沙河口区新生路57、59号改造宗地

土壤污染状况调查报告

委托单位: 大连万兴置业有限公司

编制单位：大连理工加华环境科技有限公司

2020 年 12 月

目　　录

1 前言 1

1.1 调查地块基本情况 1

1.2 调查由来 1

2 概述 2

2.1 调查目的和原则 2

2.1.1 调查目的 2

2.1.2 调查原则 2

2.1.3 工作程序 2

2.2 调查范围 4

2.3 调查依据 7

2.3.1 法律法规 7

2.3.2 导则、规范及标准 8

2.3.3 其他文件 9

2.4 调查方法 9

2.4.1 第一阶段土壤污染状况调查 9

2.4.2 第二阶段土壤污染状况调查 10

2.5 评价标准 10

2.5.1 土壤评价标准 10

2.5.2 地下水标准 12

3 地块概况 14

3.1 区域环境概况 14

3.1.1 地理位置 14

3.1.2 区域环境概况 15

3.2 敏感目标 24

3.2.1 周边环境 24

3.2.2 环境敏感目标 25

3.3 地块的历史和现状 26

3.4 相邻地块的现状、历史 29

3.5 地块利用现状及建设进度 29

4 资料分析 33

4.1 地块资料收集和分析 33

4.1.1 政府和权威机构资料收集和分析 33

4.1.2 地块内生产活动调查 33

4.1.3 公用设施及管线分布情况 34

4.1.4 地块内历史污染事故调查 34

4.2 其他资料收集和分析 35

4.2.1 周围地块企业生产情况调查 35

4.2.2 周围地块可能对本地块污染影响分析 36

5 现场踏勘和人员访谈 37

5.1 现场踏勘 37

5.1.1 现场踏勘日程 37

5.1.2 现场踏勘记录汇总 38

5.2 人员访谈 39

6 第一阶段调查结论与分析 40

6.1 地块主要污染源及潜在污染物 40

6.2 地块疑似污染区域 40

6.3 第一阶段地块污染概念模型 40

6.4 不确定性分析 41

6.5 第一阶段调查结论 42

7 第二阶段调查工作计划 43

7.1 土壤初步采样方案 43

7.1.1 土壤布点原则 43

7.1.2 地块现状采样条件 43

7.1.3 土壤监测点位的确定 44

7.2 地下水初步采样方案 47

8 现场采样和实险室分析 48

8.1 现场采样 48

8.1.1 土壤采样 48

8.1.2 地下水采样 51

8.2 实验室分析 51
8.3 土壤样品检测质量控制和质量保证 52
8.3.1 采样现场质量控制 52
8.3.2 样品保存、运输、交接质量保证 53
8.3.3 实验室分析及质量保证 55
8.3.4 质控结果 59
8.3.5 小结 69
9 监测结果分析 70
9.1 监测结果 70
9.2 监测结果分析 76
9.2.1 对照点位土壤调查结果 76
9.2.2 地块内土壤监测结果 76
9.3 第二阶段地块污染概念模型 79
9.4 不确定性分析 80
9.5 第二阶段调查结论 80
10 结论和建议 81
10.1 地块概况 81
10.2 第一阶段调查结论 81
10.3 第二阶段调查结论 81
10.4 调查结论 81
10.5 建议 82

附件 1：成交确认书
附件 2：国有建设用地使用权出让合同
附件 3：土地批复
附件 4：建设用地规划许可证
附件 5：建设工程规划许可证及附图
附件 6：不动产权证
附件 7：建筑工程施工许可证
附件 8：检测报告
附件 9：采样记录
附件 10：采样钻孔柱状图
附件 11：质量控制报告

1 前言

1.1 调查地块基本情况

沙河口区新生路 57、59 号改造宗地位于大连市沙河口区新生路北，新桥街东侧，总面积为 35756.5m^2。该地块 2012 年前为汽车配件市场用地，用地性质为工业用地，2013 年 3 月由大连万兴置业有限公司竞得，土地已变更为居住用地。目前土地使用权人为大连万兴置业有限公司，地块于 2019 年 11 月开始建设，现状地块内建筑主体在建。

1.2 调查由来

2013 年 3 月，大连市国土资源和房屋局通过土地挂牌出让沙河口区新生路 57、59 号改造宗地（编号为大城[2013]-4 号）的国有建设用地使用权，大连万兴置业有限公司摘牌，于 2013 年 4 月 23 日签订《国有建设用地使用权出让合同》并取得《关于大连万兴置业有限公司居住用地项目国有建设用地使用权批复》（大政地城字[2013]6038 号），2019 年 8 月 8 日取得大连市自然资源局建设用地规划许可证（地字第 210201201900037 号），2019 年 11 月 8 日办理不动产权证（辽 2019 大连市内四区不动产权第 00901156 号），2019 年 11 月 15 日取得《建筑工程施工许可证》（编号：210204201911150101）。

2019 年 1 月 1 日起施行的《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条规定：“对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。”。

2020 年 10 月，大连市生态环境局沙河口分局向土地使用权人下达了土壤污染状况调查的通知，大连万兴置业有限公司委托大连理工加华环境科技有限公司承担该地块的土壤污染状况调查工作，委托调查时，地块已于 2019 年 11 月开始建设，现状地块内建筑主体在建。

我公司通过现场调查、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 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

通过调查地块范围内现状和历史上主要生产工艺活动，了解该地块环境特征和可能存在的潜在污染情况，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和污染程度，为下一步地块再利用提供重要依据。

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，为地块的环境管理提供依据。

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

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

2.1.3 工作程序

土壤污染状况调查可分为三个阶段，调查的工作程序如图 1 所示。

本次地块土壤污染状况调查开展第一阶段及第二阶段初步采样分析工作，并编制报告。一旦初步采样分析结果超过国家标准筛选值，则需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。

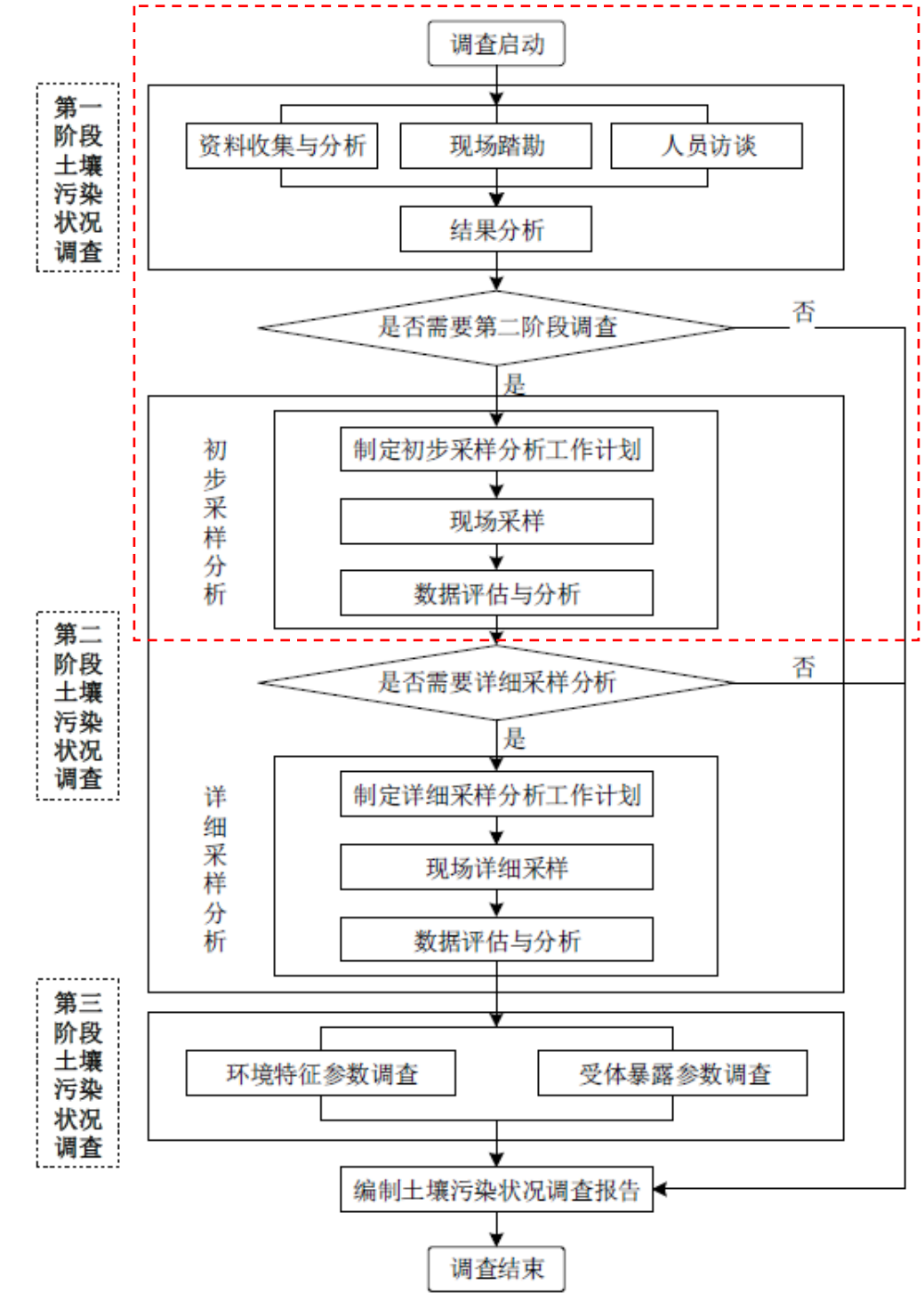


图 2.1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

本次地块土壤污染状况调查的工作程序见下图。

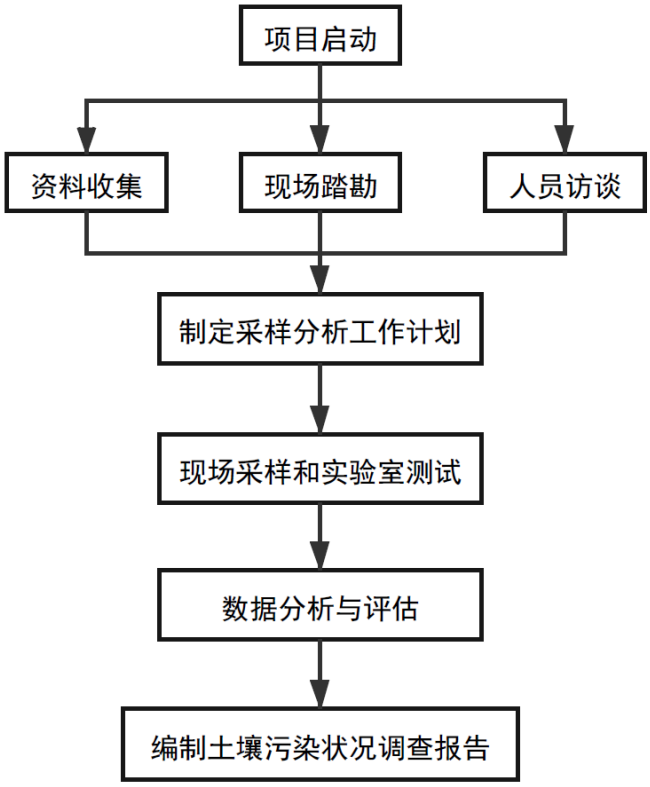


图 2.2 本次土壤污染状况调查工作程序图

2.2 调查范围

本次地块调查范围为沙河口区新生路 57、59 号改造宗地，总面积为 35756.5m^2，不动产权证编号辽 2019 大连市内四区不动产权第 00901156 号，地块调查范围界址点坐标见下图和下表。

