批准再次改称大连市；1984 年，国务院批准大连为沿海开放城市；1985 年，大连被国务院确定为计划单列市，享有省级经济管理权限；1994

年被国家批准为副省级城市。大连是国家卫生城市、国家森林城市、国家园林城市、全国文明城市、国家知识产权强市建设示范城市、中国国际化营商环境建设标杆城市、首批全国法治政府建设示范市，2018 年和 2020 年，入选 GaWC 世界二线城市。2022 年 6 月 1 日起，大连市落户全面放开。

中山区，隶属于辽宁省大连市，是大连市的中心城区，位于大连市区东部，是大连市的金融和商业中心。截至 2020 年，中山区陆地面积 47.41 平方公里，海域面积 1443 平方公里，海岸线和岛岸线总长 42.53 公里。属海洋性暖温带季风气候，辖 6 个街道，政府驻地位于青泥洼桥街道。根据第七次全国人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，中山区常住人口 38.8564 万人。

大连东港商务区位于大连市区的东北端，北临黄海、南依南山，其定位为大连市重要的商务基地、金融中心、信息枢纽、公司总部、现代文化生活和旅游会议的核心、研发机构所在地和高级人才聚集地；东港商务区作为我市主城区唯一的“集金融、商务、会议、旅游、文化和休闲娱乐于一体的高端商务区”，系大连城市未来发展的重点区域和新亮点，对于完善城市功能、提升城市品质、调整城市布局、优化产业结构具有重要意义。

3.2 敏感目标

本次调查地块周边半径 1000 米范围内不涉及饮用水源地、自然保护区、风景名胜等环境敏感目标，主要敏感目标包括周边居住区居民、周边商业区人员及企事业单位办公人员。本项目周边 1000 米范围环境敏感保护目标见表 3-5，周边 1000 米范围环境敏感保护目标位置示意图见图 3.16。

表 3-5 项目周边 1000 米范围环境保护目标统计表

序号	敏感目标	与本项目的相对位置	与本项目红线最近距离(m)	保护对象与内容	规模
1	万达公馆	西北	398	居住区人群	903 户
2	恒大·时代峯汇	西北	490	居住区人群	4804 户
3	人民大厦·锦冠天成	西北	628	居住区人群	408 户
4	上方·港景	西	802	居住区人群	1200 户
5	清华园	西	348	居住区人群	577 户

序号	敏感目标	与本项目的相对位置	与本项目红线最近距离(m)	保护对象与内容	规模
6	良运花园	西	773	居住区人群	220 户
7	运达嘉洲阳光	西	30	居住区人群	963 户
8	二七公寓	西南	642	居住区人群	333 户
9	大连滨海住宅小区	南	130	居住区人群	600 户
10	蓝色海岸	南	16	居住区人群	266 户
11	春和花园	南	428	居住区人群	391 户
12	听海新居	南	454	居住区人群	324 户
13	环海大厦	南	340	居住区人群	1038 户
14	泰达花园	南	513	居住区人群	126 户
15	海军花园	西南	853	居住区人群	286 户
16	海港公寓	西南	1100	居住区人群	1320 户
17	华丽山庄	南	612	居住区人群	315 户
18	春德小区	南	427	居住区人群	1080 户
19	宏都嘉园	南	796	居住区人群	195 户
20	春明小区	南	539	居住区人群	294 户
21	七星小区	南	490	居住区人群	1032 户
22	月恒花园	西南	1100	居住区人群	189 户
23	新城小区	南	721	居住区人群	400 户
24	东港印象	南	544	居住区人群	1040 户
25	中山海悦	南	263	居住区人群	808 户
26	华乐小区	南	324	居住区人群	698 户
27	春园里	东南	663	居住区人群	989 户
28	东海明珠城	东南	531	居住区人群	766 户
29	海景园	东南	796	居住区人群	1528 户
30	海之恋花园	东南	531	居住区人群	296 户
31	首开铂郡	东南	223	居住区人群	768 户
32	华乐环海花园	东南	531	居住区人群	898 户
33	东港第小区	东南	836	居住区人群	632 户
34	万科·誉澜道	东	345	居住区人群	740 户
35	中海东港	东	560	居住区人群	364 户
36	碧桂园·东港国际	东	787	居住区人群	1115 户
37	佳兆业中心	北	375	居住区人群	776 户
38	碧桂园待建地块	北	455	居住区人群	--

序号	敏感目标	与本项目的相对位置	与本项目红线最近距离(m)	保护对象与内容	规模
39	碧桂园·国际公馆	北	612	居住区人群	1359 户
40	万科天地	东南	796	居住区人群	在建
41	新星·洲际公馆	东北	613	居住区人群	2360 户
42	碧桂园待建地块	东北	745	居住区人群	--
43	绿地中心	北	290	居住区人群	1373 户
44	复星·星光耀广场	北	85	居住区人群	1375 户
45	三八小学	西南	696	学校人群	518 人
46	嘉汇中学	西南	396	学校人群	1065 人
47	春德小学	南	425	学校人群	807 人
48	大连市第三十五中学	南	407	学校人群	790 人
49	春海幼儿园	南	263	学校人群	260 人
50	大连国际会议中心	北	642	商区人群	-
51	希尔顿酒店	西北	596	商区人群	-
52	电业大厦	西北	563	办公人群	-
53	辽宁省检验检疫局	北	90	办公人群	451 人
54	凯丹广场	北	81	商区人群	-
55	名仕财富中心	西	610	商区人群	-
56	二七广场商区 1	西南	730	商区人群	-
57	二七广场商区 2	西南	323	商区人群	-
58	二七广场商区 3	西南	460	商区人群	-
59	中共大连市委委员会	西南	748	办公人群	-
60	大连海事法院	北	176	办公人群	85 人
61	大连市生态环境局	东南	711	办公人群	1200 人
62	一方·金融广场	西北	568	商区人群	-
63	欧士力中国总部大厦	西北	716	办公人群	-
64	海昌·东方水城	东	298	商区人群	-



图 3.16 敏感点距离示意图

3.3 地块现状和历史

3.3.1 地块现状

调查期间，对调查地块拆迁前后分别于 2022 年 7 月 28 日和 2023 年 1 月 17 日进行现场踏勘。本次调查地块中山区东海热电厂剩余地块，建有锅炉主厂房、烟囱、危废库、碎煤机、油区、冷却水塔、沉渣池、灰库、燃气炉、空压机室、天然气储罐等。

地块拆迁前踏勘照片见图 3.17，拆迁后场地现状照片见图 3.18。



主厂房（外）



主厂房（内）



烟囱



危废库



渣库



冷却水塔



化学水处理车间



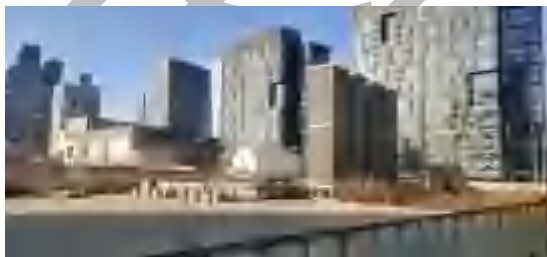
油泵房



一般固废、生活垃圾房



沉渣池



天然气储罐



空压机室

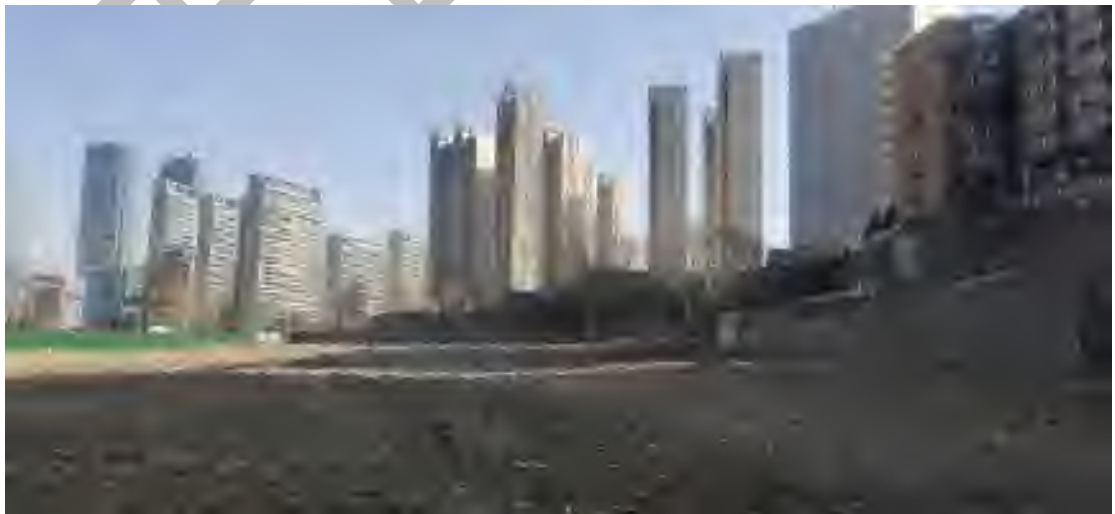
图 3.17 现场照片（2022 年 7 月 28 日）



西侧



北侧



东侧



南侧

图 3.18 现场照片（2023 年 1 月 17 日）

3.3.2 地块历史

为了解地块历史的基本情况，通过资料收集、现场踏勘、人员访谈以及卫星影像查询等方式获取了地块的发展历程，本地块利用历史见表 3-6，东海热电厂地块历史曾存在棚厦区、大连家用电器六厂、大连商业储运公司春海街仓库等。后 1990 年开始立项建设大连寺儿沟热电厂，1994 年开始建厂，1995 年建成，建成后更名为大连春海热电有限公司。2003 年 11 月大连春海热电有限公司被大连市热电集团有限公司收购，随即更名为大连热电股份有限公司东海热电厂。本区域 Google earth 历史影像最早可追溯至 2000 年，地块 2000 年~2022 年的卫星历史影像资料如下表 3-7 所示。

表 3-6 地块利用历史


序号	起	止	用地类型	主要用途	备注
1	-	1994 年	建设用地	棚厦区、大连家用电器六厂、春德变压器厂（大连家用电器六厂、春德变压器厂位于东海热电厂 B 地块的办公楼位置，已完成调查。）	基于历史影像，通过人员访谈得知

序号	起	止	用地类型	主要用途	备注
2	1994年	至今	建设用地	大连热电股份有限公司东海热电厂（曾用名：大连寺儿沟热电厂、大连春海热电有限公司）	

东 北 地 产 地 产 研 究 院

表 3-7 地块内历史主要变迁情况汇总表


时间	Google Earth 历史影像	说明
2000.3.12		<p>2000 年： 调查范围内已有建成锅炉厂房及配套除尘设施、沉渣池、水塔、联合泵站、碎煤机、油区等。设施主要集中在地块内西侧，地块东侧基本闲置。</p>

时间	Google Earth 历史影像	说明
2004.11.29		<p>2004年： 调查范围内扩建锅炉主厂房并新增电除尘、燃气炉、二期水塔、灰库、空压机室等。新建设施主要集中在地块内东侧。</p>


时间	Google Earth 历史影像	说明
2005.3.30		2005年： 地块无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2006.9.29	 An aerial satellite image from Google Earth, dated 2006.9.29, showing a residential area. The image features a large, irregularly shaped plot of land outlined in red. Within this red-outlined area, several smaller rectangular plots are outlined in yellow. A prominent road or canal runs diagonally across the top right of the image. The surrounding area consists of dense residential buildings and streets. The image is watermarked with a large, faint 'X'.	2006年： 地块无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2009.10.29		2009年： 地块无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2010.10.15		2010年： 地块无变化。


时间	Google Earth 历史影像	说明
2012.4.14	 An aerial satellite image from Google Earth showing a large industrial or residential complex. The complex consists of several interconnected rectangular buildings and structures. The entire complex is outlined in red, and individual buildings are outlined in yellow. The surrounding area is mostly dark, suggesting a wooded or undeveloped area. The image is taken from a high angle, looking down at the complex.	2012 年期间： 地块无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2015.11.2		2015年： 地块无变化。


时间	Google Earth 历史影像	说明
2016.6.28		2016年： 地块无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2017.7.8		<p>2017年： 地块内东北角，原杂物库位置新建天然气储罐，其他无变化。</p>

时间	Google Earth 历史影像	说明
2018.2.16		2018年： 地块无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2019.4.3		2019年： 地块无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2020.2.6		2020年： 地块无变化。

时间	Google Earth 历史影像	说明
2021.2.7		2021年： 地块无变化。

3.4 相邻地块的使用现状和历史

3.4.1 相邻地块现状

根据现场踏勘可知，相邻区域均已开发为“两公一住”用地。2022年调查期间相邻块状况如下：

北侧：长江东路

西侧：运达·嘉洲阳光

南侧：大连海事法院、大连市归国华侨联合会、蓝色海岸小区等住宅

东侧：首开铂郡

相邻地块现状见表 3-8。

表 3-8 相邻地块现状一览表





北侧（长江东路）



西侧（运达·嘉洲阳光）





南侧（大连海事法院、大连市归国华侨联合会、蓝色海岸小区等住宅）

3.4.2 相邻地块历史

通过现场走访、人员访谈，并查询 2000 年~2022 年的 google 航拍影像地图进行对比分析历史影像图见图 3.19，附近地块历史主要使用情况变更情况见表 3-9：

表 3-9 相邻地块使用历史及变迁情况

方位	相邻地块土地现状使用情况	地块历史用途
东侧	首开铂郡	东侧 1998 年为春海街、大连市传染病医院。2009 年左右拆迁，2015 年建设首开铂郡小区。
南侧	大连海事法院、大连市归国华侨联合会、蓝色海岸小区等住宅	南侧 1998 年为居民区住宅。2006 年左右新建大连海事法院大楼。
西侧	运达·嘉洲阳光	西侧 1998 年与大连油脂厂及大连燃料公司寺儿沟仓库贮煤场相邻。2006 年建设运达·嘉洲阳光。
北侧	长江东路	东侧 1998 年为长江路，再往北为码头商业仓储库，2009 年后北侧大范围平整土地进行商住用地开发，2013 年左右建设凯丹广场。



2000年3月



2003年9月



2005年9月



2006年10月



2007年2月



2009年10月



2010年10月



2013 年 12 月



2015年1月



2016年12月



2017年4月



2018年2月



2019年4月



2020年5月



2022年2月

图 3.19 历史卫星影像图 (来源 Google earth 数据库)

3.5 地块利用规划

根据《大连市城市总体规划》（2010-2020）文件，本次调查地块规划为居住用地。调查地块在大连市规划图中的位置见图 3.20。

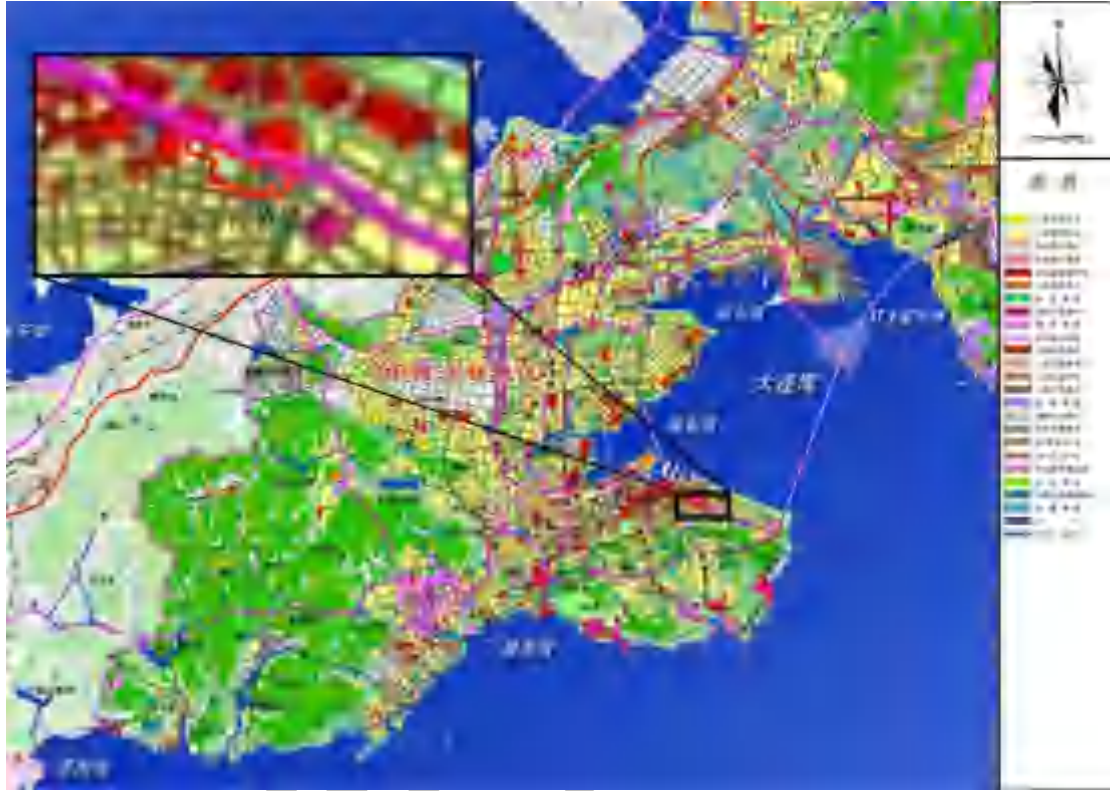


图 3.20 本项目及周边规划图

4 资料分析

2022年7月起，项目组对地块进行了资料收集，收集的资料主要包括地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息，收集的清单见表4-1。

表 4-1 资料收集清单

序号	资料收集要求	是否收集	资料名称	备注
1	地块利用变迁资料	√	1.2000年至今的 Google earth 卫星图像 2.相关人员访谈	
2	地块环境资料	√	1.Google earth 卫星图像、相关人员访谈 2.《大连春海热电有限公司二期扩建工程 可行性研究报告 说明书》（1998年11月，黑龙江省电力设计院）； 3.《大连春海热电有限公司二期扩建工程建设项目 环境影响报告书》（1998年9月，大连市环境科学设计研究院）； 4.《大连热电股份有限公司所属东海热电厂烟气治理改造工程（1~4号炉）建设项目环境影响报告表》（2015年11月）； 5.《大连热电股份有限公司所属东海热电厂烟气治理改造工程（5、6号炉）建设项目环境影响报告表》（2015年11月）； 6.《大连热电股份有限公司所属东海热电厂烟气治理改造工程（1~4号炉）建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2016年5月25日）； 7.《大连热电股份有限公司所属东海热电厂烟气治理改造工程（5、6号炉）建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2016年5月25日）	
3	地块相关记录	√	生态环境部门人员访谈、地块使用权单位人员访谈	
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	√	1.《大连市城市总体规划》（2010-2020）	
5	地块所在区域的自然和社会信息	√	1.《大连市寺儿沟热电厂工程地质初勘报告》（1992年8月20日，大连市民用建筑设计院，工程编号：92-18）； 2.《大连市寺儿沟热电厂排水暗渠工程地质勘察报告》（1992年11月10日，大连市政园林设计院，工程编号：D-92-35）； 3.《大连市寺儿沟热电厂（南区）工程地质详勘报告》	

序号	资料收集要求	是否收集	资料名称	备注
			(1994年12月29日,大连市民用建筑设计院,工程编号:93-14)。	

4.1 政府和权威机构资料收集和分析

根据表 4-1 资料收集清单所列的相关资料清单可知:

调查地块规划用地使用性质为:居住用地。

4.2 地块环境资料收集和分析

通过对调查地块使用权单位人员访谈、调查地块内生产资料收集和 Google earth 卫星图像查询,了解了调查地块历史使用情况,汇总如下:

(1) 调查地块历史用途及分析

调查地块 1994 年之前主要为棚厦区、地块内有大连家用电器六厂等企业。1994 年后原棚厦区居民、电器厂动迁,地块开始建设东海热电厂。

东海电厂一期工程于 1994 年 4 月 6 日开工,经过 18 个月的建设,1995 年建成投产。主要设备是 4 台 CG-75/5.30-MX 锅炉,由四川锅炉厂制造。锅炉额定出力为 75t/h,主蒸汽压力 5.30MPa,主蒸汽温度 450℃,给水温度 150℃,排烟温度 154℃。2 台英国产汽轮发电机组,#1 机额定功率 13.9 兆瓦(抽汽式),转速 6482r/min,额定进汽量 100T/h,额定抽汽量 60T/h,主汽压力 4.9Mpa,主汽温度 435℃;#2 机额定功率 13.75 兆瓦(背压式),转速 8482r/min,额定进汽量 160T/h,主汽压力 4.9Mpa,主汽温度 435℃。

二期工程于 2001 年 9 月开始建设,2002 年 12 月 7 日正式投产。新增 2 台 SG-130/5.29-M249 锅炉,由上海锅炉厂制造。锅炉额定出力为 130t/h,主蒸汽压力 5.29MPa,主蒸汽温度 450℃,给水温度 150℃;排烟温度 138℃。1 台 C25-4.90/0.981-3 抽凝式汽轮机,由南京汽轮机厂制造,机组额定功率 25 兆瓦(抽汽式),转速 3000r/min,额定进汽量 155.5T/h,额定抽汽量 70T/h,主汽压力 4.9Mpa,主汽温度 435℃。

(2) 调查地块内生产情况分析

1) 历史企业生产情况分析

大连家用电器六厂、春德变压器厂位于东海热电厂 B 地块的办公楼位置，已完成调查。

①大连家用电器六厂

大连家用电器六厂成立于 1965 年 04 月 01 日，注册地位于辽宁省大连市中山区春海街连兴里 1 号（现东海热电厂办公楼位置），法定代表人为吴康林。经营范围包括低压电器开关换气扇、报警器、分析仪器、电器设备元件。类比同行业企业生产情况，该企业可能涉及到的生产工艺包括注塑、焊接等，该过程可能产生的污染物主要为重金属粉尘及挥发性有机物气体。

判断该企业可能产生的对土壤造成影响的污染物主要为注塑工艺产生的挥发性有机物、和焊接产生的少量金属粉尘。

②大连春德变压器厂

大连春德变压器厂成立于 1970 年，建设地址位于现东海热电厂办公楼位置，由于年代久远，未收集到企业相关生产资料。类比相同行业生产工艺分析如下图 4.1:



图 4.1 变压器生产工艺流程图

生产过程产生的主要污染物为：

废气：颗粒物（金属）、非甲烷总烃、挥发性有机物；

废水：主要为生活污水（化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、pH、动植物油）。

固废：废机油（石油类）

判断该企业可能产生的对土壤造成影响的污染物主要为石油类、挥发性有机物、金属粉尘。

2) 东海热电厂生产情况分析

调查地块中山区东海热电厂剩余地块，建有锅炉主厂房、烟囱、危废库、碎煤机、油区、冷却水塔、沉渣池、灰库、燃气炉、空压机室、天然气储罐等。东海热电厂厂区平面布置图见图 4.3。



图 4.2 调查地块平面布置图

东海热电厂主要生产设备见表 4-2，东海热电厂生产工艺流程见 4.3。

表 4-2 东海热电厂主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号	台数
1	锅炉	CG-75/5.3-MX	4
2	锅炉	BG-130/5.3-M	2
3	单抽式汽轮机	抽-50/10	1
4	背压式汽轮机	背-50/10	1
5	电-袋除尘器		6
6	引风机	A-73-11NO.20d	4
7	一次风机	M9-26NO.15D 右 90	4
8	二次风机	M9-26NO.14D 右 90	4
9	发电机		2
10	发电机组	C24-4.9/435	1
11	励磁机	ZLQ70-3000	2
12	碎煤机	DFJ-1108	2
13	脱硫缓冲仓		6
14	脱硝系统	SNCR 工艺	6

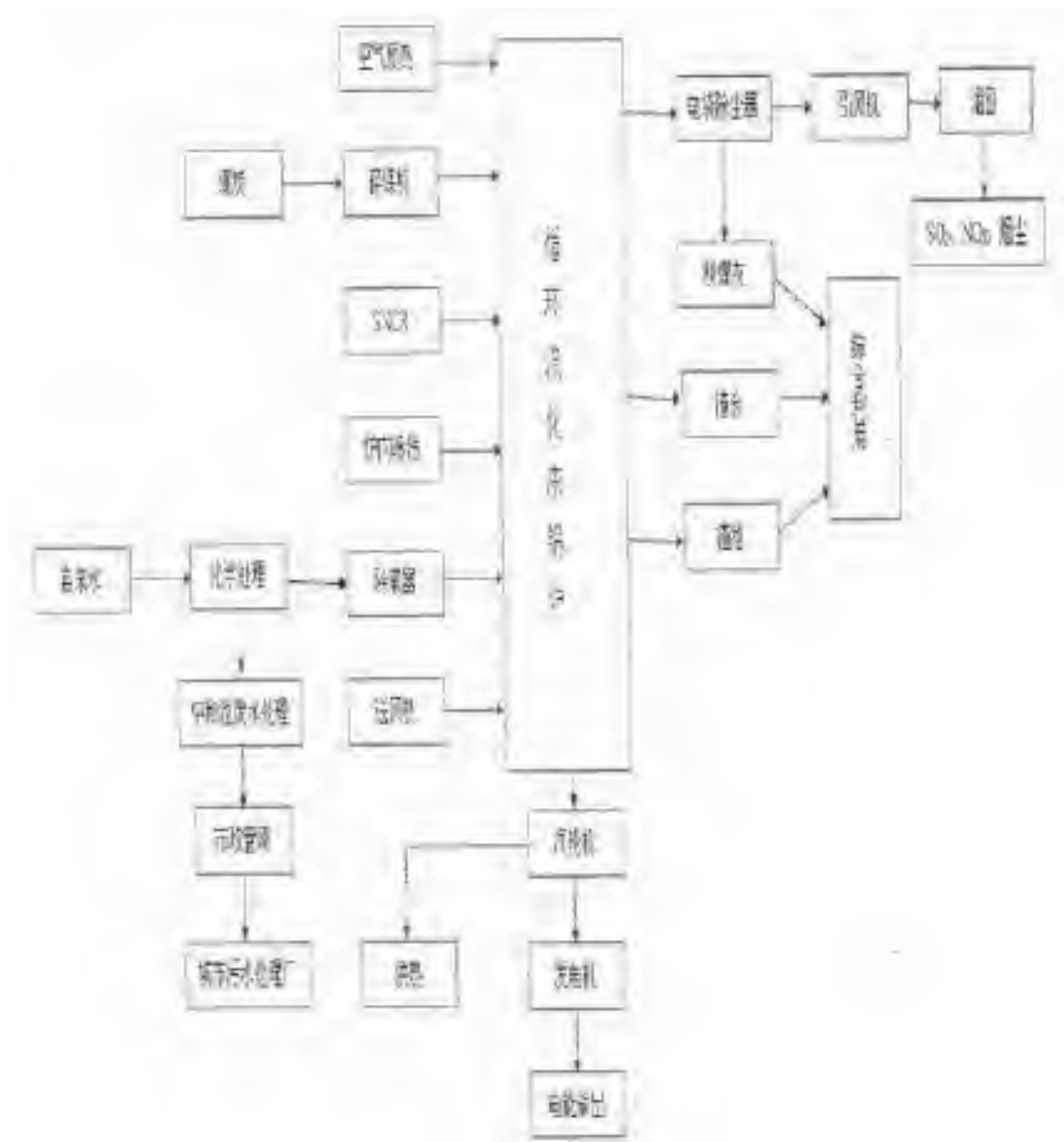


图 4.3 东海热电厂生产工艺流程图

总体工艺流程：

燃料由给煤口进入炉内，而助燃的一次风由炉床底部送入，二次风由二次风口送入，燃料在炉内呈流化状态燃烧，燃烧产物-烟气携带一部分固体颗粒离开炉膛进入物料分离器。物料分离器将固体颗粒分离出来返送回炉床内再燃烧，烟气排出进入烟道。如此反复循环，形成循环流化床。

地块污染物排放情况分析：

(1) 废气：调查地块燃煤热电厂运行时有组织废气主要为：锅炉燃煤烟气，主要污染物为 SO₂、NO_x、烟尘、汞及其化合物、氨，燃煤烟气经除尘、脱硫、

脱硝处理后，经一根 132m 高烟囱高空排放。无组织废气主要为：燃煤贮存、输送过程中产生的粉尘，项目采取闭式煤场和封闭式输煤栈桥降尘。

(2) 废水：调查地块燃煤热电厂运行时废水主要为工业废水和生活污水。工业废水主要包括化水酸碱废水、冲洗轴瓦等的工业废水、循环冷却废水。工业废水主要回用于冲渣系统。生活污水排入市政管网。

(3) 固废：主要包括除尘灰渣、废离子交换树脂、废矿物油、废油桶及生活垃圾等。生活垃圾由当地环卫部门统一收集处理。除尘灰渣外售综合利用；废离子交换树脂，属于一般固废，厂家回收综合利用。废矿物油、废油桶属于危险废物，委托有资质单位处置。

表 4-3 污染物排放情况一览表

污染物	污染物产排分析		主要污染因子
废气	锅炉燃煤	除尘、脱硫、脱硝处理后，经一根 132m 高烟囱高空排放。	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、汞及其化合物、氨气
	煤棚、输煤系统	设置封闭式煤棚、全封闭输煤栈桥。	粉尘
废水	锅炉排污水	回用于冲渣系统。	含盐量、SS
	化水车间	经厂区酸碱中和后回用于冲渣系统。	含盐量、pH
	循环冷却系统排污水	主要为含盐废水，汇入生活污水一并排入市政管网	含盐量、SS
	生活污水	生活污水入市政管网。	COD、NH ₃ -N
固废	一般固废	锅炉灰渣及除尘灰外售综合利用；废离子交换树脂作为一般垃圾，更换企业带走处理、生活垃圾集中收集后由环卫部门定期清运。	/
	危险废物	废矿物油、废油桶，委托资质单位安全处置。	石油烃

(3) 重点关注区域及污染因子识别

根据前期调查，本次调查地块主要为锅炉主厂房、烟囱、危废库、碎煤机、油区、冷却水塔、沉渣池、灰库、燃气炉、空压机室、天然气储罐等。根据调查地块厂区平面布置图结合生产工艺流程、排污情况等，初步判断调查地块内关注区域及主要污染物详汇总情况见表 4-4。

表 4-4 调查地块潜在污染物分布情况一览表

关注区域	可能污染途径分析	主要关注潜在污染物
锅炉主厂房、烟囱	锅炉燃煤过程中产生的废气逸散，大气沉降、设备检修等对本地块土壤有造成污染的可能性。	烟尘、汞及其化合物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃
化水处理系统区域	化水处理系统区域包括化水车间、酸碱罐区、中和水池、浓盐水池等，在生产过程中出现跑冒滴漏，或者防渗措施不健全，有可能对土壤造成污染。	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、pH
碎煤机	原煤被雨水淋溶和冲刷，及大气沉降有可能对土壤造成污染	汞、砷等重金属
油区	锅炉点火和助燃使用轻柴油。在生产过程中油罐出现跑冒滴漏，或者防渗措施不健全，有可能对土壤造成污染。	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
危废库	危废库用于储存废矿物油、废油桶，在储存过程中废矿物油跑冒滴漏，或者防渗措施不健全，有可能对土壤造成污染。	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
沉渣池、灰库	沉渣池在生产过程中出现跑冒滴漏，或者防渗措施不健全，有可能对土壤造成污染。煤渣及除尘灰转运过程中，有可能对土壤造成污染。	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃、汞、砷等重金属、
燃气炉、天然气储罐	天然气的主要成分是甲烷，成分较单一，对土壤污染较小。	SO ₂ 、NO _x
空压机室	空压机排出的压缩空气里含有水雾、油污，防渗措施不健全，有可能对土壤造成污染。。	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

由于调查地块内电厂建设时间较早，不排除早期污染防治措施不健全、或原辅材料运输堆放存储过程中的洒落、生产设备生产过程及检修维护时产生的“跑冒滴漏”等对地块土壤造成污染的可能性，重点关注区域包括锅炉主厂房、烟囱、危废库、碎煤机、油区、沉渣池、灰库、燃气炉、空压机室、天然气储罐，主要关注的潜在污染物包括汞、砷等重金属、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃。

4.3 其他资料收集和分析

通过人员访谈、历史资料收集和 Google earth 卫星图像查询得知，项目周边 1000m 内曾有大连港的一个油品、货运码头，聚集了染料厂、化工厂等污染企业。后由于新的城市战略发展规划，大连市委、市政府决定对大连港东部地区实施搬迁改造，将城市的 CBD 向东部地区延伸和扩展。截至本项目调查期间，通过现场踏勘，调查期间调查地块周边 1000m 内已无在产工业企业。周边污染识别汇

总表见表 4-6。原周边工业企业位置示意图见图 4.5。

整理分析原周边工业企业生产排污情况如下：

一、大连港寺儿沟港务公司-成品油储油区

大连寺儿沟港务公司已经建成生产近百年，始建于 1904 年，于 2007 年搬迁。主要储存物料为汽油、柴油和燃料油。在生产过程中难免有“跑冒滴漏”现象存在；在邮轮装卸及储存过程极易挥发出非甲烷烃。这些物质沉降到地面污染土壤。