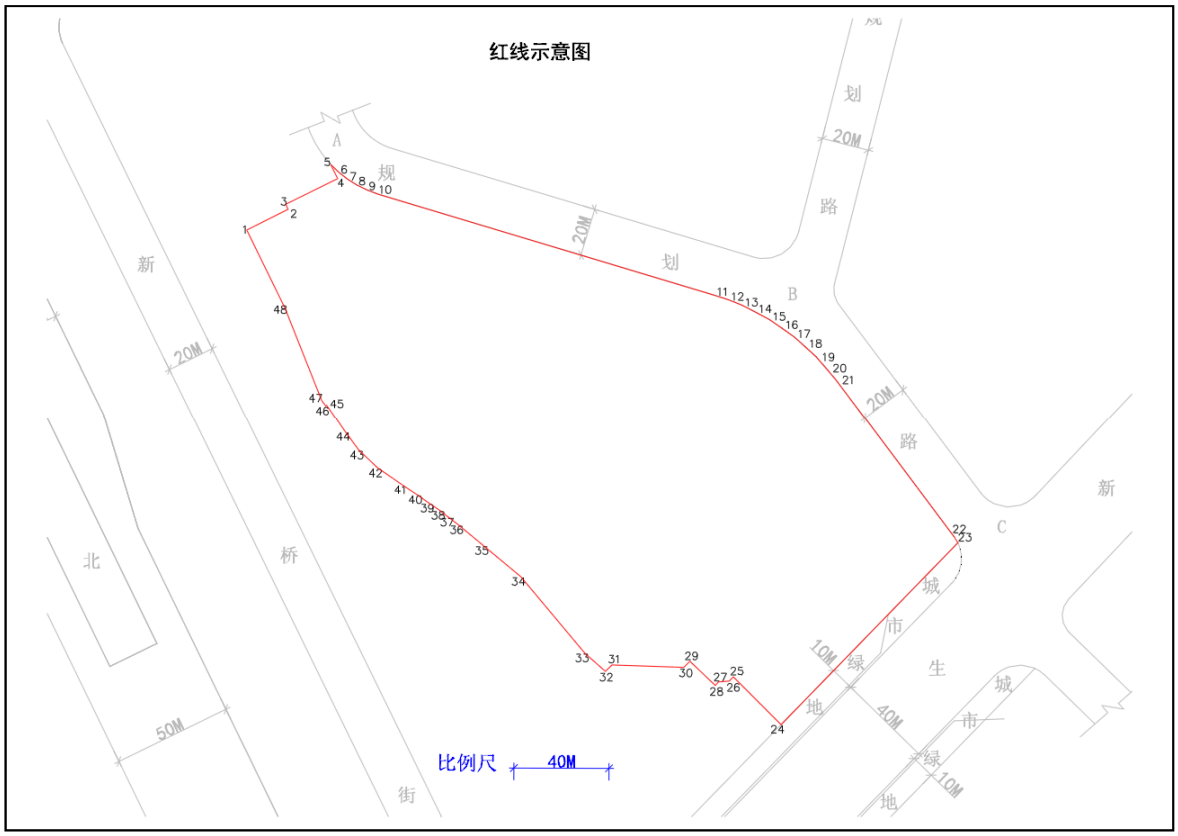


图 2-3 调查范围及周界拐点编号

表 2.1 调查地块周界拐点坐标

序号	CGCS2000 大地坐标		经纬度	
	X	Y	纬度	经度
1	4313067.0728	41375180.6354	38°56′31.724620″N	121°33′37.119761″E
2	4313075.5015	41375198.1145	38°56′32.006811″N	121°33′37.839807″E
3	4313077.6674	41375197.1868	38°56′32.076550″N	121°33′37.799877″E
4	4313088.0621	41375219.2045	38°56′32.424798″N	121°33′38.707037″E
5	4313094.0827	41375216.3635	38°56′32.618519″N	121°33′38.585158″E
6	4313090.7243	41375219.7314	38°56′32.511371″N	121°33′38.727164″E
7	4313087.7395	41375223.4356	38°56′32.416506″N	121°33′38.882886″E
8	4313085.1630	41375227.4345	38°56′32.335028″N	121°33′39.050573″E
9	4313083.0226	41375231.6828	38°56′32.267816″N	121°33′39.228327″E
10	4313081.2335	41375236.0978	38°56′32.212077″N	121°33′39.412770″E
11	4313036.4765	41375376.7257	38°56′30.833087″N	121°33′45.279670″E
12	4313034.4669	41375382.7495	38°56′30.771020″N	121°33′45.531038″E
13	4313031.9721	41375388.5924	38°56′30.693131″N	121°33′45.775214″E
14	4313029.1130	41375394.2652	38°56′30.603344″N	121°33′46.012567″E
15	4313025.8990	41375399.7443	38°56′30.501954″N	121°33′46.242112″E

序号	CGCS2000 大地坐标		经纬度	
	X	Y	纬度	经度
16	4313022.3434	41375405.0095	38°56′30.389380″N	121°33′46.463002″E
17	4313018.4606	41375410.0373	38°56′30.266077″N	121°33′46.674250″E
18	4313014.2659	41375414.8090	38°56′30.132532″N	121°33′46.875072″E
19	4313009.7776	41375419.3047	38°56′29.989328″N	121°33′47.064629″E
20	4313005.0131	41375423.5068	38°56′29.837020″N	121°33′47.242179″E
21	4312999.9906	41375427.3975	38°56′29.676189″N	121°33′47.406971″E
22	4312932.8029	41375476.1176	38°56′27.522992″N	121°33′49.473321″E
23	4312930.4109	41375477.5337	38°56′27.446171″N	121°33′49.533668″E
24	4312855.3450	41375401.9098	38°56′24.974039″N	121°33′46.443638″E
25	4312875.6854	41375382.1895	38°56′25.623353″N	121°33′45.611737″E
26	4312873.9783	41375380.3939	38°56′25.567095″N	121°33′45.538320″E
27	4312873.6949	41375375.8439	38°56′25.555581″N	121°33′45.349635″E
28	4312872.2312	41375374.5234	38°56′25.507456″N	121°33′45.295780″E
29	4312882.5510	41375364.0185	38°56′25.836632″N	121°33′44.852966″E
30	4312880.0338	41375361.3623	38°56′25.753671″N	121°33′44.744356″E
31	4312881.5615	41375331.2088	38°56′25.787776″N	121°33′43.491686″E
32	4312878.9182	41375328.3775	38°56′25.700638″N	121°33′43.375890″E
33	4312886.7088	41375319.8477	38°56′25.948830″N	121°33′43.016717″E
34	4312919.2122	41375293.4811	38°56′26.989038″N	121°33′41.900948″E
35	4312932.8165	41375277.5935	38°56′27.421933″N	121°33′41.232539″E
36	4312942.0026	41375266.8649	38°56′27.714238″N	121°33′40.781174″E
37	4312946.3742	41375261.2519	38°56′27.853084″N	121°33′40.545313″E
38	4312947.5665	41375259.8541	38°56′27.891021″N	121°33′40.486509″E
39	4312951.3749	41375254.4258	38°56′28.011703″N	121°33′40.258683″E
40	4312953.9059	41375251.0653	38°56′28.092034″N	121°33′40.117529″E
41	4312957.8091	41375245.2836	38°56′28.215608″N	121°33′39.874971″E
42	4312965.8947	41375233.9557	38°56′28.471929″N	121°33′39.399448″E
43	4312973.5058	41375226.1853	38°56′28.714688″N	121°33′39.071907″E
44	4312981.4884	41375220.5195	38°56′28.970568″N	121°33′38.831485″E
45	4312992.8508	41375212.9828	38°56′29.335055″N	121°33′38.511185″E
46	4312992.6428	41375212.5542	38°56′29.328093″N	121°33′38.493530″E
47	4312994.8625	41375210.9692	38°56′29.399240″N	121°33′38.426281″E
48	4313033.9654	41375196.1567	38°56′30.659293″N	121°33′37.785770″E

调查地块中心坐标、地块四至见表 2.2。

表 2.2　调查地块中心点经纬度及地块四至

地块	方位	经纬度	四至			
			东	南	西	北
	调查地块中心	N 38°56′29.31767″ E 121°33′43.33693″	新生路	边防住宅区	边防住宅区	东特新居、石门小区

图 2.4 地块四至及中心坐标示意图

2.3 调查依据

2.3.1 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 日起实施）；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；

（3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订实施）；

（4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；

（5）《关于切实作好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（原国家环境保护总局办公厅文件，环办〔2004〕47 号，2004 年 6 月）；

（6）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（国家环境保护部，环发〔2008〕48号）；

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

（8）《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（国家环境保护部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部文件，环发[2012]140 号，2012 年 11 月 27 日）；

（9）《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 日施行）；

（10）《关于加强我市工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（大环发[2014]191 号，2014 年 10 月 24 日）；

（11）《辽宁省建设用地土壤污染风险管控和修复管理办法》（辽环发[2019]21 号，2019 年 4 月 16 日实施）；

（12）《大连市建设用地土壤污染风险管控和修复管理实施细则》（大环发[2020]45 号，2020 年 4 月 8 日发布，2020 年 5 月 8 日起实施）。

2.3.2 导则、规范及标准

（1）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

（2）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

（3）《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）；

（4）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；

（5）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部 2014 年第 78 号）；

（6）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号，自 2018 年 1 月 1 日起实施）；

（7）《大连市工业企业场地再开发利用环境管理工作指南》（大连市固体废物管理处，2016 年 5 月）；

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

（9）《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告

评审指南》（环办土壤[2019]63 号，自 2019 年 12 月 17 日起实施）；

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

（11）《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）；

（12）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。

2.3.3 其他文件

（1）《土壤质量词汇》（GB/T 18834-2002）；

（2）《大连市城市总体规划（2001-2020 年）（2017 年修订）》；

（3）大连市国有建设用地使用权出让成交确认书（大国房挂字[2013]-13 号）；

（4）大连市国土资源和房屋局与大连万兴置业有限公司签订的国有建设用地使用权出让合同；

（5）《关于大连万兴置业有限公司居住用地项目国有建设用地使用权批复》大政地城字[2013]6038 号；

（6）建设用地规划用地许可证（地字第 210204201900037 号）；

（7）建设工程规划许可证（建字第 210204201900058 号）；

（8）不动产权证（辽 2019 大连市内四区不动产权第 00901156 号）；

（9）建筑工程施工许可证（编号：210204201911150101）；

（10）委托单位与大连理工加华环境科技有限公司签订的技术合同。

2.4 调查方法

2.4.1 第一阶段土壤污染状况调查

本次第一阶段地块土壤污染状况调查采取资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈三种方法。

资料收集与分析的内容包括：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、以及地块所在区域自然和社会信息。同时根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息。

现场踏勘的重点对象包括：有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备，储槽与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管

或渠、污水池或其他地表水体、废物堆放地、井等。通过对异常气味的辨识、照相、现场笔记等方式初步判断地块污染的状况。从而完善地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

人员访谈是对资料收集和现场踏勘所涉及的疑问及信息补充和已有资料的考证。受访者为地块现状或历史的知情人。采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

2.4.2 第二阶段土壤污染状况调查

本次第二阶段地块土壤污染状况调查采取现场采样与分析的方法，确定污染物浓度及空间分布。现场采样与分析包括制定工作计划、现场采样、数据评估和数据分析等步骤。

2.5 评价标准

2.5.1 土壤评价标准

根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），本地块规划为城市建设用地中的居住用地（R）。

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）（辽环综函[2020]364 号）（2020 年 6 月 19 日发布），“第一类用地”包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

因此，本地块属于第一类用地。

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）中，土壤污染物的筛选值和管制值一致，《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》中增加了部分其他项目。

本调查地块土壤常规因子（45 项基本项目）以及特征因子石油烃（C_{10}-C_{40}）执行《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）中第一类用地筛选值和管控值。具体见表 2.3。

表 2.3 土壤评价标准 单位：mg/kg

《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）

序号	污染物			第一类用地	
				筛选值	管制值
1	基本项目	重金属和无机物	砷	20	120
2			镉	20	47
3			六价铬	3.0	30
4			铜	2000	8000
5			铅	400	800
6			汞	8	33
7			镍	150	600
8		挥发性有机物	四氯化碳	0.9	9
9			氯仿	0.3	5
10			氯甲烷	12	21
11			1,1-二氯乙烷	3	20
12			1,2-二氯乙烷	0.52	6
13			1,1-二氯乙烯	12	40
14			顺-1,2-二氯乙烯	66	200
15			反-1,2-二氯乙烯	10	31
16			二氯甲烷	94	300
17			1,2-二氯丙烷	1	5
18			1,1,1,2,-四氯乙烷	2.6	26
19			1,1,2,2,-四氯乙烷	1.6	14
20	基本项目	挥发性有机物	四氯乙烯	11	34
21			1,1,1-三氯乙烷	701	840
22			1,1,2-三氯乙烷	0.6	5
23			三氯乙烯	0.7	7
24			1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25			氯乙烯	0.12	1.2
26			苯	1	10
27			氯苯	68	200
28			1,2-二氯苯	560	560
29			1,4-二氯苯	5.6	56
30			乙苯	7.2	72
31			苯乙烯	1290	1290
32			甲苯	1200	1200
33			间二甲苯+对二甲苯	163	500
34			邻二甲苯	222	640
35		半挥发性有机物	硝基苯	34	190
36			苯胺	92	211
37			2-氯酚	250	500

《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）					
序号	污染物			第一类用地	
				筛选值	管制值
38			苯并[a]蒽	5.5	55
39			苯并[a]芘	0.55	5.5
40			苯并[b]荧蒽	5.5	55
41			苯并[k]荧蒽	55	550
42			䓛	490	4900
43			二苯并[a,h]蒽	0.55	5.5
44			茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	55
45			萘	25	255
46	其他项目	石油烃类	石油烃（C_{10}-C_{40}）	826	5000

2.5.2 地下水标准

地下水污染因子执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准。其中石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行；具体标准限值见下表。

表 2.4 地下水调查标准限值 单位：（mg/L）（pH、总大肠菌群除外）

污染物	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
pH	6.5≤ pH ≤8.5			5.5 ≤pH< 6.5 8.5< pH≤ 9	pH<5.5 或 pH>9
砷（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	＞0.05
铍（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.002	≤0.06	＞0.06
镉（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	＞0.01
铬（六价）（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1
铅（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	＞0.1
汞（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞0.002
镍（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	＞0.1
铜（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	＞1.5
锌（mg/L）	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	＞5.00
硫酸盐（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
氯化物（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）（mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	＞10.0
氨氮（mg/L）	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	＞1.5
石油类#（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	＞1.0
三氯甲烷（μg/L）	≤0.5	≤6	≤60	≤300	＞300
四氯化碳（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	＞50.0
苯（μg/L）	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	＞120
甲苯（μg/L）	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	＞1400
二氯甲烷（μg/L）	≤1	≤2	≤20	≤500	＞500
1,2-二氯乙烷（μg/L）	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤40.0	＞40.0
1,1,1-三氯乙烷（μg/L）	≤0.5	≤400	≤2000	≤4000	＞4000

1,1,2-三氯乙烷（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	＞60.0
1,2-二氯丙烷（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	＞60.0
三溴甲烷（μg/L）	≤0.5	≤10.0	≤100	≤800	＞800
氯乙烯（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤90.0	＞90.0
1,1-二氯乙烯（μg/L）	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤60.0	＞60.0
1,2-二氯乙烯（μg/L）	≤0.5	≤5.0	≤50.0	≤60.0	＞60.0
三氯乙烯（μg/L）	≤0.5	≤7.0	≤70.0	≤210	＞210
四氯乙烯（μg/L）	≤0.5	≤4.0	≤40.0	≤300	＞300
氯苯（μg/L）	≤0.5	≤60.0	≤300	≤600	＞600
三氯苯（μg/L）	≤0.5	≤4.0	≤20.0	≤180	＞180
乙苯（μg/L）	≤0.5	≤30.0	≤300	≤600	＞600
二甲苯（μg/L）	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	＞1000
苯乙烯（μg/L）	≤0.5	≤2.0	≤20.0	≤40.0	＞40.0
萘（μg/L）	≤1	≤10	≤100	≤600	＞600
蒽（μg/L）	≤1	≤360	≤1800	≤3600	＞3600
荧蒽（μg/L）	≤1	≤50	≤240	≤480	＞480
苯并（b）荧蒽（μg/L）	≤0.1	≤0.4	≤4.0	≤8.0	＞8.0
苯并（a）芘（μg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.50	＞0.50