根据储存物料的成分，判断出该场地主要潜在污染因子有石油烃类：在柴油、汽油等物质中可能含有少量的苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯酚、苯胺）、多环芳烃类（萘、蒽等）、重金属（砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍）类等。

二、大连染料厂

大连染料厂始建于 1918 年，于 1996 年搬迁，主要生产产品为染料中间体。主要涉及的生产工艺如下：

（1）大连染料厂原主要产品生产工艺

①硫化黑

以二硝基氯苯为原料，加氢氧化钠碱化成二硝基酚钠，硫化钠与硫反应生成多硫化钠，二硝基酚钠加到多硫化钠中，蒸煮、加压后生成以硫氮苯环为主体结构的硫化染料混合物。硫化染料经吹风氧化、过滤、水洗，再经调浆、滚筒干燥、标准化包装，成为商品硫化染料。

由固体硫化黑加 70% 硫化钠和水在 60-70℃ 时保温回流，再由管道过滤器除去少量滤渣后，即得到液体硫化黑产品。

②氯化苦（苦味酸方法）

将白灰加水形成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液加入苦味酸，生成苦味酸钙盐，再通入氯气，经水汽蒸馏得到氯化苦。

③海波（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ）

硫化染料过滤、水洗过程中产生的废水。经酸化、压滤回收染料，滤液经粉状活性炭脱色后，滤液用 10% 氢氧化钠中和，然后蒸发浓缩、趁热过滤、除氯化

钠，过滤清洗、结晶、清洗、筛分、包装即为成品海波。水洗水送回蒸发工序，回收硫代硫酸钠。

④烧碱 (NaOH)

固体氯化钠经溶解，制成饱和盐水，用火碱、纯碱、氯化钡处理盐水，将钙、镁、硫酸根等杂质，以 CaCO_3 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 BaSO_4 沉淀，沉降分离后为一次盐水。此过程中有废弃物盐泥排放。一次盐水依次通过砂滤、预涂层过滤器、树脂塔处理，除掉悬浮物、钙镁离子等杂质，进入二次盐水贮罐。二次盐水再由泵送入电解槽电解生产烧碱、氯气及氢气。砂滤、预涂层过滤器、树脂塔定期反冲洗，洗水送往一次盐水工序供化盐用。二次盐水经电解槽电解后，阳极液定量排出，经冷却，送成品罐即为成品 NaOH。

⑤盐酸 (HCl)

干燥氢气在合成炉中与氯气燃烧反应，生成氯化氢气体，然后经过水吸收生成液体盐酸。氯化氢气体经吸收后，剩余微量气体通过排气筒排放。

(2) 原大连染料厂污染物排放情况

表 4-5 污染物排放情况一览表

污染物种类	污染物名称		
废气	硝基苯类、二硝基酚、 H_2S 、 NH_3 、染料尘、氯气、氯化苦		
废水	碱化工序 尾气吸收液		pH=14、2.0%NaOH、二硝基酚 500mg/L
	多硫化钠工序尾气吸收液		pH=14、2.0%NaOH、9% Na_2S
	硫化 工序	碱吸收液	pH=14、2.0%NaOH、15% Na_2S
		酸吸收液	pH=1、2.0% H_2SO_4 、24% $(\text{NH}_3)_2\text{SO}_4$
	染料滤液		19% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、7%NaCl、2.5%染料
	液体硫化黑 碱吸收液		pH=14、2.0%NaOH、 Na_2S 含量 16%
	设备清洗水		1%染料
	蒸发除尘工序冷凝水		海波 0.7%、氯化钠 0.2%

污染物种类	污染物名称	
	蒸发含盐水	21% NaCl 及少量氯化苦杂质
	废脱酸剂处理废水	NaOH、NaCl、Na ₂ SO ₄ 等
	废脱水剂	21%CaCl ₂ 、NaOH、NaCl、Na ₂ SO ₄ 等
固废	加硫尾气酸吸收附产硫酸铵	硫酸铵
	水洗过滤滤液沉降染料	染料
	蒸发回收盐	氯化钠及少量的海波
危废	化碱废渣	硫化碱、硅酸盐类
	液体硫化黑过滤滤渣	Na ₂ S、染料，危废
	压滤废渣	染料、海波、氯化钠、活性炭
	废活性炭	活性炭，少量氯化苦和水
	废脱酸剂	氢氧化钙、氢氧化钠、氧化硅、三氧化二铝等
	盐水精制废渣、母液压滤废渣	含硫酸钡、氢氧化镁、铬酸钡

根据大连染料厂生产工艺及产污情况分析该场地对土壤、地下水主要潜在污染因子有苯、硝基苯、2、4-二硝基甲苯、2,4-二硝基酚、钡、pH。

三、大连市油脂工业总厂

大连市油脂工业总厂始建于 1980 年 6 月，主要通过对动物组织、植物种子进行加工制得天然油脂产品，主要产品是豆油。主要经营粮食、食用油批发。由于企业建设年代久远，无环境影响评价文件，类比豆油生产工艺分析如下：

豆油生产工艺：

大豆油一般用压榨法和浸出法等多种方法处理后得到杂质较多的毛油，然后经过精炼得到可食用的精炼油。

压榨法又分为普通压榨法和螺旋压榨法两种。普通压榨法是一种在大豆上加压的方法。现在这种方法已不大使用，特别是工业化大规模生产中几乎不用。螺旋压榨法是在水平装置的圆筒内安装有螺旋轴，经过预处理的大豆进入螺旋压榨机后；一边前进一边将油脂挤压出来。这种方法可以连续生产，但在榨油过程中，

因摩擦发热，蛋白质多发生较大程度的改变。

浸出法制油是利用能溶解油脂的溶剂，通过润湿渗透、分子扩散和对流扩散的作用，将料坯中的油脂浸提出来。然后，把溶剂和脂肪所组成的混合油进行分离，回收溶剂而得到毛油。我国制油工业实际生产中应用最普遍的浸出溶剂有己烷或轻汽油等几种脂肪族碳氢化合物。其中轻汽油是应用最多的一种溶剂，但最大的缺点是易燃易爆，成分复杂，沸点范围较宽。浸出法出油率高达 99 %。

大豆油加工工艺流程见下图 4.4:

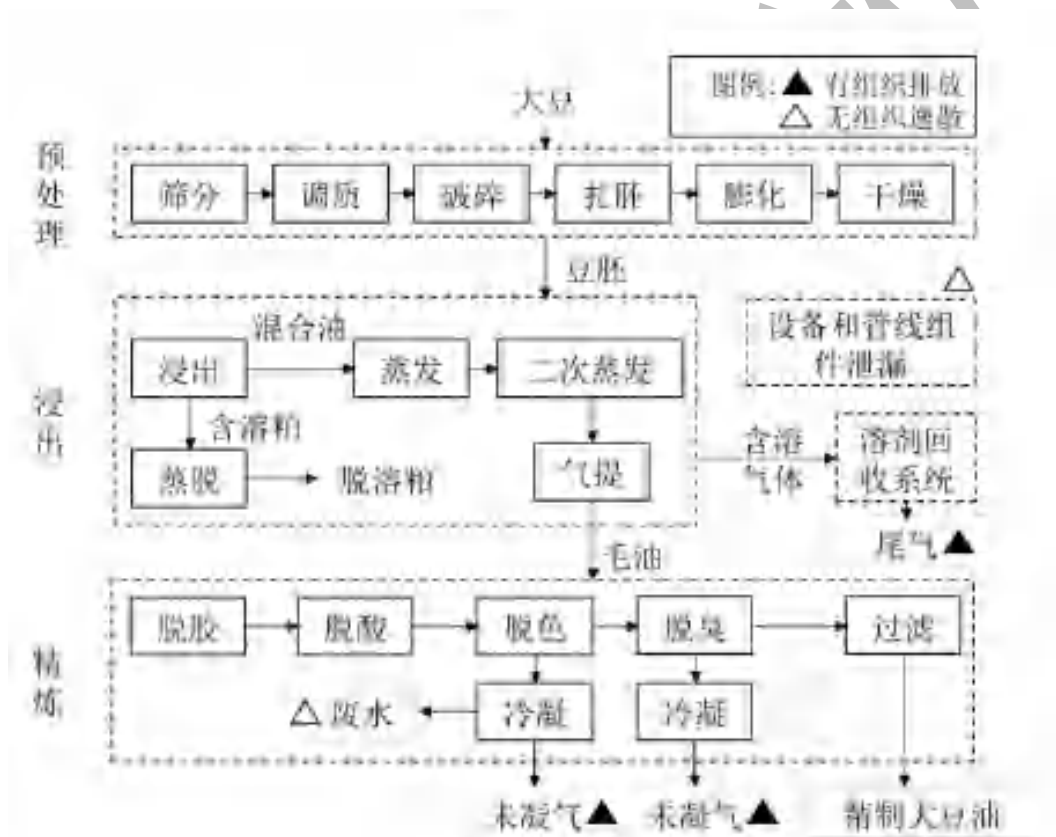


图 4.4 大豆油加工工艺流程图

食用植物油加工企业浸出工艺段、精炼工艺段及其配套污水处理厂均可能存在 VOCs（烃类、含氮烃类、杂环等化学物质）排放节点，因此判断出该场地主要潜在污染因子为挥发性有机物。

四、大连市油脂化学厂

大连油脂化学厂，原名为“满洲油脂株式会社大连油脂工厂”，始建于 1913 年，1916 年正式投产，当时有三个生产车间，即电气部（电解车间）、硬化部

（硬化油车间）及石碱部（肥皂车间），产品只有氢、氧气、硬化油、肥皂四个品种。新中国建立后，正式移交我国东北化学工业局管理，更名为“大连油脂化学厂”。后期大连油脂化学厂有职工 3000 多人，工厂占地面积 30 多万平方米。工厂设有 7 个生产车间，1 个研究所，此外还有机械修造、汽车运输、动力配制等辅助车间及各管理部门。是一个综合性的油脂化学厂和生产阴、阳离子表面活性剂的原料和产品基地。

根据大连市油脂化学厂产品及工艺，判断出该场地主要潜在污染因子有石油烃、pH、阴离子表面活性剂。

五、大连燃料公司寺儿沟仓库贮煤场

大连燃料公司寺儿沟仓库贮煤场主要用于燃煤储存，煤堆场在自然或无防护措施的情况下，被雨水淋溶和冲刷，及大气沉降有可能对土壤造成污染。主要污染可能为砷、汞、铅等重金属。

表 4-4 周边历史企业污染识别汇总

序号	企业名称	相对位置	是否在产	产排污情况分析		污染物去向	特征污染物	可能的迁移途径	潜在的污染影响
1	大连港寺儿沟港务公司-成品油储油区	东侧 550 米	否	废气	邮轮装卸及储存过程极易挥发出非甲烷烃	无组织排放	苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯酚、苯胺）、多环芳烃类（萘、蒽等）	大气沉降	有
				废水	邮轮装卸及储存过程可能出现油类“跑冒滴漏”现象	撒漏到地面	苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯酚、苯胺）、多环芳烃类（萘、蒽等）、重金属（砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍）	无（该企业位于调查地块东侧，地势偏低且不在地下水水流向上）	无
				固废	无	无	/	无	无
2	大连染料厂	东南侧 400 米	否	废气	生产废气排放	有组织排放，无组织排放	苯、硝基苯、2、4-二硝基甲苯、2,4-二硝基酚	大气沉降	较小
				废水	生产废水	工序回用	氯化物、硫化物、pH	随地下水迁移	较小
				废水	生活污水	早期直接排放、后期排入市政管网进污水处理厂进一步处理	SS、COD、NH ₃ -N	随地下水迁移	有
				固废	硫酸铵、染料、氯化钠、海波、压滤废渣、废活性炭、废脱酸剂、盐水精制废渣、母液压滤废渣	有资质厂家处理	硫酸盐、氯化物、硫化物、钡、pH	泄漏渗入、地下水迁移	较小
				固废	生活垃圾	由环卫部门定期清运	/	无	无

序号	企业名称	相对位置	是否在产	产排污情况分析		污染物去向	特征污染物	可能的迁移途径	潜在的污染影响
3	大连市油脂工业总厂	西侧 750 米	否	废气	溶剂回收系统尾气	有组织排放, 无组织排放	VOCs	大气沉降	有
				废水	生活污水	早期直接排放、后期排入市政管网进污水处理厂进一步处理	SS、COD、NH ₃ -N	无(该企业位于调查地块西侧, 地势偏低且不在地下水流向上)	无
				固废	豆粕	出售利用	/	无	无
					生活垃圾	由环卫部门定期清运	/	无	无
4	大连市油脂化学厂	西南侧 750 米	否	废气	肥皂生产废气	有组织排放, 无组织排放	VOCs	大气沉降	有
					机械修造废气	有组织排放, 无组织排放	金属粉尘(铜、镍、砷、铬)	大气沉降	有
				废水	生产废水	早期直接排放、后期排入市政管网进污水处理厂进一步处理	pH、阴离子表面活性剂	随地下水迁移	有
					生活污水		SS、COD、NH ₃ -N	随地下水迁移	有
				固废	废零部件	外售综合利用	/	无	无
					生活垃圾	由环卫部门定期清运	/	无	无
					废机油等	委托有资质的单位处置	废矿物油、铅、酸	泄漏渗入、地下水迁移	较小
5	大连燃料公司寺儿沟仓库贮煤场	西侧 0 米	否	原煤最初露天存放, 煤堆场在自然或无防护措施的情况下, 被雨水淋溶和冲刷, 及大气沉降有可能对土壤造成污染。		/	汞、砷、铅等重金属	雨水淋溶和冲刷, 及大气沉降	有



图 4.5 周边历史企业位置示意图（2000 年之前搬迁企业位置通过人员访谈了解，仅为大概位置）

5 现场踏勘和人员访谈


5.1 现场踏勘

5.1.1 现场踏勘日程

2022年7月，地块调查单位—中科环境检测（大连）有限公司承接本项目土壤污染状况调查工作，本次工作现场踏勘日程及主要踏勘事项见表5-1。

表5-1 现场踏勘主要事项

踏勘时间	主要事项	踏勘照片
2022.7.28	<p>调查单位组成技术小组共4人，对调查地块进行现场踏勘。对地块的整体情况及土壤污染状况调查工作的重点等进行了解、判断。记录是否有可疑区域、可疑现场等，重点踏勘对象包括是否存在恶臭、化学品种类和刺激性气味、污染痕迹、排水管渠、地表水体、废物堆放地、地面情况、是否有水井等。勘察时对踏勘情况进行了记录和拍照。</p> <p>踏勘后召开项目启动会，对本次调查工作进行研讨，制定工作计划及方案，根据技术人员专业特点进行科学分工，制定工作进度计划。</p>	
2023.1.17	<p>调查人员对地块进行了踏勘记录，重点查看现场拆迁情况，是否具备采样条件。</p> <p>调查人员与监测人员一同对地块进行踏勘，为监测工作进行前期踩点、准备。</p>	

2023.1.30 -2023.2.2	监测人员开展的现场监测采样工作，指导采样工作，并记录钻孔采出土样情况。	
------------------------	-------------------------------------	--

以上现场踏勘过程中，采用摄像、拍照、记录等方式进行。

5.1.2 现场踏勘记录汇总

根据两次现场踏勘情况，本次调查地块采样前已完成地块内建筑物、生产设备的拆迁，现场踏勘照片如见前文图 3.17、图 3.18。调查记录表见表 5-2。

表 5-2 现场踏勘记录表

序号	重点踏勘内容	描述（位置、数量、特征等）
1	场地内建（构）筑物现状？	均已拆除
2	场地内有无地下罐槽？有毒有害物质储存使用和处置情况？	场地内南侧有沉渣池，调查采样前已清空，无其它有毒有害物质储存使用和处置情况。
3	场地内是否有废弃物堆放区？	无
4	现场地表是否有污染痕迹？是否有异味？	无
5	现场是否有颜色异常的土壤？	无
6	地表硬覆盖是否保存完好？	无硬覆盖
7	场地内外有无地表水体？	无
8	场地内外有无水井？什么功能？	无
9	场地周边相邻区域是否存在污染型企业？	无
10	场地周边敏感点分布？	场地附近敏感点主要为居民区、学校、商业区。
11	除列表内容外，现场发现的其他可疑现象？具体描述。	无其他可疑现象。

5.2 人员访谈

由于调查东海热电厂 A、B 地块期间，对了解东海热电厂地块现状或历史的知情人进行了访谈，详细询问了调查地块及相邻地块的历史使用情况。东海热电厂 A、B 地块于 2022 年 10 月进行访谈，距离本次调时间较近，且期间调查地块及附近均无新增污染源，故本次人员访谈参考东海热电厂 A、B 地块期间访谈内容。人员访谈照片见图 5.1，人员访谈资料整理统计表见表 5-3。



高硕



顾贺



周势俊

图 5.1 人员访谈照片

表 5-3 人员访谈资料整理统计表

访谈人员姓名	单位	职务	访谈内容
高硕	东海热电厂	专工	<p>2022 年 10 月 9 日通过书面调查表的方式询问了如下情况：</p> <p>①本地块历史上是否有其他工业企业存在？从事那种生产？ 有家用电器六厂、春德变压器厂（位置位于现东海电厂办公楼处）。</p> <p>②本项目地块内是否发生过化学品泄露事故或其他环境污染事故？ 未发生。</p> <p>③是否曾见到地块内堆放外来土壤或固体废物？ 未曾见。</p> <p>④地块内是否曾有暗流，渗坑？地块内是否有地下管线、管道（污水等）通过？ 有地下管线：电缆、消防、雨水。</p> <p>⑤本地块是否有异味，有无历史污染情况？ 无</p> <p>⑥本地块周边 1km 范围内历史上是否曾有重污染企业和其他可能的污染隐患？ 大连染料厂、油脂总厂、油脂化学厂。</p>
顾贺	东海热电厂	安全监查	<p>2022 年 10 月 9 日通过书面调查表的方式询问了如下情况：</p> <p>①本项目地块内是否发生过化学品泄露事故或其他环境污染事故？ 未发生。</p> <p>②是否曾见到地块内堆放外来土壤或固体废物？ 未曾见。</p> <p>③地块内是否曾有暗流，渗坑？地块内是否有地下管线、管道（污水等）通过？ 有地下管线：电缆</p> <p>④本地块是否有异味，有无历史污染情况？ 无</p>
崔成基	(原)大连染料厂	环保处长	<p>2022 年 10 月 20 日通过电话访谈的方式询问了如下情况：</p> <p>①本项目地块周边 1000m 范围内是否有工业企业及生产情况？ 东南侧有大连染料厂，1996 年搬迁，生产燃料，原辅材料及产品主要涉及的污染物为苯、硝基苯、二硝基酚（提供大连染料厂电子版生产材</p>

访谈人员姓名	单位	职务	访谈内容
			料)。
周势俊	(原)大连市环境检测中心	教高	2022年10月10日通过现场访谈的方式询问了如下情况: ①本项目地块历史用途有哪些?具体变迁过程? 不清楚 ②本地块周边1km范围内历史上是否曾有重污染企业和其他可能的污染隐患? 主要企业:大连染料厂、大连油脂工业总厂、大连油脂化学厂(同时现场通过地图描述以上企业位置)。
王卫东	大连市中山生态环境分局	科长	2022年11月24日通过书面调查表的方式询问了如下情况: ①东海热电厂地块是否曾发生过化学品泄漏事故?或者其他环境污染事故? 无 ②东海热电厂周边临近地块是否曾发生过化学品泄漏事故?或者其他环境污染事故? 无 ③是否曾见到地块内堆放外来土壤或固体废物? 无 ④本地块周边1km范围内历史上是否曾有重污染企业(涉隔等重金属重点行业、金属尾矿库等)和其他可能的污染隐患? 无 ⑤其他可提供的关于本地块的相关信息? 无

通过对地块现状或历史的知情的相关人员进行访谈，得出结论如下：

- 1.东海热电厂办公楼处曾为电器六厂、春德变压器厂。
- 2.地块内未发生过化学品泄露事故及其他环境污染事故。
- 3.环保管理部门无东海热电厂地块及周边临近地块化学品泄漏事故、或其他环境污染事故的记录。
- 4.地块内无外来土壤或固体废物。
- 5.地块内存在电缆、消防、雨水等地下管线。
- 6.项目周边1000m范围内曾有大连染料厂、大连油脂工业总厂、大连油脂化学厂等企业，其中大连染料厂主要污染物为苯、硝基苯、二硝基酚。

6 第一阶段土壤污染状况调查总结

6.1 地块污染初步调查结论

本次调查对调查场地大连热电股份有限公司中山区东海热电厂剩余地块进行了全面分析及污染源排查,通过第一阶段的调查结果,分析得到如下调查结论:

(1) 调查地块应关注的污染物种类: 根据收集的历史资料调查可知,东海热电厂办公楼处原有大连家用电器六厂、春德变压器厂,调查范围内曾为棚厦区,。1990年开始立项建设东海热电厂(原名:大连寺儿沟热电厂),1994年开始建厂,1995年建成。通过对调查地块内原生产企业生产工艺及产排污情况分析可知,整体地块内重点关注污染物应包括:重金属(砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍)、挥发性有机物、石油烃(C₁₀-C₄₀)、pH、多环芳烃;变电站区重点关注石油烃(C₁₀-C₄₀)、多氯联苯。

根据对周边历史用地情况调查可知,调查地块周边1000m范围内现已无在产工业企业。由人员访谈及历史资料查询得知,调查地块周边原存在大连港油品码头、大连染料厂、大连市油脂工业总厂、大连市油脂化学厂等生产企业。通过调查分析周边企业生产排污情况(表4-4)确定,周边企业产生的可能对调查地块造成污染的污染物包括:金属粉尘(铜、镍、砷、铬、铅、汞、钡)、VOCs(苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯酚等)、多环芳烃类(萘、蒽等)、苯胺、硝基苯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基酚、pH。

综上所述,本地块监测重点关注污染物确定为:pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、钡、挥发性有机物、多环芳烃类、石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯胺、硝基苯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基酚。

(2) 调查地块重点关注区域: 由于调查地块热电厂建设时间较早,不排除早期污染防治措施不健全、或原辅材料运输堆放存储过程中的洒落、生产设备生产过程及检修维护时产生的“跑冒滴漏”等对地块土壤造成污染的可能性,重点关注区域包括储煤筒仓、卸煤棚、含煤污水处理站、变电站、化学水处理车间、汽机仓房。

(3) 污染特征及其在环境介质中的迁移分析:

通过对周边生产企业调查分析,部分企业生产过程中废气可能会通过大气沉

降或泄露入渗、地下水迁移对调查地块土壤造成污染。

(4) **受体分析：**根据调查场地用地规划，该场地规划为居住用地，因此确定调查场地未来可能受污染影响的人群主要为成人、儿童。

(5) **暴露途径分析：**暴露途径主要为经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外空气中来自表层和下层土壤的气态污染物、吸收室内空气中来自下层土壤的气态污染物，共计六种。

(6) **危险识别：**通过上述分析，初步识别出该场地关注的污染物主要包括：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、钡、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、多环芳烃（萘、蒽）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯胺、硝基苯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基酚，对人的主要危害为致癌效应和非致癌效应（中毒）。

6.2 不确定性分析

(1) 本次调查所得到的调查资料是有限的历史资料、人员访谈、现场踏勘等获得，尽可能客观的反应地块历史和现状情况，但受资料缺失、信息收集不全等因素限制，所获得的历史和现状信息会有所偏差。

(2) 本次调查由于地块周边企业“大连染料厂”“大连市油脂化学厂”“大连市油脂工业总厂”等均关停时间较长，地块相关资料为通过信息检索和人员访谈所得，因此，本报告中阐述的关停企业生产工艺及历史变迁情况可能存在差异。

6.3 建议

为进一步排除土壤污染风险，保护受体健康，确定地块是否受到污染及主要的污染物类型，需要开展第二阶段初步采样调查。

7 第二阶段土壤污染状况调查工作计划

7.1 补充资料的分析

通过第一阶段土壤污染状况调查，已经获得了本项目场地及相邻地块的资料，了解了本项目地块可能受到的污染，第二阶段无补充资料，故根据第一阶段的资料分析制定本次调查采样监测计划。

7.2 土壤调查

根据第一阶段对地块已经收集的资料和地块可能受到的污染情况，制定采样工作计划。

7.2.1 土壤取样监测

(1) 布点方法

结合第一阶段调查结果，同时参考《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2018年1月1日）、《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）等导则、规范确定本次调查场地将采用“分区+判断布点法”原则进行布设。

判断布点法：指“在场地污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点，重点是场地内的储罐储槽、污水管线、污染处理设施区域、危险物质储存库、物料储存及装卸区域、历史上可能的废渣地下填埋区、跑冒滴漏严重的生产装置区等区域。”

分区布点法：将场地划分成不同的小区，再根据小区的面积或污染特征确定布点。场地内土地使用功能的划分一般分为生产区、生活区、公共工程。原则上生产区的地块划分应以构筑物或生产工艺为单元，包括生产车间、危险废物储存区等。公共工程包括雨污水管线等。对于土地使用功能相近、单元面积较小的生产区也可将几个单元合并成一个检测地块。

结合调查地块，依据专业判断布点法，将调查地块划分为生产区、存储区、

公共工程区。

(2) 布点原则

① 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。原则上监测点应选择地块的中央或有明显污染的部位。

② 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。

对于每个监测地块，表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑关注污染物迁移情况、土壤特征等因素确定。

同时，本项目场地面积为 62650.99m²，布点数量应满足《关于发布〈建设用地土壤环境调查评估技术指南〉的公告》(环境保护部公告，公告 2017 年第 72 号)布点要求：布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性，布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上：初步调查阶段，地块面积<5000m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积> 5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

(3) 土壤检测点位及采样深度的确定

① 场地检测点的布设

根据第一阶段调查结果，本次布点覆盖全部潜在污染区，具体布点内容如下：生产区：13 个 (T1、T3~T6、T8、T12、T16~T21)、存储区 6 个 (T2、T7、T9~T11、T14)、公共工程区 2 个 (T13、T15)。调查场地内共布设 21 个采样点。

② 对照点

根据《污染建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，本次调查土壤参照应在项目地块的东、南、西、北四个方向选取 3 个对照点，但根据现场调查，项目所在地块周边均为城市建成区，均被扰动，不具备采样条件和意义。故本采样调查在场地南侧山坡上取 3 个对照点，共设置 3 个对照点。

(4) 土壤采样深度的确定

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污

染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；0.5m 以下下层土壤样品根据现场重金属、挥发性有机物快速测定设备筛查结果，取区间内最大值样品进行采集，不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

根据《大连市寺儿沟热电厂工程地质初勘报告》《大连市寺儿沟热电厂（南区）工程地质详勘报告》，场地地层自上至下为：人工填土、碎石夹淤泥、残积土、强风化板岩、中风化板岩、强风化辉绿岩、中风化辉绿岩，其中，人工填土厚度 0.40~3.00m、碎石夹淤泥厚度 2.50m、残积土厚度多小于 1.0m、强风化板岩厚度 5.20~6.20 米、中风化板岩厚度约 5 米左右、强风化辉绿岩厚度 2.30~5.90m。结合地块地下水埋藏情况，场地地下水类型为潜水。

综合考虑导则要求，本地块土壤最大采样深度初步确定为 6m 至强风化板岩厚度或见地下水，采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下垂直方向采样深度分别确定为 0.5~2.5m、2.5~4.5m、4.5m~6m，可根据现场钻孔实际情况及污染物快速筛查结果适当调整。现场采样时根据实际情况(如现场场地、土壤质地等因素)对采样点位置和深度进行适当调整。若钻探至地下水位时，在水位线附件 50cm 范围内采集土壤样品。

综上：本次调查土壤场地内采样点共布设 21 个，对照点 3 个，计划采集土壤样品共计 87 组。本次调查土壤采样方案统计见表 7-2，点位布置图见图 7.1。

（5）采样因子的确定

根据第一阶段场地调查污染识别工作，确定特征污染物因子为 pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、钡、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、多环芳烃（萘、蒽）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯胺、硝基苯、2,4-二硝基

甲苯、2, 4-二硝基酚。结合污染物迁移途径, 同时参考《土壤环境质量建设用
地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 的基础项目最终确定本
次土壤调查监测项目见表 7-1。

表 7-1 各点位监测项目一览表

监测点位	点位类型	监测项目
T1-T5、 T7-T12、 T16-T21	柱状 样	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘), pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀), 共计 47 项。
T13	柱状 样	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘), pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、 多氯联苯(总量) , 共计 48 项。
T6、T14、 T15	柱状 样	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、 钡 、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘), pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、 2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二硝基酚 , 共计 50 项。
T22、 T23、T24 (对照 点)	表层 样	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、 钡 、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘), pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、 多氯联苯(总量)、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二硝基酚 , 共计 51 项。

监测点位	点位类型	监测项目
备注		<p>1. 调查地块全部点位均监测项目 GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃 (C₁₀-C₄₀) ;</p> <p>2. T13 位于变电站区旁, 增加特征污染物多氯联苯 (总量) ;</p> <p>3. T6、T14、T15 位于调查地块内东南侧, 邻近原大连染料厂厂区, 增加特征污染物钡、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二硝基酚。</p>

东普宜环保

表 7-2 本次调查土壤采样方案统计一览表

监测点 位	位置	坐标		布点位置分析	深度 (cm)	监测项目	
		北纬 N	东经 E				
T1	二期水塔	38.92041389	121.6711861	二期水塔位置, 通过历史卫星影像图分析, 早期疑似存在燃煤露天堆放, 设置此监测点。	0~50 50~250 250~450 450~600 600 以下	GB36600-2018 表 1 中 45 项、 PH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
T2	灰库	38.91963333	121.6708278	灰库区, 考虑物料存放、运输的过程可能存在撒漏的情况, 设置此监测点。			
T3	燃气炉	38.91976944	121.6704111	燃气炉位置, 考虑燃气炉运行过程中日常维护、生产可能带来的影响, 设置此监测点。			
T4	锅炉厂房	38.91979722	121.6699833	锅炉主厂房位置, 考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降、设备检修等带来的影响, 设置此监测点。			
T5	锅炉厂房	38.91987778	121.6692972				
T6	电除尘	38.91948333	121.6700222	电除尘位置, 考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降、设备检修等带来的影响, 设置此监测点。		GB36600-2018 表 1 中 45 项、 PH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、钡、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二硝基酚	
T7	沉渣池	38.91968056	121.668425	沉渣池位置, 考虑生产过程中沉渣池出现渗漏的情况, 设置此监测点。			
T8	一期水塔	38.91984722	121.6679167	一期水塔位置, 考虑生产过程中沉渣池出现渗漏的情况, 设置此监测点。			
T9	油区	38.92003611	121.6670583	油区, 锅炉点火和助燃使用柴油。考虑在生产过程中油罐出现跑冒滴漏, 或者防渗措施不健全, 设置此监测点。			
T10	油区	38.92019722	121.6668556				
T11	危废库门口	38.92049722	121.6668972	危废库区, 考虑物料存放、运输的过程可能存在撒漏的情况, 设置此监测点。			GB36600-2018 表 1 中 45 项、 PH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
T12	化学水处理车间	38.92045833	121.6677667	化水处理系统区域包括化水车间、酸碱罐区, 考虑在生产过程中出现跑冒滴漏, 或者防渗措施不健全, 有可能对土			

监测点位	位置	坐标		布点位置分析	深度 (cm)	监测项目
		北纬 N	东经 E			
				壤造成污染, 设置此监测点。		
T13	变电站旁道路	38.92118056	121.6675833	变电站旁, 考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降及变电站运行过程可能存在的跑冒滴漏带来的影响, 设置此监测点。		GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、多氯联苯 (总量)
T14	天然气站	38.92008889	121.67175	天然气站, 考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降及天然气逸散、大气沉降带来的影响, 设置此监测点。		GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、钡、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二硝基酚
T15	停车场、空地	38.91933056	121.6714306	停车场、空地位置, 考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降带来的影响, 设置此监测点。		
T16	烟囱	38.91932222	121.6691389	烟囱位置, 考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降带来的影响, 设置此监测点。		
T17	输煤皮带、联合泵站旁道路	38.92005278	121.668475	输煤皮带、联合泵站旁道路, 考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降及物料运输过程的撒漏带来的影响, 设置此监测点。		
T18	循环加药间	38.92033889	121.6707222	循环加药间, 考虑在生产过程中出现跑冒滴漏, 或者防渗措施不健全, 有可能对土壤造成污染, 设置此监测点。		GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
T19	电除尘	38.91953611	121.6692583	电除尘位置, 考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降、设备检修等带来的影响, 设置此监测点。		
T20	碎煤机	38.92031667	121.6671972	碎煤机位置, 考虑生产过程中产生的废气逸散、大气沉降带来的影响, 设置此监测点。		
T21	空压机室	38.91992222	121.6709028	空压机室, 考虑空压机废气中油水混合物在生产过程中可能发生渗漏的情况, 设置此监测点。		
T22	调查地块的南侧山坡, 距离 900 米	38.91104722	121.6681639	未扰动山坡	0~50	GB36600-2018 表 1 中 45 项、PH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、多氯联苯 (总量)、钡、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二硝基酚
T23	调查地块的南	38.91054444	121.6682028	未扰动山坡		