注：#—参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

项目地块位于大连市沙河口区新生路刘家桥小学对面，地块地理位置见图 3-1。

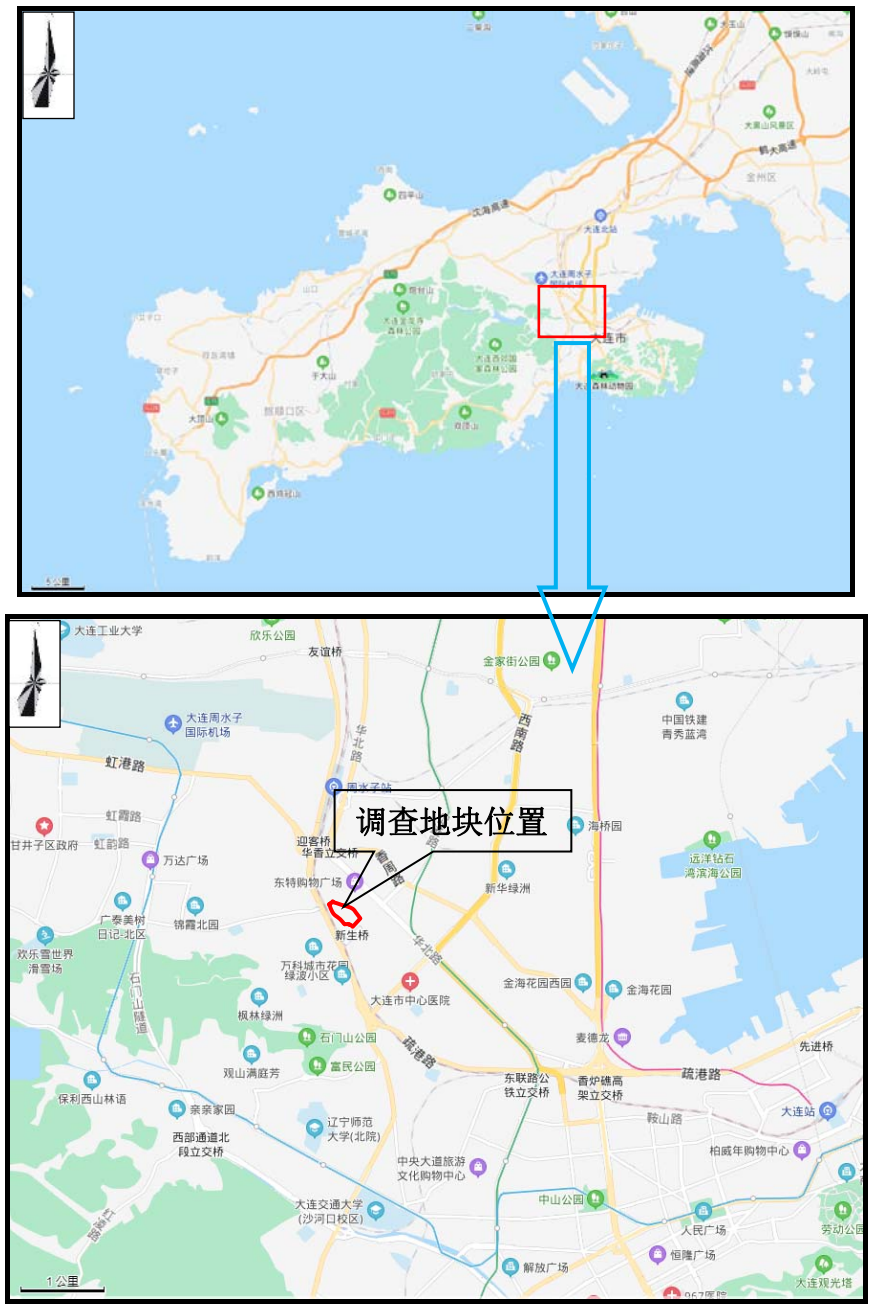


图 3.1 本次调查地块地理位置图

3.1.2 区域环境概况

3.1.2.1 自然环境概况

（1）地形地貌

项目地块位于大连市沙河口区新生路西北侧，新桥街东侧。根据大连地区地貌第四纪地质图，本建筑场地属于丘前剥蚀地貌单元。建筑施工前场地大部分经人工整平，场地大部分地段地势较平坦，地面起伏较小，部分地段因开挖及回填导致局部地形起伏较大。场地原始地面高程 23.00～31.75m，相对高差 8.75m，整体地面坡度小于 10%。目前地块已建起住宅楼，地下基坑已开挖，楼体地下室已建成，地下室深度 3.4~3.7 米，底板已采用混凝土硬覆盖。

（2）地质构造

大连市所处的一级构造单元为中朝准地台（Ⅰ），所处的二级构造单元为胶辽台隆（Ⅰ1），所处的三级构造单元为复州台陷（Ⅰ14），场地所处的四级构造单元为复州～大连凹陷（Ⅰ14-3）与城子坦断块（Ⅰ14-2）交汇区域。

场地内发育震旦系五行山群长岭子组板岩（Zc）。区域位于老铁山—八里村—曲家沟构造带。场地西侧分布有魏家村断裂，为一般盖层断裂。

根据区域地质资料本场地未见有大型断裂从场地内通过迹象。场地地质构造相对较简单，场地构造相对稳定。

依据《中国历史强震目录》、《1900～1980 中国 M≥4.7 地震的均一地震目录》、《中国近代地震目录》、《辽宁省地震目录》和《东北历史强震目录》等资料统计，1946 年至 2003 年，区域内共发生≥4.7 级地震 32 次，其中 7 级以上地震 3 次，6.0～6.9 级地震 3 次，最大地震为 1975 年的海城 7.3 级地震。根据上述情况分析，大连市区虽然在历史上未发生过破坏地震，但南部沿海地带小震活动比较频繁。另外，大连周围地区发生过强震和大震，对市区有不同程度影响。

（3）地块地层分布

根据辽宁水文地质工程地质勘察院于地块开发建设前的勘察报告结果，依据钻探资料，场地地层由上至下依次为第四系杂填土、震旦系五行山群长岭子组板岩。

①杂填土（Q4ml）：杂色，稍湿，主要为松散，局部稍密，主要由粘性土，碎石，

建筑垃圾及少量生活垃圾混杂而成，碎石成分主要为板岩、石英岩，含量 10%～30%，粒径 0.5～15cm，分布不均，次棱角状，级配不良，回填时间约为 10 年以上。该层层顶标高 23.00～31.75m，层底标高 19.80～31.15m；层底埋深为 0.30～3.80m，厚度 0.30～3.80m。场地内大部分地段揭露该层。

②全风化板岩（Zc）：黄色、黄褐色，原岩结构基本破坏，但尚可辨认。有残余结构强度。岩芯呈土状，局部碎块状。极软岩，极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层层顶标高 17.41～31.58m，层底标高 16.31～29.88m，层底埋深为 0.60～11.40m，厚度 0.50～3.50m。场地内部分地段揭露该层。

③强风化板岩（Zc）：黄色，黄褐色，变余结构，板状构造，结构大部分破坏，矿物成分显著变化，岩芯呈碎屑状、碎块状，节理裂隙发育，锤击声哑，无回弹，敲击处有凹痕，易击碎，软岩，破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级，局部夹有中风化板岩。部分勘探孔该层下部揭露破碎状中风化岩夹层。该层层顶标高 18.20～31.15m，层底标高 8.27～30.38m，层底埋深为 0.60～20.20m，厚度 0.60～19.40m。场地内均揭露该层。

④中风化板岩（Zc）：灰色，青灰色，变余结构，板状构造，矿物成分主要为绢云母、石英等；岩石质量指标 RQD 为 75～90%，锤击声不清脆，无回弹，较易击碎，属较软岩。岩芯呈块状、短柱状，柱状；结构体多为板状，结构部分破坏，结构面多为层理、节理，节理裂隙发育；岩层为中厚层状；岩体为层状结构，岩体为较完整，岩体基本质量等级为Ⅳ级。钻进速度一般。该层顶面标高 8.27m～24.12m，场地内均揭露该层。