监测点 位	位置	坐标		布点位置分析	深度 (cm)	监测项目
		北纬 N	东经 E			
	侧山坡, 距离 960 米					
T24	调查地块的南 侧山坡, 距离 1020 米	38.91004444	121.6682333	未扰动山坡		

未审批文件



(地块内采样点)



(对照点)

图 7.1 土壤监测布点示意图

7.2.2 检测项目分析方法

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的分析检测方法对取样土壤中各监测因子进行分析检测，具体分析检测方法、检出限及仪器设备见表 7-3。

表 7-3 土壤检测项目分析方法、检出限及仪器设备统计表

检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	离子计 PXSJ-216F	/
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光 光度计 SP-3520	3mg/kg
铜			1mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光 度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光 光度计 SP-3520	0.5mg/kg
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	原子吸收分光 光度计 SP-3520	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg
砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8220	0.01mg/kg
汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8220	0.002mg/kg
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	气相色谱-质谱 联用仪 GC-8860/MSD-5977B	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1.0μg/kg
1, 1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1, 2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1, 1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺式-1, 2-二氯乙 烯			1.3μg/kg

检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
反式-1, 2-二氯乙烯	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	气质联用仪 Agilent 7890B/5977A GSB-112 电子天平 BSA224S GB-174	1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg
1, 2-二氯丙烷			1.1μg/kg
1, 1, 1, 2-四氯乙烯			1.2μg/kg
1, 1, 2, 2-四氯乙烯			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷			1.3μg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷			1.2μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷			1.2μg/kg
氯乙烯			1.0μg/kg
苯			1.9μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
1, 2-二氯苯			1.5μg/kg
1, 4-二氯苯			1.5μg/kg
乙苯			1.2μg/kg
苯乙烯			1.1μg/kg
甲苯			1.3μg/kg
间+对二甲苯			1.2μg/kg
邻二甲苯			1.2μg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
2-氯苯酚	0.06mg/kg		
苯并[a]蒽	0.1mg/kg		
苯并[a]芘	0.1mg/kg		
苯并[b]荧蒽	0.2mg/kg		
苯并[k]荧蒽	0.1mg/kg		
蒽	0.1mg/kg		
二苯并[a, h]蒽	0.1mg/kg		
茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.1mg/kg		
萘	0.09mg/kg		
苯胺	气相色谱法/质谱分析法	气质联用仪 Agilent	0.2mg/kg

检测项目	检测依据及分析方法	仪器名称	检出限
	(气质联用仪) 测试 半挥发性有机化合物 US EPA 8270E:2018	7890B/5977A GSB-112 电子天平 BSA224S GB-174	
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	气相色谱仪 GC-2014C	6mg/kg
多氯联苯	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ 743-2015	气相色谱/质谱联用 仪 TRACE1300/ TRACE ISQ	/
钡	《全国土壤污染状况调查样品分 析测试技术规定》 国家环境保护局(2006年)(2-20) 石墨炉原子吸收法	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	2.5mg/kg
2,4-二硝基甲苯	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	气相色谱/质谱联用 仪 TRACE1300/ TRACE ISQ	0.2mg/kg
2,4-二硝基苯酚	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	气相色谱/质谱联用 仪 TRACE1300/ TRACE ISQ	0.1mg/kg

7.2.3 评价标准

根据 3.5 章节的调查,项目地块用地未来规划用途为一类居住用地和商业金融业用地,周围保护对象包括成人及儿童,故本次调查评价标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值,其中污染物“钡”参考《辽宁省污染场地风险评估筛选值(试行)》中第一类用地筛选值,筛选值具体见表 7-4。

表 7-4 场地土壤筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)
		第一类用地
重金属和无机物		
1	砷	20
2	镉	20
3	铬(六价)	3.0
4	铜	2000

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)
		第一类用地
5	铅	400
6	汞	8
7	镍	150
8	钡	851
挥发性有机物		
9	四氯化碳	0.9
10	氯仿	0.3
11	氯甲烷	12
12	1, 1-二氯乙烷	3
13	1, 2-二氯乙烷	0.52
14	1, 1-二氯乙烯	12
15	顺-1, 2-二氯乙烯	66
16	反-1, 2-二氯乙烯	10
17	二氯甲烷	94
18	1, 2-二氯丙烷	1
19	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6
20	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6
21	四氯乙烯	11
22	1, 1, 1-三氯乙烷	701
23	1, 1, 2-三氯乙烷	0.6
24	三氯乙烯	0.7
25	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05
26	氯乙烯	0.12
27	苯	1
28	氯苯	68
29	1, 2-二氯苯	560
30	1, 4-二氯苯	5.6
31	乙苯	7.2

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)
		第一类用地
32	苯乙烯	1290
33	甲苯	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	163
35	邻二甲苯	222
半挥发性有机物		
36	硝基苯	34
37	苯胺	92
38	2-氯苯酚	250
39	苯并[a]蒽	5.5
40	苯并[a]芘	0.55
41	苯并[b]荧蒽	5.5
42	苯并[k]荧蒽	55
43	蒽	490
44	二苯并[a, h]蒽	0.55
45	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5
46	萘	25
47	2,4-二硝基甲苯	1.8
48	2,4-二硝基苯酚	78
石油烃类		
49	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826
多氯联苯		
50	多氯联苯	0.14

7.3 地下水调查

7.3.1 地下水调查方案

本次调查期间, 场地内无建成地下水井。根据第一阶段结论分析, 初步判断

地下水流向为由南向北。为探知本地块内地下水埋藏情况及水质污染情况，在本次调查地块内设置 6 个地下水采样点。由于调查地块周边均为城市建成区，无现有监测水井，本次调查不设置地下水对照点。

地下水调查因子选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中，表 1 中常规指标（除放射性）及项目特征因子石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油类、苯胺、钡、多氯联苯、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表 2 中所有挥发性有机物、半挥发性有机物。调查地块内地下水采样点采用水土复合点位，监测项目设置见表 7-5，具体监测点位设置见表 7-6，地下水点位示意图见图 7.2。

表 7-5 各点位监测项目一览表

监测点位	监测项目
S1、S2、S3、S6	水位、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{mn} 法）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯，共计 67 项。
S4	水位、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{mn} 法）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、多氯联苯（总量），共计 68 项。
S5	水位、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{mn} 法）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、苯胺、钡，共计 69 项。
备注	地下水点位均为水土复合点，具体见表 7-6。

表 7-6 地下水监测点位设置方案

监测点位	相对土壤监测点位	位置	坐标		布点位置分析	监测项目
			北纬 N	东经 E		
S1	T7	沉渣池	38.91968056	121.668425	沉渣池位置，考虑生产过程中沉渣池出现渗漏的情况，设置此监测点。	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯，共计 67 项。
S2	T9	油区	38.92003611	121.6670583	油区，锅炉点火和助燃使用柴油。考虑在生产过程中油罐出现跑冒滴漏，或者防渗措施不健全，设置此监测点。	
S3	T11	危废库门口	38.92049722	121.6668972	危废库区，考虑物料存放、运输的过程可能存在撒漏的情况，设置此监测点。	
S4	T13	变电站旁道路	38.92118056	121.6675833	变电站旁，考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降及变电站运行过程可能存在的跑冒滴漏带来的影响，设置此监测点。	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、多氯联苯（总量），共计 68 项。
S5	T15	停车场、空地	38.91933056	121.6714306	停车场、空地位置，考虑锅炉燃煤过程中产生的废气逸散、大气沉降带来的影响，及东南侧历史生产企业可能对调查	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三

监测点位	相对土壤监测点位	位置	坐标		布点位置分析	监测项目
			北纬 N	东经 E		
					地块造成的影响，设置此监测点。	氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、苯胺、钡，共计 69 项。
S6	T18	循环加药间	38.92033889	121.6707222	循环加药间，考虑在生产过程中出现跑冒滴漏，或者防渗措施不健全，有可能对土壤造成污染，设置此监测点。	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯，共计 67 项。



图 7.2 地下水监测布点示意图

7.3.2 检测项目分析方法

地下水具体分析检测方法、检出限及仪器设备见表 7-7。

表 7-7 地下水检测项目分析方法、检出限及仪器设备统计表

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 1.1 铂-钴标准比色法	比色管	5 度
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 3.1 嗅气和尝味法	锥形瓶	/
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 2.2 目视比浊法 福尔马肼标准	比色管	1NTU
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 4.1 直接观 察法	/	/
pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 5.1 玻璃电 极法	便携式 PH 计 PHBJ-260	/
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	滴定管 50mL	1.0mg/L
溶解性总固 体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	电子天平 EX225DZH	/
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 1.3 铬酸钡分光光度法（热法）	可见分光光度计 SP-722	5.0mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 2.1 硝酸银容量法	滴定管 25mL	1.0mg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 2.1 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.03mg/L
锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 3.1 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.01mg/L
铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 4.2 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.05mg/L
锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 3.1 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.05mg/L
铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 1.1 铬天青分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.008mg/L
挥发酚	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 9.1 4-氨基 安替吡啉三氯甲烷萃取分光光 度法	可见分光光度计 SP-722	0.002mg/L
阴离子表面 活性剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 阴离子合成 洗涤剂 10.1 亚甲基蓝分光光度 法	可见分光光度计 SP-722	0.050mg/L
耗氧量 (COD _{Mn} 法)	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管 50ml	0.5mg/L
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 9.1 纳氏试剂分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.02mg/L
硫化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 6.1 硫化物的测定	可见分光光度计 SP-722	0.02mg/L
钠	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 22.1 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.01mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006	电热恒温培养箱 HPX-9052MBE 高压蒸汽灭菌器/YX-280D	2MPN/100mL

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
	2.1 多管发酵法		
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 1.1 平皿计数法	电热恒温培养箱 HPX-9052MBE 高压蒸汽灭菌器/YX-280D	/
亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 10.1 重氮偶合分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.001mg/L
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 5.1 麝香草酚分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.125mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.002mg/L
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 3.1 离子选择电极法	离子计 PXSJ-216	0.2mg/L
碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 11.2 高浓度碘化物比色法	可见分光光度计 SP-722	0.05mg/L
汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 8.1 汞 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8220	0.1μg/L
砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 6.1 砷 氢化物原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8220	1.0μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测 定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.4μg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 9.1 无火焰原子吸收分光光度 法	原子吸收分光光度计 SP-3520	0.5μg/L
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	可见分光光度计 SP-722	0.004mg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 11.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3520	2.5µg/L
三氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 消毒副产物指标 GB/T 5750.10-2006 1.毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-2014C	0.2µg/L
四氯化碳	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 1.2 毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-2014C	0.1µg/L
苯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 18.4 顶空-毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-2014C	0.7µg/L
甲苯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 18.4 顶空-毛细管柱气相色谱法	气相色谱仪 GC-2014C	1µg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 SP-752	0.01mg/L
苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ822-2017	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ TRACE ISQ	0.057µg/L
2,4-二硝基 甲苯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 附录 B 固相萃取/气相色谱-质 谱法测定半挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/TRACE ISQ	0.099µg/L
2,6-二硝基 甲苯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 附录 B 固相萃取/气相色谱-质 谱法测定半挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/TRACE ISQ	0.16µg/L
钡	水质 钡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 602-2011	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	2.5µg/L
多氯联苯	水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ 715-2014	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ TRACE ISQ	/
1,3,5-三氯苯	水质有机氯农药和氯苯类化合 物的测定 气相色谱法-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ TRACE ISQ	0.037µg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
1,2,3-三氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ISQ 7000	1.0µg/L
1,2,4-三氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ISQ 7000	1.1µg/L
萘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	液相色谱仪 UltiMate 3000	0.012µg/L
蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	液相色谱仪 UltiMate 3000	0.004µg/L
荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	液相色谱仪 UltiMate 3000	0.005µg/L
苯并[b]荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	液相色谱仪 UltiMate 3000	0.004µg/L
苯并[a]芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	液相色谱仪 UltiMate 3000	0.004µg/L
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ894-2017	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ISQ 7000	0.01mg/L
氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.5µg/L
1,1-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.2µg/L
二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.0µg/L
反式-1,2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.1µg/L
顺式-1,2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.2µg/L
1,1,1-三氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.4µg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
1,2-二氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.4µg/L
三氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.2µg/L
1,2-二氯丙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.2µg/L
1,1,2-三氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.5µg/L
四氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.2µg/L
氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.0µg/L
乙苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	0.8µg/L
间,对-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	2.2µg/L
邻-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	1.4µg/L
苯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	0.6µg/L
三溴甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹 扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/ISQ 7000	0.6µg/L
1,4-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	0.8µg/L
1,2-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 8860/5977B-GC/MSD	0.8µg/L
2,4,6-三氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取 气相色谱法 HJ 676-2013	气相色谱仪安捷伦 7890A	1.2µg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
五氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取 气相色谱法 HJ 676-2013	气相色谱仪安捷伦 7890A	1.1μg/L
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 附录 B 固相萃取/气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006	气相色谱/质谱联用仪 TRACE1300/TRACE ISQ	1.0μg/L

7.3.3 评价标准

本项目地块地下水无使用功能规划，为探知本调查场地内地下水水质情况，因为调查地块地下水无引用功能，故本次地下水调查监测结果仅与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类水质标准值进行比对，说明项目地下水状况。其中石油类、苯胺无地下水质量标准，故与《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中限值进行参考比较。石油烃（C₁₀-C₄₀）参考《上海市建设用地上壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中上海市建设用地上地下水污染风险管控筛选值补充指标的第一类用地筛选值。

表 7-6 地下水质量标准

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类	单位
感官性状及一般化学指标							
1	色度	≤5	≤5	≤15	≤25	>25	/
2	嗅和味	无	无	无	无	有	/
3	浑浊度	≤3	≤3	≤3	≤10	>10	NTU
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有	/
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0	/
6	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	mg/L
7	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	mg/L

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类	单位
8	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	mg/L
9	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	mg/L
10	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	mg/L
11	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	mg/L
12	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50	mg/L
13	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00	mg/L
14	铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50	mg/L
15	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	mg/L
16	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	mg/L
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	mg/L
18	氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	mg/L
19	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10	mg/L
20	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	mg/L
21	石油类*	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	>1.0	mg/L
微生物指标							
22	总大肠菌群	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100	MPN/100mL
23	菌落总数	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000	CFU/mL
毒理学指标							
24	亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	mg/L
25	硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	mg/L
26	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	mg/L
27	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	mg/L
28	碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50	mg/L
29	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	mg/L
30	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	mg/L
31	硒	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1	mg/L
32	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	mg/L
33	铬(六价)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	mg/L

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类	单位
34	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	mg/L
35	三氯甲烷	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300	μg/L
36	四氯化碳	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0	μg/L
37	苯	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120	μg/L
38	甲苯	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400	μg/L
39	苯胺*	≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1	>0.1	mg/L
40	2,4-二硝基 甲苯	≤0.1	≤0.5	≤5.0	≤60.0	>60.0	μg/L
41	2,6-二硝基 甲苯	≤0.1	≤0.5	≤5.0	≤30.0	>30.0	μg/L
42	钡	≤0.01	≤0.10	≤0.70	≤4.00	>4.00	mg/L
43	多氯联苯	≤0.05	≤0.05	≤0.50	≤10.0	>10.0	μg/L
44	三氯苯(总 量)	≤0.5	≤4.0	≤20.0	≤180	>180	μg/L
45	萘	≤1	≤10	≤100	≤600	>600	μg/L
46	蒽	≤1	≤360	≤1800	≤3600	>3600	μg/L
47	荧蒽	≤1	≤50	≤240	≤480	>480	μg/L
48	苯并[b]荧蒽	≤0.1	≤0.4	≤4.0	≤8.0	>8.0	μg/L
49	苯并[a]芘	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.50	>0.50	μg/L
50	氯乙烯	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤90.0	>90.0	μg/L
51	1,1-二氯乙 烯	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤60.0	>60.0	μg/L
52	二氯甲烷	≤1	≤2	≤20	≤500	>500	μg/L
53	1,2-二氯乙 烯	≤0.5	≤5.0	≤50.0	≤60.0	>60.0	μg/L
54	1,1,1-三氯乙 烷	≤0.5	≤400	≤2000	≤4000	>4000	μg/L
55	1,2-二氯乙 烷	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤40.0	>40.0	μg/L
56	三氯乙烯	≤0.5	≤7.0	≤70.0	≤210	>210	μg/L
57	1,2-二氯丙 烷	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	>60.0	μg/L
58	1,1,2-三氯乙 烷	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	>60.0	μg/L
59	四氯乙烯	≤0.5	≤4.0	≤40.0	≤300	>300	μg/L

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类	单位
60	氯苯	≤0.5	≤60.0	≤300	≤600	>600	μg/L
61	乙苯	≤0.5	≤30.0	≤300	≤600	>600	μg/L
62	二甲苯（总量）	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000	μg/L
63	苯乙烯	≤0.5	≤2.0	≤20.0	≤40.0	>40.0	μg/L
64	三溴甲烷	≤0.5	≤10.0	≤100	≤800	>800	μg/L
65	1,4-二氯苯	≤0.5	≤30.0	≤300	≤600	>600	μg/L
66	1,2-二氯苯	≤0.5	≤200	≤1000	≤2000	>2000	μg/L
67	2,4,6-三氯酚	≤0.05	≤20.0	≤200	≤300	>300	μg/L
68	五氯酚	≤0.05	≤0.90	≤9.0	≤18.0	>18.0	μg/L
69	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	≤3	≤3	≤8.0	≤300	>300	μg/L
备注	1.石油类、苯胺为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准。 2.石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）第一类用地筛选值为0.6mg/L						

8 现场采样和实验室分析

8.1 现场探测方法和程序


将监测点位用谷歌地图定位，将定位的经纬度输入两步路户外助手 GPS 定位系统中，在地块利用 GPS 确定点位并使用 GPS 对监测点位进行定位，最终确定各采样点位位置。





8.2 采样方法和程序

本次采样采用地勘钻孔车-冲击钻采集土壤样品，该设备能够满足地块的土壤取样要求。




本次调查所有土壤样品取样时间为 2023 年 1 月 30 日-2023 年 2 月 5 日，委托中科环境检测（大连）有限公司进行采样，根据《土壤环境监测技术规范》（HT/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）等相关规范要求，按照《监测方案》进行样品采集。

表 8-1 样品采集设备


序号	项目	设备	照片
1	土壤钻孔	钻孔车-冲击钻	

序号	项目	设备	照片
2	土壤样品采集	竹铲	
3		取样器	
4	土壤样品容器	棕色广口玻璃瓶	
5		聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的棕色玻璃瓶 40mL	

序号	项目	设备	照片
6		聚乙烯自封袋	
7	土壤现场快速检测	光离子化检测仪 (PID)	
8		X 射线荧光快速检测仪 (XRF)	

序号	项目	设备	照片
9	地下水洗井	潜水泵	
10	地下水样品采集	贝勒管	
11		棕色玻璃瓶	
12	地下水样品容器	PVC 瓶	

序号	项目	设备	照片
13	地下水现场快速检测	pH 检测仪	
14		电导率检测仪	
15		溶解氧检测仪	
16		浊度仪	
17		温度检测仪	
18		保温箱	
19	其他	工作服、安全帽	

序号	项目	设备	照片
20		岩芯箱	

土壤采样：

对每个土壤监测点位，表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分执行 HJ25.2 的相关规定，采样深度的具体间隔须根据便携式快速测定仪读书进行调整，取读数相对较高的土壤样品送实验室检测分析。

土壤采样时，采样人员均佩戴一次性的 PE 手套，取土器将柱状的钻探岩芯取出后，选用 PID 和 XRF 对采集的土壤样品中的挥发性有机物进行初步检测筛查，确定土壤样品中挥发性有机物浓度较高的土壤样品。土壤样品现场采样按照：钻探—剖管（剔除表层样）—判断筛选疑似污染层位—采集 VOCs 样品—现场快速筛选取舍 VOCs 样品—采集 SVOCs—采集重金属等的顺序进行，具体如下：

1) VOCs 检测样品采集：取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，该部分样品不进行均质化处理，不采集混合样。具体流程如下：用聚乙烯或聚氯乙烯材质的刮刀剔除约 1cm-2cm 的表层土壤，在新的土壤切面处用非扰动采样器将样品尽快采集约 5g 土壤样品，立即转移至具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的螺纹棕色玻璃瓶中，土壤样品转移至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤，密封样品瓶，置于车载冰箱内；更换采样点位时，样品 VOCs 取样均更换新的塑料管。



图 8.1 VOCs 采样照片

2) 半挥发性有机物样品的采集：用聚乙烯或聚氯乙烯材质的采样铲将土壤转移至棕色螺纹玻璃瓶内并装满、填实。



图 8.2 半挥发性有机物采样照片

3) 无机类 (pH、重金属) 样品采集：用聚乙烯或聚氯乙烯材质的采样铲将

土壤转移至清洁密封的自封袋中，用于检测重金属的样品（汞除外）。



图 8.3 无机类（pH、重金属）采样照片

4) 空白样品采集：采样过程还将采集运输空白和全程空白样品等其他质控样品。

5) 土壤平行样采集

本项目需采集 20% 的土壤平行样，平行样点位选择在地块内污染较重的点位，选择采样深度时，避免跨不同性质土层采集。平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

6) 现场快筛

现场快速检测包括使用 X 射线荧光快速检测仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）对土样进行检测，并详细记录在现场记录单中。现场快速检测顺序为：挥发性有机污染物快速检测、重金属快速检测。

① X 射线荧光快速检测仪（XRF）

XRF 用于土壤重金属快速检测，XRF 利用 X 射线管产生入射 X 射线（初级 X 射线），激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出次级 X 射

线，并且不同的元素所放射出的次级 X 射线具有特定的能量特性或波长特性，探测系统测量这些放射出来的次级 X 射线的能量及波长。仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

②光离子化检测仪（PID）

PID 用于土壤中挥发性有机物的快速检测，PID 利用紫外光灯的能量离子化有机气体，再加以探测的仪器。其工作原理是利用每一种化合物都具有特定的游离能和游离效率，探测化合物游离后所产生的电流大小来进行半定量分析。采用 PID 快速检测仪器对土壤样品进行快检时，用竹铲将样品移入自封袋中，封闭袋口；将土壤样品适度揉碎，10min 后摇晃自塑封袋，静置 2min 后将 PID 探头伸入自封袋顶空处，紧闭自封袋，数秒内记录仪器的最高读数。

土壤样品采集后将样品编号，贴上标签。并将土样的外观性状，如颜色、臭味现象等情况填写采样记录。在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品应有避光外包装。由采样人员将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备案。土壤取样方法见表 8-2。

表8-2 土壤样品采集信息

项目	容器	取样量	取样工具	保存方法
pH、镉、砷、铜、 铅、镍、钡	塑料自封袋	≥1000g	竹铲	—
汞、六价铬	棕色玻璃瓶	≥1000g	竹铲	—
半挥发性有机物、2,4-二硝基 甲苯、2,4-二硝基苯酚、 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕色玻璃瓶	≥500g	竹铲	—
挥发性有机物	吹扫瓶	≥5g	取样器	甲醇，锡箔纸避光
多氯联苯	棕色玻璃瓶	≥1000g	竹铲	低温避光

地下水采样:

地下水样品采集后立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等。地下水采样基本流程见图 8.1。



图 8.1 地下水采样基本流程图

样品采集后尽快运送实验室分析，送达实验室后，由样品管理员接收。

8.3 实际现场采样情况

8.3.1 土壤实际采样情况

本次地块内土壤样品均为柱状样，故本次土壤采样利用钻探车进行。

本次土壤采样，采用钻探车钻头长 10m，钻探车行驶到指定的坐标点位，向下钻孔并钻透硬覆盖达到指定深度进行土壤监测采样。

土壤采样严格遵循《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJT25.2-2019)及《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)等相关技术规范。采出的柱状土壤去掉和采样管接触的样品后,在每层的采样深度范围内先取一块土壤测挥发性有机物,然后再取样测其他污染因子。

现场采样过程,检测单位按照检测方案进行采样,检测深度根据便携式快速测定仪读书进行调整,取读数相对较高的土壤样品送实验室检测分析。各点位实际采样情况见表 8-3,实际采样点位示意图见图 8.2。



(地块内采样点)



图 8.2 土壤实际采样点示意图

表 8-3 土壤实际采样情况统计表

监测点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度 (m)	实际样品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T1	38.92041389	121.6711861	3.5m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.5、 2.0、 3.5	4	
T2	38.91963333	121.6708278	3.5m 见岩	强风化辉绿岩	0.5、 1.5、 3.0、 3.5	4	
T3	38.91976944	121.6704111	2.0m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.5、 2.0	3	
T4	38.91979722	121.6699833	4.7m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.5、 2.5、 3.2、 4.7	5	

监测点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度(m)	实际样品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T5	38.91987778	121.6692972	4.8m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.5、 3.0、 4.8	4	
T6	38.91948333	121.6700222	2.7m 见岩	强风化辉绿岩	0.5、 1.5、 2.7	3	
T7	38.91968056	121.668425	7.8m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.5、 3.5、 5.5、 7.8	5	
T8	38.91984722	121.6679167	2.8m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.5、 2.8	3	

监测点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度(m)	实际样品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T9	38.92003611	121.6670583	2.4m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.5、 2.4	3	
T10	38.92019722	121.6668556	2.9m 见岩	全风化板岩	0.5、 1.5、 2.8	3	
T11	38.92049722	121.6668972	3.8m 见岩	全风化板岩	0.5、 1.5、 3.0、 3.8	4	
T12	38.92045833	121.6677667	3.0m 见岩	全风化板岩	0.5、 1.5、 3.0	3	

监测点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度(m)	实际样品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T13	38.92118056	121.6675833	3.5m 见岩	强风化辉绿岩	0.5、 1.5、 3.0、 3.5	4	
T14	38.92008889	121.67175	3.0m 见岩	全风化板岩	0.5、 1.5、 3.0	3	
T15	38.91933056	121.6714306	3.5m 见岩	全风化板岩	0.5、 1.5、 2.7、 3.5	4	
T16	38.91932222	121.6691389	2.0m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.5、 2.0	3	

监测点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度(m)	实际样品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T17	38.92005278	121.668475	1.3m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.3	2	
T18	38.92033889	121.6707222	4.0m 见岩	全风化板岩	0.5、 1.5、 3.0、 4.0	4	
T19	38.91953611	121.6692583	2.3m 见岩	强风化板岩	0.5、 1.5、 2.3	3	
T20	38.92031667	121.6671972	4.8m 见岩	全风化板岩	0.5、 1.5、 3.0、 4.8	4	

监测点位	坐标		钻井深度	底层地层名称	实际采样深度(m)	实际样品个数	照片
	北纬 N	东经 E					
T21	38.91992222	121.6709028	1.0m 见岩	强风化板岩	0.4、 1.0	2	
T22	38.91104722	121.6681639	表层土	-	0.5	1	
T23	38.91054444	121.6682028	表层土	-	0.5	1	
T24	38.91004444	121.6682333	表层土	-	0.5	1	

8.3.2 地下水实际采样情况


本次调查地块内无现有地下水井，非成井地下水点位采用钻机车进行钻孔，然后在孔内放置 PP 管材，待地下水静置后在水面下 0.5m 处采集水样，采用人工式采样，严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）开展地下水采样工作。

成井：本次水井钻探过程采用钻机车进行钻探，为防井壁坍塌，在井内安装井壁管（PP 材料）。人工将井壁管由井口放入，管口高于井口 10-20cm，在井壁管外围填充不透水材料，固定井管位置。

洗井：采样前先洗井，洗井应满足 HJ25.2、HJ1019 的相关要求。在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，结束洗井。

实际采样过程中，部分点位钻至岩层未见地下水，因此现场对部分点位进行调整，各点位实际采样情况见表 8-4。实际采样点位示意图见图 8.3

表 8-4 土壤实际采样情况统计表

监测点位	相对土壤监测点位	坐标		监测项目	采样照片	变更情况
		北纬 N	东经 E			
S1	T7	38.91968056	121.668425	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯，共计 67 项。		无
S2	T4	38.91979722	121.6699833	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、苯胺、钡，共计 69 项。		方案中地下水 S2 点位布设在土壤 T9 点位，由于 T9 点位未见地下水，现场临时变更为有地下水的 T4 点位，T4 位于主厂房位置。

监测点位	相对土壤监测点位	坐标		监测项目	采样照片	变更情况
		北纬 N	东经 E			
S3	T8	38.91984722	121.6679167	GB/T 14848-2017 表 1（除放射性指标）中 37 项、石油类、三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、三溴甲烷、对二氯苯、邻二氯苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯，共计 67 项。		方案中地下水 S3 点位布设在土壤 T11 点位，由于 T11 点位未见地下水，现场临时变更为有地下水的 T8 点位，T8 位于一期水塔位置。
备注	方案中原 S2-S6 点位均未见地下水，后期关注其点位土壤监测情况，如有超标情况再进行进一步加密调查。					



图 8.3 实际采样点位示意图

8.4 实验室分析

本次调查主要由中科环境检测（大连）有限公司对样品进行检测，部分监测项目分包大连海友鑫检测技术有限公司进行检测，详情见表 8-5。

表 8-5 实验室分析项目分配情况表

单位名称	检测类别	检测项目
中科环境检测（大连）有限公司	土壤	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘），pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ），共计 47 项。
	地下水	水位、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量（CODMn 法）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2 二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2 二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、对二氯苯、邻二氯苯，共计 54 项。
大连海友鑫检测技术有限公司	土壤	钡、多氯联苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基酚，共计 4 项。
	地下水	三氯苯（总量）、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、三溴甲烷、2,4,6-三氯酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、苯胺、钡、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ），共计 15 项。

实验室分析严格按照中华人民共和国环境保护行业标准《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中相关要求进行分析，并对本次监测结果的准确性及可靠性负责。

对于土壤常规监测（重金属等）具体实验室分析过程详见图 8.4。分析挥发性、半挥发性有机物无需图 8.4 中制样过程，用新鲜样按特定的方法进行样品前

处理。



图 8.4 实验室检测制样过程

地下水实验室分析优选国家或行业标准方法，所选分析方法的测定下限应低于规定的地下水标准限值。实验室根据相关规范标准，并结合实验室的相关作业文件，规范样品制备、样品管理、仪器操作、实验室质量控制、环境条件控制、安全管理方面等操作流程。实验室分析原始记录、实验室监测结果表示满足《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中相关要求。

9 质量保证与质量控制

本次调查质量保证和质量控制按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范》（试行）及第三方检测公司相关管理体系文件中的有关规定进行。

9.1 质量保证与质量控制工作组织情况

9.1.1 质量管理组织体系

本项目调查单位有健全质量审核制度，制定和实施内部质量控制计划，从严落实全过程质量控制措施，对信息采集、风险筛查、布点与采样、样品保存与流转、样品分析测试等相关活动的真实性、准确性、完整性负责，并自觉接受国家或省级有关部门及质量控制实验室组织的质量检查。

为了保证调查项目质量，调查单位将建立以调查项目负责人、采样技术负责人、实验室技术负责人为核心的管理领导小组，对调查工作质量全面负责，指定和实施质量控制计划，明确质量控制人员和质量控制工作安排，严格落实全过程质量保证与质量控制措施。本项目质量管理体系见图 9.1。