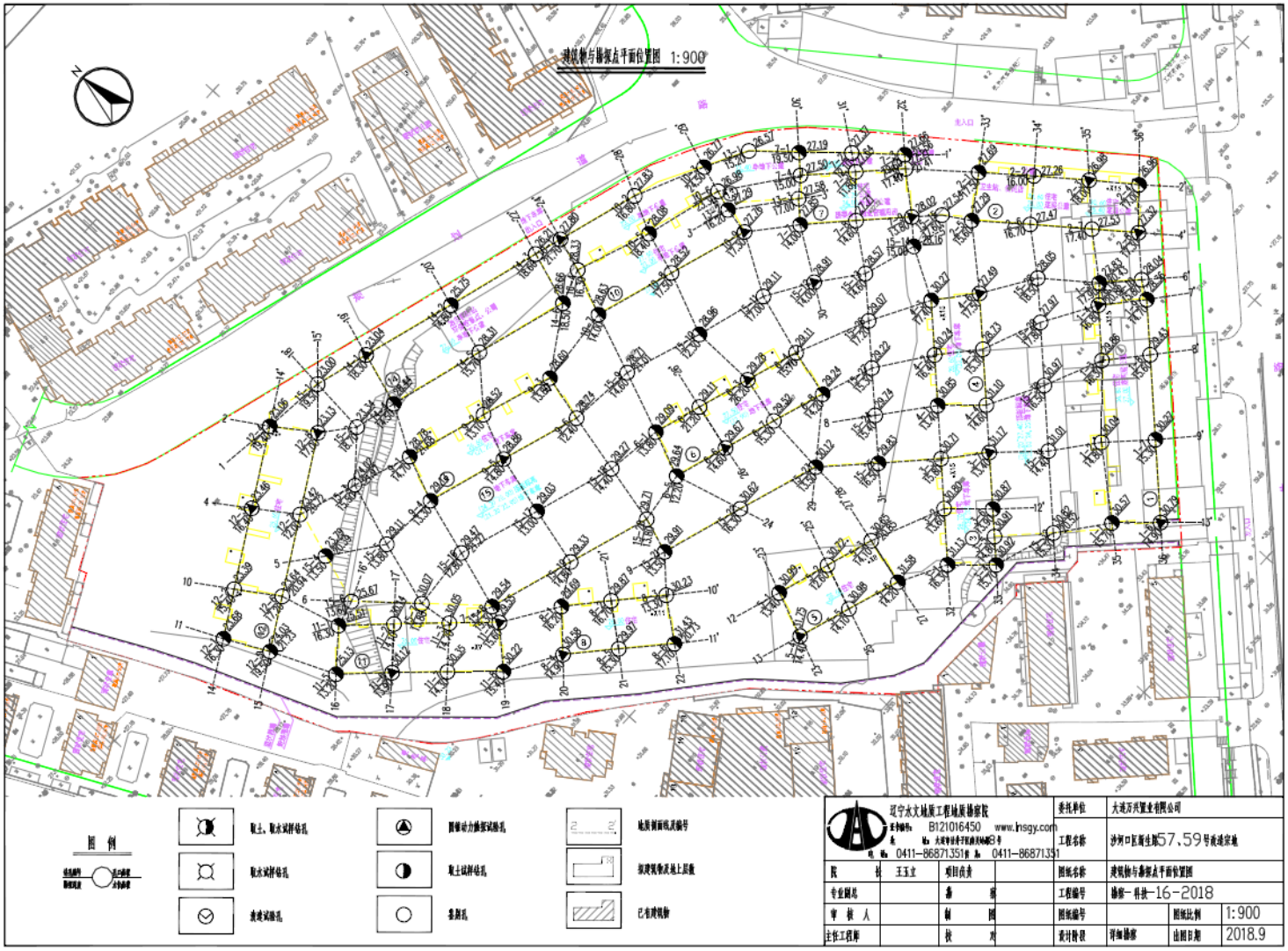


图 3.2 项目开发建设前勘探点平面图

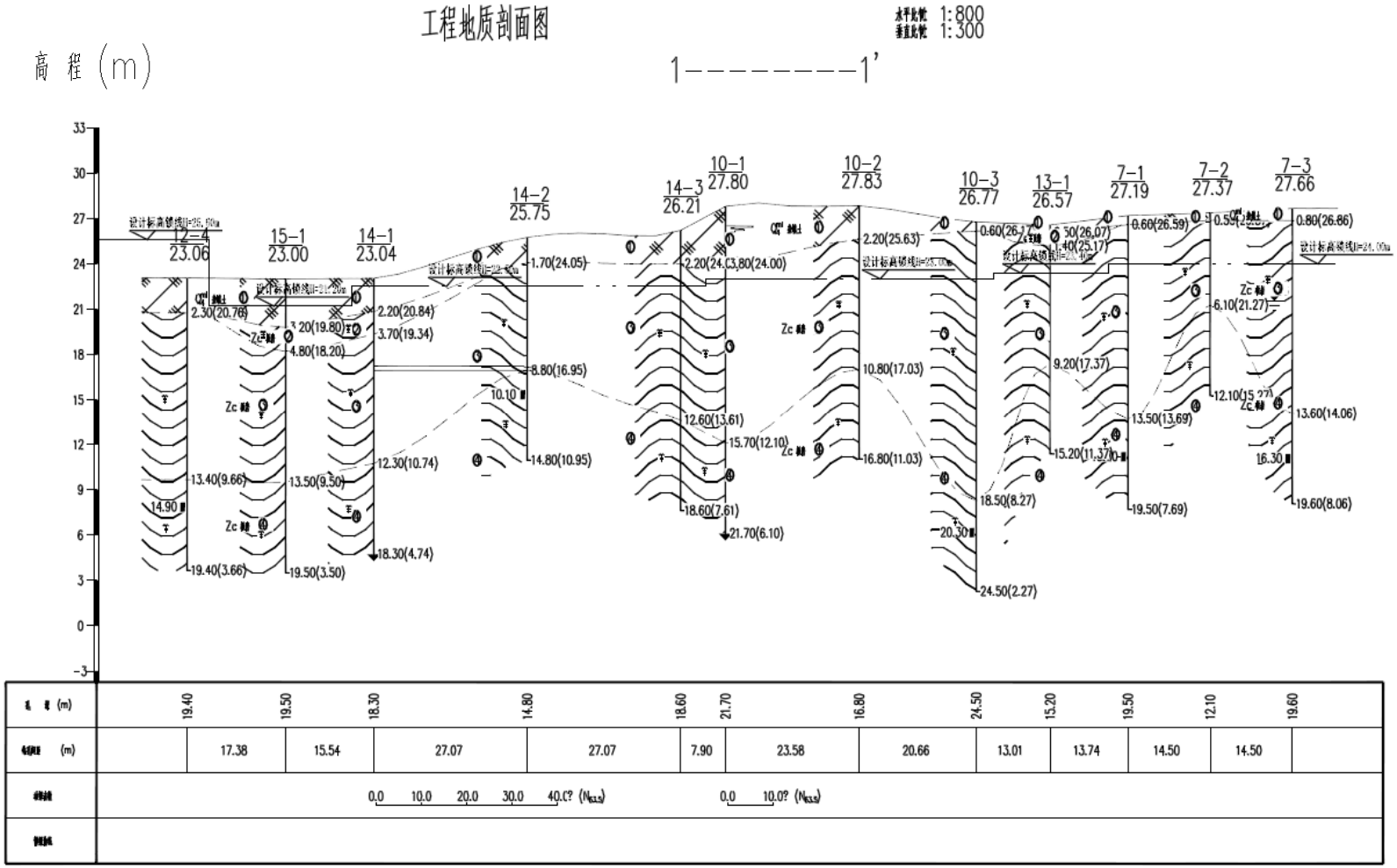


图 3.3 工程地质剖面图 1

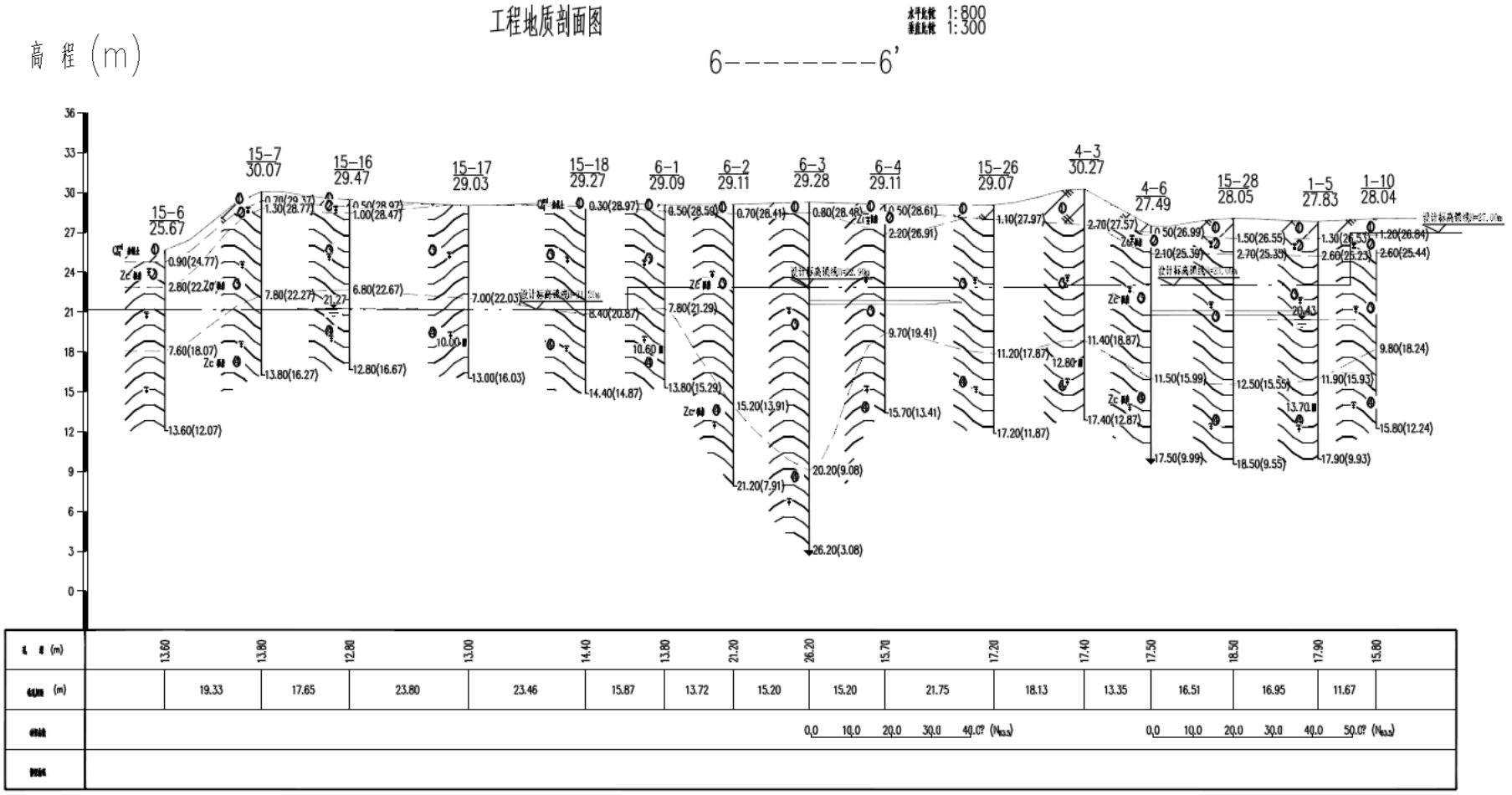


图 3.4 工程地质剖面图 2

（4）地下水

项目建设前勘察期间，部分施工钻孔深度内揭露地下水。地下水稳定水位埋深为2.05～10.70m，水位高程为 20.39～21.97m。地下水类型主要为上层滞水及基岩裂隙水。含水层主要为填土、强风化岩。补给主要为大气降水。地下水的径流和排泄，受大气降水强度和人工抽取地下水的影响而变化，场地地下水排泄主要为潜水蒸发排泄。如场地有基坑开挖及降水，则地下水径流会产生变化。

根据勘察期间场地地形地貌及勘察期间地下水位监测，部分施工钻孔深度内揭露地下水。地下水稳定水位埋深为 2.05～10.70m，水位高程为 20.39～21.97m。地下水类型主要为上层滞水及基岩裂隙水。含水层主要为填土、强风化岩。本场地内地下水补给主要为大气降水等，水位变化幅度为 1.0～2.0m，径流及排泄受场地条件影响较弱。地下水水位大部分位于基础底板以下。当丰水期时，大气降水易形成上层滞水。

地下车库地坪标高为 21.20～24.20m，勘察期间，该区域地下水标高区间主要为20.39～21.97m。地下水水位大部分位于基础底板以下，局部地段受大气降水及排水条件影响，水位稍高于设计基础底板。

（5）气象气候

①气象资料统计

大连气象站（54662）位于辽宁省大连市，地理坐标为东经 121.64 度，北纬 38.9083 度，海拔高度 91.5 米。气象站始建于 1951 年，1951 年正式进行气象观测。以下资料根据 1999-2018 年气象数据统计分析。

表 3.1 大连气象站常规气象项目统计（1999-2018）

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（℃）		33.6	2015-07-14	36.6
累年极端最低气温（℃）		-13.9	2016-01-23	-18.8
多年平均气压（hPa）		1005.6		
多年平均水汽压（hPa）		11.2		
多年平均相对湿度(%)		63.8		
多年平均降雨量(mm)		581.3	2011-06-26	156.7
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	13.8		
	多年平均冰雹日数(d)	0.3		

	多年平均大风日数(d)	13.0		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		23.3	2013-03-09	30.4NNE
多年平均风速（m/s）		3.3		
多年主导风向、风向频率(%)		N14.8%		

②风观测统计

A、月平均风速

大连气象站月平均风速如表 2.3-2，03 月平均风速最大（3.8 米/秒），08 月风最小（2.7 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	3.5	3.6	3.8	3.8	3.4	3.0	2.9	2.7	2.8	3.3	3.6	3.6

B、风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 2-4 所示，大连气象站主要风向为 N 和 S、SSW、NNW，占 48.6%，其中以 N 为主风向，占到全年 14.8%左右。

表 3.3 大连气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	14.8	7.3	4.1	3.6	2.4	2.6	4.1	6.1	12.4	12.1	7.5	3.0	2.7	2.0	4.8	9.3	1.3

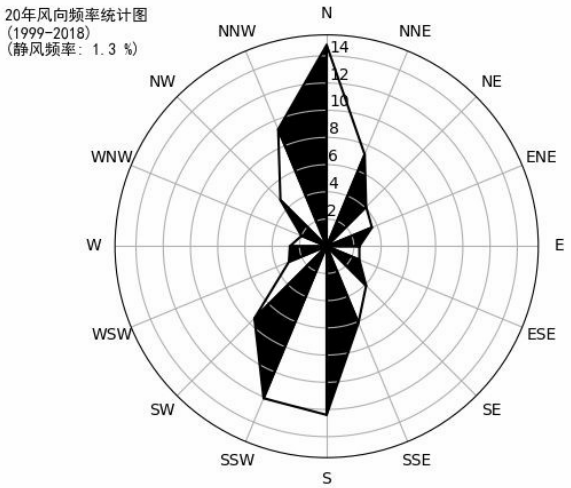


图 3.5 大连风向玫瑰图（静风频率 1.3%）

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	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	26	11.2	4.9	2.6	1.1	1	1.4	2	4.7	6.1	6.9	4.2	2.7	2.5	6.5	15.2	1
2	19.6	9	3.2	2.9	1.4	1.2	2.4	3.4	10	10	7.3	3.2	3	2.4	7.3	12.6	0.8
3	14.9	7.5	4.2	3.6	1.2	1.4	2.4	4.9	12	13	7.2	3.1	3.6	2.4	6.6	10.4	0.6
4	11.4	6.1	4.8	3.8	2	2.6	4.5	6.3	14	15	6.2	2.9	2.9	2.6	4.9	9.2	0.5
5	7.7	3.8	4.3	3.5	3.6	3.1	5.9	8.6	15	15	7.5	2.8	2.8	2	4.1	8.6	0.9
6	4.3	3.2	4	5.5	4.2	5.2	8.3	12	19	13	5	1.5	1.7	1.2	3.3	5.4	1.4
7	5.4	3.6	3.6	4.8	4.5	5.3	9.1	12	20	14	4.9	1.1	1.3	1	2.9	4.5	1.4
8	10	5	5.2	4.6	4.3	4.4	5.8	9.4	14	13	5.7	1.7	1.4	1.4	3.8	7.8	2
9	14.2	7.1	4.4	4.6	2.8	1.8	3.8	5.9	14	13	6.5	2.3	2.7	2.5	4.4	7.7	2.1
10	18.7	8.5	2.6	2.1	1.3	1.7	2.4	4.1	11	14	12	3.3	2.8	2.4	3.1	7.6	1.2
11	21.5	9.8	3.2	2.7	1.2	1.9	1.8	2.5	7.3	10	11.4	4.9	3.4	1.8	4.3	10.3	1.2
12	23.8	12.4	4.4	3	1.2	0.8	1.3	1.4	4.2	6.1	9.7	5.2	3.9	1.8	6.5	12.4	1.8

C、风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，大连气象站风速呈现下降趋势，每年下降 0.08%，1999 年年平均风速最大（4.5 米/秒），2007 年年平均风速最小（2.8 米/秒），无明显周期。

②气温统计

A、月平均气温与极端气温

大连气象站 08 月气温最高（24.7℃），01 月气温最低（-3.6℃），近 20 年极端最高气温出现在 2015-07-14（36.6℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-23（-18.8℃）。

B、温度年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2017 年年平均气温最高（12.4℃），2010 年年平均气温最低（10.3℃），无明显周期。

③降水

A、月平均降水与极端降水

大连气象站 08 月降水量最大（139.9 毫米），01 月降水量最小（5.9 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2011-06-26（156.7 毫米）。

B、降水年际变化趋势与周期分析

大连气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2011 年年总降水量最大（902.6

毫米），1999 年年总降水量最小（258.2 毫米），周期为 2-3 年。

（6）土壤背景值

根据国家“七五”期间，中国环境监测总站等单位组织编制的《中国土壤元素背景值》（摘自中国环境科学出版社出版的《中国土壤元素背景值》，原国家环境保护局主持、中国环境监测总站主编，1990 年 8 月），大连市重金属背景值结果如表 3.5 所示。

表 3.5 大连地区土壤中重金属背景值 单位：mg/kg

物质名称	土层	顺序统计量						算术平均值	第一类用地筛选值
		最小值	25%值	中位值	75%	95%值	最大值		
砷	A 层	0.5	4.7	7.4	10.6	20	39.8	8.9	20
	C 层	0.4	4.5	7.4	11.6	23.1	34.4	9.5	
镉	A 层	0.01	0.039	0.065	0.1	0.143	0.219	0.075	20
	C 层	0.01	0.027	0.043	0.07	0.095	0.126	0.049	
铬	A 层	14.4	35.6	44.7	57	84	217.5	46.8	-
	C 层	5.2	36.5	47.9	59.1	85.6	417	51.7	
铅	A 层	4.8	15.2	18.8	23.9	32.5	61.6	19.6	400
	C 层	5.0	13.3	17.4	20.5	26.6	44.5	17.6	
汞	A 层	0.01	0.041	0.064	0.091	0.178	0.412	0.08	8
	C 层	0.015	0.044	0.06	0.09	0.205	0.388	0.082	
铜	A 层	3	14.1	18.4	25.5	42.7	137.5	21	2000
	C 层	5.3	13.4	19.4	26.3	62.1	280.2	22.7	
镍	A 层	6.1	17.3	21.1	26.8	39.5	97.5	22.8	150
	C 层	5.6	18.0	24.1	32.6	67.2	340.0	27.4	