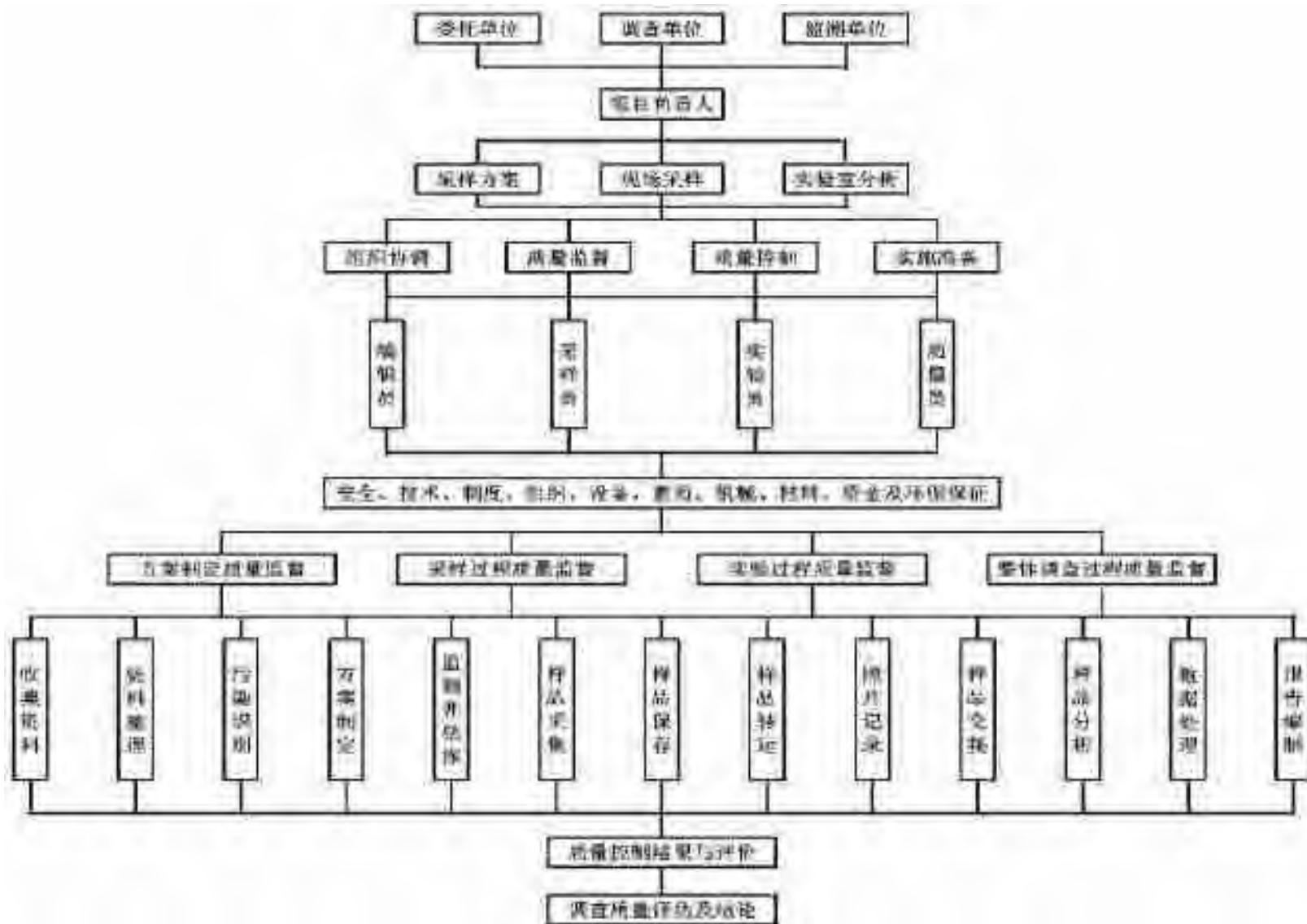


图 9.1 质量管理体系图

9.1.2 质量管理人員

具体工作实施部署及质量管理人員见表 9-1。

表 9-1 工作部署及质量管理人員明細

工作阶段	人員安排	工作内容		质量管理人員
(一) 污染识别阶段	编辑组	资料收集	场地历史资料收集和初步整理: 通过多种渠道和方式收集场地的历史资料并整理, 根据历年航片资料对地块进行初步研判。收集地块周边地质环境资料, 尤其是土壤和地下水历史资料信息, 初步判断场地的潜在受污染区域。	项目负责人: 王珺 单位: 中科环境检测(大连)有限公司
		现场踏勘	现场踏勘和走访: 实地踏勘场地及相邻场地的使用现状, 通过人員访谈了解场地及周边地块的历史情况。	
		人員访谈		
		信息整理	污染识别情况分析: 对收集的资料以及现场踏勘, 识别可能导致土壤和地下水环境污染因素。 现场工作方案编制: 依据场地历史资料、现场踏勘及人員访谈成果, 编制现场工作方案。	
(二) 污染证实阶段	采样组	采样	现场采样: 根据采样方案完成样品采集。	采样技术负责人: 黄硕 单位: 中科环境检测(大连)有限公司
	分析组	分析	实验室分析: 通过实验室分析, 确认土壤和地下水污染物。	实验室技术负责: 黄艳苓 单位: 中科环境检测(大连)有限公司 王清 单位: 大连海友鑫检测技术有限公司
(三)	编辑	报告	综合研究与报告编制: 编写本次场地土壤地下水环境调查报告, 包括描述现场工作情况、现	调查单位技术负责

工作阶段	人员安排	工作内容		质量管理人员
报告编制阶段	组	编制	场地层概况、水位、现场观察结果等内容。	人：张好杰 单位：中科环境检测（大连）有限公司

9.1.3 质量保证与质量控制工作安排

各阶段质量保证与质量控制工作由各阶段质量管理人员按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定》（试行）中相关要求及建设用地土壤污染状况调查质量控制记录表检查项目一一核查。各阶段检查记录表见附件 15。质量控制工作流程图见图 9.2。

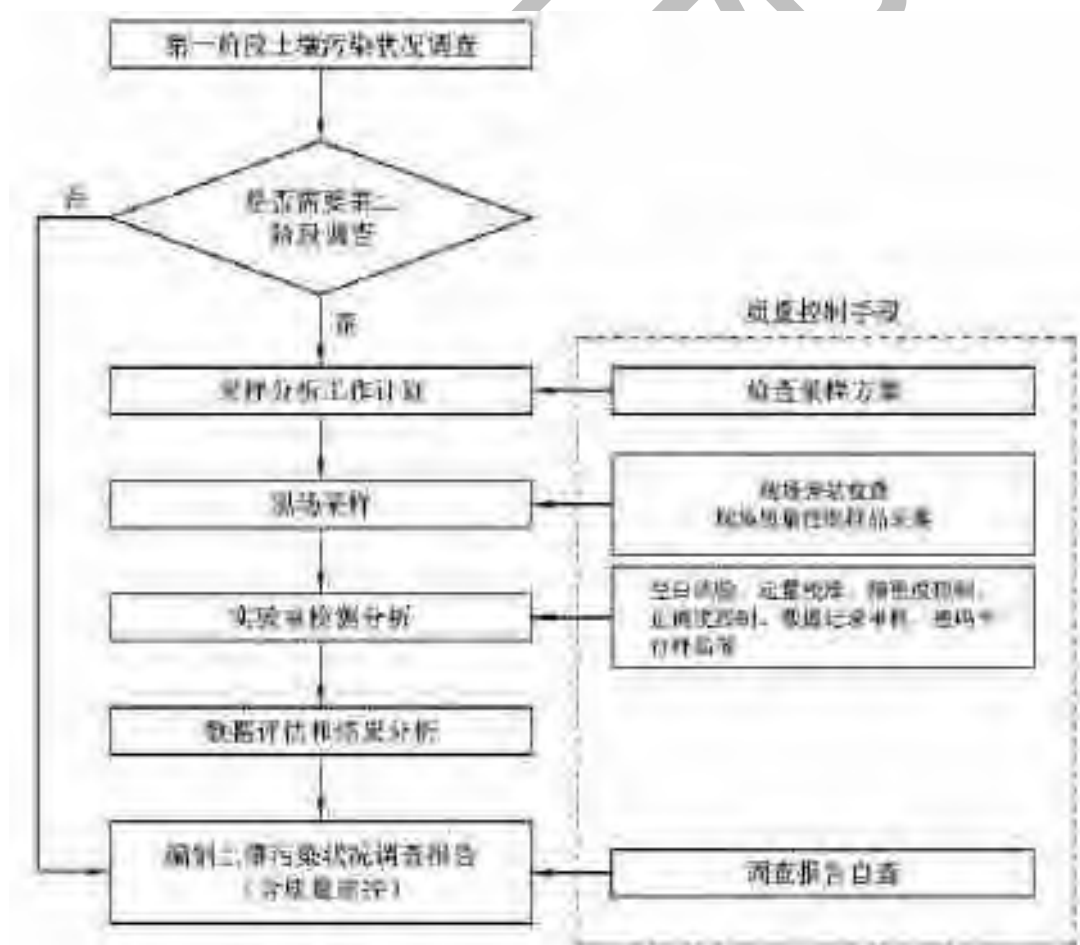


图 9.2 质量控制工作流程图

9.2 内部质量保证与质量控制工作情况

9.2.1 采样分析工作计划

9.2.1.1 内部质量保证与质量控制工作内容

(一) 初步或详细采样分析工作计划按照《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)、《调查评估指南》等文件制定。其中, 采样分析工作计划制定单位在第一阶段土壤污染状况调查工作的基础上, 核查已有信息、判断污染物的可能分布, 编制采样方案。

(二) 内部质量控制人员检查采样方案, 判断点位布设的合理性。重点检查第一阶段调查结论的合理性、支撑采样方案制定的充分性, 点位数量的合规性、布点位置的合理性、采样深度的科学性、检测项目设置的全面性等。

(三) 内部质量控制人员应当填写建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表。若检查项目中有任一项不符合要求, 则判定为检查不通过。调查人员需根据具体意见补充完善相关信息、补充布点或重新布点, 由内部质量控制人员复审直至检查通过。

9.2.1.2 内部质量控制结果与评价

本项目土壤污染状况调查采样方案质量控制结果情况表见表 9-2。

表 9-2 调查采样方案质量控制结果情况表

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
1	第一阶段土壤污染状况调查	资料收集	资料收集全面。 调查地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。以及相邻地块的相关记录和资料收集比较全面。	满足质控要求
2		现场踏勘	现场踏勘全面。 要点说明: 现场踏勘无遗漏重点区域, 现场照片及相关描述完整 地块及周围是否有可能受污染物影响的居民	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			区、学校及其它公共场所等，位置关系明确。	
3		人员访谈	人员访谈合理、全面。 访谈人员已包含地块现状或历史的知情人、地块管理机构和地方政府的官员、生态环境行政主管部门的官员、地块过去和现在各阶段的使用者，以及相邻地块的工作人员。人员访谈照片、记录、内容完整。	满足质控要求
4		污染识别结论	污染识别结论准确。 要点说明：地块内及周围区域有无可能的污染源分析较详细，并进行了不确定性分析。对第二阶段土壤污染状况调查的建议、疑似污染区、污染介质、特征污染物等分析准确，能支撑第二阶段土壤污染状况调查布点。	满足质控要求
5		点位数量	点位数量符合要求。 地块面积>5000m ² ，土壤采样点位数不少于6个，同时布置了地下水点位。	满足质控要求
6		布点位置	布点位置合理。 (1) 土壤点位：根据第一阶段土壤污染状况调查，本项目无重点疑似污染区域，采用分区+判断布点法合理。 (2) 地下水点位：地下水点位沿地下水流向布置，位置合理、数量满足要求。	满足质控要求
7	第二阶段土壤污染状况调查-初步采样分析	采样深度	采样深度设置科学。 (1) 土壤采样深度包含表层样品(0~0.5m)和下层样品。0.5~6m 土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。最大深度应当至岩层或地下水层。 (2) 地下水采样深度： 本项目地下水是位于强风化板岩、全风化板岩、强风化辉绿岩层的潜水，不穿透浅层地下水底板。采样深度满足要求。	满足质控要求
8		检测项目	检测项目设置全面合理。 (1) 土壤检测项目包含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600—2018)中的45项基本项目，以及第一阶段土壤污染状况调查识别出的其他特征污染物(石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)等)。 (2) 地下水检测项目包含特征污染物(石油类等)。	满足质控要求
9			总体评价	满足质控

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价要求

9.2.2 现场采样

9.2.2.1 内部质量保证与质量控制工作内容

(一) 采样质量保证

土壤监测仪器符合国家有关标准或技术要求，仪器经计量部门检定合格，并在检定有效期内使用。采样、运输、保存全过程严格按照《地块环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）、《地块环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《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《监测方案》的规定执行。采样人员均通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤采样技术，熟知采样器具的使用和样品保存、运输条件。

(二) 采样质量控制

(1) 土壤采样质量控制

1) 采样前制定详细的采样计划（采样方案），采样过程中认真按采样计划进行操作；对采样人员进行专门的培训，采样人员熟悉生产工艺流程、掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；采样现场由 2 人负责土壤样品采集工作，2 人负责土壤采样前快筛工作。

2) 使用汽车钻机侧壁开口的冲击筒采集柱状土土芯，直接在冲击筒开口位置先进行土壤快筛，即根据检测方案要求，对采样范围内的每层土壤使用土壤快筛设备（X 射线荧光快速检测仪（XRF）和光离子化检测仪（PID））进行快筛检测，根据快筛结果，多项数据较大的样品所在位置为实际土壤采样位置。确认采样位置后采集 5g 土壤样品快速将样品注入棕色吹扫瓶中，清除瓶口螺纹处的土壤，拧紧瓶盖封存在密封袋中，4℃低温保存，用于测定挥发性有机物。另取一份土壤样品装入 500g 土壤棕色玻璃样品瓶中，采样瓶装满装实并密封，用于测定半挥发性有机物和石油烃等项目。剩余样品按采样深度摆放到岩芯箱内。采

样次序自下而上，先采剖面的底层样品，再采中层样品，最后采上层样品。测量重金属的样品用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤，再用其取样。剖面每层样品采集 500g 左右，装入自封袋中，采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度、经纬度、土壤质地，气味等。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。将底土和表土按原层回填到采样坑中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集剖面样。另取一份土壤样品装入 200g 自封袋中用于测定样品含水率，同样品一起进实验室进行分析。土壤平行样同样品在同一柱状样位置，进行采集，同样品一起进实验室进行分析。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失。采样过程中防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上随即贴上标签；

3) 采样过程避免双手直接接触样品，采样器具及时清洗。样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，确保保温箱能满足样品对低温的要求。

4) 为确保采样、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程设定现场质量控制样品。在采样过程中，参照国内外相关技术规范采集相应的土壤样品，采集符合标准要求的平行样。另外，为保证检测数据的准确性，对实验室分析均进行了空白样品测试，对样品增加了运输空白和全程序空白，根据分析方法要求空白实验结果均小于方法检出限。

(2) 地下水采样质量控制

地下水采样严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）及《监测方案》进行。

采样前需先洗井。在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，可结束洗井。

样品采集按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定

有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。本次调查采用贝勒管采样方法。采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 100ml/min；将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。每批次地下水均采集 1 个全程序空白样、1 个运输空白样、1 个设备空白样。

每个样本保留完整的采样记录。样品送达实验室后，由样品管理员接收，进行样品符合性检查、标识和登记后，尽快通知实验室分析人员领取。

(3) 样品保存

为保证样品的时效性，采样期间由专车往实验室运送样品，且运输时有押运人员，防止运输过程中样品的损失、混淆和玷污。针对该项目，公司设置专用的样品室及冰箱进行样品保存，已测项目、留测样品及待测样品分类保存。具体土壤、地下水保存条件见表 9-3。

表 9-3 样品的保存条件和时间

	监测项目	容器材质	温度条件/℃	可保存时间
土壤	重金属（汞和六价铬除外）、钡	塑料自封袋	<4	180d
	汞	塑料自封袋	<4	28d
	六价铬	塑料自封袋	<4	30d（干样）
	挥发性有机物	吹扫瓶	<4	7d
	半挥发性有机物、2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基苯酚	棕色玻璃瓶	<4	10d
	多氯联苯	棕色玻璃瓶	<4	14d
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕色玻璃瓶	<4	14d
地下水	pH	聚乙烯瓶	保温箱保温	12h
	氨氮	玻璃瓶	保温箱保温	24h
	硝酸盐氮	聚乙烯瓶	保温箱保温	24h
	亚硝酸盐氮	聚乙烯瓶	保温箱保温	24h
	挥发酚类	玻璃瓶	保温箱保温	24h

监测项目	容器材质	温度条件/℃	可保存时间
氰化物	玻璃瓶	保温箱保温	12h
铁	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
锰	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
溶解性总固体	聚乙烯瓶	保温箱保温	24h
总硬度	聚乙烯瓶	保温箱保温	24h
砷	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
汞	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
铅	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
镉	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
耗氧量	聚乙烯瓶	保温箱保温	2d
铬（六价）	聚乙烯瓶	保温箱保温	24h
氟化物	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
总大肠菌群	灭菌瓶	保温箱保温	4h
菌落总数	灭菌瓶	保温箱保温	4h
钠	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
硒	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
锌	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
铜	聚乙烯瓶	保温箱保温	14d
铝	聚乙烯瓶	保温箱保温	30d
氯化物	聚乙烯瓶	保温箱保温	30d
硫酸盐	聚乙烯瓶	保温箱保温	7d
挥发性有机物	玻璃瓶	保温箱保温	14d
阴离子表面活性剂	聚乙烯瓶	保温箱保温	7d

监测项目	容器材质	温度条件/℃	可保存时间
硫化物	聚乙烯瓶	保温箱保温	24h
肉眼可见物	聚乙烯瓶	保温箱保温	12h
色度	聚乙烯瓶	保温箱保温	12h
臭和味	聚乙烯瓶	保温箱保温	6h
浊度	聚乙烯瓶	保温箱保温	12h
碘化物	聚乙烯瓶	保温箱保温	24h
石油类	玻璃瓶	保温箱保温	3d
1,3,5-三氯苯	棕色玻璃瓶	保温箱保温	14d
1,2,3-三氯苯	棕色玻璃瓶	保温箱保温	14d
1,2,4-三氯苯	棕色玻璃瓶	保温箱保温	14d
三溴甲烷	棕色玻璃瓶	保温箱保温	14d
邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
2,4-二硝基甲苯	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
2,6-二硝基甲苯	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
萘	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
蒽	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
荧蒽	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
苯并[b]荧蒽	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
苯并[a]芘	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
2,4,6-三氯酚	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d

监测项目	容器材质	温度条件/℃	可保存时间
五氯酚	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
苯胺	棕色玻璃瓶	保温箱保温	7d
钡	棕色玻璃瓶	保温箱保温	30d
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色玻璃瓶	保温箱保温	14d

9.2.2.2 内部质量控制结果与评价

本项目土壤污染状况调查现场采样质量控制结果情况表见表 9-4。

表 9-4 调查现场采样质量控制结果情况表

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
1	布点位置	采样方案	本项目采样方案，布点位置及确定理由与现场情况一致。	满足质控要求
2	土孔钻探	土孔钻探	土孔钻探设备、深度、岩芯符合要求。 ①直压式钻探法等钻孔方式；	满足质控要求
3		交叉污染防控	②钻孔深度应当与采样方案的要求一致； ③岩芯在整个钻探深度内保持基本完整、连续，可支撑土层性质、污染情况辨识及现场快速检测筛选。	满足质控要求
4		监测井建设	建井满足采样方案及相关技术规范的要求。	满足质控要求
5	地下水监测井建设	成井洗井	成井洗井是否达标。 洗井出水至水清砂净，或现场水质参数测试结果稳定，满足《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）。	满足质控要求
6		交叉污染防控	交叉污染防控措施规范。 ①建井所用材料不会对地下水水质造成污染； ②洗井前清洗洗井设备和管线； ③使用贝勒管时，一井配一管； ④井管连接方式满足要求，未使用任何粘合剂或涂料。	满足质控要求
7	土壤样品采集与保存	采样深度	采样深度合理，经现场辨识、筛选。 ①与采样方案设计一致，至潜水水面上下 50cm； ②每一深度样品，通过颜色、气味、污染痕迹、油状物等现场辨识及现场快速检测筛选出的	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			污染相对较重的位置进行取样。	
8		挥发性有机污染物 (VOCs) 样品采集	VOCs 样品采集规范。 ①优先采集用于测定 VOCs 的土壤样品； ②未得采集混合样； ③样品采集后应当置入加有甲醇保存剂的样品瓶中，并立即进行密封处理。	满足质控要求
9		样品保存条件	样品保存条件符合要求。 ①应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存土壤样品； ②检测项目为 VOCs 或恶臭的土壤样品采用密封性的采样瓶封装； ③VOCs 样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染； ④检测项目为汞或有机污染物的土壤样品在 4℃ 以下保存和运输。	满足质控要求
10		样品检查	已采集样品符合要求。 ①已采集样品类型、数量满足采样方案要求； ②样品按检测项目类型分别采集装瓶； ③样品重量或体积满足检测要求。	满足质控要求
11		采样前洗井时间	采样前洗井时间符合要求。	满足质控要求
12		采样前洗井	采样前洗井达标，按要求执行。 现场水质测试浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在±10%以内、电导率连续三次测定的变化在±10%以内、pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，结束洗井。	满足质控要求
13	地下水样品采集与保存	采集 VOCs 样品采样前洗井方式	采样前洗井方式符合要求。 洗井未使用反冲、气洗的方式。	满足质控要求
14		交叉污染防控	交叉污染防控措施规范。 ①在采集不同监测井水样时清洗采样设备； ②使用贝勒管时，一井配一管。	满足质控要求
15		VOCs 样品采集	VOCs 样品采集规范。 ①选择低速采样方法； ②优先采集用于测定 VOCs 的地下水样品； ③控制出水流速，最高不超过 0.5 L/min； ④样品瓶不存在顶空或气泡。	满足质控要求
16		样品保存条件	样品保存条件符合要求。 ①根据检测项目和检测方法的要求，参照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164—2020)，	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			在样品中加入保存剂； ②避免日光照射，并置于 4℃冷藏箱中保存。	
17		样品检查	已采集样品符合要求。	满足质控要求
18	样品流转	样品流转	样品流转是否符合要求。 ①样品保存时效满足相应检测项目的测试周期要求； ②样品保存条件满足全部送检样品要求； ③样品包装容器无破损，封装完好； ④样品包装容器标签应当完整、清晰、可辨识，标签上的样品编码与“样品运送单”完全一致； ⑤“样品运送单”与实际情况一致。	满足质控要求
19	总体评价			满足质控要求

9.2.3 实验室检测分析

9.2.3.1 内部质量保证与质量控制工作内容

（一）实验室质量保证

a 实验室资质

检验检测实验室具有辽宁省市场监督管理局认证的检验检测机构资质认定证书。检验检测机构资质认定证书见附件 9。

b 人员要求

检测技术人员必须通过人员技术上岗考核认定，取得相应的资质后，方可从事检测工作。

c 仪器设备

所有从事监测活动的仪器设备须定期按国家计量法规规定进行检定、校准，合格后在有效期内使用。

（二）实验室质量控制

项目开展过程中，所涉及的实验室实行了严格的内部质量控制，从标准操作程序、试剂、器具、仪器设备的性能评价和维护管理、测定结果可信度的评价、数据的管理和评价、报告编制、审核、签发、其它质量控制相关的内容进行控制，

保证测试结果在给定的置信区间内满足质量要求。

(1) 标准操作程序

针对该项目，实验室根据检测标准及相关内部文件，并结合实验室原有的作业文件，从样品制备、样品管理、仪器操作、实验室质量控制、环境条件控制、安全管理方面给予指导。

(2) 试剂和标准物质、器具、仪器设备的性能评价和维护管理

1) 试剂和标准物质

该项目所涉及实验室在开展该项目监测所用到的关键试剂均按照流程进行质量验收，验收合格后方可使用，能够保证试剂质量不对检测结果造成影响。开展该项目用到的标准物质均为有证标准物质，保证了监测结果有效的量值溯源。标准物质保存方法和保存期严格执行《化学试剂杂质测定用标准溶液的制备》（GB 602-2002）的有关规定执行。

2) 器具、仪器设备的性能评价和维护管理

开展该项目用到的器具、仪器设备性能均满足使用要求。对监测结果的有效性和准确性产生影响的器具、仪器设备均进行检定/校准，并对结果有效性进行核查，保证了器具、仪器设备的量值溯源。并且在日常的使用中，由仪器使用人员对仪器进行日常维护保养。实验室制定仪器设备年度保养计划，由仪器设备售后服务人员对仪器设备进行全面的维护保养。通过日常维护保养和全面维护保养，仪器设备性能稳定，有效保证了监测结果质量。

使用仪器检定/校准详情见 9-5。

表 9-5 使用仪器检定/校准一览表

检测类别	项目	主要检测仪器	仪器型号	仪器编号	检定/校准有效期
土壤	镉	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	汞	原子荧光光度计	AFS-8220	8220-18122921	2022.04.12-2023.04.11

检测类别	项目	主要检测仪器	仪器型号	仪器编号	检定/校准有效期
	砷	原子荧光光度计	AFS-8220	8220-18122921	2022.04.12-2023.04.11
	铜	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	铅	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	镍	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	挥发性有机物	气相色谱/质谱联用仪	GC-8860/MSD-5977B	CN2013C009/ US2012RS34	2022.05.11-2024.05.10
	半挥发性有机物	气相色谱/质谱联用仪	GC-8860/MSD-5977B	CN226C028/ US2206R007	2022.05.11-2024.05.10
	六价铬	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28-2023.06.27
	石油烃	气相色谱仪	GC-2014C	C52925604179	2022.05.11-2024.04.10
	pH	离子计	PXSJ-216F	621417N1118060045	2021.06.29-2023.06.27
	多氯联苯	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	HYXJC-FX-YQ-105	2022.03.20-2023.03.19
	2,4-二硝基甲苯	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	HYXJC-FX-YQ-105	2022.03.20-2023.03.19
	2,4-二硝基苯酚	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	HYXJC-FX-YQ-105	2022.03.20-2023.03.19
	钡	原子吸收分光光度计	TAS-990AFG	HYXJC-FX-YQ-02	2023.01.04-2025.01.03
地下水	pH	便携式 PH 计	PHBJ-260	601821NB022080025	2022.12.26-2023.12.25
	氨氮	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29-2023.06.27
	硝酸盐氮	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29-2023.06.27

检测类别	项目	主要检测仪器	仪器型号	仪器编号	检定/校准有效期
	亚硝酸盐氮	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29 2023.06.27
	挥发酚类	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29 2023.06.27
	氰化物	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29 2023.06.27
	铁	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28- 2023.06.27
	锰	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28- 2023.06.27
	溶解性总固体	电子天平	EX225DZH	B827090711	2021.06.29 2023.06.27
	总硬度	滴定管	50mL	8957	2020.06.30- 2023.06.29
	砷	原子荧光光度计	AFS-8220	8220-18122921	2022.04.12- 2023.04.11
	汞	原子荧光光度计	AFS-8220	8220-18122921	2022.04.12- 2023.04.11
	铅	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28- 2023.06.27
	镉	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28- 2023.06.27
	耗氧量	滴定管	50mL	8957	2020.06.30- 2023.06.29
	铬(六价)	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29 2023.06.27
	氟化物	离子计	PXSJ-216F	621417N1118060045	2021.06.29 2023.06.27
	总大肠菌群	电热恒温培养箱	HPX-9052MBE	190056	2022.04.12- 2023.04.11
	菌落总数	电热恒温培养箱	HPX-9052MBE	190056	2022.04.12- 2023.04.11
	钠	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28- 2023.06.27
	硒	原子荧光光度计	AFS-8220	8220-18122921	2022.04.12- 2023.04.11
	锌	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28- 2023.06.27
	铜	原子吸收分光光度计	SP-3520	YX3118042019	2022.06.28- 2023.06.27

检测类别	项目	主要检测仪器	仪器型号	仪器编号	检定/校准有效期
	铝	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29 2023.06.27
	氯化物	滴定管	25mL	/	/
	硫酸盐	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29 2023.06.27
	阴离子表面活性剂	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29 2023.06.27
	硫化物	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29 2023.06.27
	肉眼可见物	/	/	/	/
	色度	比色管	/	/	/
	臭和味	锥形瓶	/	/	/
	浊度	比色管	/	/	/
	碘化物	可见分光光度计	SP-722	KJ181806125	2021.06.29 2023.06.27
	石油类	紫外可见分光光度计	SP-752	ZW3318062049	2022.06.28- 2023.06.27
	挥发性有机物	气相色谱/质谱联用仪	GC-8860/MSD-5977B	CN2013C009/ US2012RS34	2022.05.11- 2024.05.10
	1,2,3-三氯苯	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/ ISQ 7000	HYXJC-FX-YQ-160	2021.9.26- 2023.9.25
	1,2,4-三氯苯	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/ ISQ 7000	HYXJC-FX-YQ-160	2021.9.26- 2023.9.25
	三溴甲烷	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/ ISQ 7000	HYXJC-FX-YQ-160	2021.9.26- 2023.9.25
	1,3,5-三氯苯	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	HYXJC-FX-YQ-105	2022.3.20- 2024.3.19
	邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	HYXJC-FX-YQ-105	2022.3.20- 2024.3.19
	2,4-二硝基甲苯	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	HYXJC-FX-YQ-105	2022.3.20- 2024.3.19
	2,6-二硝基甲苯	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	HYXJC-FX-YQ-105	2022.3.20- 2024.3.19
	萘	液相色谱仪	UltiMate 3000	HYXJC-FX-YQ-80	2022.9.20- 2024.9.19
	蒽	液相色谱仪	UltiMate 3000	HYXJC-FX-YQ-80	2022.9.20- 2024.9.19
	荧蒽	液相色谱仪	UltiMate 3000	HYXJC-FX-YQ-80	2022.9.20-

检测类别	项目	主要检测仪器	仪器型号	仪器编号	检定/校准有效期
					2024.9.19
	苯并[b]荧蒽	液相色谱仪	UltiMate 3000	HYXJC-FX-YQ-80	2022.9.20-2024.9.19
	苯并[a]芘	液相色谱仪	UltiMate 3000	HYXJC-FX-YQ-80	2022.9.20-2024.9.19
	可萃取性石油烃(C10-C40)	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	HYXJC-FX-YQ-105	2022.3.20-2024.3.19
	2,4,6-三氯酚	气相色谱仪	安捷伦 7890A	HYXJC-FX-YQ-01	2023.1.4-2025.1.3
	五氯酚	气相色谱仪	安捷伦 7890A	HYXJC-FX-YQ-01	2023.1.4-2025.1.3
	苯胺	气相色谱/质谱联用仪	TRACE1300/TRACE ISQ	HYXJC-FX-YQ-105	2022.3.20-2024.3.19
	钡	原子吸收分光光度计	TAS-990AFG	HYXJC-FX-YQ-02	2023.1.4-2025.1.3

(3) 测定结果可信度的评价

1. 空白试验

在项目开展过程中，对实验室分析均进行了空白样品测试，对样品增加全程序空白，根据分析方法要求空白实验结果均小于方法检出限。主要来排除实验环境（室内空气和湿度）、实验试剂（溶剂和指示剂等）、实验操作（误差、滴定终点判断等）对实验结果的影响，判断在取样或分析过程中是否造成污染。通过空白样品的测试，有效控制了环境、试剂、操作对实验带来的影响。

2. 平行样测定

实验室分析过程中，在分析样品的同时同步分析平行样，平行双样测定结果误差在允许误差范围之内者为合格。具体参照各监测标准方法要求。

3. 准确度检验

1) 实验室在分析过程中，每批样品均做质控样分析，质控样均为有证标准物质，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值均落在质控样保证值（在95%的置信水平）范围之内，证明该批样品的质控样结果有效。

2) 当检测的项目无标准物质或质控样品时, 通过加标回收实验、曲线第三点校核或者替代物加标实验来检查测定准确度。对回收结果是否有效按照分析方法对回收率的允许范围进行评价。

(4) 土壤样品分析

1) 土壤样品分析

土壤分析质控措施主要全程序空白、运输空白、实验室空白、平行样测定、样品加标、国家标准质控样、替代物加标。

2) 土壤空白样品检测结果

土壤分析中金属镉、汞、砷、铜、铅、镍、六价铬、石油烃, 以及挥发性有机物和半挥发性有机物实验室空白分析结果均小于检出限; 挥发性有机物全程序空白和运输空白样品分析结果均小于检出限。

3) 土壤国家标准质控样检测结果

土壤国家标准质控样检测结果均符合相应质控标准要求, 检测结果见表 9-6。

表 9-6 国家标准质控样监测结果

样品类别	检测项目	国家标准质控样编号	标准值及不确定度	实测值	单位	结果
土壤	镉	GBW07386	0.26±0.02	0.27	mg/kg	合格
	汞	GBW07386	0.091±0.007	0.086	mg/kg	合格
	砷	GBW07386	10.0±0.8	9.6	mg/kg	合格
	铜	GBW07386	26±2	24	mg/kg	合格
	铅	GBW07386	43±4	41.0	mg/kg	合格
	镍	GBW07386	20±2	18	mg/kg	合格
	钡	GSS-11	634±10	626	mg/kg	合格

4) 土壤平行样检测结果

本次土壤检测共计 76 个样品, 其中平行样品采集了 16 个, 占比 21.1%。土

壤平行样检测结果均符合相应质控标准要求，检测结果见表 9-7。

表 9-7 土壤平行样检测结果

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
2023-0154-T01-001	砷	3.89	3.75	1.8	≤20	合格	mg/kg
	汞	0.027	0.030	-5.3	≤30	合格	mg/kg
	铅	17.8	18.4	-1.7	≤30	合格	mg/kg
	铜	15	14	3.4	≤15	合格	mg/kg
	镍	46	47	-1.1	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.19	0.18	2.7	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	16	18	-5.9	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T01-001	甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	4.26	4.10	1.9	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T02-002	汞	0.062	0.066	-3.1	≤30	合格	mg/kg
	铅	35.8	38.8	-4.0	≤30	合格	mg/kg
	铜	31	32	-1.6	≤15	合格	mg/kg
	镍	31	32	-1.6	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.21	0.23	-4.5	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	11	10	4.8	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T02-002	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	3.30	3.98	-9.3	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T03-002	汞	0.03	0.03	0.0	≤30	合格	mg/kg
	铅	23.4	22.9	1.1	≤30	合格	mg/kg
	铜	43	40	3.6	≤15	合格	mg/kg
	镍	13	15	-7.1	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.11	0.12	-4.3	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	18	17	2.9	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T03-002	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	5.86	5.46	3.5	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T04-001	汞	0.017	0.020	-8.1	≤30	合格	mg/kg
	铅	41.4	41.2	0.2	≤30	合格	mg/kg
	铜	38	36	2.7	≤15	合格	mg/kg
	镍	23	26	-6.1	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.28	0.26	3.7	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	24	23	2.1	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T04-001	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	4.96	4.34	6.7	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T05-003	汞	0.028	0.023	9.8	≤30	合格	mg/kg
	铅	41.5	43.8	-2.7	≤30	合格	mg/kg
	铜	23	23	0.0	≤15	合格	mg/kg
	镍	40	41	-1.2	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.25	0.26	-2.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	21	22	-2.3	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T05-003	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	1.18	1.39	-8.2	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T08-002	汞	0.016	0.019	-8.6	≤30	合格	mg/kg
	铅	35.6	36.2	-0.8	≤30	合格	mg/kg
	铜	39	42	-3.7	≤15	合格	mg/kg
	镍	25	22	6.4	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.12	0.13	-4.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	14	12	7.7	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T08-002	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	6.37	3.91	-4.1	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T09-002	汞	0.022	0.021	2.3	≤30	合格	mg/kg
	铅	34.4	35.3	-1.3	≤30	合格	mg/kg
	铜	32	33	-1.5	≤15	合格	mg/kg
	镍	14	16	-6.7	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.26	0.28	-3.7	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	13	11	8.3	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T09-002	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	3.05	2.75	5.2	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T10-001	汞	0.026	0.025	2.0	≤30	合格	mg/kg
	铅	28.9	29.3	-0.7	≤30	合格	mg/kg
	铜	11	12	-4.3	≤15	合格	mg/kg
	镍	43	43	0.0	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.22	0.21	2.3	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	19	17	5.6	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T10-001	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	3.93	3.48	6.1	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T11-002	汞	0.055	0.050	4.8	≤30	合格	mg/kg
	铅	27.2	27.7	-0.9	≤30	合格	mg/kg
	铜	30	26	7.1	≤15	合格	mg/kg
	镍	24	20	9.1	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.21	0.19	5.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	19	16	8.6	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T11-002	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	6.67	7.13	-3.3	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T12-003	汞	0.011	0.010	4.8	≤30	合格	mg/kg
	铅	40.2	41.0	-1.0	≤30	合格	mg/kg
	铜	42	43	-1.2	≤15	合格	mg/kg
	镍	45	42	3.4	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.29	0.27	3.6	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	10	11	-4.8	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T12-003	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	4.28	4.05	2.8	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T13-001	汞	0.022	0.026	-8.3	≤30	合格	mg/kg
	铅	39.4	38.3	1.4	≤30	合格	mg/kg
	铜	34	36	-2.9	≤15	合格	mg/kg
	镍	37	39	-2.6	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.24	0.25	-2.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	19	18	2.7	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T13-001	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	5.50	5.01	4.7	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T14-002	汞	0.059	0.057	1.7	≤30	合格	mg/kg
	铅	22.2	19.8	5.7	≤30	合格	mg/kg
	铜	50	52	-2.0	≤15	合格	mg/kg
	镍	48	47	1.1	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.13	0.13	0.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	26	27	-1.9	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T14-002	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	3.02	2.98	0.7	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T15-001	汞	0.040	0.037	3.9	≤30	合格	mg/kg
	铅	30.7	32.6	-3.0	≤30	合格	mg/kg
	铜	24	26	-4.0	≤15	合格	mg/kg
	镍	32	30	3.2	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.12	0.11	4.3	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	9	10	-5.3	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T15-001	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	3.00	2.77	4.0	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T18-003	汞	0.039	0.036	4.0	≤30	合格	mg/kg
	铅	32.0	33.6	-2.4	≤30	合格	mg/kg
	铜	30	25	9.1	≤15	合格	mg/kg
	镍	50	44	6.4	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.23	0.23	0.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	18	19	-2.7	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T18-003	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	5.26	5.84	-5.2	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T19-001	汞	0.022	0.020	4.8	≤30	合格	mg/kg
	铅	33.4	34.1	-1.0	≤30	合格	mg/kg
	铜	37	39	-2.6	≤15	合格	mg/kg
	镍	20	21	-2.4	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.19	0.21	-5.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	13	12	4.0	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T19-001	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
2023-0154-	砷	53.04	5.76	-6.7	≤20	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T22-001	汞	0.018	0.021	-7.7	≤30	合格	mg/kg
	铅	32.6	30.3	3.7	≤30	合格	mg/kg
	铜	34	35	-1.4	≤15	合格	mg/kg
	镍	23	24	-2.1	≤25	合格	mg/kg
	镉	0.04	0.04	4.0	≤25	合格	mg/kg
	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格	mg/kg
	石油烃	27	29	-3.6	≤25	合格	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-反式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-顺式-二氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯仿	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg	
2023-0154-	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
T22-001	四氯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	乙苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	/	≤25	合格	μg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	萘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg
二苯并[ah]蒽	ND	ND	/	≤40	合格	mg/kg	
	2,4,4'-三氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	μg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	2,2',5,5'-四氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,2',4,5,5'-五氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	3,4,4',5-四氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	3,3',4,4'-四氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2',3,4,4',5-五氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,3',4,4',5-五氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,3,4,4',5-五氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,2',4,4',5,5'-六氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,3,3',4,4'-五氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,2',3,4,4',5'-六氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	3,3',4,4',5-五氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,3',4,4',5,5'-六氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,3,3',4,4',5-六氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,3,3',4,4',5'-六氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯	ND	ND	/	±30	合格	µg/kg
	钡	309	317	1.3	±20	合格	mg/kg
	2,4-二硝基甲苯	ND	ND	/	±40	合格	mg/kg

样品点位编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	实际相对偏差%	允许相对偏差%	评价	计量单位
	2,4-二硝基苯酚	ND	ND	/	±40	合格	mg/kg

5) 土壤项目加标回收检测结果

土壤项目加标回收检测结果均符合相应质控标准要求，检测结果分别见表9-8。

表 9-8 土壤加标回收检测结果

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
六价铬	ND	2.02	2.0	mg/L	101	70-130%	合格
氯甲烷	ND	94.5	100	μg/kg	94.5	70-130%	合格
氯乙烯	ND	82.9	100	μg/kg	82.9	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	97.1	100	μg/kg	97.1	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	89.5	100	μg/kg	89.5	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	85.1	100	μg/kg	85.1	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	88.1	100	μg/kg	88.1	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	83.6	100	μg/kg	83.6	70-130%	合格
氯仿	ND	87.5	100	μg/kg	87.5	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	78.7	100	μg/kg	78.7	70-130%	合格
四氯化碳	ND	90.2	100	μg/kg	90.2	70-130%	合格
苯	ND	93.6	100	μg/kg	93.6	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	85.0	100	μg/kg	85.0	70-130%	合格
三氯乙烯	ND	74.9	100	μg/kg	74.9	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	85.4	100	μg/kg	85.4	70-130%	合格
甲苯	ND	94.3	100	μg/kg	94.3	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	107.6	100	μg/kg	108	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	80.2	100	μg/kg	80.2	70-130%	合格
氯苯	ND	110.5	100	μg/kg	110	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	99.0	100	μg/kg	99.0	70-130%	合格
乙苯	ND	97.2	100	μg/kg	97.2	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	203.7	200	μg/kg	102	70-130%	合格
苯乙烯	ND	107.4	100	μg/kg	107	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	103.9	100	μg/kg	104	70-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	89.6	100	μg/kg	89.6	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	84.3	100	μg/kg	84.3	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	87.2	100	μg/kg	87.2	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	101.3	100	μg/kg	101	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	80.7	100	μg/kg	80.7	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	104.2	100	μg/kg	104	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	101.1	100	μg/kg	101	70~130%	合格
苯胺	ND	0.500	1.0	mg/kg	50.0	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.638	1.0	mg/kg	63.8	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.870	1.0	mg/kg	87.0	64±26%	合格
萘	ND	0.812	1.0	mg/kg	81.2	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.945	1.0	mg/kg	94.5	97±24%	合格
蒽	ND	0.807	1.0	mg/kg	80.7	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.884	1.0	mg/kg	88.4	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.969	1.0	mg/kg	96.9	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.877	1.0	mg/kg	87.7	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.816	1.0	mg/kg	81.6	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.940	1.0	mg/kg	94.0	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.599	1.0	mg/kg	59.9	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.752	1.0	mg/kg	75.2	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.821	1.0	mg/kg	82.1	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.564	1.0	mg/kg	56.4	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.638	1.0	mg/kg	63.8	70±18%	合格
*4'4-三联苯 d14	ND	1.06	1.0	mg/kg	106	85±52%	合格
氯甲烷	ND	100.4	100	μg/kg	100	70-130%	合格
氯乙烯	ND	101.8	100	μg/kg	102	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	91.6	100	μg/kg	91.6	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	95.6	100	μg/kg	95.6	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	78.2	100	μg/kg	78.2	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	90.1	100	μg/kg	90.1	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	73.9	100	μg/kg	73.9	70-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
氯仿	ND	80.0	100	μg/kg	80.0	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	80.9	100	μg/kg	80.9	70-130%	合格
四氯化碳	ND	97.8	100	μg/kg	97.8	70-130%	合格
苯	ND	89.4	100	μg/kg	89.4	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	87.9	100	μg/kg	87.9	70-130%	合格
三氯乙烯	ND	83.4	100	μg/kg	83.4	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	93.1	100	μg/kg	93.1	70-130%	合格
甲苯	ND	105.8	100	μg/kg	106	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	102.5	100	μg/kg	102	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	100.6	100	μg/kg	101	70-130%	合格
氯苯	ND	102.4	100	μg/kg	102	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	118.3	100	μg/kg	118	70-130%	合格
乙苯	ND	99.0	100	μg/kg	99.0	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	214.5	200	μg/kg	107	70-130%	合格
苯乙烯	ND	112.7	100	μg/kg	113	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	109.7	100	μg/kg	110	70-130%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	93.8	100	μg/kg	93.8	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	116.6	100	μg/kg	117	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	114.6	100	μg/kg	115	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	106.0	100	μg/kg	106	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	99.8	100	μg/kg	99.8	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	115.7	100	μg/kg	116	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	98.7	100	μg/kg	98.7	70~130%	合格
苯胺	ND	0.479	1.0	mg/kg	47.9	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.801	1.0	mg/kg	80.1	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.618	1.0	mg/kg	61.8	64±26%	合格
萘	ND	0.860	1.0	mg/kg	86.0	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.828	1.0	mg/kg	82.8	97±24%	合格
蒽	ND	0.907	1.0	mg/kg	90.7	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	1.13	1.0	mg/kg	113	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.841	1.0	mg/kg	84.1	94±20%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
苯并[a]芘	ND	0.811	1.0	mg/kg	81.1	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.867	1.0	mg/kg	86.7	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.879	1.0	mg/kg	87.9	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.600	1.0	mg/kg	60.0	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.802	1.0	mg/kg	80.2	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.809	1.0	mg/kg	80.9	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.492	1.0	mg/kg	49.2	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.794	1.0	mg/kg	79.4	70±18%	合格
*4'4-三联苯 d14	ND	0.708	1.0	mg/kg	70.8	85±52%	合格
氯甲烷	ND	95.2	100	μg/kg	95.2	70-130%	合格
氯乙烯	ND	85.9	100	μg/kg	85.9	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	80.1	100	μg/kg	80.1	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	81.2	100	μg/kg	81.2	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	75.4	100	μg/kg	75.4	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	92.3	100	μg/kg	92.3	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	87.5	100	μg/kg	87.5	70-130%	合格
氯仿	ND	89.6	100	μg/kg	89.6	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	84.6	100	μg/kg	84.6	70-130%	合格
四氯化碳	ND	91.6	100	μg/kg	91.6	70-130%	合格
苯	ND	94.2	100	μg/kg	94.2	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	88.9	100	μg/kg	88.9	70-130%	合格
三氯乙烯	ND	87.8	100	μg/kg	87.8	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	85.0	100	μg/kg	85.0	70-130%	合格
甲苯	ND	98.4	100	μg/kg	98.4	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	99.0	100	μg/kg	99.0	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	102.8	100	μg/kg	103	70-130%	合格
氯苯	ND	117.0	100	μg/kg	117	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	88.5	100	μg/kg	88.5	70-130%	合格
乙苯	ND	103.9	100	μg/kg	104	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	224.0	200	μg/kg	112	70-130%	合格
苯乙烯	ND	102.8	100	μg/kg	103	70-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
邻二甲苯	ND	109.2	100	μg/kg	109	70-130%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	92.0	100	μg/kg	92.0	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	102.6	100	μg/kg	103	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	106.9	100	μg/kg	107	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	97.0	100	μg/kg	97.0	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	92.6	100	μg/kg	92.6	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	112.7	100	μg/kg	113	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	99.6	100	μg/kg	99.6	70~130%	合格
苯胺	ND	0.521	1.0	mg/kg	52.1	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.450	1.0	mg/kg	45.0	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.783	1.0	mg/kg	78.3	64±26%	合格
萘	ND	0.597	1.0	mg/kg	59.7	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.766	1.0	mg/kg	76.6	97±24%	合格
蒽	ND	0.662	1.0	mg/kg	66.2	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.801	1.0	mg/kg	80.1	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.925	1.0	mg/kg	92.5	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.713	1.0	mg/kg	71.3	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.976	1.0	mg/kg	97.6	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.703	1.0	mg/kg	70.3	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.531	1.0	mg/kg	53.1	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.843	1.0	mg/kg	84.3	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.747	1.0	mg/kg	74.7	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.555	1.0	mg/kg	55.5	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.734	1.0	mg/kg	73.4	70±18%	合格
*4'4-三联苯 d14	ND	1.19	1.0	mg/kg	119	85±52%	合格
氯甲烷	ND	101.3	100	μg/kg	101	70-130%	合格
氯乙烯	ND	92.8	100	μg/kg	92.8	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	85.9	100	μg/kg	85.9	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	91.2	100	μg/kg	91.2	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	97.6	100	μg/kg	97.6	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	89.7	100	μg/kg	89.7	70-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
反-1,2-二氯乙烯	ND	89.4	100	μg/kg	89.4	70-130%	合格
氯仿	ND	88.4	100	μg/kg	88.4	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	80.2	100	μg/kg	80.2	70-130%	合格
四氯化碳	ND	85.4	100	μg/kg	85.4	70-130%	合格
苯	ND	98.0	100	μg/kg	98.0	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	103.0	100	μg/kg	103	70-130%	合格
三氯乙烯	ND	101.5	100	μg/kg	102	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	93.8	100	μg/kg	93.8	70-130%	合格
甲苯	ND	95.2	100	μg/kg	95.2	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	93.8	100	μg/kg	93.8	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	106.8	100	μg/kg	107	70-130%	合格
氯苯	ND	98.8	100	μg/kg	98.8	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	100.3	100	μg/kg	100	70-130%	合格
乙苯	ND	97.2	100	μg/kg	97.2	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	202.6	200	μg/kg	101	70-130%	合格
苯乙烯	ND	96.5	100	μg/kg	96.5	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	99.9	100	μg/kg	99.9	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	105.2	100	μg/kg	105	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	113.4	100	μg/kg	113	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	104.7	100	μg/kg	105	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	110.9	100	μg/kg	111	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	86.1	100	μg/kg	86.1	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	93.8	100	μg/kg	93.8	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	102.2	100	μg/kg	102	70~130%	合格
苯胺	ND	0.492	1.0	mg/kg	49.2	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.634	1.0	mg/kg	63.4	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.755	1.0	mg/kg	75.5	64±26%	合格
萘	ND	0.850	1.0	mg/kg	85.0	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.679	1.0	mg/kg	67.9	97±24%	合格
蒽	ND	0.897	1.0	mg/kg	89.7	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.769	1.0	mg/kg	76.9	95±36%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
苯并[k]荧蒽	ND	0.789	1.0	mg/kg	78.9	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.731	1.0	mg/kg	73.1	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.631	1.0	mg/kg	63.1	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.815	1.0	mg/kg	81.5	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.650	1.0	mg/kg	65.0	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.676	1.0	mg/kg	67.6	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.728	1.0	mg/kg	72.8	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.529	1.0	mg/kg	52.9	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.588	1.0	mg/kg	58.8	70±18%	合格
*4'4'-三联苯 d14	ND	0.918	1.0	mg/kg	91.8	85±52%	合格
氯甲烷	ND	94.3	100	μg/kg	94.3	70-130%	合格
氯乙烯	ND	80.2	100	μg/kg	80.2	70-130%	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	106.9	100	μg/kg	107	70-130%	合格
二氯甲烷	ND	85.8	100	μg/kg	85.8	70-130%	合格
1,1-二氯乙烯	ND	83.6	100	μg/kg	83.6	70-130%	合格
1,1-二氯乙烷	ND	93.6	100	μg/kg	93.6	70-130%	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	92.8	100	μg/kg	92.8	70-130%	合格
氯仿	ND	94.7	100	μg/kg	94.7	70-130%	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	99.1	100	μg/kg	99.1	70-130%	合格
四氯化碳	ND	90.5	100	μg/kg	90.5	70-130%	合格
苯	ND	93.1	100	μg/kg	93.1	70-130%	合格
1,2-二氯乙烷	ND	96.8	100	μg/kg	96.8	70-130%	合格
三氯乙烯	ND	85.2	100	μg/kg	85.2	70-130%	合格
1,2-二氯丙烷	ND	87.4	100	μg/kg	87.4	70-130%	合格
甲苯	ND	84.5	100	μg/kg	84.5	70-130%	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	103.0	100	μg/kg	103	70-130%	合格
四氯乙烯	ND	89.2	100	μg/kg	89.2	70-130%	合格
氯苯	ND	98.5	100	μg/kg	98.5	70-130%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	110.3	100	μg/kg	110	70-130%	合格
乙苯	ND	101.9	100	μg/kg	102	70-130%	合格
间、对-二甲苯	ND	201.6	200	μg/kg	101	70-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
苯乙烯	ND	103.1	100	μg/kg	103	70-130%	合格
邻二甲苯	ND	104.0	100	μg/kg	104	70-130%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	104.6	100	μg/kg	105	70-130%	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	107.0	100	μg/kg	107	70-130%	合格
1,4-二氯苯	ND	108.9	100	μg/kg	109	70-130%	合格
1,2-二氯苯	ND	113.8	100	μg/kg	114	70-130%	合格
*二溴氟甲烷	ND	91.6	100	μg/kg	91.6	70~130%	合格
*甲苯-D8	ND	101.0	100	μg/kg	101	70~130%	合格
*4-溴氟苯	ND	99.9	100	μg/kg	99.9	70~130%	合格
苯胺	ND	0.474	1.0	mg/kg	47.4	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.584	1.0	mg/kg	58.4	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.824	1.0	mg/kg	82.4	64±26%	合格
萘	ND	0.738	1.0	mg/kg	73.8	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	0.912	1.0	mg/kg	91.2	97±24%	合格
蒽	ND	0.939	1.0	mg/kg	93.9	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.801	1.0	mg/kg	80.1	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.862	1.0	mg/kg	86.2	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.799	1.0	mg/kg	79.9	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.857	1.0	mg/kg	85.7	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.873	1.0	mg/kg	87.3	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.528	1.0	mg/kg	52.8	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.665	1.0	mg/kg	66.5	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	1.03	1.0	mg/kg	103	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.506	1.0	mg/kg	50.6	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.712	1.0	mg/kg	71.2	70±18%	合格
*4'4'-三联苯 d14	ND	0.805	1.0	mg/kg	80.5	85±52%	合格
苯胺	ND	0.462	1.0	mg/kg	46.2	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.616	1.0	mg/kg	61.6	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.702	1.0	mg/kg	70.2	64±26%	合格
萘	ND	0.863	1.0	mg/kg	86.3	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	1.13	1.0	mg/kg	113	97±24%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
蒽	ND	0.766	1.0	mg/kg	76.6	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.650	1.0	mg/kg	65.0	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	0.803	1.0	mg/kg	80.3	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.823	1.0	mg/kg	82.3	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.981	1.0	mg/kg	98.1	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.794	1.0	mg/kg	79.4	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.544	1.0	mg/kg	54.4	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.801	1.0	mg/kg	80.1	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.582	1.0	mg/kg	58.2	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.586	1.0	mg/kg	58.6	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.703	1.0	mg/kg	70.3	70±18%	合格
*4'4'-三联苯 d14	ND	0.933	1.0	mg/kg	93.3	85±52%	合格
苯胺	ND	0.534	1.0	mg/kg	53.4	44-55%	合格
2-氯苯酚	ND	0.766	1.0	mg/kg	76.6	61±26%	合格
硝基苯	ND	0.806	1.0	mg/kg	80.6	64±26%	合格
萘	ND	0.842	1.0	mg/kg	84.2	67±28%	合格
苯并[a]蒽	ND	1.09	1.0	mg/kg	109	97±24%	合格
蒽	ND	1.04	1.0	mg/kg	104	88±34%	合格
苯并[b]荧蒽	ND	0.717	1.0	mg/kg	71.7	95±36%	合格
苯并[k]荧蒽	ND	1.07	1.0	mg/kg	107	94±20%	合格
苯并[a]芘	ND	0.942	1.0	mg/kg	94.2	75±30%	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	1.08	1.0	mg/kg	108	92±40%	合格
二苯并[ah]蒽	ND	0.879	1.0	mg/kg	87.9	96±32%	合格
*苯酚-d6	ND	0.561	1.0	mg/kg	56.1	60±10%	合格
*2-氟苯酚	ND	0.784	1.0	mg/kg	78.4	66±38%	合格
*2,4,6-三溴苯酚	ND	0.653	1.0	mg/kg	65.3	77±40%	合格
*硝基苯-d5	ND	0.474	1.0	mg/kg	47.4	61±16%	合格
*2-氟联苯	ND	0.638	1.0	mg/kg	63.8	70±18%	合格
*4'4'-三联苯 d14	ND	0.771	1.0	mg/kg	77.1	85±52%	合格
2,4,4'-三氯联苯	0.0	4.1	0.05μg	μg/kg	74	60-130%	合格
2,2'5,5'-四氯联苯	0.0	4.7	0.05μg	μg/kg	85	60-130%	合格

监测项目	加标前	加标后	加标量	单位	加标回收率%	规定范围	评价
2,2',4,5,5'-五氯联苯	0.0	4.6	0.05μg	μg/kg	83	60-130%	合格
3,4,4',5-四氯联苯	0.0	5.3	0.05μg	μg/kg	95	60-130%	合格
3,3',4,4'-四氯联苯	0.0	5.3	0.05μg	μg/kg	95	60-130%	合格
2',3,4,4',5,5'-五氯联苯	0.0	5.2	0.05μg	μg/kg	93	60-130%	合格
2,3',4,4',5-五.2 氯联苯	0.0	5.5	0.05μg	μg/kg	98	60-130%	合格
2,3,4,5,3,4',5-五氯联苯 5.3	0.0	5.4	0.05μg	μg/kg	97	60-130%	合格
2,2',4,4',5,5',0'-六氯联苯 5.1	0.0	5.2	0.05μg	μg/kg	94	60-130%	合格
2,3,3',4,4'-五氯联苯	0.0	5.3	0.05μg	μg/kg	96	60-130%	合格
2,2',3,4,4',5'-六氯联苯	0.0	5.3	0.05μg	μg/kg	96	60-130%	合格
3,3',4,4',5-五氯联苯	0.0	5.0	0.05μg	μg/kg	89	60-130%	合格
2,3',4,4',5,5'-六氯联苯	0.0	5.1	0.05μg	μg/kg	91	60-130%	合格
2,3,3',4,4',5-六氯联苯	0.0	5.1	0.05μg	μg/kg	92	60-130%	合格
2,3,3',4,4',5'-六氯联苯	0.0	4.9	0.05μg	μg/kg	89	60-130%	合格
2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯	0.0	5.1	0.05μg	μg/kg	91	60-130%	合格
3,3',4,4',5,5'-六氯联苯	0.0	4.9	0.05μg	μg/kg	87	60-130%	合格
2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯	0.0	5.3	0.05μg	μg/kg	95	60-130%	合格
2,4-二硝基甲苯	0	0.4	10μg	mg/kg	81	55-101%	合格
2,4-二硝基苯酚	0	0.3	10μg	mg/kg	55	39-79%	合格

(5) 地下水样品分析

地下水水质控结果表见表 9-9。

表 9-9 地下水水质控结果统计表

项目	质控方式	质控要求	检测结果	质控结果	结果判定
氟化物	加标回收 加标浓度 2.00mg/L	加标回收率 95-105%	1.91mg/L	97%	合格
氨氮	加标回收 加标量 20.0μg	加标回收率 90-105%	19.1μg	96%	合格

项目	质控方式	质控要求	检测结果	质控结果	结果判定
六价铬	加标回收 加标量 4.00 μg	加标回收率 90-110%	4.08 μg	102%	合格
氰化物	加标回收 加标量 0.60 μg	加标回收率 90-110%	0.61 μg	102%	合格
耗氧量	平行样品测定	相对偏差 \leq 10%	1.80mg/L	3.2%	合格
			1.72mg/L		
硝酸盐氮	加标回收 加标量 1.0 μg	加标回收率 90~110%	0.98 μg	98%	合格
总硬度	平行样品测定	相对偏差 \leq 10%	420mg/L	-1.2%	合格
			430mg/L		
亚硝酸盐氮	加标回收 加标量 1.0 μg	加标回收率 90~110%	0.95 μg	95%	合格
挥发酚类	加标回收 加标量 2.00 μg	加标回收率 95-105%	2.09 μg	104%	合格
溶解性总固体	平行样品测定	相对偏差 \leq 10%	821mg/L	-0.5%	合格
			830mg/L		
铁	国家标准质控样	检测结果与真值相符 (0.602 \pm 0.024mg/L)	0.612mg/L	/	合格
锰	国家标准质控样	检测结果与真值相符 (0.253 \pm 0.013mg/L)	0.251mg/L	/	合格
铅	国家标准质控样	检测结果与真值相符 (0.248 \pm 0.016mg/L)	0.237mg/L	/	合格
镉	国家标准质控样	检测结果与真值相符 (59.9 \pm 4.7 $\mu\text{g/L}$)	60.9 $\mu\text{g/L}$	/	合格
砷	加标回收 加标量 4.0 μg	加标回收率 80-120%	4.034 μg	101%	合格
汞	加标回收 加标量 0.40 μg	加标回收率 80-120%	0.364 μg	91%	合格
硒	国家标准质控样	检测结果与真值相符 (18.4 \pm 1.8 $\mu\text{g/L}$)	19.3 $\mu\text{g/L}$	/	合格
锌	国家标准质控样	检测结果与真值相符 (0.452 \pm 0.024mg/L)	0.440mg/L	/	合格
铜	国家标准质控样	检测结果与真值相符 (0.450 \pm 0.026mg/L)	0.438mg/L	/	合格
钠	国家标准质控样	检测结果与真值相符 (1.19 \pm 0.06mg/L)	1.21mg/L	/	合格

项目	质控方式	质控要求	检测结果	质控结果	结果判定
铝	加标回收 加标量 3.00μg	加标回收率 94-106%	2.96μg	98.7%	合格
氯化物	平行样品测定	相对偏差≤10%	230mg/L	-4.2%	合格
			250mg/L		
硫酸盐	加标回收 加标量 1.00mg	加标回收率 80-120%	0.91mg	91%	合格
阴离子表面活性剂	加标回收 加标量 20.00μg	加标回收率 85-115%	18.9μg	94.5%	合格
硫化物	加标回收 加标量 20.00μg	加标回收率 80-120%	19.34μg	96.7%	合格
石油类	加标回收 加标量 50.00μg	相对误差≤10%	52.76μg	5.52%	合格
碘化物	加标回收 加标量 2.00μg	加标回收率 90-110%	1.95μg	98%	合格
氯乙烯	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	48.3μg/L	96.6%	合格
1,1-二氯乙烯	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	50.0μg/L	100%	合格
二氯甲烷	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	54.2μg/L	108%	合格
反式-1,2-二氯乙烯	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	50.6μg/L	101%	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	51.3μg/L	103%	合格
1,1-二氯乙烷	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	52.4μg/L	105%	合格
氯仿	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	53.2μg/L	106%	合格
1,1,1-三氯乙烷	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	49.7μg/L	99.4%	合格
四氯化碳	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	49.3μg/L	98.6%	合格
1,2-二氯乙烷	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	50.2μg/L	100%	合格
苯	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	54.6μg/L	109%	合格
三氯乙烯	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	46.4μg/L	92.8%	合格
1,2-二氯丙烷	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	54.9μg/L	110%	合格

项目	质控方式	质控要求	检测结果	质控结果	结果判定
一溴二氯甲烷	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	49.5µg/L	99.0%	合格
甲苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	53.0µg/L	106%	合格
1,1,2-三氯乙烷	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	57.4µg/L	115%	合格
四氯乙烯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	51.4µg/L	103%	合格
二溴氯甲烷	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	49.6µg/L	99.2%	合格
1,2-二溴乙烷	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	43.8µg/L	87.6%	合格
氯苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	52.4µg/L	105%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	53.5µg/L	107%	合格
乙苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	48.4µg/L	96.8%	合格
间,对-二甲苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	101.4µg/L	101%	合格
溴仿	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	49.5µg/L	99.0%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	52.2µg/L	104%	合格
1,2,3-三氯丙烷	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	49.9µg/L	99.8%	合格
邻-二甲苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	57.6µg/L	115%	合格
苯乙烯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	45.9µg/L	91.8%	合格
1,3,5-三甲基苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	49.7µg/L	99.4%	合格
1,2,4-三甲基苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	53.2µg/L	106%	合格
1,3-二氯苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	49.5µg/L	99.0%	合格
1,4-二氯苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	47.4µg/L	94.8%	合格
1,2-二氯苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	47.5µg/L	95.0%	合格
1,2,4-三氯苯	加标回收 加标量 50µg/L	加标回收率 80-120%	46.2µg/L	92.4%	合格

项目	质控方式	质控要求	检测结果	质控结果	结果判定
六氯丁二烯	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	43.5μg/L	87.0%	合格
*二溴氟甲烷	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	52.2μg/L	104%	合格
*甲苯-D8	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	53.4μg/L	107%	合格
*4-溴氟苯	加标回收 加标量 50μg/L	加标回收率 80-120%	52.5μg/L	105%	合格
2,4,6-三氯酚	平行样品测定	相对偏差≤25%	ND ND	0	合格
五氯酚	平行样品测定	相对偏差≤25%	ND ND	0	合格
钡	平行样品测定	相对偏差≤20%	7.0mg/L 7.4mg/L	5.6%	合格
邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯	平行样品测定	相对偏差≤20%	ND ND	0	合格
2,4-二硝基甲苯	平行样品测定	相对偏差≤20%	ND ND	0	合格
2,6-二硝基甲苯	平行样品测定	相对偏差≤20%	ND ND	0	合格
萘	加标回收 加标量 50μg	加标回收率 60-120%	0.520μg/L	104%	合格
蒽	加标回收 加标量 50μg	加标回收率 60-120%	0.513μg/L	103%	合格
荧蒽	加标回收 加标量 50μg	加标回收率 60-120%	0.513μg/L	103%	合格
苯并[b]荧蒽	加标回收 加标量 50μg	加标回收率 60-120%	0.528μg/L	106%	合格
苯并[a]芘	加标回收 加标量 50μg	加标回收率 60-120%	0.510μg/L	102%	合格

项目	质控方式	质控要求	检测结果	质控结果	结果判定
十氟联苯	加标回收 加标量 2.0 μ g	加标回收率 60-130%	1.83 μ g/L	92%	合格
2,4,6-三氯酚	加标回收 加标量 2.0 μ g	加标回收率 60-130%	3.5 μ g/L	87.5%	合格
五氯酚	加标回收 加标量 2.0 μ g	加标回收率 60-130%	3.9 μ g/L	97.5%	合格
2,4,6-三氯酚	加标回收 加标量 2.0 μ g	加标回收率 60-130%	3.8 μ g/L	95.0%	合格
五氯酚	加标回收 加标量 2.0 μ g	加标回收率 60-130%	3.8 μ g/L	95.0%	合格
可萃取性石油烃 (C10-C40)	加标回收 加标量 775 μ g	加标回收率 70-120%	0.63mg/L	81%	合格
钡	加标回收 加标量 0.5 μ g	加标回收率 80-120%	16.5 μ g/L	87%	合格
1,3,5-三氯苯	加标回收 加标量 0.2 μ g	加标回收率 64.3-79.8%	1.51 μ g/L	75.5%	合格
苯胺	加标回收 加标量 2 μ g	加标回收率 50-150%	1.52 μ g/L	76.0%	合格
苯胺	加标回收 加标量 2 μ g	加标回收率 50-150%	1.87 μ g/L	94.0%	合格
邻苯二甲酸二(2- 二乙基己基)酯	加标回收 加标量 5 μ g	加标回收率 70-130%	4.72mg/L	94.0%	合格
2,4-二硝基甲苯	加标回收 加标量 5 μ g	加标回收率 70-130%	4.48mg/L	90.0%	合格
2,6-二硝基甲苯	加标回收 加标量 5 μ g	加标回收率 70-130%	4.50mg/L	90.0%	合格