注：A 层为表土层，C 层为底土层。

由上表可以看出，大连地区表层土壤中的砷背景值的 95%置信值及最大值均高于《土壤环境质量标准 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。总体而言，大连地区的砷背景值略高，其余重金属背景值较低。

3.1.2.2 社会环境概况

本项目地块属于大连市沙河口区，沙河口区位于大连市中心城区西部，现有户籍人口 65.4 万，常住人口 85 万。全区规模以上工业企业达 108 家，预计实现产值 59 亿元，同比增长 29%。资质内建筑业企业达 207 家，预计实现主营业务收入 69 亿元，同比增长 50%。限额以上贸易企业达 160 家，预计实现主营业务收入 300 亿元，同比增长 15%。房地产开发企业达 151 家，预计实现主营业务收入 35 亿元，同比增长 68%。新创办注册资本金千万元以上企业 47 家，注册资本金达 11.2 亿元。新发展民营企业

2137 家，新发展个体工商户 5036 户。确定经济大项目 59 个，竣工 13 个，在建 29 个，已摘牌未动工 6 个，完成投资 52.7 亿元。

3.2 敏感目标

3.2.1 周边环境

地块周边环境如下

北侧：距离地块边界 17 米为东特新居、东特幼儿园、石门小区和锦林佳园居住区；

东侧：东北侧 10 米为大连才华创业基地，基地内有汽配厂。隔基地为大连市第五十二中学；东南侧为新生路，隔新生路为石英街居住区和沙河口区刘家桥小学；

西南：西南为边防住宅居民区；

南侧：隔新生路为石英街住宅区。

地块周边环境概况见图 3.6，地块周边实景照片见图 3.7。

图 3.6 周边环境概况及敏感目标图

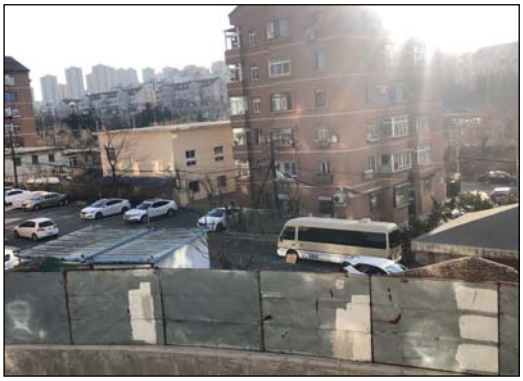
大连才华创业基地

刘家桥小学

新生路石英街住宅

东特新居

石门小区



边防住宅

图 3.7 地块周边实景照片（摄于 2020 年 11 月）

3.2.2 环境敏感目标

经现场踏勘，调查地块周边主要环境敏感目标见表 3.6。

表 3.6 地块周边敏感目标分布表

敏感目标	相对位置	与地块最近距离（m）	规模（户数）
锦林佳园	西北	92	两栋高层住宅，约 240 户
东特新居	北	17	10 栋，444 户
石门小区	北	17	12 栋，400 户
边防住宅	西南	紧邻	24 栋，1000 户
石英街住宅	南	45	16 栋，600 户
刘家桥小学	南	50	700 人

3.3 地块的历史和现状

经查阅历史资料，走访相关公司、部门及人员等， 了解到本地块的用地历史演变主要见表 3.7 。

表 3.7 本地块历史演变一览表

序号	时间	土地权属人	用地性质	主要建设内容
1	2013 年 3 月前	大连市国土资源和房屋局	工业用地	汽车配件、商业公建
2	2013 年 3 月至今	大连万兴置业有限公司	城镇住宅用地	居民住宅、公建

从追溯到的 2003 年 9 月至 2020 年 7 月的 Google 航拍图进行对比分析可知，本次调查地块内的历史演变情况如下表。

表 3.8 地块历史演变情况

时间	地块内建筑及主要变化	时间	地块内建筑及主要变化
2003 年 9 月	地块中部及西北部分布有零散汽车配件店铺 14 栋，西南部 1 栋办公楼及 1 栋临街住宅及商铺	2019 年 12 月	地块内地下室及楼体已开始建设
2009 年 4 月	建筑无变化	2020 年 2 月	地下室底板已覆盖
2012 年 3 月	地块中部及西北部零散汽车配件店铺 14 栋已拆除，西南部 1 栋办公楼及 1 栋临街住宅及商铺无变化	2020 年 4 月	楼体框架已形成，地下室顶板已建成，拆除临街商铺
2018 年 9 月	地块内西南部 1 栋办公楼拆除，地块土地平整，地基开挖	2020 年 7 月	楼体已封顶

图 3.8 百度地图实景拆除前临街楼体（功能为酒店和商铺）（年份约为 2013 年）

2003 年 9 月

2009 年 4 月

2012 年 3 月

2018 年 9 月

2019 年 12 月

2020 年 2 月

2020 年 4 月

2020 年 7 月

图 3.9 2003 年~2020 年地块 Google 航拍图

3.4 相邻地块的现状、历史

相邻地块历史及现状参见下表。

表 3.9 相邻地块历史演变情况

时间	地块周边建筑及主要变化	时间	地块周边建筑及主要变化
2003 年 9 月	东特新居、石门小区、边防住宅均为已建成住宅	2019 年 12 月	无变化
2009 年 4 月	地块西南侧新增 2 栋住宅开始建设	2020 年 2 月	无变化
2012 年 3 月	地块西南侧新增 2 栋住宅建成	2020 年 4 月	无变化
2018 年 9 月	无变化	2020 年 7 月	无变化

3.5 地块利用现状及建设进度

沙河口区新生路 57、59 号改造宗地由大连万兴置业有限公司开发建设，地块为居住用地，目前已开发建设为万科翡翠书院项目，主要建筑包括 14 栋地上建筑和地下车库，综合技术经济指标见表，建筑明细见下表，总平面布置图见下图。目前楼体及地下车库均已建成。

表 3.10 地块综合技术经济指标表

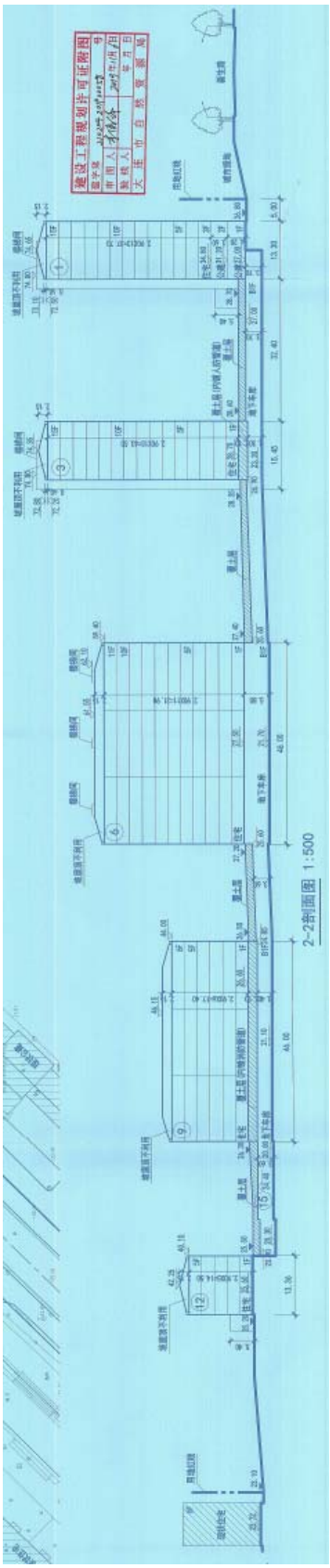
项目			单位	数值	备注
规划总用地			m^2	35700	
总建筑面积			m^2	79960	
其中	住宅建筑面积		m^2	59623	全部计入容积率
	公建建筑面积		m^2	4637	
	其中	地上公建建筑面积	m^2	2252	
		半地下公建建筑面积	m^2	1885	
		地下配套公建建筑面积	m^2	500	
		地下车库建筑面积	m^2	15700	不计入容积率
计入容积率建筑面积			m^2	64260	
容积率			-	1.80	
建筑密度			%	22	
绿地率			%	37	
总户数			户	624	
总人数			人	1997	3.2 人/户
总停车位			个	545	住宅车位 503 个（0.8 个/户），公建车位 42 个（1 个/百平方米公建）
其中	地上停车位		个	65	
	地下停车位		个	480	
$90m^2$ 以下套型住宅总建筑面积			m^2	58868	
$90m^2$ 以下套型建筑面积/住宅总建筑面积（%）			%	99	

表 3.11 建筑明细一览表

楼号	建筑类别	层数	建筑面积（m^2）						备注
			住宅	地上公建	半地下公建	地下配套公建	地下车库	总建筑面积	
1	住宅/公建	2，15	10133	1297	——	——	——	11430	
2	住宅/公建	1，15	8155	605				8760	
3	住宅	15	5731					5731	
4	住宅	15	5731					5731	
5	住宅	8	2954					2954	
6	住宅	11	6126					6126	
7	住宅/公建	2，9	2776	350	214	——	——	3340	
8	住宅	11	4088					4088	
9	住宅	6	3330					3330	
10	住宅/公建	1，5	2280	——	513	——	——	2793	
11	住宅	9	4978					4978	
12	住宅	5	3341					3341	
13	公建	1			310			310	
14	公建	1			848			848	
15	地下车库	-1				500	15700	16200	
其中	15 号楼 A 区地下车库	-1				500	11700	12200	
	15 号楼 B 区地下车库	-1					4000	4000	
合计			59623	2252	1885	500	15700	79960	

图 3.11 楼体及地下车库照片

图 3.10 地块开发平面布置图及现状建设进度



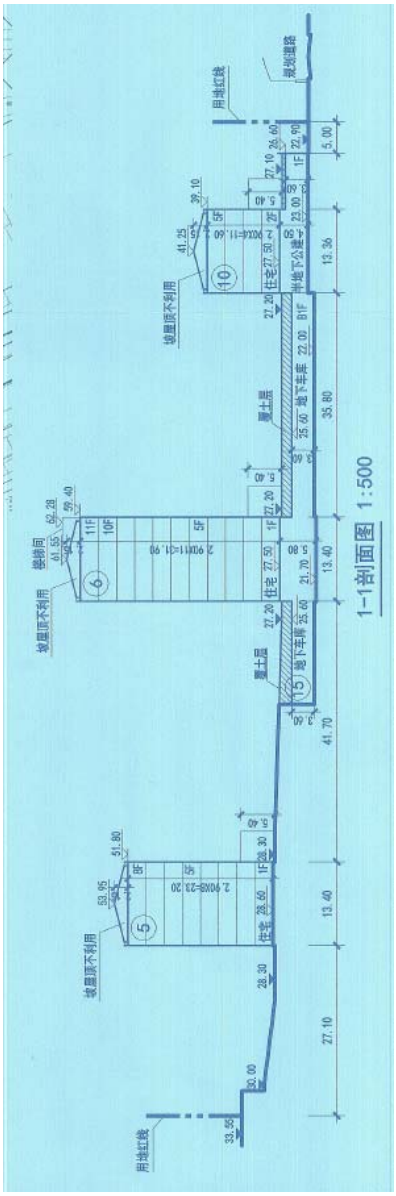


图 3.12 地下车库建设方案

4 资料分析

4.1 地块资料收集和分析

4.1.1 政府和权威机构资料收集和分析

本次调查收集大连市沙河口区生态环境分局、大连市沙河口区档案馆、大连市档案馆、大连万兴置业有限公司现存有关资料，均未收集到地块原存在企业相关文字资料，仅收集到谷歌地球、百度地图等相关影像资料及自地块挂牌以来的相关资料。资料目录名称包括：

（1）大连市国有建设用地使用权出让成交确认书（大国房挂字[2013]-13 号）；

（2）大连市国土资源和房屋局与大连万兴置业有限公司签订的国有建设用地使用权出让合同；

（3）《关于大连万兴置业有限公司居住用地项目国有建设用地使用权批复》大政地城字[2013]6038 号；

（4）建设用地规划用地许可证（地字第 210204201900037 号）；

（5）建设工程规划许可证（建字第 210204201900058 号）；

（6）不动产权证（辽 2019 大连市内四区不动产权第 00901156 号）；

（7）建筑工程施工许可证（编号：210204201911150101）；

4.1.2 地块内生产活动调查

根据谷歌地图、百度地图相关影像资料及地块周边相关人员介绍，地块内曾经建有约 14 栋单层建筑，生产活动主要为汽车修配、保养店，对外提供车辆维修及保养服务，主要工艺流程如下图。

底盘、发动机维修保养工艺：汽车进入维修车间后，将车辆开入举升器进行检查，随后进行机油更换、电瓶更换、小零件更换，维修保养工序结束后，进入洗车台对车辆进行清洗后即可完工。