(6) 质控样统计汇总

本项目质控样统计汇总表见表 9-10。

表 9-10 质控样统计汇总表

检测类别	检测项目	样品数量	质控方式							结果
			全程序空白	运输空白	现场平行	实验室平行	实验室空白	标准质控样	空白加标	
土壤	挥发性有机物	76	4	4	16	16	5	/	5	合格
	半挥发性有机物	76	/	/	16	16	7	/	7	合格
	石油烃	76	/	/	16	16	5	/	5	合格
	砷	76	/	/	16	16	10	1	/	合格

检测类别	检测项目	样品数量	质控方式							结果
			全程序空白	运输空白	现场平行	实验室平行	实验室空白	标准质控样	空白加标	
	汞	76	/	/	16	16	10	1	/	合格
	铜	76	/	/	16	16	10	1	/	合格
	镍	76	/	/	16	16	10	1	/	合格
	铅	76	/	/	16	16	10	1	/	合格
	镉	76	/	/	16	16	10	1	/	合格
	六价铬	76	/	/	16	16	10	/	1	合格
	钡	13	/	/	3	2	2	/	/	合格
	多氯联苯	7	/	/	2	2	1	/	1	合格
	2,4-二硝基甲苯	13	/	/	3	2	1	/	/	合格
	2,4-二硝基苯酚	13	/	/	3	2	1	/	/	合格
	地下水	氨氮	3	1	/	1	1	/	/	1
硝酸盐氮		3	1	/	1	1	/	/	1	合格
亚硝酸盐氮		3	1	/	1	1	/	/	1	合格
挥发酚类		3	1	/	1	1	/	/	1	合格
氰化物		3	1	/	1	1	/	/	1	合格
铁		3	1	/	1	1	1	1	/	合格
锰		3	1	/	1	1	1	1	/	合格
溶解性总固体		3	1	/	1	1	/	/	/	合格
总硬度		3	1	/	1	1	/	/	/	合格
砷		3	1	/	1	1	1	/	1	合格
汞		3	1	/	1	1	1	/	1	合格
铅		3	1	/	1	1	1	1	/	合格
镉		3	1	/	1	1	1	1	/	合格

检测类别	检测项目	样品数量	质控方式							结果
			全程序空白	运输空白	现场平行	实验室平行	实验室空白	标准质控样	空白加标	
	铬（六价）	3	1	/	1	1	1	/	1	合格
	耗氧量	3	1	/	1	1	/	/	/	合格
	氟化物	3	1	/	1	1	/	/	1	合格
	硒	3	1	/	1	1	1	1	/	合格
	锌	3	1	/	1	1	1	1	/	合格
	铜	3	1	/	1	1	1	1	/	合格
	铝	3	1	/	1	1	/	/	1	合格
	钠	3	1	/	1	1	1	1	/	合格
	氯化物	3	1	/	1	1	/	/	/	合格
	硫酸盐	3	1	/	1	1	/	/	1	合格
	阴离子表面活性剂	3	1	/	1	1	/	/	1	合格
	硫化物	3	1	/	1	1	/	/	1	合格
	碘化物	3	1	/	1	1	/	/	1	合格
	石油类	3	1	/	1	1	/	/	1	合格
	挥发性有机物	3	1	1	3	3	1	/	1	合格
	1,2,3-三氯苯	3	1	/	3	/	1	/	/	合格
	1,2,4-三氯苯	3	1	/	3	/	1	/	/	合格
	三溴甲烷	3	1	/	3	/	1	/	/	合格
	1,3,5-三氯苯	3	1	/	3	/	1	/	1	合格
	邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯	3	1	/	1	2	1	/	1	合格
	2,4-二硝基甲苯	3	1	/	1	2	1	/	1	合格
	2,6-二硝基甲苯	3	1	/	1	2	1	/	1	合格

检测类别	检测项目	样品数量	质控方式							结果
			全程序空白	运输空白	现场平行	实验室平行	实验室空白	标准质控样	空白加标	
	萘	3	1	/	1	/	1	/	1	合格
	蒽	3	1	/	1	/	1	/	1	合格
	荧蒽	3	1	/	1	/	1	/	1	合格
	苯并[b]荧蒽	3	1	/	1	/	1	/	1	合格
	苯并[a]芘	3	1	/	1	/	1	/	1	合格
	可萃取性石油烃(C10-C40)	3	1	/	1	/	1	/	1	合格
	2,4,6-三氯酚	3	1	/	1	2	1	/	2	合格
	五氯酚	3	1	/	1	2	1	/	2	合格
	苯胺	1	1	/	1	/	1	/	2	合格
	钡	1	1	/	1	2	1	/	1	合格

根据上述质控结果分析，土壤分析质控采取的措施全程序空白、运输空白、实验室空白、现场平行样、实验室平行样、样品加标、国家标准质控样、替代物加标等结果均符合相关质控要求。本次项目检测数据受控有效。

(7) 数据的管理和评价

1. 异常值的处理

在实验室分析过程中，出现以下异常值情况时，实验室进行如下的处理方式：

1) 当分析的空白样品监测结果高于日常监测结果平均值，甚至高于仪器检出限，判断该情况属于异常情况，分析人员会进行原因分析，从试剂、容器的干净程度、仪器状态、实验记录等方面进行经核查，根据核查的结果进行改进，重新分析该批样品。

2) 当分析的平行样品的结果相差较大时，即可判断测定结果的可信度有问题，需要重新分析，同时从仪器状态、实验操作的一致性以及样品的均匀性等方面查找原因，确保其后样品分析的可靠性。

3) 当分析的样品结果明显高于或低于日常范围，经验值，或监测结果高于仪器的测定上限，实验室判定为异常值，通过原因分析，重新进行复测处理。

4) 在每批样品中插入的标准物质测定结果不合格时, 实验室查明不合格原因, 监测纠正措施, 对当时测定标准物质前 2 个样品与之后所有样品, 以及该标准物质重新测定核查。

2. 分析测定过程中的记录

实验室分析过程中, 所有样品测试都留有完整的分析记录, 记录包含了充分的信息、能够在接近原条件的情况下重复, 基本上包括: 1) 所有的分析原始记录; 2) 仪器使用记录; 3) 标准溶液配制记录; 4) 环境温湿度记录; 5) 期间核查记录; 6) 标准曲线记录; 7) 谱图; 所有记录(电子记录和纸质记录)都按照记录管理要求进行保存、原始记录等保存期限六年以上, 其中土壤部分永久保存。

3. 数据评价

根据对数据的评价, 包括: 空白试验、平行样测定、准确度检验的绘制等质控措施, 实验室分析结果在 95% 的置信度区间范围准确有效。

(8) 报告编制、审核、签发

实验室出具的数据经校核、审核报到报告部。经报告编制人员编制, 形成报告, 经三级审核后由授权签字人签发报出。

(9) 质量控制相关的内容

1) 实验室在分析每批样品前, 都进行校准曲线的绘制, 并对曲线进行标准点检验, 检验合格后方可进行样品分析。

2) 实验室在进行空白试验时, 空白试验的结果和以往数据进行比较, 保证空白样品的结果在一定的可控范围内。

3) 实验室采购不同批号的化学试剂后, 对试剂进行检验, 和前一批试剂的检验结果进行比较, 保证其可比性, 保证试剂质量的可控。

4) 实验室分析过程中, 平行样的分析穿插在样品中间进行。

5) 实验室分析结果的报出按照法定计量单位, 并经过数据处理, 按照《数值修约规则与极限数值的表示和判定》(GB/T 8170-2008) 结合方法检出限进行修约后报出, 保证监测数据的规范性和有效性。

6) 分析结果报告和分析数据统计记录、分析原始记录、仪器记录、校准曲线绘制记录一同存档, 保证监测结果的可追溯性。

9.2.3.2 内部质量控制结果与评价

本项目土壤污染状况调查实验室检测质量控制结果情况表见表 9-11。

表 9-11 调查实验室检测质量控制结果情况表

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
1	检验检测机构资质与能力	机构资质	检测项目不存在非 CMA 资质认定项目。	满足质控要求
2		机构检测能力	检验检测机构能与其承担的任务量匹配。	满足质控要求
3	分析方法选择与验证	分析方法	所用分析方法是否满足要求。	满足质控要求
4		方法验证	已按照要求进行方法验证。	满足质控要求
5	分析方法选择与验证	土壤样品分析方法检出限	选用的土壤样品分析方法检出限全部低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600—2018）第一类用地筛选值要求或相关评价标准限值要求。	满足质控要求
6		地下水样品分析方法检出限	选用的地下水样品分析方法检出限全部低于《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）地下水质量指标Ⅲ类限值要求。	满足质控要求
7	样品分析测试过程	样品保存期限	检测样品保存期限满足要求。	满足质控要求
8		土壤样品制备	土壤样品制备操作过程规范。	满足质控要求
9		土壤样品制样记录	土壤样品制样记录是否清晰可追溯。	满足质控要求
10		实验室内部质控	内部质控样品插入、分析及结果评价满足要求。空白样、定量校准、平行样、标准物质样/加标回收样等内部质控样品与调查样品同步分析，插入比例及结果评价满足分析方法标准的要求，从样品称量开始、样品前处理至样品仪器分析全过程都保持内部质控样与调查样品一致。	满足质控要求
11	数据溯源性	数据一致性	检测报告与原始记录中数据一致。	满足质控要求
12		数据准确性、逻辑性、可比性和合理性	检测数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性合格。	满足质控要求
13		异常值判断和处理	对异常值的判断和处理合理。	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
14	篡改、伪造检测数据行为	篡改检测数据行为	检验检测机构不存在利用某种职务或者工作上的便利条件，故意干预检测活动的正常开展，导致检测数据失真的行为。	满足质控要求
15		伪造检测数据行为	检验检测机构不存在没有实施实质性的检测活动，凭空编造虚假检测数据的行为。	满足质控要求
16		涉嫌指使篡改、伪造检测数据行为	检验检测机构不存在涉嫌指使篡改、伪造检测数据的行为。	满足质控要求
17	总体评价			满足质控要求

9.2.4 调查报告自查

本项目土壤污染状况调查报告质量控制结果情况表见表 9-12。

表 9-12 调查报告质量控制结果情况表

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
1	完整性检查	报告完整性	报告完整。 报告内容包括：地块基本信息、土壤是否受到污染、污染物含量是否超过土壤污染风险管控标准、质量保证与质量控制篇章等内容；污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，调查报告还包括污染类型、污染来源以及地下水是否受到污染等内容。	满足质控要求
2		附件完整性	附件材料完整。 要包括：相关历史记录、现场状况及工作过程照片、钻孔柱状图、水文地质调查报告、建井记录、洗井记录、原始采样记录、现场工作记录、检验检测机构检测报告（加盖 CMA 章）、质量控制结果、样品追踪监管记录表等。	满足质控要求
3		图件完整性	图件完整。 包括：地块地理位置图、平面布置图、周边关系图、采样布点图、地块土层分布截面图、地下水位等高线图。	满足质控要求
4	第一阶段土壤污染状况调查	资料收集	地块资料收集完备。 地块资料收集全面、翔实，能支撑污染识别结论。包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			区域的自然和社会信息、相邻地块的相关记录和资料。收集资料能支撑污染识别和采样分析工作计划制定。	
5		现场踏勘	现场踏勘全面。 有现场照片及相关描述，同时观察和记录地块及周围可能受污染物影响的居民区、学校及其它公共场所等，并明确其与地块的位置关系。	满足质控要求
6		人员访谈	人员访谈合理、全面。 包括：地块管理机构和地方政府的官员，生态环境行政主管部门的官员，地块过去和现在各阶段的使用者，以及相邻地块的工作人员。人员访谈有照片、记录等支持材料	满足质控要求
7		信息分析及污染识别	污染识别结论准确。 结论应明确地块内及周围区域有无可能的污染源，说明可能的污染类型、污染状况和来源，并提出第二阶段土壤污染状况调查的建议。能支撑开展第二阶段调查。	满足质控要求
8		初步采样分析-点位布设	布点位置合理。 (1) 土壤点位：根据第一阶段土壤污染状况调查，本项目无重点疑似污染区域，采用分区+判断布点法合理。 (2) 地下水点位：地下水点位沿地下水流向布设，位置合理、数量满足要求。 点位数量符合要求。 地块面积>5000m ² ，土壤采样点位数不少于6个，同时布设了地下水点位。	满足质控要求
9	第二阶段土壤污染状况调查	初步采样分析-采样深度	采样深度设置科学。 (2) 土壤采样深度包含表层样品(0~0.5m)和下层样品。0.5~6m 土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。最大深度应当至岩层或地下水层。 (2) 地下水采样深度： 本项目地下水是位于强风化板岩、全风化板岩、强风化辉绿岩层的潜水，不穿透浅层地下水底板。采样深度满足要求。	满足质控要求
10		初步采样分析-检测项目	检测项目设置全面合理。 (1) 土壤检测项目包含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600—2018)中的45项基本项目，以及第一阶段土壤污染状况调查识别出的其他特征污染物(石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)等)。	满足质控要求

序号	质控环节	质控项目	质控结果	质控评价
			(2) 地下水检测项目包含特征污染物(石油类等)。	
11		现场采样	<p>现场样品采集过程规范。</p> <p>1. 土壤现场样品采集: 优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品; 挥发性有机物污染、易分解有机物污染、恶臭污染土壤的采样应采用无扰动式的采样方法和工具, 未采集混合样; 样品采集后应当置入加有甲醇保存剂的样品瓶中, 并立即进行密封处理等。</p> <p>2. 地下水现场样品采集: 采样前洗井、洗井达标后进行采样, 采样方法合适, 贝勒管采样“一井一管”等。</p>	满足质控要求
12		样品保存、流转、运输	<p>样品保存、流转、运输过程规范。</p> <p>1. 根据污染物理化性质等, 选用合适的容器保存土壤样品;</p> <p>2. 含挥发性、恶臭、易分解污染物的土壤样品密闭保存;</p> <p>3. 含挥发性有机物样品装瓶后应密封在塑料袋中, 避免交叉污染;</p> <p>4. 汞或有机污染的样品应当置于 4℃ 以下的低温环境中保存和运输;</p> <p>5. 保存流转时间满足样品分析方法规定的测试周期要求。</p>	满足质控要求
13		检验检测机构检测	<p>检验检测机构检测规范。</p> <p>检测项目的分析测试方法明确, 检测项目是否属于检验检测机构 CMA 或 CNAS 资质认定的范围内, 检验检测机构检出限满足相关要求。</p>	满足质控要求
14		质量保证与质量控制	<p>质量保证与质量控制符合要求。</p> <p>报告中应当包含质量保证与质量控制相关篇章, 说明各环节内部和外部质量控制工作情况。</p>	满足质控要求
15		数据评估和结果分析	<p>检测数据统计表征科学。</p> <p>筛选值选用合理。</p>	满足质控要求
16		结论和建议	<p>结论和建议科学合理。</p>	满足质控要求
17			总体评价	满足质控要求

9.3 调查质量评估与结论

本项目检测质量控制主要包括采样分析计划、样品采集质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、分析方法选定和实验室内部质量控制、报告编制等方面。监测单位按照相关规范标准进行严格的质量控制，质控措施和质控检测结果均满足规范标准要求，保证了检测数据的真实性和准确性。

东 莞 普 宜 环 境 科 技 有 限 公 司

10 第二阶段土壤污染状况调查结果和评价

10.1 地块的地质和水文地质条件

根据本次钻孔记录可知，本场地内的各钻孔自上而下揭露的土层主要为杂填土、强风化板岩/强风化辉绿岩/全风化板岩，各钻孔的钻孔柱状图见附图 2。

项目地块内及周边地下水稳定水位具体见表 10-1。本地块地下水流向由南向北，地下水水位等高线和地下水流向见图 10.1。

表 10-1 地下水水位信息一览表

点位名称	经纬度		地下水埋深	孔口高程	稳定水位高程 (m)	水位检测日期
	北纬 N	东经 E				
S1	38.91968056	121.668425	2.4	23	21.6	2023.2.5
S2	38.91979722	121.6699833	2.5	19	16.5	2023.2.5
S3	38.91984722	121.6679167	2.2	21	18.8	2023.2.5



图 10.1 地下水水位等值线和地下水流向

10.2 检测结果

10.2.1 数据充分性及有效性分析

(1) 本次调查土壤场地内采样点共布设 21 个，对照点 3 个，计划采集土壤样品共计 87 组，地下水采样 6 组，实际采集土壤样品 76 组、地下水采样 3 组，样品分布与数量可满足监测计划布点的目的要求。

(2) 样品采集与分析单位—中科环境检测（大连）有限公司，采样时间为 2023 年 1 月 30 日-2023 年 2 月 5 日，中科环境检测（大连）有限公司分析时间为 2023 年 1 月 30 日-2023 年 2 月 15 日，大连海友鑫检测技术有限公司分析时间为 2023 年 2 月 6 日-2023 年 2 月 15 日，采样分析单位严格按照《污染建设用 地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）和其他相关要求对 样品进行采集、转运与实验室分析，并出具规范的检测报告及相关质控报告，可 满足数据有效性的要求。

综上所述，本次第二阶段调查采集的数据可作为本报告数据分析的数据来 源。

10.2.2 土壤监测结果

本次地块调查土壤检测，共监测土壤样品 76 个，其中检测项目挥发性有机 物、半挥发性有机物、六价铬、多氯联苯（总量）的检测结果均为未检出。检测 项目中镍、铜、铅、镉、砷、汞、钡、石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH 有检出数值，检 出项目检测结果见表 10-2，具体见附件检测报告。

表 10-2 地块调查土壤监测结果表

采样点位	检测项目及结果 (单位: mg/kg, 除 pH 外)								
	pH 值	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	镍	铜	铅	镉	砷	汞	钡
土壤 1#0.5m	7.30	17	46	14	18.1	0.18	3.82	0.028	-
土壤 1#1.5m	7.00	12	51	36	27.5	0.09	8.24	0.055	-
土壤 1#2.0m	7.15	11	35	11	21.2	0.11	2.52	0.031	-
土壤 1#3.5m	7.09	17	18	22	24.8	0.13	4.09	0.052	-
土壤 2#0.5m	7.24	22	29	46	28.9	0.14	8.69	0.029	-
土壤 2#1.5m	7.19	10	32	32	37.3	0.22	4.18	0.064	-
土壤 2#3.0m	7.06	18	40	49	29.8	0.21	13.70	0.041	-
土壤 2#3.5m	6.98	20	25	28	39.1	0.04	9.57	0.013	-
土壤 3#0.5m	7.11	8	30	25	27.6	0.24	2.70	0.036	-
土壤 3#1.5m	7.32	18	14	42	23.2	0.12	3.64	0.030	-
土壤 3#2.0m	7.08	20	19	17	29.6	0.19	2.56	0.032	-
土壤 4#0.5m	7.19	24	24	37	41.3	0.27	5.66	0.018	-
土壤 4#1.5m	7.26	15	34	31	34.3	0.29	7.13	0.034	-
土壤 4#2.5m	7.03	10	29	18	41.0	0.22	7.02	0.085	-
土壤 4#3.2m	7.32	19	33	52	43.8	0.13	1.51	0.022	-
土壤 4#4.7m	7.16	13	46	44	38.9	0.05	3.28	0.032	-
土壤 5#0.5m	7.29	17	53	36	38.4	0.14	2.15	0.051	-

采样点位	检测项目及结果 (单位: mg/kg, 除 pH 外)								
	pH 值	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	镍	铜	铅	镉	砷	汞	钡
土壤 5#1.5m	6.94	27	14	13	46.2	0.22	8.48	0.059	-
土壤 5#3.0m	7.20	22	40	23	42.6	0.26	4.65	0.026	-
土壤 5#4.8m	7.14	18	32	36	37.7	0.16	10.80	0.036	-
土壤 6#0.5m	7.23	7	35	31	37.7	0.17	3.66	0.030	284
土壤 6#1.5m	7.47	28	49	36	24.1	0.14	4.09	0.049	388
土壤 6#2.7m	7.07	21	45	50	44.0	0.04	1.72	0.037	322
土壤 7#0.5m	7.07	20	27	49	23.1	0.21	4.71	0.039	-
土壤 7#1.5m	7.45	28	52	18	40.2	0.25	2.80	0.060	-
土壤 7#3.5m	7.39	16	14	38	29.5	0.17	2.09	0.053	-
土壤 7#5.5m	7.40	14	40	13	16.7	0.03	2.11	0.037	-
土壤 7#7.8m	7.40	29	46	25	46.2	0.19	5.14	0.018	-
土壤 8#0.5m	7.05	23	42	43	26.5	0.09	7.44	0.042	-
土壤 8#1.5m	7.30	13	24	40	35.9	0.12	1.28	0.018	-
土壤 8#2.8m	7.23	29	28	51	31.3	0.07	2.00	0.048	-
土壤 9#0.5m	7.25	19	29	14	18.7	0.18	3.20	0.016	-
土壤 9#1.5m	7.13	12	15	32	34.8	0.27	6.64	0.022	-
土壤 9#2.4m	7.40	30	55	52	36.6	0.17	2.41	0.043	-
土壤 10#0.5m	7.05	18	43	12	29.1	0.22	2.90	0.026	-
土壤 10#1.5m	7.26	15	34	28	41.5	0.20	1.80	0.016	-

采样点位	检测项目及结果 (单位: mg/kg, 除 pH 外)								
	pH 值	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	镍	铜	铅	镉	砷	汞	钡
土壤 10#2.8m	7.31	30	19	20	30.6	0.18	4.37	0.037	-
土壤 11#0.5m	7.05	17	33	10	36.1	0.08	3.37	0.048	-
土壤 11#1.5m	7.37	18	22	28	27.4	0.20	3.70	0.052	-
土壤 11#3.0m	6.90	35	39	28	33.3	0.12	8.80	0.016	-
土壤 11#3.8m	7.24	22	49	41	24.7	0.16	4.51	0.028	-
土壤 12#0.5m	7.12	12	36	34	32.4	0.11	2.19	0.022	-
土壤 12#1.5m	7.01	34	22	54	41.8	0.22	8.21	0.013	-
土壤 12#3.0m	7.20	10	44	42	40.6	0.28	6.90	0.010	-
土壤 13#0.5m	7.82	18	38	35	38.8	0.24	4.16	0.024	-
土壤 13#1.5m	7.48	10	47	19	28.5	0.05	5.04	0.045	-
土壤 13#3.0m	7.09	23	41	28	20.1	0.18	4.28	0.042	-
土壤 13#3.5m	7.27	18	34	44	39.8	0.28	7.63	0.044	-
土壤 14#0.5m	7.45	11	25	25	26.9	0.23	4.41	0.047	262
土壤 14#1.5m	7.24	26	48	51	21.0	0.13	5.26	0.058	230
土壤 14#3.0m	7.30	23	26	38	42.9	0.08	3.56	0.016	312
土壤 15#0.5m	7.29	10	31	25	31.6	0.12	3.00	0.038	229
土壤 15#1.5m	7.44	12	24	9	21.0	0.27	2.25	0.022	178
土壤 15#2.7m	7.37	18	48	43	36.8	0.26	7.78	0.033	182
土壤 15#3.5m	7.05	24	31	51	41.4	0.15	0.63	0.023	280

采样点位	检测项目及结果 (单位: mg/kg, 除 pH 外)								
	pH 值	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	镍	铜	铅	镉	砷	汞	钡
土壤 16#0.5m	7.49	8	39	48	48.7	0.21	5.30	0.033	-
土壤 16#1.5m	7.13	11	41	41	35.9	0.16	7.01	0.074	-
土壤 16#2.0m	7.17	23	36	36	32.3	0.13	6.83	0.029	-
土壤 17#0.5m	6.99	8	47	26	24.4	0.08	3.15	0.027	-
土壤 17#1.3m	7.02	22	11	16	40.7	0.28	2.49	0.034	-
土壤 18#0.5m	7.36	14	37	40	18.4	0.17	1.12	0.065	-
土壤 18#1.5m	7.11	18	40	53	21.0	0.20	1.55	0.025	-
土壤 18#3.0m	7.20	18	47	28	32.8	0.23	2.88	0.038	-
土壤 18#4.0m	7.00	14	31	35	37.9	0.19	1.79	0.027	-
土壤 19#0.5m	7.38	12	20	38	33.8	0.20	5.55	0.021	-
土壤 19#1.5m	7.28	21	7	32	46.4	0.14	1.62	0.017	-
土壤 19#2.3m	7.18	31	28	47	29.6	0.06	1.59	0.040	-
土壤 20#0.5m	7.27	9	30	50	27.4	0.07	1.52	0.059	-
土壤 20#1.5m	6.98	15	10	39	23.5	0.10	2.98	0.042	-
土壤 20#3.0m	7.11	23	53	30	36.6	0.11	5.39	0.033	-
土壤 20#4.8m	7.08	20	34	51	19.0	0.26	2.94	0.029	-
土壤 21#0.4m	6.93	13	18	32	29.8	0.06	6.12	0.031	-
土壤 21#1.0m	7.01	12	57	28	34.4	0.08	2.53	0.039	-
土壤 22#0.5m	7.25	28	24	34	31.4	0.04	5.40	0.020	273

采样点位	检测项目及结果 (单位: mg/kg, 除 pH 外)								
	pH 值	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	镍	铜	铅	镉	砷	汞	钡
土壤 23#0.5m	7.00	17	39	40	25.5	0.11	11.80	0.024	323
土壤 24#0.5m	7.16	16	40	22	41.6	0.23	8.66	0.038	313
第一类用地筛选值	-	826	150	2000	400	20	20	8	851

10.2.3 地下水监测结果

本次地块调查地下水检测结果见表 10-3，具体见附件检测报告。

表 10-3 地块调查地下水监测结果表

检测项目	点位名称/检测结果			单位
	地下水 1#	地下水 2#	地下水 3#	
pH	8.3	8.2	8.3	无量纲
三氯苯（总量）	ND	ND	ND	μg/L
三溴甲烷	ND	ND	ND	μg/L
2,4-二硝基甲苯	ND	ND	ND	μg/L
2,6-二硝基甲苯	ND	ND	ND	μg/L
萘	ND	ND	ND	μg/L
蒽	ND	ND	ND	μg/L
荧蒽	ND	ND	ND	μg/L
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	μg/L
苯并[a]芘	ND	ND	ND	μg/L
2,4,6-三氯酚	ND	ND	ND	μg/L
五氯酚	ND	ND	ND	μg/L
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	ND	ND	ND	μg/L
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.05	0.04	0.09	mg/L
浊度	ND	ND	ND	NTU
嗅和味	无	无	无	无量纲
色度	ND	ND	ND	度
肉眼可见物	无	无	无	无量纲
硫酸盐	121	76	52	mg/L
氯化物	270	240	290	mg/L
溶解性总固体	884	826	759	mg/L
总硬度	360	425	340	mg/L
氟化物	ND	ND	ND	mg/L
硝酸盐氮	3.5	7.5	0.97	mg/L
亚硝酸盐氮	ND	ND	0.004	mg/L
碘化物	ND	ND	ND	mg/L

检测项目	点位名称/检测结果			单位
	地下水 1#	地下水 2#	地下水 3#	
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	mg/L
氨氮	0.381	1.08	0.186	mg/L
苯	ND	ND	ND	μg/L
甲苯	ND	ND	ND	μg/L
三氯甲烷	ND	ND	ND	μg/L
四氯化碳	ND	ND	ND	μg/L
氯乙烯	ND	ND	ND	μg/L
1,1 二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/L
二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/L
1,2 二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/L
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/L
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/L
三氯乙烯	ND	ND	ND	μg/L
1,2 二氯丙烷	ND	ND	ND	μg/L
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/L
四氯乙烯	ND	ND	ND	μg/L
氯苯	ND	ND	ND	μg/L
乙苯	ND	ND	ND	μg/L
二甲苯（总量）	ND	ND	ND	μg/L
苯乙烯	ND	ND	ND	μg/L
对二氯苯	ND	ND	ND	μg/L
邻二氯苯	ND	ND	ND	μg/L
耗氧量	2.43	1.76	1.25	mg/L
钠	74.0	63.4	78.8	mg/L
铁	ND	ND	ND	mg/L
锰	ND	ND	ND	mg/L
铜	ND	ND	ND	mg/L
锌	ND	ND	ND	mg/L
铝	ND	ND	ND	mg/L
铅	ND	ND	ND	μg/L
镉	ND	ND	ND	μg/L
砷	ND	ND	ND	μg/L

检测项目	点位名称/检测结果			单位
	地下水 1#	地下水 2#	地下水 3#	
汞	ND	ND	ND	μg/L
硒	ND	ND	ND	μg/L
石油类	ND	ND	ND	mg/L
六价铬	ND	ND	ND	mg/L
氰化物	ND	ND	ND	mg/L
菌落总数	390	280	340	CFU/mL
总大肠菌群	32	24	30	MPN/100mL
挥发酚	ND	ND	ND	mg/L
硫化物	ND	ND	ND	mg/L
苯胺	-	ND	-	μg/L
钡	-	7.5	-	μg/L

10.3 结果分析和评价

10.3.1 评价方法

本次评价分析采用单因子评级法对土壤监测结果进行分析，确定污染区域及主要污染因子。

单因子评价依据物质指标的超标倍数的模式进行，本次分析标准是以《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的限值作为评价标准来衡量。

单因子评价法计算式为：

$$p_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： p_i —— i 污染因子的超标倍数，（>1，表示超标）；

C_i —— i 污染因子的实测倍数；

S_i —— i 污染因子的评价标准。

本项目 p_i 为各点位样品监测值占标率，本次最终选取各污染因子最大占标率进行统计分析。各污染因子最大占标率计算结果见表 10-5。

10.3.2 结果分析和评价

10.3.2.1 土壤结果分析和评价

本次地块内调查监测土样 73 个，对照点土样 3 个，共 76 个样品。监测结果统计见表 10-4，主要污染因子柱状图分析见图 10.2~10.9。

表 10-4 监测数据统计表

监测因子	检出率 (%)	检出范围 (mg/kg)	第一类用地标准值 (mg/kg)	最大值占标率 (%)	最大值出现点位
镍	100%	7-57	150	38.0	土壤 21#1.0m
铜	100%	9-54	2000	2.70	土壤 12#1.5m
铅	100%	16.7-48.7	400	12.2	土壤 16#0.5m
镉	100%	0.03-0.29	20	1.45	土壤 4#1.5m
砷	100%	0.63-13.7	20	68.5	土壤 2#3.0m
汞	100%	0.010-0.085	8	1.06	土壤 4#2.5m
六价铬	0	-	3.0	-	-
钡	100%	178-388	851	45.6	土壤 6#1.5m
pH 值	100%	6.90-7.82	-	-	-
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	100%	7-35	826	4.24	土壤 11#3.0m
四氯化碳	0	-	0.9	-	-
氯仿	0	-	0.3	-	-
氯甲烷	0	-	12	-	-
1, 1-二氯乙烷	0	-	3	-	-
1, 2-二氯乙烷	0	-	0.52	-	-
1, 1-二氯乙烯	0	-	12	-	-
顺式-1, 2-二氯乙烯	0	-	66	-	-
反式-1, 2-二氯乙烯	0	-	10	-	-
二氯甲烷	0	-	94	-	-
1, 2-二氯丙烷	0	-	1	-	-
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	0	-	2.6	-	-

监测因子	检出率 (%)	检出范围 (mg/kg)	第一类用地标准值 (mg/kg)	最大值占标率 (%)	最大值出现点位
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0	-	1.6	-	-
四氯乙烯	0	-	11	-	-
1, 1, 1-三氯乙烷	0	-	701	-	-
1, 1, 2-三氯乙烷	0	-	0.6	-	-
三氯乙烯	0	-	0.7	-	-
1, 2, 3-三氯丙烷	0	-	0.05	-	-
氯乙烯	0	-	0.12	-	-
苯	0	-	1	-	-
氯苯	0	-	68	-	-
1, 2-二氯苯	0	-	560	-	-
1, 4-二氯苯	0	-	5.6	-	-
乙苯	0	-	7.2	-	-
苯乙烯	0	-	1290	-	-
甲苯	0	-	1200	-	-
间+对二甲苯	0	-	163	-	-
邻二甲苯	0	-	222	-	-
硝基苯	0	-	34	-	-
2-氯苯酚	0	-	250	-	-
苯并[a]蒽	0	-	5.5	-	-
苯并[a]芘	0	-	0.55	-	-
苯并[b]荧蒽	0	-	5.5	-	-
苯并[k]荧蒽	0	-	55	-	-
蒽	0	-	490	-	-
二苯并[a, h]蒽	0	-	0.55	-	-
茚并[1, 2, 3-cd]芘	0	-	5.5	-	-
萘	0	-	25	-	-
苯胺	0	-	92	-	-
多氯联苯	0	-	0.14	-	-

监测因子	检出率 (%)	检出范围 (mg/kg)	第一类用地标准值 (mg/kg)	最大值占标率 (%)	最大值出现点位
2,4-二硝基甲苯	0	-	1.8	-	-
2,4-二硝基苯酚	0	-	78	-	-

东普直五效

第一类用地筛选值：150mg/kg

镍 (mg/kg)