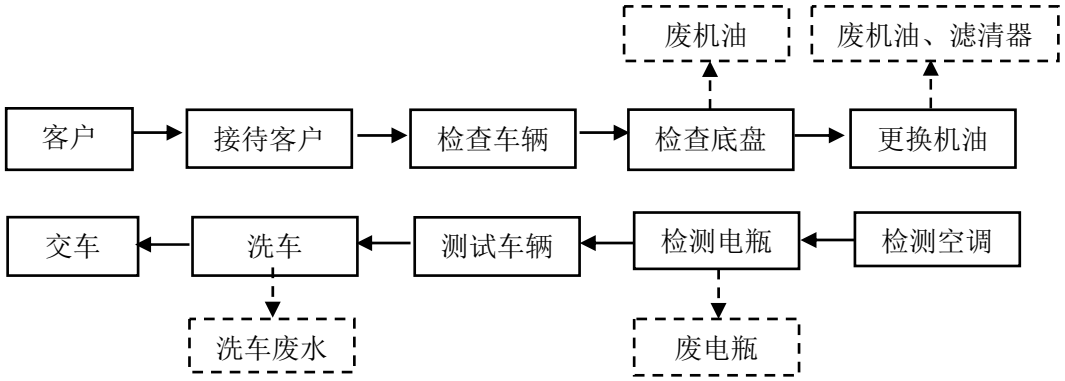


图 4.1 底盘、发动机维修保养工艺流程

车身维修工艺：待修车辆先进性汽车故障部位的维修检查，然后进入钣金工位对汽车故障部位进行修理或更换零部件，待到破损部位修复完成后进入北侧的喷漆房进行喷漆烘烤，结束整个维修工艺。

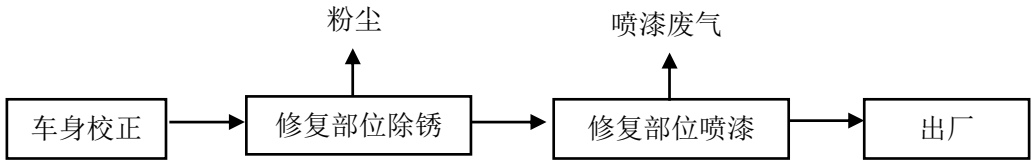


图 4.2 车身维修工艺流程

喷漆废气中的甲苯、二甲苯等污染物可能沉降至场地土壤中，造成有机物富集于土壤的可能；车辆更换下的废机油等处理不当可能渗入地下，对土壤造成影响。

4.1.3 公用设施及管线分布情况

经调查，地块内原有建筑供暖由集中供暖供给，未存在过锅炉房等供暖设施。

生活用水由市政自来水供给。

调查地块内存在生活污水、洗车废水的排水管网，但由于资料缺失，排水管网走向已无从考证。

4.1.4 地块内历史污染事故调查

调查期间走访了周边居民及生态环境局相关人员，对地块以往的环境污染情况进行了调查，根据调查，地块内未发生过污染事故。

4.2 其他资料收集和分析

4.2.1 周围地块企业生产情况调查

通过地块相邻地块调查，追溯周边 17 年的历史来看，地块东北侧大连才华创业基地内分布有正阳汽车用品店、金辉汽车用品批发店、江铃保养点、德运汽修、文警汽配汽修、鑫正轩汽修、中华财产保险股份有限公司定点拆解中心等汽车修配店，赛菲尔服装、结衣工作室等服装店等。

图 4.3 项目北侧大连才华创业基地内企业分布

图 4.4 大连才华创业基地照片

4.2.2 周围地块可能对本地块污染影响分析

周边汽修汽配店对本项目地块的污染影响主要为：

① 修车喷漆废气扩散，其中的主要污染物为甲苯、二甲苯等经大气沉降至本地块，对本次调查地块的表层土壤造成影响；

② 由于区域具有完备的地下污水管网，因此周边企业洗车废水通过地下污水管网直接进入市政污水处理厂，因此，基本不会对本次调查地块造成影响。

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

接受本次调查工作后，我单位（大连理工加华环境科技有限公司）组成技术小组进行现场踏勘，本次现场踏勘日程及主要踏勘事项见下表。

表 5.1 现场踏勘日程及主要事项

踏勘时间	主要事项
2020 年 11 月 13 日	我单位大连理工加华环境科技有限公司项目组成员 3 人对场地进行踏勘，对场地的整体情况及建筑物建设状况进行了前期了解。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。
2020 年 11 月 16 日	调查人员对地块进行了踏勘记录，重点记录是否有可疑区域、可疑现象等，重点踏勘对象包括是否存在恶臭、化学品味道和刺激性气味、污染痕迹、排水灌渠、地表水体、废物堆放等。勘察时对踏勘现场进行了记录和拍照。
2020 年 11 月 19 日	调查人员与监测单位一同为监测工作进行前期采样布点及准备。
2020 年 11 月 20 日	调查人员全程参与监测单位开展的现场监测采样工作，并现场指导采样工作，及时发现记录钻孔采出土样情况

现场踏勘过程中，通过摄影和照相、现场笔记等方式初步判断场地污染的状况。调查工作人员制作现场踏勘记录表见表 5.2。

表 5.2 现场踏勘信息记录表（样表）

序号	重点信息	是/否	备注(位置、特征等)	照片
1	地块内建（构）筑物现状如何？			
2	地块有无化学品储存罐/槽？如有是否有泄漏防护措施？			
3	地块内是否有废弃物堆放区或临时堆放区？			
4	地块是否有储存机械油等有机物？			
5	地块是否有异味？			
6	地表是否有污染痕迹？			
7	地块是否有颜色异常的土壤？			

序号	重点信息	是/否	备注(位置、特征等)	照片
8	地块内外有无地表水体？			
9	地块内外有无水井（包括已废弃的）？如有其功能是什么？			
10	地块内及周边区域是否存在污染型企业？			
11	地块内是否有某些区域暂时无法进行踏勘或近距离观测？			
12	地块周边是否有潜在地下水源污染？			

5.1.2 现场踏勘记录汇总

表 5.3 地块踏勘信息记录一览表

序号	重点信息	是/否	备注(位置、特征等)	照片
1	地块内建（构）筑物现状？	是		
	地块内原有建筑已拆除，新建住宅楼已建设，地下室已建成，地下室底板已建成 地块已建成楼体			
2	地块有无化学品储存罐/槽？如有是否有泄漏防护措施？	否		
3	地块内是否有废弃物堆放区或临时堆放区？	否		
4	地块是否有储存机械油等有机物？	否	-	-
5	地块是否有异味？	否	-	
6	地表是否有污染痕迹？	否		
7	地块是否有颜色异常的土壤？	否	-	-
8	地块内外有无地表水体？	否	-	

序号	重点信息	是/否	备注(位置、特征等)	照片
9	地块内外有无水井（包括已废弃的）？如有其功能是什么？	否	-	
10	地块内及周边区域是否存在污染型企业？	是	东北侧分布有汽修店	
11	地块内是否有某些区域暂时无法进行踏勘或近距离观测？	是	地块内楼体已建成	
12	地块周边是否有潜在地下水源污染？	否	-	-

5.2 人员访谈

调查人员采取当面交流、和主要人员一同踏勘现场、电话交流的方式对地块及周边情况进行了访谈和信息整理，访谈内容整理见表 5.4。

表 5.4 地块调查人员访谈内容一览表

访谈人员姓名	单位	时间	访谈内容
吕龙	大连万兴置业有限公司	2020 年 11 月 13 日	2020 年 11 月 13 日上午通过当面交流向被访谈人询问了如下情况： ①地块利用历史； ②地块内曾经存在企业的生产类型及经营范围； ③商铺使用类型及经营范围。 从吕先生外了解到地块摘牌时地块内原有汽车配件市场建筑已拆除，仅剩余地块南部一栋办公楼和一栋临街商铺未拆除
金士渝	大连万兴置业有限公司	2020 年 11 月 13 日	2020 年 11 月 18 日同其一同踏勘现场通过现场咨询向被访谈人询问，从金先生处了解到地块原企业为汽配汽修店铺，拆除地块曾经种植过树木。
贺女士	边防住宅区居住群众	2020 年 11 月 17 日	调查人员从贺女士处证实地块在拆除建设前为汽车配件市场和配件商铺，区域当时为汽车修理及配件集中场所。
刘科长	沙河口区生态环境分局	2020 年 11 月 18 日	从刘科长处了解到地块内企业未出现过污染事故，也无环保投诉

6 第一阶段调查结论与分析

6.1 地块主要污染源及潜在污染物

根据地块调查结果，地块主要污染源为汽车修理过程中产生的废油、废水、喷漆过程中产生的废气（含甲苯、二甲苯），对土壤可能产生的影响为废油或废水入渗至地下造成石油烃（C_{10}-C_{40}）污染，含甲苯、二甲苯废气经大气沉降造成土壤表层污染。

6.2 地块疑似污染区域

根据初步调查结果，地块潜在污染区域为各修配厂房及厂房附近区域，由于地块遍布曾经遍布修配店厂房，且地块紧邻大连才华创业基地内也存在汽车修配厂，对本地块也有可能造成污染影响，因此整个地块均有可能存在土壤污染。

图 6.1 疑似污染地块范围

6.3 第一阶段地块污染概念模型

根据前期调查结果，地块污染概念模型如下：

（1）关注污染物

地块关注污染物为石油烃（C_{10}-C_{40}）、甲苯和二甲苯。

（2）潜在污染区域

地块潜在污染区域为各修配厂房及厂房附近区域，遍布整个地块。

（3）区域水文地质条件

地块开发建设前地层分布有：①杂填土（Q4ml）层底埋深为 0.30～3.80m，厚度 0.30～3.80m。场地内大部分地段揭露该层。②全风化板岩（Zc）层底埋深为 0.60～11.40m，厚度 0.50～3.50m。场地内部分地段揭露该层。③强风化板岩（Zc）层底埋深为 0.60～20.20m，厚度 0.60～19.40m。场地内均揭露该层。④中风化板岩（Zc）该层顶面标高 8.27m～24.12m，场地内均揭露该层。

项目建设前勘察期间，部分施工钻孔深度内揭露地下水。地下水稳定水位埋深为 2.05～10.70m，水位高程为 20.39～21.97m。地下水类型主要为上层滞水及基岩裂隙水。含水层主要为填土、强风化岩。补给主要为大气降水。

地下车库地坪标高为 21.20～24.20m，勘察期间，该区域地下水标高区间主要为 20.39～21.97m。地下水水位大部分位于基础底板以下，局部地段受大气降水及排水条件影响，水位稍高于设计基础底板。

（4）污染物特征及其在环境介质中的迁移

通过水文地质条件调查，地块主要污染物在环境介质迁移包括：①汽车修配所用辅料机油、废油沿地面裂隙下渗进入土壤；②喷漆废气甲苯、二甲苯等随大气沉降进入土壤。

（5）受体分析：场地已规划为居住用地，未来受影响的人群主要为在该地块活动的人群，包括成人和儿童；

（6）暴露途径分析：暴露途径包括经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外空气中来自土壤的气态污染物，吸入室内空气中来自土壤的气态污染物。

6.4 不确定性分析

（1）地块企业历史资料的不确定性

由于地块存在原存在的汽车配件市场均为个体店铺，因此无法获得其经营状况资料，无档案保留，因此存在调查的不确定性。

好在地块原存在企业类型较为单一，基本为汽车修配相关店铺，因此可确定污染

来源及污染物种类。

（2）由于地块已 2019 年 11 月开始建设，目前场地内大部分建筑主体已经成。这就对下一步的土壤采样工作造成很大限制。

为最大程度避免以上的不确定性，土壤采样阶段结合前文分析潜在污染区域考虑场地现采样的可操作性，土壤点位除疑似污染区域外尽能多地采集建设前的原土进行土壤污染物监测分析，并且尽可能采集地下水检测样品。

6.5 第一阶段调查结论

通过第一阶段地块调查，经不确定性分析认为所在区域原有生产活动及拆除过程可能会对地块土壤和下水造成污染，周边企业亦有对地块内土壤和地下水造成污染的可能性，因此应对调查地块和地下水进行初步采样分析。

7 第二阶段调查工作计划

7.1 土壤初步采样方案

7.1.1 土壤布点原则

本期调查工作是在分析地块及收集资料的基础上，根据中华人民共和国《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）及《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等文件规范进行，具体土壤布点采样原则如下：

（1）地块土壤采用 “分区布点法 ”进行布设。

分区布点法是将地块划分成不同的小区，再根据小区的面积或污染特征确定布点的方法。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监测工作单元。本项目地块由于已经开发建设，因此分区布点时考虑住宅建设情况及现场采样条件进行分区。

（2）现场采样时根据实际情况，对于地下室已经形成区域，已无采样条件，且根据建筑设计方案，地下室底板标高位于 20.3~23.0m 之间，深度 3.4~3.7m，已位于地块全风化和强风化板岩层，因此，本次采样选择无地下室分布区域进行采样。

（3）由于项目基坑开挖土方已全部清运，无从追踪其土壤去向，因此无法对基坑开挖土壤进行采样监测。

7.1.2 地块现状采样条件

2020 年 11 月，大连市沙河口生态环境分局向土地使用权人大连万兴置业有限公司下达《关于开展土壤污染状况调查的通知》，大连万兴置业有限公司委托大连理工加华环境科技有限公司承担地块的土壤污染状况调查工作。

2020 年 11 月 13 日，我单位组成技术小组共 3 人，对调查地块进行现场踏勘。

根据现场踏勘结果，地块已完成基础开挖、地下室建设，楼体正在建设中。地块基坑侧壁已进行混凝土旋喷。

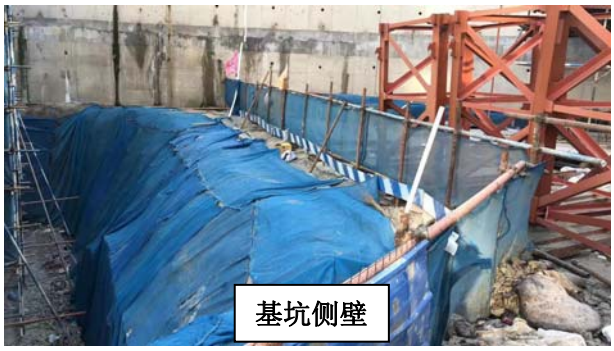


图 7.1 地块现状采样条件

7.1.3 土壤监测点位的确定

（1）地块内土壤监测点位布设

地块内土壤布设点位见表 7.1 和图 7.2。

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中要求“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，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 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。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”。