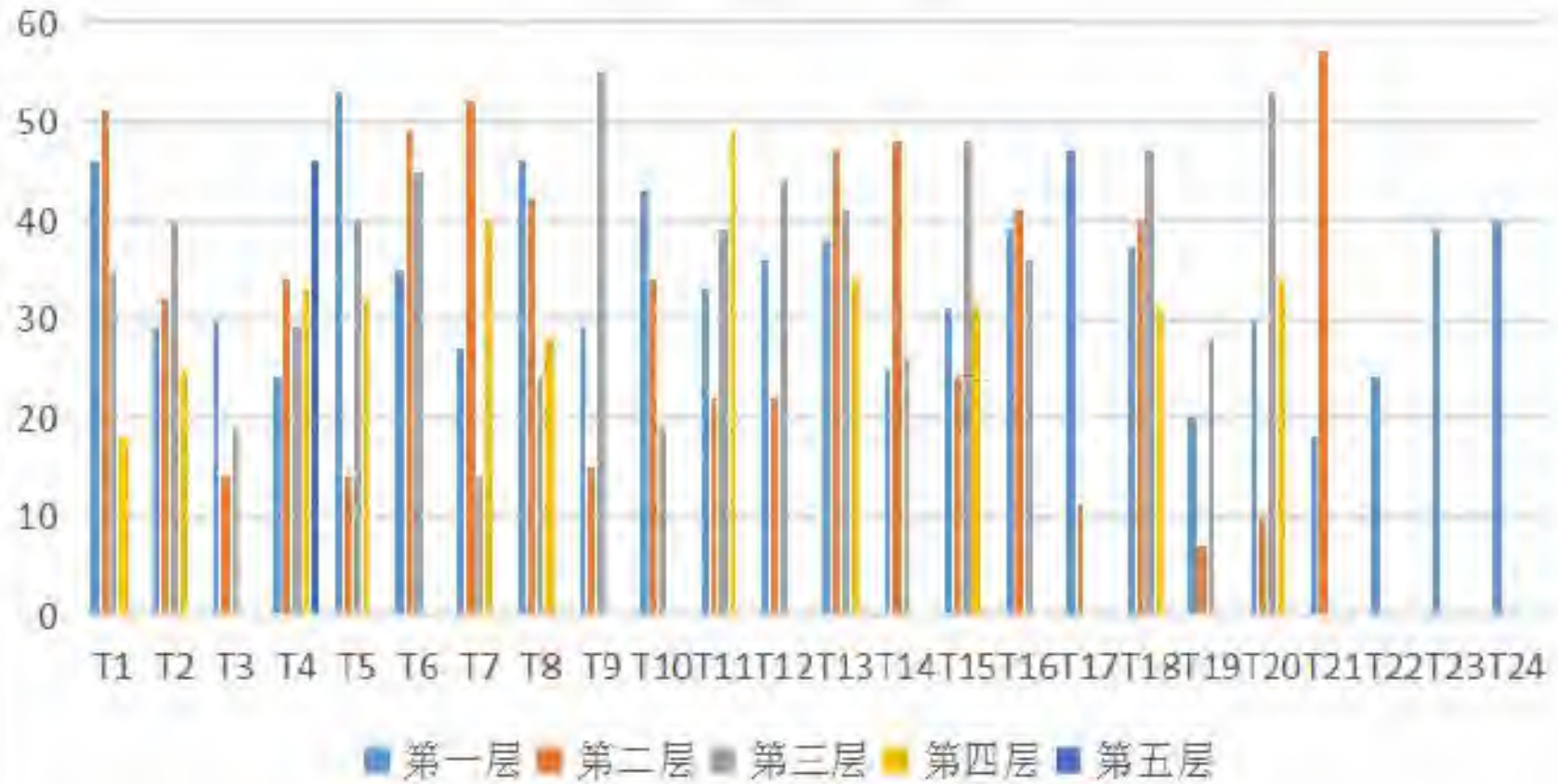


图 10.2 镍监测浓度分布

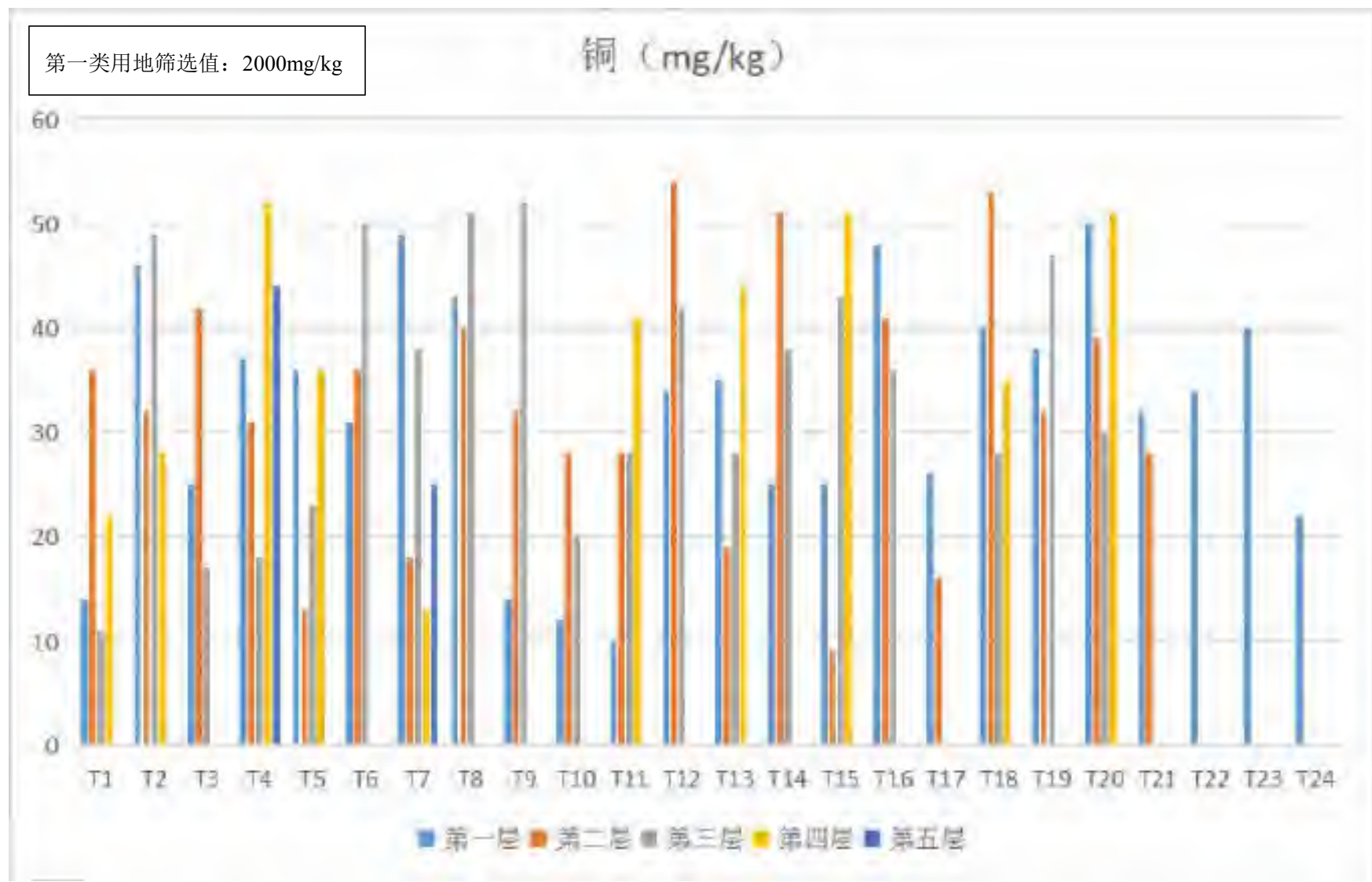


图 10.3 铜监测浓度分布

第一类用地筛选值：400mg/kg

铅 (mg/kg)

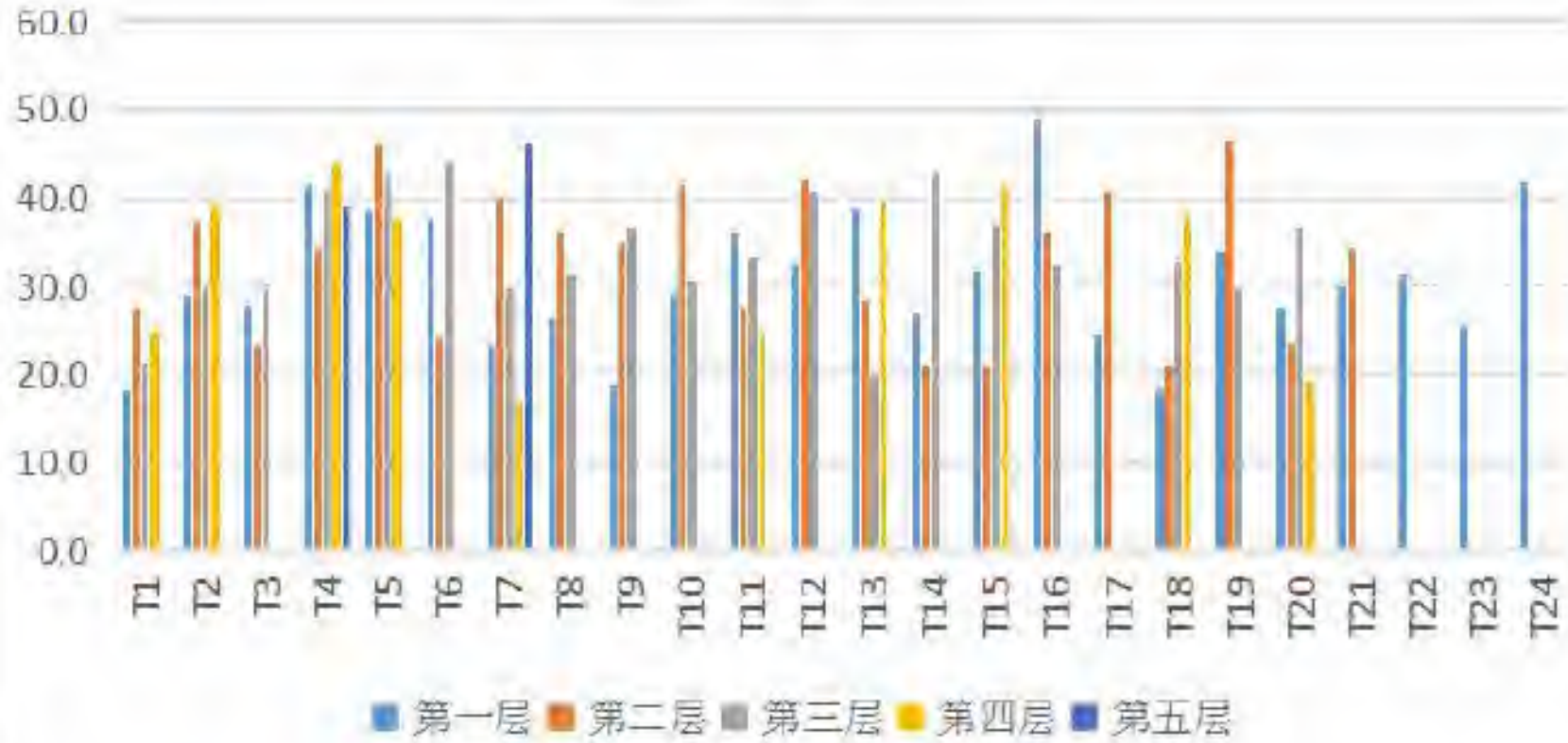


图 10.4 铅监测浓度分布

第一类用地筛选值：20mg/kg

镉 (mg/kg)

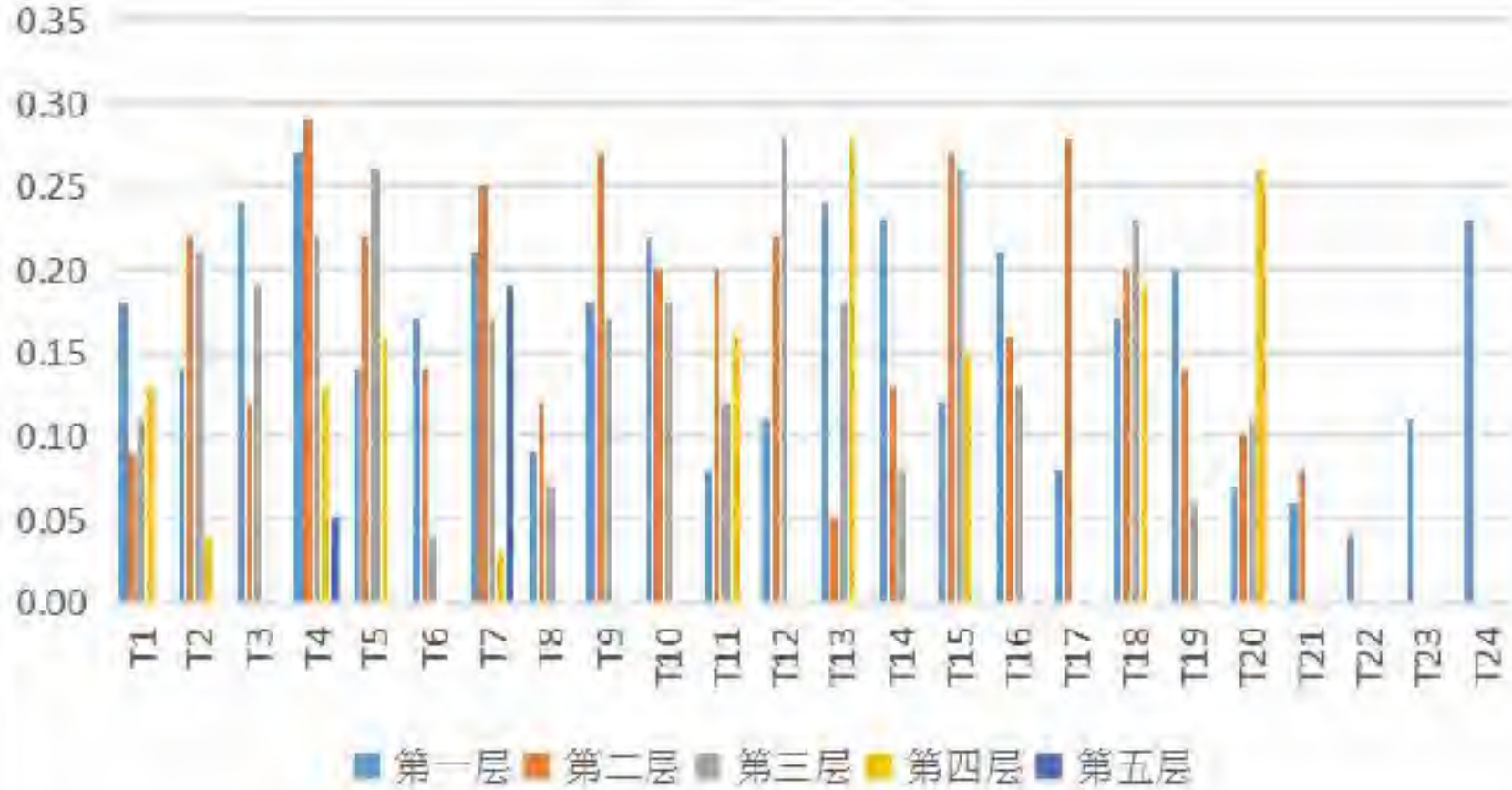


图 10.5 镉监测浓度分布

第一类用地筛选值：20mg/kg

砷 (mg/kg)

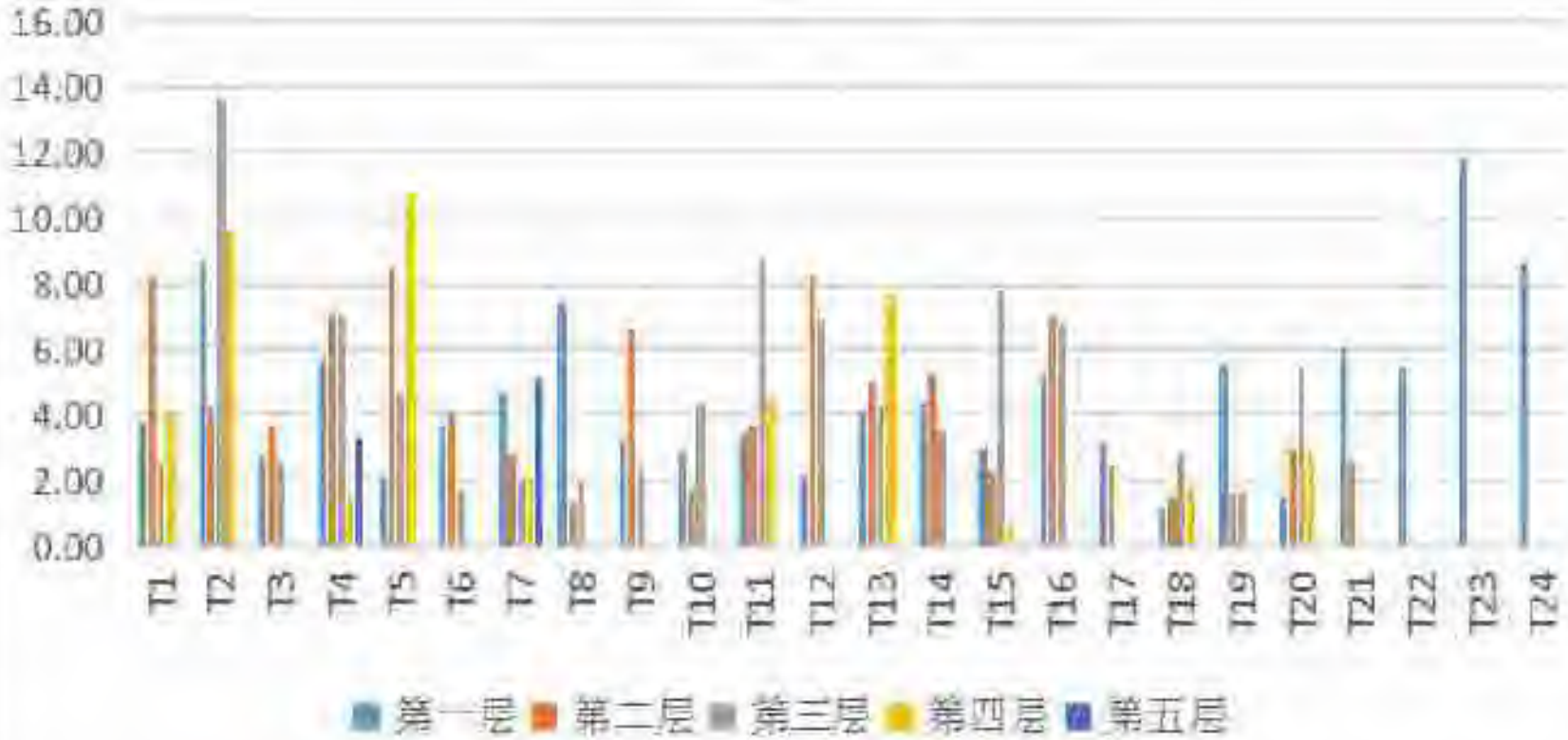


图 10.6 砷监测浓度分布

第一类用地筛选值：8mg/kg

汞 (mg/kg)

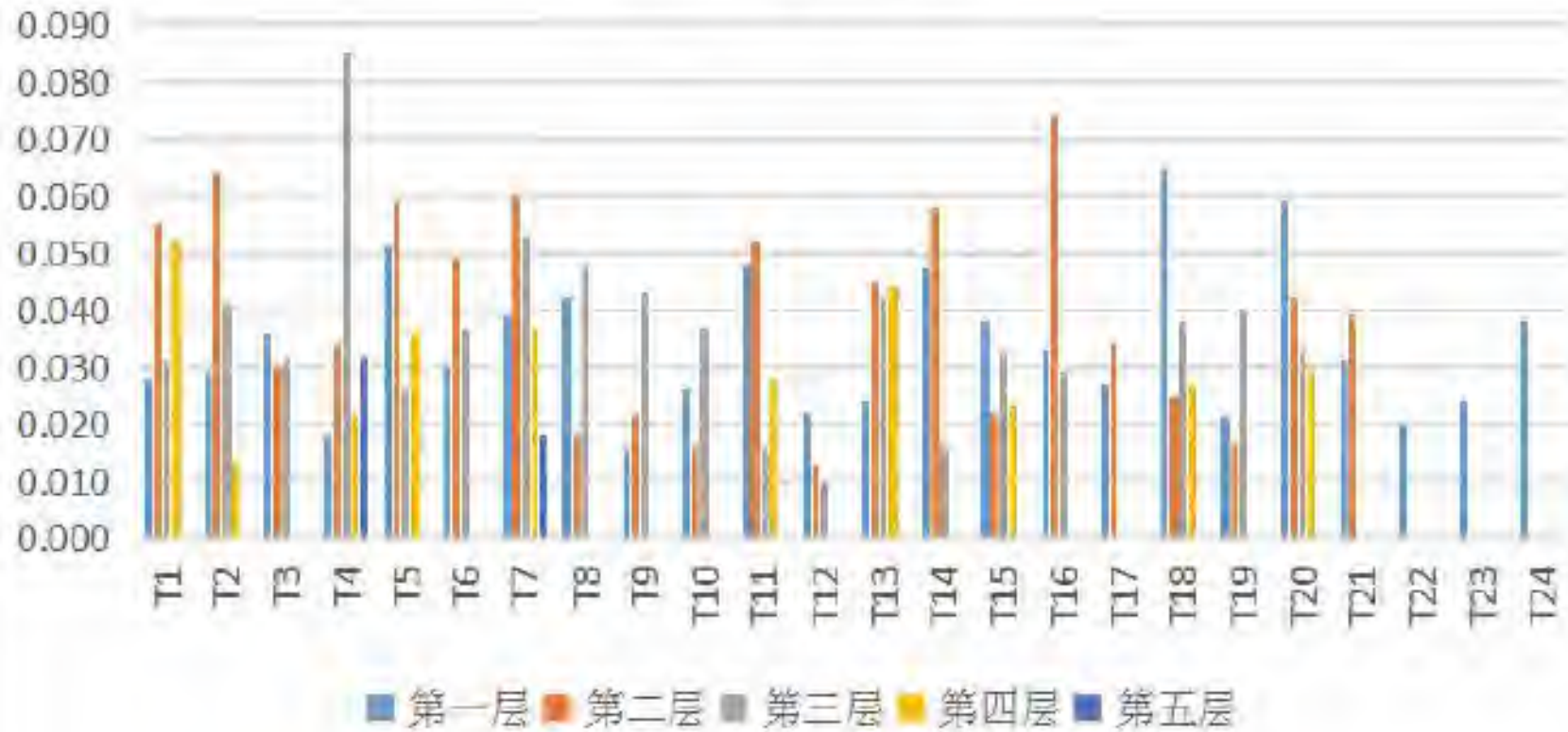


图 10.7 汞监测浓度分布

第一类用地筛选值：826mg/kg

石油烃 (C10-C40) (mg/kg)

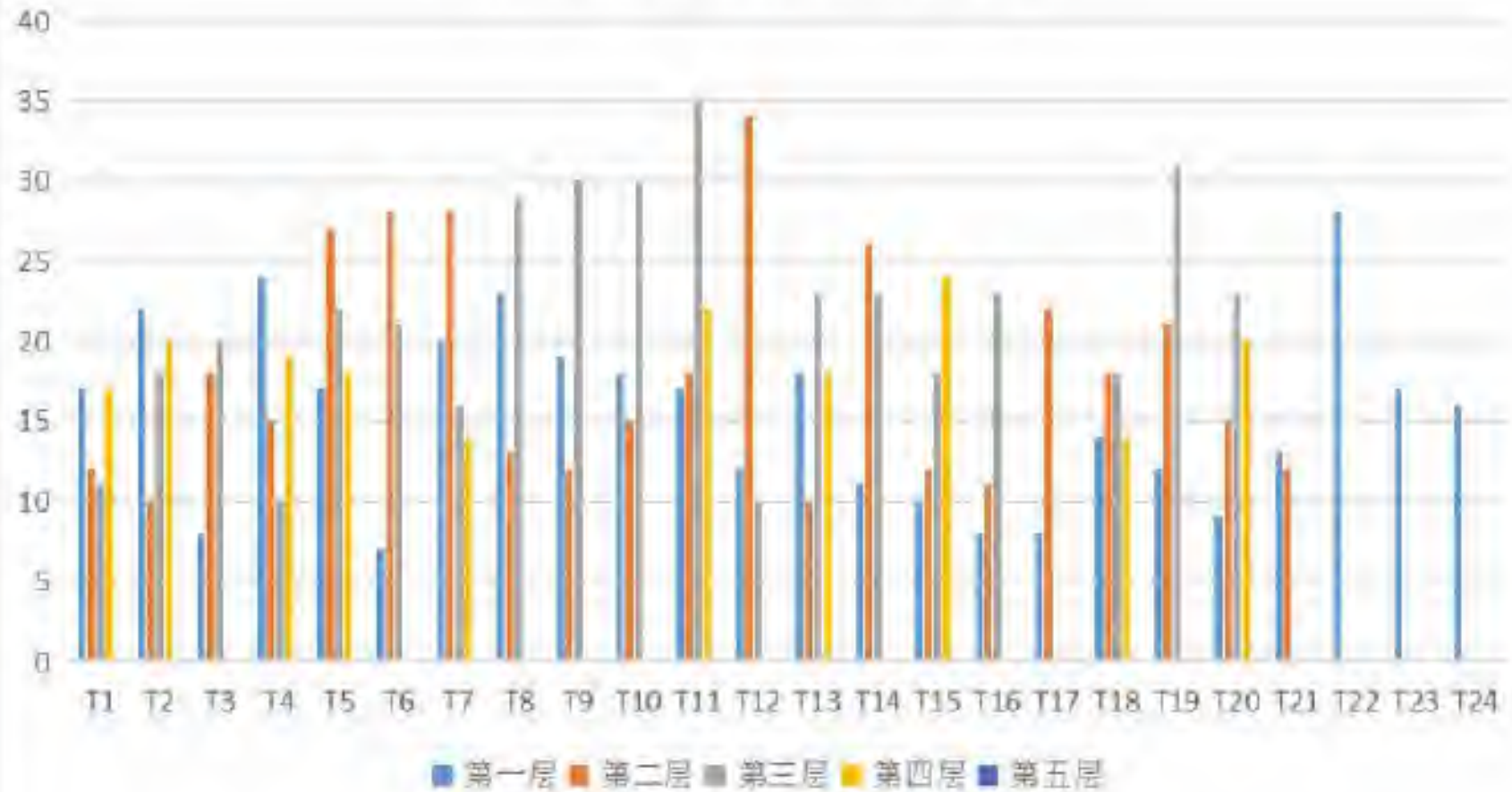


图 10.8 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 汞监测浓度分布

第一类用地筛选值：851mg/kg

钡 (mg/kg)

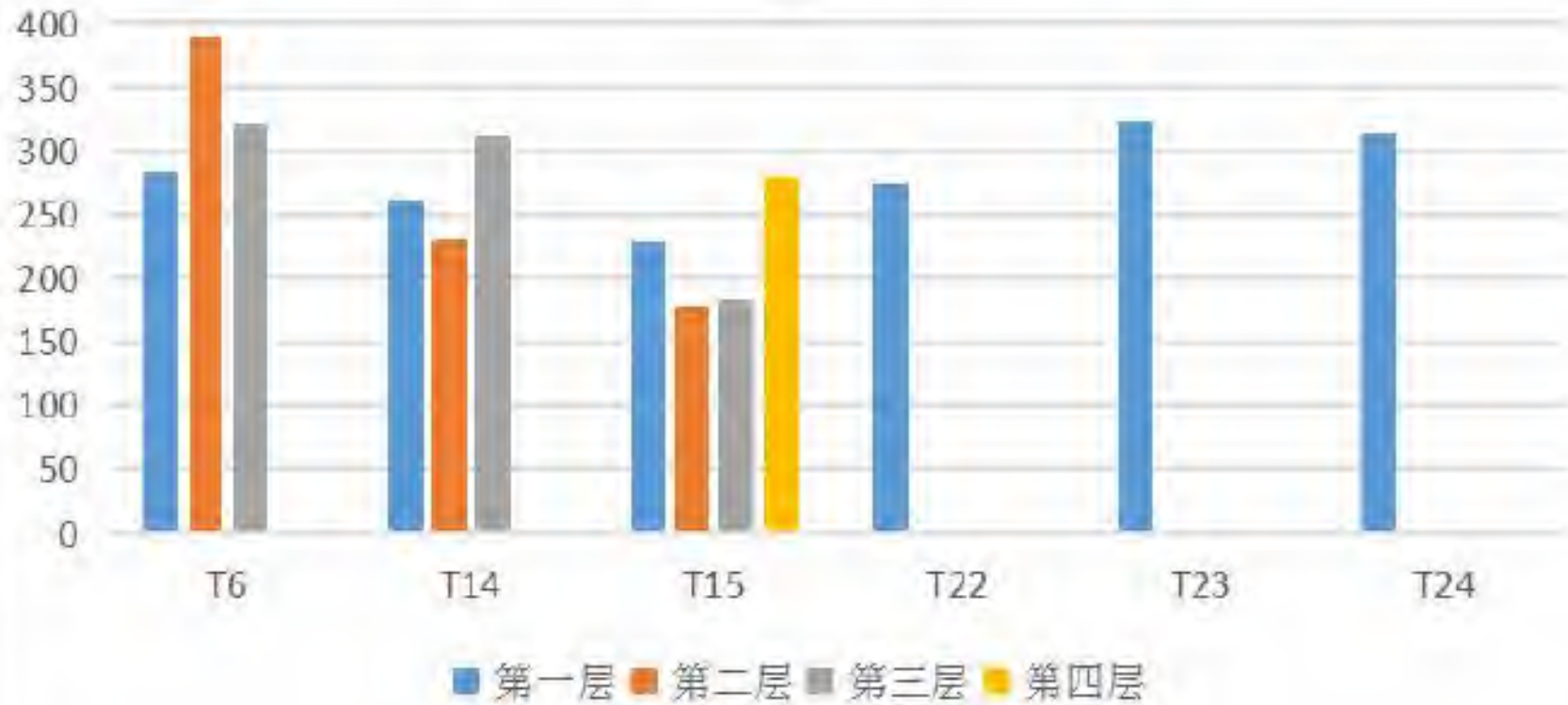


图 10.9 钡监测浓度分布

一、监测结果分析

(1) pH: 监测土样 73 个, 检出范围 6.90~7.82, 本项目土壤呈中性。

(2) 镍: 监测土样 73 个, 检出率 100%, 浓度范围: 7~57mg/kg, 最大值出现在土壤 21#点位 1.0m 层土样, 最大占标率为 38.0%。各点位监测值均未超过筛选值。

(3) 铜: 监测土样 73 个, 检出率 100%, 浓度范围: 9~54mg/kg, 最大值出现在土壤 12#点位 1.5m 层土样, 最大占标率为 2.70%。各点位监测值均未超过筛选值。

(4) 铅: 监测土样 73 个, 检出率 100%, 浓度范围: 16.7~48.7mg/kg, 最大值出现在土壤 16#点位 0.5m 层土样, 最大占标率为 12.2%。各点位监测值均未超过筛选值。

(5) 镉: 监测土样 73 个, 检出率 100%, 浓度范围: 0.03~0.29mg/kg, 最大值出现在土壤 4#点位 1.5m 层土样, 最大占标率为 1.45%。各点位监测值均未超过筛选值。

(6) 砷: 监测土样 73 个, 检出率 100%, 浓度范围: 0.63~13.7mg/kg, 最大值出现在土壤 2#点位 3.0m 层土样, 最大占标率为 68.5%。各点位监测值均未超过筛选值。

(7) 汞: 监测土样 73 个, 检出率 100%, 浓度范围: 0.010~0.085mg/kg, 最大值出现在土壤 4 点位 2.5 层土样, 最大占标率为 1.06%。各点位监测值均未超过筛选值。

(8) 六价铬: 监测土样 73 个, 检出率 0。

(9) 石油烃(C₁₀-C₄₀): 监测土样 73 个, 检出率 100%, 浓度范围: 7~35mg/kg, 最大值出现在土壤 11#点位 3.0m 层土样, 最大占标率为 4.24%。各点位监测值均未超过筛选值。

(10) 挥发性有机物、半挥发性有机物: 监测土样 73 个, 检出率 0。

(11) 钡: 监测土样 10 个, 检出率 100%, 浓度范围: 178~388mg/kg, 最大值出现在土壤 6#点位 1.5m 层土样, 最大占标率为 45.6%。各点位监测值均未

超过筛选值。

(12) 多氯联苯：监测土样 4 个，检出率 0。

(13) 2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基苯酚：监测土样 10 个，检出率 0。

监测结果与参考值、筛选值比较分析结果如下：

(1) 参考值、筛选值比较分析：根据对照点土壤样品监测结果看，本项目地块附近对照点检测结果除项目“砷”以外，均远远小于《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类筛选值的数值，对照 点“砷”的最大占标率为 59%，可知，本地区土壤砷含量偏高。

(2) 监测值、参考值比较分析：本项目需要重点关注的污染项目中挥发性 有机物、半挥发性有机物、多氯联苯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基苯酚、铬（六 价），本次检测结果监测值、参考值均为未检出。