基于以上原则，地块内拟布置 8 个点位（1#~8#），每个点位采样深度视钻探结果而定，每个点位采集不同深度土壤样品，扣除地表硬化层后 0-0.5m、1.5-2.0m、3.5-4.0m、5.5m-6.0m.....，直至基岩层。

土壤检测项目包括《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）表 1 中的 45 项+pH+表 2 中的石油烃（C_{10}-C_{40}）。土壤检测项目包括：重金属和无机物（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌）；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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）；石油烃（C_{10}-C_{40}）。

图 7.2 地块内土壤监测点位布设图

（2）对照点位的布设

由于本地块周边均为建成区，无法采集未经外界扰动的裸露土壤，因此选择距离地块最近的山体，采集对照位土壤表层样品 1 个，对照点位距离项目地块约 1600 米，相对位置见图 7.3。土壤检测项目包括《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）表 1 中的 45 项+pH+表 2 中的石油烃（C_{10}-C_{40}）。

表 7.1 土壤监测点位及布点说明

检测类别	采样点位		采样深度 m	监测项目	布点说明
土壤	1#	N38°56′28.38″，E121°33′47.91″	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0.....直至基岩层	重金属和无机物（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌）；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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）；石油烃（C_{10}-C_{40}）。	地块东部可采原始土壤位置，原为汽修店
	2#	N38°56′30.44″，E121°33′46.48″			地块北部可采原始土壤位置，原为汽修店
	3#	N38°56′30.92″，E121°33′44.49″			地块北部可采原始土壤位置，原为汽修店
	4#	N38°56′25.55″，E121°33′47.50″			地块东南部可采原始土壤位置
	5#	N38°56′27.09″，E121°33′48.79″			地块东南部可采原始土壤位置
	6#	N38°56′27.59″，E121°33′43.10″			地块南部可采原始土壤位置，原为汽修店
	7#	N38°56′28.81″，E121°33′41.04″			地块南部可采原始土壤位置，原为汽修店
	8#	N38°56′29.74″，E121°33′39.21″			地块南部可采原始土壤位置，原为汽修店
	9#	N38°56′00.08″，E121°32′42.29″	0-0.5		自然山体，未经扰动土壤

图 7.3 对照点位置图

7.2 地下水初步采样方案

地块内设地下水采样点位 3 个，初步设定为与 2#、4#、8#土壤采样点合并，根据实际钻探结果以采出地下水点位进行调整。地下水检测项目包括 pH、砷、铍、镉、铬、铅、汞、镍、铜、锌、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、氨氮、石油类。

表 7.2 地下水监测点位

点位编号	监测项目	备注
1#	pH、砷、铍、镉、铬、铅、汞、镍、铜、锌、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、氨氮、石油类共 15 项	同土壤 2#点位
2#		同土壤 4#点位
3#		同土壤 8#点位

注：根据实际钻探结果以采出地下水点位进行调整

8 现场采样和实险室分析

8.1 现场采样

8.1.1 土壤采样

本次土壤采样时间为2020年11月20日，委托大连华信理化检测有限公司进行采样及检测工作。采用冲击式三菱钻机采集柱状样，按深度装入岩芯箱，随后按照采样深度人工利用木铲采集相应深度的土样。

1#点位钻至0.5m、2#点位钻至2.0m、3#点位钻至1.7m、4#点位钻至1.5m、5#点位钻至1.5m、6#点位钻至0.5、7#点位钻至6.0m、8#点位钻至5.0m均钻探至基岩层。各点位土壤采样深度情况及样品状态见表8.1。

土壤采样地块内共采集8个点位18个土壤样品，对照点采集1个土壤样品。

表8.1 土壤采样深度情况及样品状态

检测类别	采样点位		采样深度m	样品状态	样品个数
土壤	1#	N38°56′28.38″，E121°33′47.91″	0-0.5	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	1
	2#	N38°56′30.44″，E121°33′46.48″	0-0.5	黄棕色、潮、无植物根系、沙壤土	2
			1.5-2.0	黄棕色、潮、无植物根系、沙壤土	
	3#	N38°56′30.92″，E121°33′44.49″	0-0.5	灰棕色、干、无植物根系、沙壤土	2
			1.5-1.7	浅棕色、潮、无植物根系、沙壤土	
	4#	N38°56′25.55″，E121°33′47.50″	0-0.5	灰棕色、潮、无植物根系、沙壤土	2
			1.5	灰棕色、潮、无植物根系、沙壤土	
	5#	N38°56′27.09″，E121°33′48.79″	0-0.5	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	2
			1.5	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	
	6#	N38°56′27.59″，E121°33′43.10″	0-0.5	浅黄色、干、无植物根系、沙壤土	1
	7#	N38°56′28.81″，E121°33′41.04″	0-0.5	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	4
			1.5-2.0	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	
			3.5-4.0	红棕色、潮、无植物根系、轻壤土	
			5.5-6.0	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	
	8#	N38°56′29.74″，E121°33′39.21″	0-0.5	灰棕色、干、无植物根系、沙壤土	4
			1.5-2.0	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	
			3.5-4.0	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	
			5.0	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	
	9#	N38°56′00.08″，E121°32′42.29″	0-0.5	黄棕色、潮、无植物根系、轻壤土	1

表 8.2 现场采样照片

点位编号	采样照片		
1#			
2#			
3#			
4#			

5#			
6#			
7#			
8#			
9#			

8.1.2 地下水采样

实际地下水采样过程中，采样至基岩层均未见地下水。

8.2 实验室分析

土壤样品分析方法见表 8.3。

表 8.3 土壤样品分析方法

检测类别	检测项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器设备名称、型号及编号
土壤	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG（TTE20140587）
土壤	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG（TTE20140587）
土壤	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	0.01mg/kg	原子荧光光度计 AFS-9750（TTE20173233）
土壤	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收光谱仪 PE-900Z（TTE20152680）
土壤	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	0.1mg/kg	原子吸收光谱仪 PE-900Z（TTE20152680）
土壤	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	0.002mg/kg	原子荧光光度计 AFS-9750（TTE20173233）
土壤	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG（TTE20140587）
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	酸度计 PHSJ-4A（TTE20170509）精密天平 PL2002（TTE20140682）
土壤	石油烃（C_{10}-C_{40}）	土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪（GC）GC-2010Plus（TTE20152681）
土壤	挥发性有机化合物	土壤和沉积物 挥发性有机化合物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	/	气相色谱质谱联用仪 QP2020（TTE20161418）
土壤	半挥发性有机化合物	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（GCMS）

				QP2020（TTE20172576）
土壤	半挥发性有机化合物（苯胺）	气相色谱法/质谱分析法（气质联用仪）测试 半挥发性有机化合物 US EPA 8270E:2017	0.02mg/kg	气相色谱质谱联用仪 QP2020（TTE20172576）

表 8.4 挥发性有机物和半挥发性有机物检出限

检测项目		检出限	检测项目		检出限（μg/kg）
挥发性有机化合物	氯甲烷	1.0	挥发性有机化合物	乙苯	1.2
	氯乙烯	1.0		对(间)二甲苯	1.2
	1,1-二氯乙烯	1.0		苯乙烯	1.1
	二氯甲烷	1.5		邻二甲苯	1.2
	反 1,2-二氯乙烯	1.4		1,2,3-三氯丙烷	1.2
	1,1-二氯乙烷	1.2		1,4-二氯苯	1.5
	顺 1,2-二氯乙烯	1.3		1,2-二氯苯	1.5
	三氯甲烷（氯仿）	1.1		1,1,2,2-四氯乙烷	1.2
	1,2-二氯乙烷	1.3	检测项目		检出限
	1,1,1-三氯乙烷	1.3	半挥发性有机化合物	2-氯酚（2-氯苯酚）	0.06
	四氯化碳	1.3		硝基苯	0.09
	苯	1.9		萘	0.09
	1,2-二氯丙烷	1.1		苯并［a］蒽	0.1
	三氯乙烯	1.2		䓛	0.1
	1,1,2-三氯乙烷	1.2		苯并［b］荧蒽	0.2
	甲苯	1.3		苯并［k］荧蒽	0.1
	四氯乙烯	1.4		苯并［a］芘	0.1
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2		茚并［1,2,3-cd］芘	0.1
	氯苯	1.2		二苯并［a,h］蒽	0.1

8.3 土壤样品检测质量控制和质量保证

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）及《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，监测单位对采样现场、样品保存和流转以及实验室分析均采取了质控措施。采取的措施及质控结果介绍如下（主要内容引自质控报告）。

8.3.1 采样现场质量控制

土壤检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《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ

25.1-2019）、《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》（HJ 1019-2019）及各检测项目的标准方法等规定执行。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。**平行样采集：**平行样的采样与实际样品同步进行，与样品一起送实验室分析。质控点位、检测项目见表 8.5。

表 8.5　质控点位、检测项目

样品类型	样品编号	检测项目
土壤	DLMB1706TR03B DLMB1706TR07C	镍，铜，砷，镉，铅，汞，六价铬，pH 值，挥发性有机化合物，半挥发性有机化合物，半挥发性有机化合物（苯胺），石油烃（C_{10}-C_{40}）

(1)使用冲击式三菱钻机采集柱状土土芯。按采样深度将样品摆放到岩芯箱内。

(2)用非扰动 VOC 采样器在土芯中取出约 5g 样品后，快速将样品注入装有 10ml 水的棕色吹扫瓶中，清除瓶口螺纹处的土壤，拧紧瓶盖包上锡纸后封存在密封袋中，4℃低温保存。同时取相同点位的土壤样品于 40ml 吹扫瓶中，压紧压实，做为 VOC 样品备样同样品一样保存。

(3)采样现场 VOC 样品携带运输空白和全程序空白。

(4)另取一份土壤样品装入 100ml 土壤棕色玻璃样品瓶中，压紧压实，用于测定半挥发性有机物和石油烃等项目。

(5)无机物采样次序自下而上，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。

8.3.2　样品保存、运输、交接质量保证

一、样品保存

土壤样品采集后按照表 8.6 要求，保存在密封的聚乙烯和玻璃容器盛装样品，避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器器盛装保存样品。运输前安排专人检查样品包装，核对样品信息，保证样品封存完好，便于清点，避免遗漏。样品标签、采样记录、样品登记表都确认无误后，放入专用的具有保温功能的样品保温箱，放入冰袋，按项目分类装箱。

为保证样品的时效性，每天都有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。

样品保存信息见表 8.6。

表 8.6　土壤样品保存信息

测试项目	容器材质	温度（℃）	保存时间(d)	备注
金属	聚乙烯、玻璃	＜4	180	
汞	玻璃	＜4	28	
砷	聚乙烯、玻璃	＜4	180	
六价铬	聚乙烯、玻璃	＜4	1	
挥发性有机物	棕色吹扫瓶	＜4	7	①锡箔纸包裹、避光②备样采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物、石油烃（C_{10}-C_{40}）、多氯联苯、农药类	棕色玻璃瓶	＜4	10	采样瓶装满装实并密封

二、采样记录

采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录。样品采集完成后，在每个样品容器外壁粘贴采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、样品深度、采样地点、经纬度、土壤质地、水样形态等相关信息。采样结束后，逐项检查采样记录、样品标签和样品，确保无缺项和错误。

三、样品运输

采集完的样品当天送入实验室进行分析。在样品运输过程中，为满足样品运输过程中低于 4℃的保存要求，使用具有保温功能的样品保温箱中放入冰袋低温保存样品，避免阳光照射，并防止运输途中的样品污染。

在样品装箱、运输过程中，为保证运输和接样过程中的质量控制，具体的操作如下：（1）样品装箱前将样品容器盖盖紧，检查了样品标签是否清晰准确。（2）同一点位的样品瓶装在了同一箱内，与记录进行了逐件核对，检查样品是否全部装箱。（3）运输过程中避免日光照射，采取了保温箱保存措施，避免了气温偏高或偏低时带来的影响。（4）样品进行当面交接，填写了《样品登记表》，现场清点样品，确认样品数量。

四、样品标识

样品唯一性由样品唯一性编号和样品测试状态标识组成。我公司规定唯一性编号方法。唯一性编号中应包括样品类别、采样日期、样品编号、监测项目、存运方式信息。

样品测试状态标识分“待测”、“已测”、“留样”、“备用”4 种。样品初始测试状态“未测”标识由采样人员标识。样品唯一性标识明示在样品容器较醒目且不影响正常监测的位置。在实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。样品流转过程中，除样品唯一性标识需转移和样品测试状态需标识外，任何人、任何时候都不得随意更改样品唯一性编号与分析原始记录记录样品唯一性编号。

五、样品交接

由专人将样品送到实验室，样品送达实验室后，由样品员接收，送样人和接样人双方同时清点核实样品，样品员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标识及外观是否完好。同时对照原始记录单检查样品名称、样品数量、形态等是否一致。当样品有异常，样品员及时向采样人员询问。无问题后进行样品登记，并由送样人和接样人在样品登记表或送样单上签字确认。样品员进行样品符合性检查、标识和登记后，立即通知实验室分析人员领取样品、进行实验室分析。

8.3.3 实验室分析及质量保证

在样品分析检测过程中，实验室实行了严格的内部质量控制，从标准操作程序（SOP）、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。

8.3.3.1 标准操作程序

实验室根据相关规范标准，并结合实验室的相关作业文件，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，具体见表4.1-1。