重金属中 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、钡、石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出。 从上文图 10.2-图 10.9 的检出污染物浓度分布图可以看出，各监测项目浓度在整 个调查地块中分布比较均匀，检出项目浓度值与对照点浓度值范围基本一致，故 判断地块内生产活动与历史周边企业生产活动对本项目地块土壤环境影响较小， 地块本身人为扰动影响较小。地块内检出项目浓度范围与对照点浓度范围见表 10-5。

表 10-5 地块内检出项目浓度范围与对照点浓度范围对比表

序号	监测项目	地块内浓度范围	对照点浓度范围
1	镍	7-57	24-40
2	铜	9-54	22-40
3	铅	16.7-48.7	25.5-41.6
4	镉	0.03-0.29	0.04-0.23
5	砷	0.63-13.7	5.40-11.8
6	汞	0.010-0.085	0.020-0.038
7	pH 值	6.90-7.82	7.00-7.25
8	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	7-35	16-28
9	钡	178-388	273-323

(3) 监测值与筛选值比较分析：本次检测采用“分区+判断布点法”布点法确定点位。通过第一阶段的调查，确定了本地块历史用地情况，根据地块内的历史使用功能及污染情况，确定了采样点位置及采样深度，各土壤采样点位的代表性较强，能完整的反映本地块土壤质量。根据监测结果，所有样品中重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多氯联苯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基苯酚的监测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的第一类用地质量标准，其中金属“砷”的监测值偏高，最大值为 13.7mg/kg，占标率达到 68.5%，但由于本项目对照点项目“砷”的占表率也偏高，最大值为 11.8mg/kg，占标率达到 59%，说明本项目所在区域，监测项目“砷”的本底值偏高，故分析“砷”的监测值偏高非人为扰动造成。因此无需进行下一步风险评价工作，可以直接开发利用。

10.3.2.2 地下水结果分析和评价

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的相关标准，由地下水环境质量现状调查结果可知，本项目所在区域地下水质量均满足IV类地下水质量限值要求。其中石油烃（C₁₀-C₄₀）能够满足《上海市建设用地 土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中的地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值要求。

由于本地块所在区域为城市建成区，地块未来计划开发为居住用地，区域建有完整的城市供水系统，不会取用地下水，此外，区域地下水无使用功能规划。项目地块内地下水不会对未来地块的居住人群产生直接或潜在危害。

10.4 不确定性分析

本报告基于实际调查，以科学理论为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。通过目前所掌握的调查资料判别和分析，并结合项目成本、场地条件等多因素的综合考虑来完成的专业判断。场地调查工作的开展存在以下不确定性，现总结如下：

(1)本次调查所得的数据是根据有限数量的采样点所获取，尽可能客观的反

映场地污染分布情况，为减少因采样点数量、采样点位置、采样深度等因素限制，所获得的污染物空间分布和实际情况所造成的偏差，致使场地调查带来的不确定性。我公司通过现场调查，在对相关历史资料分析的基础上，进行科学布点采样，并根据检测结果进行合理推断和科学解释，一定程度上降低了本次调查的不确定性，调查所得结果可反映本项目场地的污染现状情况。

(2)场地的地下条件和污染状况可能在一个有限的空间和时间内会发生变化。本次调查结果是在场地现状情况下进行监测采样得出的。在本次调查结束后，由于人为活动而造成地下条件改变，可能会对地下污染物分布情况产生一定程度的影响。因此，本报告建议本场地在调查结束后，场地重新开发利用前应尽量减少人为活动，尤其是会对土壤造成扰动以及分布状况的活动。

10.5 第二阶段调查结论

本次调查按照“分区+判断布点法”布点法进行了采样监测。场地内共布设 21 个土壤采样点位，共采集 73 个样品；在调查场地外设置 3 个对照点，采集 3 个样品；地下水监测在场地内共布设 6 个点位，实际采集到 3 个样品。

根据各类污染物检测结果分析，本项目第一阶段识别的特征污染物及常规项中挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬、多氯联苯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基苯酚均未检出，重金属类（除六价铬）、石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检测数值，但检出项目检出浓度范围均与对照点检出范围相似，分析本项目地块受人为扰动的情况很小，检出项目浓度值接近本区域土壤本底值。

根据土壤环境质量评价结果，本次调查场地内各检测点各因子检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的第一类用地质量标准限值要求，无需进行详细采样分析，亦无需启动土壤环境风险评价工作。

11 结论和建议

11.1 调查结论

中山区东海热电厂剩余地块属于东海热电厂的局部地块。地址位于大连市中山区长江东路6号（中心坐标：38°55'14.43"N，121°40'07.24"E）。东海热电厂剩余地块占地62650.99m²。总共分两个阶段对地块进行调查。

第一阶段，通过对中山区东海热电厂剩余地块的资料收集、现场踏勘与人员访谈，本次调查范围内东海热电厂建厂前曾为棚厦区。在现场踏勘工作中未发现明显的污染痕迹。调查地块周边历史上存在可能对本项目地块造成影响的企业“大连染料厂”“大连市油脂化学厂”“大连市油脂工业总厂”等不确定性因素，决定对本项目地块开展第二阶段监测调查。

第二阶段根据第一阶段调查结果和现场踏勘对本地块布监测点位21个（不包括3个对照点），场内采集样品73组，场外设3个对照点位，涉及pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多氯联苯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二硝基苯酚监测。现场采样和实验室检测分析满足环境质量控制要求。通过对采样监测数据分析，本项目地块土壤调查因子的监测值均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地质量标准。场区内各检测点各因子检测值均低于筛选值，无需启动详查工作。

根据本次地块调查结果分析，地块内生产活动与历史周边企业生产活动对本项目地块土壤、地下水环境影响较小，地块本身人为扰动影响较小。本次地块环境调查工作可以结束，无需启动详细采样及风险评价工作。本次调查范围内地块可直接用于规划开发。

11.2 建议

(1) 本次调查结束至再开发利用前，土地使用权人应继续做好场地的环境管理，不能在本场地从事可能造成土壤和地下水污染的工业生产或有毒有害物质的储存活动。

(2) 因调查存在不确定性，本场地再开发利用过程中，一旦发现新的污染迹象，应针对性地开展调查，采取相应的治理措施，并及时报告所在地生态环境主管部门。

(3) 土地使用权人应按照《污染地块土壤环境管理办法(试行)》的有关规定，及时将本报告上传全国污染地块管理信息系统，并将本报告的主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

生态环境部

附图 1 现场采样照片

土壤 1# (T1)	
 <p>钻机架设</p>	 <p>VOC 采样</p>
 <p>其他样品采集</p>	 <p>岩心箱</p>
 <p>PID 检测</p>	 <p>XRF 检测</p>

土壤 2# (T2)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 3# (T3)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 4# (T4)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 5# (T5)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 6# (T6)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 7# (T7)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 8# (T8)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 9# (T9)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 10# (T10)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 11# (T11)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 12# (T12)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 13# (T13)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 14# (T14)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 15# (T15)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 16# (T16)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 17# (T17)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 18# (T18)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 19# (T19)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 20# (T20)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

土壤 21# (T21)



钻机架设



VOC 采样



其他样品采集



岩心箱



PID 检测



XRF 检测

对照点



土壤 22# (T22) 对照点



土壤 23# (T23) 对照点



土壤 24# (T24) 对照点

地下水 1# (S1)



洗井



现场检测



采样

地下水 2# (S2)



洗井



现场检测



采样

地下水 3# (S3)



洗井



现场检测



采样

附图 2 钻孔柱状图

1. 土壤



钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称: 中山区生活垃圾填埋场生态修复工程									
工程编号: 00000000000000000000					钻孔编号: 00				
孔口标高 (m): 25.00		孔口方位角: E: 121.67388 N: 38.94288							
孔口直径 (mm): 100		岩层名称及厚度 (m)			深度		备注		
深度 (m)	岩层名称	厚度 (m)	颜色	结构	描述	深度 (m)	备注	备注	备注
0.00 - 1.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
1.00 - 1.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
1.50 - 2.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
2.00 - 2.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
2.50 - 3.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
3.00 - 3.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
3.50 - 4.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
4.00 - 4.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
4.50 - 5.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
5.00 - 5.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
5.50 - 6.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
6.00 - 6.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
6.50 - 7.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
7.00 - 7.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
7.50 - 8.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
8.00 - 8.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
8.50 - 9.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
9.00 - 9.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
9.50 - 10.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
10.00 - 10.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
10.50 - 11.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
11.00 - 11.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
11.50 - 12.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
12.00 - 12.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
12.50 - 13.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
13.00 - 13.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
13.50 - 14.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
14.00 - 14.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
14.50 - 15.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
15.00 - 15.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
15.50 - 16.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
16.00 - 16.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
16.50 - 17.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
17.00 - 17.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
17.50 - 18.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
18.00 - 18.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
18.50 - 19.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
19.00 - 19.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
19.50 - 20.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
20.00 - 20.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
20.50 - 21.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
21.00 - 21.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
21.50 - 22.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
22.00 - 22.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
22.50 - 23.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
23.00 - 23.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
23.50 - 24.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
24.00 - 24.50	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				
24.50 - 25.00	粉砂土				粉砂土，颜色灰黄，结构松散，含少量有机质。				

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称 中冶东方高纯钾厂制水除尘土壤修复治理项目									
工程编号 项目003-0154					钻孔编号 92				
设计高程(m)		16.00		经纬坐标		E: 121.67502 N: 38.92066			
孔口直径(mm)		146		初见水位深度(m)		2.70		稳定水位	
孔深(m)	岩性描述	深度(m)	深度(m)	深度(m)	备注	备注	备注	备注	备注
①	粉质土	1.70	4.70	11.70	(描述)	(描述)	(描述)	(描述)	(描述)
②	(描述)	(描述)	(描述)	(描述)	(描述)	(描述)	(描述)	(描述)	(描述)

编制单位 大连理工大学环境岩土工程有限公司 日期 2014.11.11 审核 张浩洋

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称 采石区东高坞村广和全转供土壤污染调查项目									
工程编号 项目2023-0154					钻孔编号 54				
测深海拔(m)		E: 00		经纬度东经		E: 121.67434 N: 38.92078			
孔口直径(mm)		100		初孔孔径(m)		稳定水位			
深度(m)	岩性	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)
①	粘土				1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
②	砂质粉土	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<p>注：1. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p> <p>2. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p> <p>3. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p> <p>4. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p> <p>5. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p> <p>6. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p> <p>7. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p> <p>8. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p> <p>9. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p> <p>10. 本图系根据钻孔记录编制，仅供参考。</p>									
编制单位 天津理工大学环境科学与工程学院 制图 张浩洋 审核 李为民 校对 张浩洋									

钻孔柱状图


第 1 页 共 1 页

工程名称 祁山区东高村电厂联合基地土壤污染调查项目									
工程编号		项目(2023-005)			钻孔编号		02		
测点高程(m)		24.00		经纬度坐标		E: 121.67498 N: 38.92042			
孔口直径(mm)		146		初见水位深度(m)		初见水位			
深度(m)	层号	层名	层底标高(m)	层顶标高(m)	层厚(m)	层内描述	备注	备注	备注
0.00 - 2.70	①	表土	2.70	2.70	2.70	黄褐色粉质粘土，含少量有机质，层内可见少量植物根系，层底与下一层土体接触。层内土质较软，易扰动。			
2.70 - 4.00	②	粉质粘土	4.00	4.00	1.30	黄褐色粉质粘土，层内土质较软，易扰动。层底与下一层土体接触。			

勘察单位 大连理工大学环境检测有限公司 项目负责人 李为民 绘图 张浩洋

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称 中山冠南造纸厂废水处理工程环评监测项目									
工程编号 环日(2024-015)					钻孔编号 Z-				
测点高程(m)		23.00		经纬度		E: 121.67359°		N: 38.92045°	
孔径直径(mm)		146		初见水位深度(m)		3.00		稳定水位	
井口标高(m)	井底标高(m)	井口至孔底深度(m)	孔口至孔底深度(m)	孔口至孔底深度(m)	备注	地质描述	备注	井口至孔底深度(m)	孔口至孔底深度(m)
①	23.00	2.00	2.00	14.20		0-2.00m 粉质粘土，含少量有机质，呈黄褐色，稍湿，稍硬，可塑，切面稍有收缩，无光泽。			
②	21.00	0.30	18.00	18.00			2.00-2.30m 粉质粘土，含少量有机质，呈黄褐色，稍湿，稍硬，可塑，切面稍有收缩，无光泽。		
勘察单位 大连理工大学环境检测有限公司 日期 2024年10月 勘察人 孙伟 制图 孙伟									

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称: 中山区临港商务区配套设施工程土壤污染调查项目									
工程编号: 项目2023-0154					钻孔编号: 84				
钻孔直径 (mm)		21.00		经纬度		E: 121.67309 N: 38.9205			
孔口直径 (mm)		140		初见水位深度 (m)		2.30		单元编号	
层号	层名	层底标高 (m)	层顶标高 (m)	层厚 (m)	层内特征	层内描述	备注	备注 (m)	备注 (m)
①	粉质土	2.40	2.60	0.20		粉质土，呈黄褐色，稍湿，含少量有机质，局部夹有少量砂粒，土质不均，孔隙较大，透水性中等。			
②	粉质粘土	3.57	3.59	0.02		粉质粘土，呈黄褐色，稍湿，含少量有机质，局部夹有少量砂粒，土质不均，孔隙较大，透水性中等。			
勘察单位: 大连理工大学环境检测技术有限公司 勘察人: 李高民 记录: 孙伟 审核: 孙伟 日期: 2023.01.15									

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		浙江三昌药业厂污水处理站提升改造工程							
工程编号		浙江三昌-0111			钻孔编号		94		
建设单位		2013	监理单位		浙江三昌药业厂				
钻孔深度(m)		11.0	钻孔直径(mm)				钻孔编号		
深度(m)	岩性	描述	备注	备注	备注	备注	备注	备注	备注
0.00	填土	填土							
0.50	粉质粘土	粉质粘土							
1.00	粉质粘土	粉质粘土							
1.50	粉质粘土	粉质粘土							
2.00	粉质粘土	粉质粘土							
2.50	粉质粘土	粉质粘土							
3.00	粉质粘土	粉质粘土							
3.50	粉质粘土	粉质粘土							
4.00	粉质粘土	粉质粘土							
4.50	粉质粘土	粉质粘土							
5.00	粉质粘土	粉质粘土							
5.50	粉质粘土	粉质粘土							
6.00	粉质粘土	粉质粘土							
6.50	粉质粘土	粉质粘土							
7.00	粉质粘土	粉质粘土							
7.50	粉质粘土	粉质粘土							
8.00	粉质粘土	粉质粘土							
8.50	粉质粘土	粉质粘土							
9.00	粉质粘土	粉质粘土							
9.50	粉质粘土	粉质粘土							
10.00	粉质粘土	粉质粘土							
10.50	粉质粘土	粉质粘土							
11.00	粉质粘土	粉质粘土							
备注		无							

钻孔柱状图

第 1 页 共 3 页

工程名称										平山区大禹镇老广新余村土地整理项目									
工程编号					项目2023-0154					钻孔编号					12#				
埋孔深度(m)			14.00			经纬度			E: 121.67248 N: 38.92135										
孔口直径(mm)			116			初见水位深度(m)													
深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)
①	4.00																		
②	8.00																		

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称										平山区东海镇光广利办海盐土壤污染修复项目									
工程编号					项目2023-0154					钻孔编号					13#				
绝对高程(m)		3.00		经纬坐标		E: 121.6727 N: 38.92174													
孔口直径(mm)		148		初见水位深度(m)								稳定水位							
深度(m)	层号	层名	层底高程(m)	层顶高程(m)	层底深度(m)	层顶深度(m)	层底深度(m)	层顶深度(m)	层底深度(m)	层顶深度(m)	层底深度(m)	层顶深度(m)	层底深度(m)	层顶深度(m)	层底深度(m)	层顶深度(m)	层底深度(m)	层顶深度(m)	
0.00	1	粉质粘土	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
3.00	2	粉质粘土	1.40	3.00	1.40	3.00	1.40	3.00	1.40	3.00	1.40	3.00	1.40	3.00	1.40	3.00	1.40	3.00	
3.40	3	粉质粘土	1.40	3.40	1.40	3.40	1.40	3.40	1.40	3.40	1.40	3.40	1.40	3.40	1.40	3.40	1.40	3.40	

编制: 吴海平 审核: 吴海平 校对: 吴海平 绘图: 吴海平 日期: 2023.01.15

钻孔柱状图

图号: 地 1 第 1 号

工程名称: 中山区苏湾港地厂周边场地土壤污染调查项目									
二卷编号: 项目2023-0184			钻孔编号: 1#						
钻孔直径(m): 116		经纬坐标: E: 121.67683 N: 38.9209			埋藏深度				
孔口直径(m)	116	埋藏深度(m)			埋藏深度				
深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)	深度(m)
①	1.00	3.00	10.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
②	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	25.00	26.00
<p>① 黏土、粉砂质、含少量有机质、呈黄褐色、结构松散、孔隙较大、含水量高、透水性弱、属弱透水层。</p>					<p>② 粉砂质、含少量有机质、呈黄褐色、结构松散、孔隙较大、含水量高、透水性弱、属弱透水层。</p>				
<p>勘察单位: 北京岩土工程勘察院有限公司 项目负责人: 李为民 化子 王树强 孔浩洋</p>									



钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称: 平山区秀湖热电厂余热发电土壤污染防治项目									
工程编号: 项目2023-0134					钻孔编号: 138				
钻孔高程(m): 15.00		坐标定位: E: 121.67659 N: 38.9200							
孔口直径(mm): 146		初见水位深度(m):			静水位:				
土质描述	深度(m)	备注	深度(m)	备注	深度(m)	备注	深度(m)	备注	深度(m)
①	0.00 - 2.50	粉质粘土	2.50 - 3.50	粉质粘土	3.50 - 10.00		粉质粘土，含少量有机质，呈黄褐色，稍湿，稍硬，垂直裂隙发育，局部有根须，土质不均，局部有砂质土，呈黄褐色，稍湿，稍硬，垂直裂隙发育，局部有根须，土质不均，局部有砂质土。		
②	2.50 - 3.50	粉质粘土	3.50 - 10.00	粉质粘土	10.00 - 11.00		粉质粘土，含少量有机质，呈黄褐色，稍湿，稍硬，垂直裂隙发育，局部有根须，土质不均，局部有砂质土。		
勘察单位: 杭州德杰地质勘察服务有限公司 项目负责人: 李泽民 日期: 2023.08.15 绘图: 张浩洋									

钻孔柱状图

图 1 号 第 1 号

工程名称 中山区中海热电厂西侧地坑土壤污染调查项目									
二层编号 项目2023-0154					钻孔编号 16#				
探测深度(m)		28.00		经纬坐标		E:121.67436 N:38.92032			
孔口直径(mm)		146		初见水位深度(m)			埋藏水位		
深度(m)	备注	深度(m)	深度(m)	深度(m)	岩性描述	备注	深度(m)	深度(m)	深度(m)
①	填土	2.00	2.00	28.00		填土，由砂、粉砂、细砂、中砂、粗砂、卵石等组成，土质不均，含少量植物根茎，土质松散，呈黄褐色，局部有少量碎砖、瓦片等建筑垃圾。			
②	黄褐色粉砂	2.00	3.20	28.00		黄褐色粉砂，土质不均，含少量植物根茎，土质松散，呈黄褐色，局部有少量碎砖、瓦片等建筑垃圾。			
勘察单位 大连理工大学岩土工程服务有限公司 项目经理 李泽民 记录 吴峰 审核 张浩洋									

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

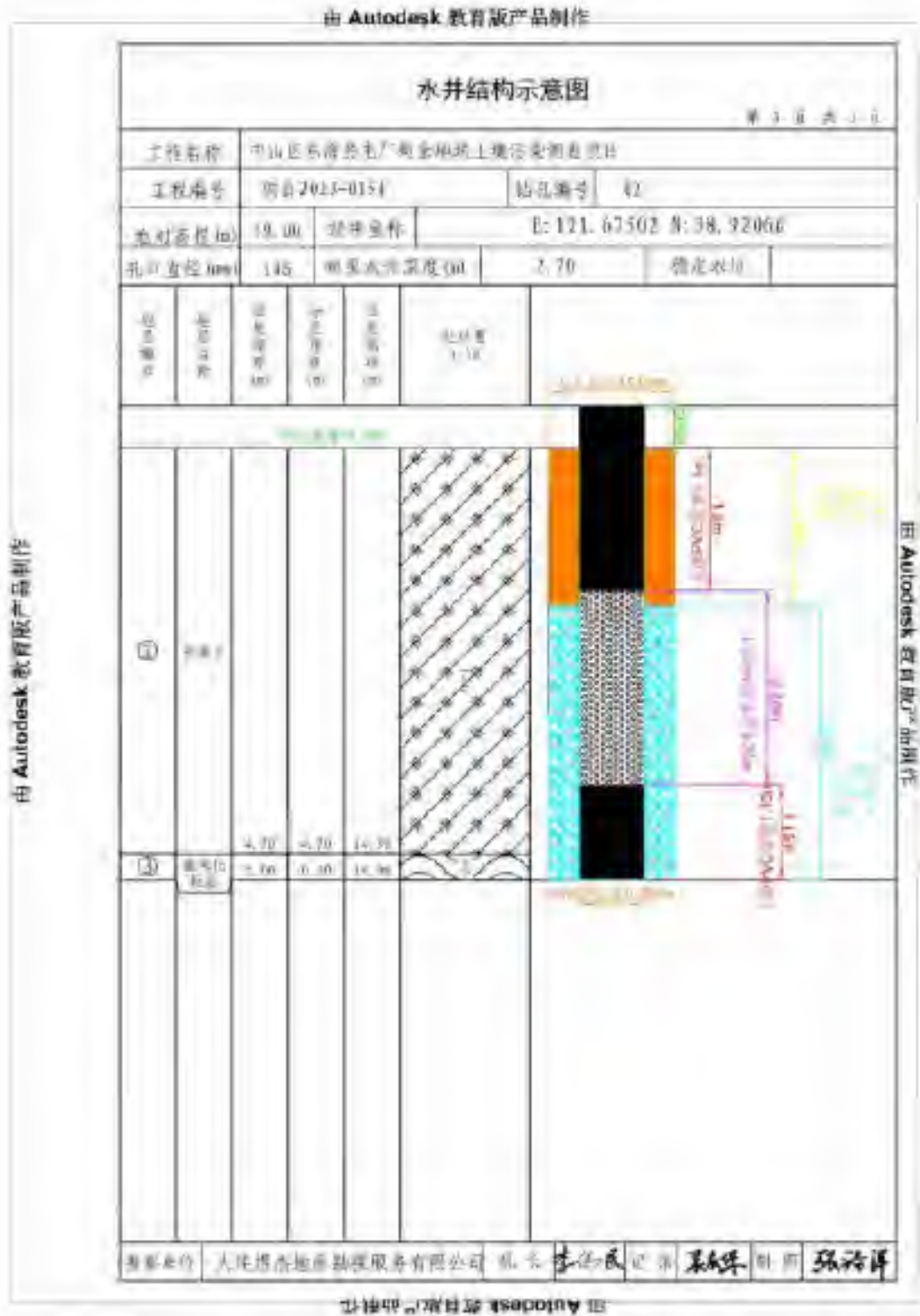
工程名称										中江区域热电联产供热站土壤环境调查项目									
工程编号					项目2023-0154					钻孔编号					19#				
相对高程(m)		15.00		经纬坐标		E: 121.67415 N: 38.91954													
孔口直径(mm)		110		初见水位深度(m)						稳定水位									
柱状图号	柱状图名称	孔口高程(m)	孔口直径(mm)	孔口方位角(°)	孔口直径(m)	柱状图 1-30	柱状图说明	备注	备注	备注									
①	中江-1	15.10	110	12.70			① 0.00-1.00m 层，为粉质粘土，含少量有机质，呈黄褐色，稍湿，稍硬，可塑，土质不均，局部有少量砂粒，呈不均匀状，局部有少量砂粒，呈不均匀状。												
②	中江-1	15.10	110	13.70			② 1.00-1.30m 层，为粉质粘土，含少量有机质，呈黄褐色，稍湿，稍硬，可塑，土质不均，局部有少量砂粒，呈不均匀状。												
勘察单位										天津地质工程勘察院有限公司									
项目负责人										李保民									
绘图										张浩洋									

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		中街区东岸路(北) 新金山路土地开发项目									
工程编号		项目编号: 0164			钻孔编号		01#				
钻孔深度(m)		12.00		经纬度		E: 111.84759 N: 38.92018					
孔口直径(mm)		140		孔底标高(m)			勘察水位				
层号	层名	层底标高(m)	层顶标高(m)	层厚(m)	层描述	层备注	层备注	层备注			
①	杂填土	2.80	0.00	2.80		填土, 杂土, 碎石, 块石, 建筑垃圾等, 层底与老路面相接。					
②	粉质粘土	1.10	0.00	1.10		粉质粘土, 黄褐色, 稍湿, 含少量有机质, 层底与老路面相接。					
						勘察水位: 1.50m (埋深 1.50m)					
勘察单位		上海建基集团股份有限公司									
项目负责人		李为民		技术负责人		夏峰		审核人		张浩洋	

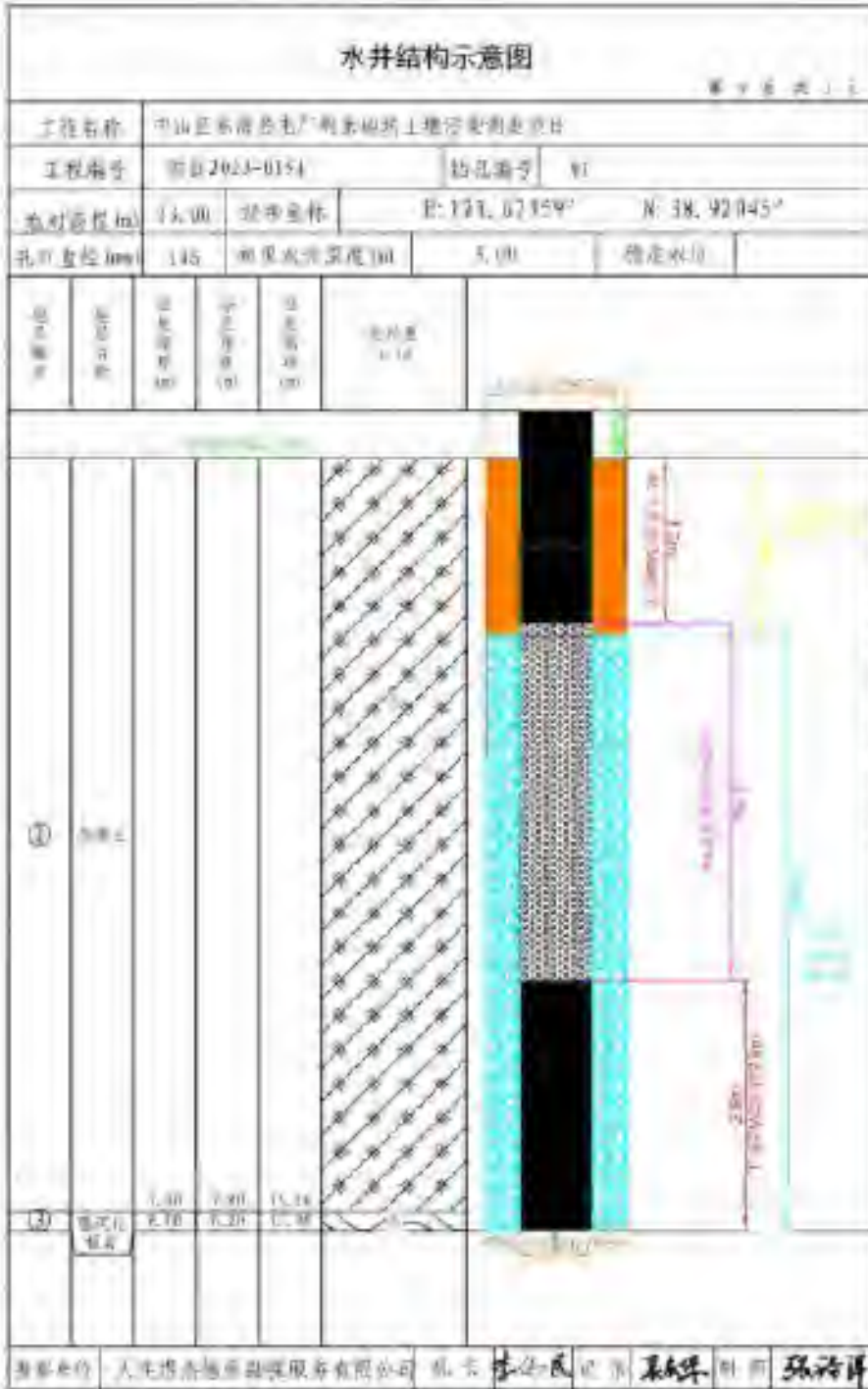
2.地下水



1.

水井结构示意图

第 00 页 共 1 页



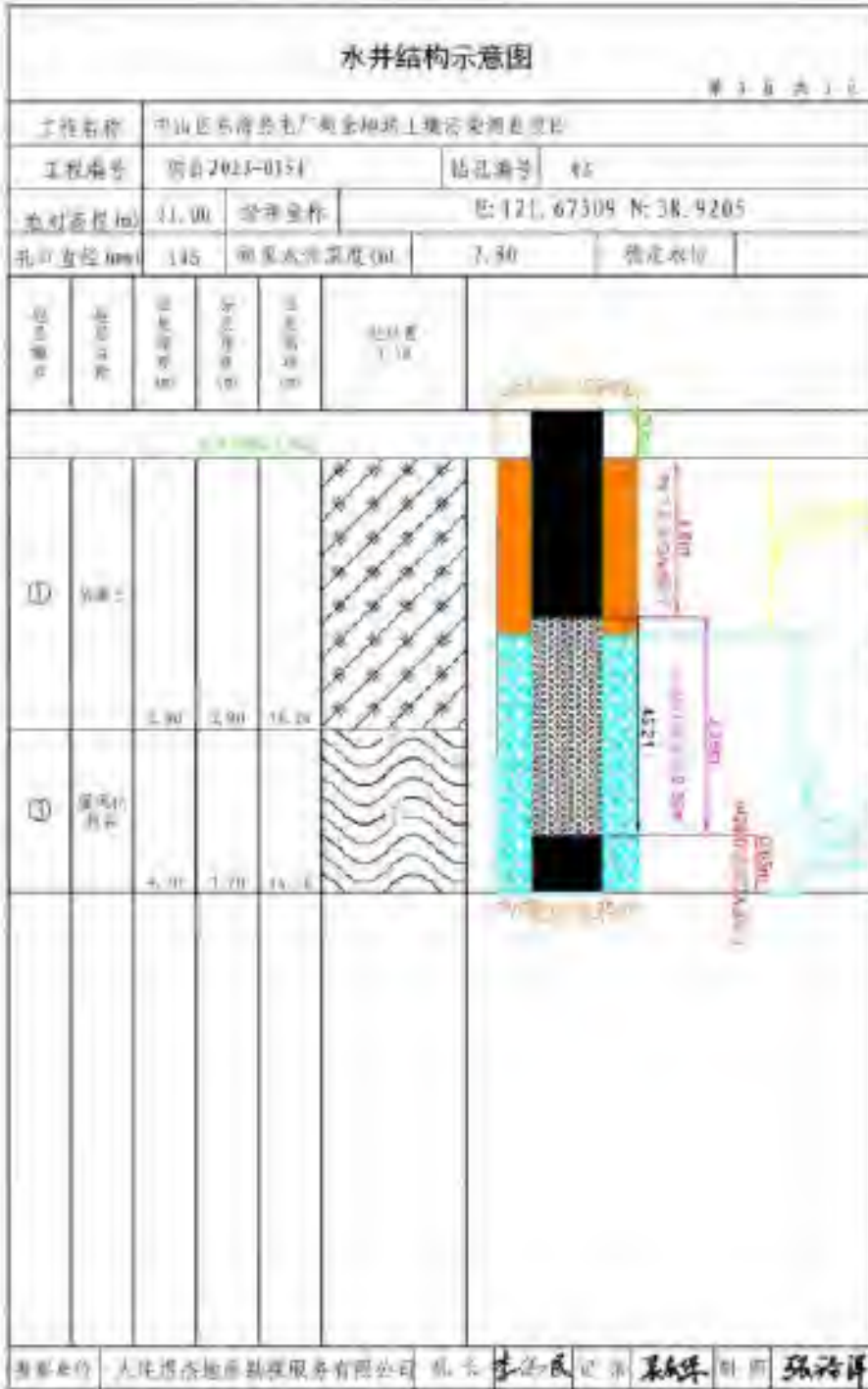
由 Autodesk 教育版产品制作

由 Autodesk 教育版产品制作

编制单位: 天津浩泰地质环境服务有限公司 孔卡: 李少民 记录: 李少民 制图: 张浩洋

水井结构示意图

第 3 页 共 3 页



编制单位: 大连博杰地质勘察服务有限公司 孔长: 李德民 记录: 姜永峰 制图: 张浩洋

本草綱目卷之五