表 8.7　标准操作规程

序号	文件编号	文件名称

序号	文件编号	文件名称
1	Q/CTI LD-DLCEDD-2003	《管理体系文件控制和维护作业指导书》
2	Q/CTI LD-DLCEDD-2013	《记录控制作业指导书》
3	Q/CTI LD-DLCEDD-2016	《人员培训与管理作业指导书》
4	Q/CTI LD-DLCEDD-2017	《检测工作的监督控制作业指导书》
5	Q/CTI LD-DLCEDD-2022	《检测方法的选择与确认作业指导书》
6	Q/CTI LD-DLCEDD-2025	《计算机文件及数据控制作业指导书》
7	Q/CTI LD-DLCEDD-2026	《环境实验室设备管理作业指导书》
8	Q/CTI LD-DLCEDD-2028	《仪器设备期间核查作业指导书》
9	Q/CTI LD-DLCEDD-2029	《实现测量可溯源作业指导书》
10	Q/CTI LD-DLCEDD-2030	《标准物质管理作业指导书》
11	Q/CTI LD-DLCEDD-2033	《样品处置和管理作业指导书》
12	Q/CTI LD-DLCEDD-2034	《检测结果质量保证作业指导书》
13	Q/CTI LD-DLCEDD-2037	《检测报告管理作业指导书》
14	Q/CTI LD-DLCEDD-2038	《内控样品管理作业指导书》
15	Q/CTI LD-DLCEDD-2039	《化验室管理作业指导书》
16	Q/CTI LD-DLCEDD-2040	《化验室安全管理作业指导书》
17	Q/CTI LD-DLCEDD-2042	《化验室分析质控管理作业指导书》
18	Q/CTI LD-DLCEDD-2045	《普通化学品使用和管理作业指导书》
19	Q/CTI LD-DLCEDD-2048	《实验室环境条件控制作业指导书》
20	Q/CTI LD-DLCEDD-2049	《样品保存作业指导书》
21	Q/CTI LD-DLCEDD-2050	《仪器设备校准检定作业指导书》
22	Q/CTI LD-DLCEDD-2052	《实验室抽取测试样品作业指导书》
23	Q/CTI LD-DLCEDD-2053	《化验室实验器皿清洗、储存和隔离作业指导书》
24	Q/CTI LD-DLCEDD-2054	《数值修约作业指导书》
25	Q/CTI LD-DLCEDD-2055	《检测结果数字保留作业指导书》
26	Q/CTI LD-DLCEDD-2059	《有机分析谱图原始记录内容作业指导书》
27	Q/CTI LD-DLCEDD-2060	《报告编制作业指导书》
28	Q/CTI LD-DLCEDD-2061	《土壤中半挥发性有机化合物的测定-质量控制作业指导书》
29	Q/CTI LD-DLCEDD-2062	《标准曲线核查作业指导书》

8.3.3.2 试剂和标准物质、器具、仪器设备的性能评价和维护管理

一、试剂和标准物质

公司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/T 602-2002）的有关规定执行。

二、器具、仪器设备的性能评价和维护管理

本项目验收检测用到的器具、仪器设备性能均满足使用要求。我公司对检测结果的有效性和准确性产生影响的器具、仪器设备均进行了检定/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。我公司也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。

8.3.3.3 测定结果可信度的评价

一、空白试验

实验室分析均进行了空白样品测试，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。

二、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。

三、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）当选测的项目无标准物质或质控样品时，通过加标回收实验来检查测定准确度。

8.3.3.4 数据的管理和评价

一、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，实施纠正措施，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。

二、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。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。

三、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。

8.3.3.5 报告编制、审核、签发

检测公司具有专门的报告编制人员进行报告编制工作。报告文员刁文颖与李伟作为报告编制人员，保证编制工作的顺利进行。

为保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映检测结果，不选择性地舍弃数据，人为干预检测结果。保证数据三级审核，审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。质控数据原始记录随分析数据原始记录一同审核。

第一级主要校对原始记录的完整性和规范性，仪器设备、分析方法的适用性和有效性，测试数据和计算结果的准确性，校对人员应在原始记录上签名。

第二级为分析组负责人的校核，主要校核检测报告和原始记录的一致性，报告内容完整性、数据准确性和结论正确性。

第三级为技术负责人（或授权签字人）的审核签发，主要审核检测报告是否经过了校核，报告内容的完整性和符合性，检测结果的合理性和结论的正确性。

8.3.3.6 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 170-2008）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。

8.3.4 质控结果

8.3.4.1 土壤质控样品数量统计

本项目土壤中各类质控样品数量如下表所示。

表 8.8 土壤质控实施措施表

检测类别	检测项目	样品数量	质控方式							结果
			运输空白+全程序空白	现场平行	实验室平行	实验室空白	盲样	基体加标/样品加标	QC	
土壤	镍	19	/	2	/	2	2	/	/	合格
	铜	19	/	2	/	2	2	/	/	
	砷	19	/	2	/	2	2	/	/	
	镉	19	/	2	1	2	2	/	/	
	铅	19	/	2	1	2	2	/	/	
	汞	19	/	2	/	2	2	/	/	
	六价铬	19	/	2	/	2	/	2	/	
	pH	19	/	2	1	2	1	/	/	
	石油烃（C_{10}-C_{40}）	19	/	2	/	/	/	1	1	
	挥发性有机化合物	19	1	2	/	/	/	2	1	
	半挥发性有机化合物	19	/	2	/	/	/	1	1	
	半挥发性有机化合物(苯胺)	19	/	2	/	/	/	1	1	

注：所有实验室空白检测结果均为低于方法检出限。

8.3.4.2 土壤平行样监测结果

土壤平行样监测结果均符合相应质控标准要求，监测结果见表 5.2-1 至 5.2-5。

表 8.9 土壤现场平行样监测结果（金属） 单位：mg/kg

样品编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	相对偏差%	允许偏差%	评价
DLMB1706TR03B	镍	39	39	0	≤10	合格
DLMB1706TR07C		48	50	2.1	≤10	合格
DLMB1706TR03B	铜	24	24	0	≤10	合格
DLMB1706TR07C		17	17	0	≤10	合格
DLMB1706TR03B	砷	2.63	2.55	2	≤7	合格
DLMB1706TR07C		5.70	5.45	3	≤7	合格
DLMB1706TR03B	镉	0.05	0.05	0	≤10	合格
DLMB1706TR07C		0.06	0.06	0	≤10	合格
DLMB1706TR03B	铅	6.0	6.0	0	≤10	合格
DLMB1706TR07C		14.0	14.4	2	≤10	合格
DLMB1706TR03B	汞	0.045	0.046	2	≤12	合格
DLMB1706TR07C		0.034	0.038	6	≤12	合格
DLMB1706TR03B	六价铬	ND	ND	0	≤5	合格
DLMB1706TR07C		ND	ND	0	≤5	合格

表 8.10 土壤现场平行样监测结果（pH） 单位：无量纲

样品编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	差值	允许差值	评价
DLMB1706TR03B	pH 值	8.75	8.71	0.04	0.3	合格
DLMB1706TR07C		7.23	7.20	0.03	0.3	合格

表 8.11 土壤现场平行样监测结果（有机物） 单位：mg/kg

样品编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	相对偏差%	允许偏差%	评价
DLMB1706TR03B	1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	二氯甲烷	ND	ND	0	≤20	合格
	顺 1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	反 1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	氯甲烷	ND	ND	0	≤20	合格
	三氯甲烷	ND	ND	0	≤20	合格
	氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	四氯化碳	ND	ND	0	≤20	合格
	苯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	三氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	甲苯	ND	ND	0	≤20	合格

	四氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	氯苯	ND	ND	0	≤20	合格
	乙苯	ND	ND	0	≤20	合格
	对(间)二甲苯	ND	ND	0	≤20	合格
	苯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	邻二甲苯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	1,4-二氯苯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,2-二氯苯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	2-氯苯酚	ND	ND	0	≤40	合格
	硝基苯	ND	ND	0	≤40	合格
	萘	ND	ND	0	≤40	合格
	苯并[a]蒽	ND	ND	0	≤40	合格
	䓛	ND	ND	0	≤40	合格
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	≤40	合格
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	≤40	合格
	苯并[a]芘	ND	ND	0	≤40	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	≤40	合格
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	≤40	合格
	苯胺	ND	ND	0	≤20	合格
	石油烃	152	152	0	≤25	合格
DLMB1706TR07C	1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	二氯甲烷	ND	ND	0	≤20	合格
	顺 1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	反 1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	氯甲烷	ND	ND	0	≤20	合格
	三氯甲烷	ND	ND	0	≤20	合格
	氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	四氯化碳	ND	ND	0	≤20	合格
	苯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	三氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	甲苯	ND	ND	0	≤20	合格
	四氯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	氯苯	ND	ND	0	≤20	合格
	乙苯	ND	ND	0	≤20	合格

	对(间)二甲苯	ND	ND	0	≤20	合格
	苯乙烯	ND	ND	0	≤20	合格
	邻二甲苯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	1,4-二氯苯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,2-二氯苯	ND	ND	0	≤20	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	≤20	合格
	2-氯苯酚	ND	ND	0	≤40	合格
	硝基苯	ND	ND	0	≤40	合格
	萘	ND	ND	0	≤40	合格
	苯并[a]蒽	ND	ND	0	≤40	合格
	䓛	ND	ND	0	≤40	合格
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	≤40	合格
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	≤40	合格
	苯并[a]芘	ND	ND	0	≤40	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	≤40	合格
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	≤40	合格
	苯胺	ND	ND	0	≤20	合格
	石油烃	96	93	2	≤25	合格

表 8.12 土壤实验室平行样监测结果（金属） 单位：mg/kg

样品编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	相对偏差%	允许偏差%	评价
DLMB1706TR09	镉	0.13	0.12	4	≤10	合格
DLMB1706TR09	铅	51.5	51.1	1	≤10	合格

表 8.13 土壤实验室平行样监测结果（pH） 单位：无量纲

样品编号	监测项目	样品监测结果	平行样监测结果	差值	允许差值	评价
DLMB1706TR09	pH 值	7.17	7.21	0.04	0.3	合格

8.3.4.3 土壤盲样监测结果

土壤金属盲样监测结果均符合相应质控标准要求，监测结果见表 8.14。

表 8.14 盲样监测结果（金属）

检测项目	盲样编号	标准值及不确定度	实测值	单位	结果
镍	N16060701-01	33±3	33	mg/kg	合格
	N16060701-01	33±3	32	mg/kg	合格
铜	N16060701-01	25±3	24	mg/kg	合格
	N16060701-01	25±3	24	mg/kg	合格

检测项目	盲样编号	标准值及不确定度	实测值	单位	结果
砷	N16060701-01	8.4±1.3	7.9	mg/kg	合格
	N16060701-01	8.4±1.3	7.6	mg/kg	合格
镉	N16060701-01	0.10±0.02	0.09	mg/kg	合格
	N16060701-01	0.10±0.02	0.09	mg/kg	合格
铅	N16060701-01	25±3	22	mg/kg	合格
	N16060701-01	25±3	23	mg/kg	合格
汞	N16060701-01	0.032±0.003	0.031	mg/kg	合格
	N16060701-01	0.032±0.003	0.032	mg/kg	合格
pH 值	N2019101601-01	8.56±0.03	8.54	无量纲	合格

8.3.4.4 土壤样品加标监测结果

土壤样品加标监测结果均符合相应质控标准要求，样品加标监测结果见表 8.15。

表 8.15 土壤样品加标监测结果 单位：mg/kg

样品编号	项目	加标前测定值	加标量	加标后测定值	加标回收率%	规定范围%	评价
VOCs-20201128-J1	氯甲烷	0.000	0.050	0.0532	107	70-130	合格
	氯乙烯	0.000	0.050	0.0570	114	70-130	合格
	1,1-二氯乙烯	0.000	0.050	0.0415	83.0	70-130	合格
	二氯甲烷	0.000	0.050	0.0431	86.2	70-130	合格
	反 1,2-二氯乙烯	0.000	0.050	0.0467	93.4	70-130	合格
	1,1-二氯乙烷	0.000	0.050	0.0481	96.2	70-130	合格
	顺 1,2-二氯乙烯	0.000	0.050	0.0434	86.8	70-130	合格
	三氯甲烷（氯仿）	0.000	0.050	0.0476	95.2	70-130	合格
	1,2-二氯乙烷	0.000	0.050	0.0418	83.6	70-130	合格
	1,1,1-三氯乙烷	0.000	0.050	0.0456	91.2	70-130	合格
	四氯化碳	0.000	0.050	0.0383	76.6	70-130	合格
	苯	0.000	0.050	0.0410	82.0	70-130	合格
	1,2-二氯丙烷	0.000	0.050	0.0443	88.6	70-130	合格
	三氯乙烯	0.000	0.050	0.0452	90.4	70-130	合格
	1,1,2-三氯乙烷	0.000	0.050	0.0505	101	70-130	合格
	甲苯	0.000	0.050	0.0545	109	70-130	合格
	四氯乙烯	0.000	0.050	0.0516	104	70-130	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.000	0.050	0.0412	82.4	70-130	合格
	氯苯	0.000	0.050	0.0466	93.2	70-130	合格
	乙苯	0.000	0.050	0.0509	102	70-130	合格

样品编号	项目	加标前测定值	加标量	加标后测定值	加标回收率%	规定范围%	评价
	对(间)二甲苯	0.000	0.100	0.0974	97.4	70-130	合格
	苯乙烯	0.000	0.050	0.0414	82.8	70-130	合格
	邻二甲苯	0.000	0.050	0.0472	94.4	70-130	合格
	1,2,3-三氯丙烷	0.000	0.050	0.0476	95.2	70-130	合格
	1,4-二氯苯	0.000	0.050	0.0544	109	70-130	合格
	1,2-二氯苯	0.000	0.050	0.0544	109	70-130	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.000	0.050	0.0564	113	70-130	合格
VOCs-20201128-J2	氯甲烷	0.000	0.050	0.0404	80.8	70-130	合格
	氯乙烯	0.000	0.050	0.0569	114	70-130	合格
	1,1-二氯乙烯	0.000	0.050	0.0402	80.4	70-130	合格
	二氯甲烷	0.000	0.050	0.0452	90.4	70-130	合格
	反 1,2-二氯乙烯	0.000	0.050	0.0460	92.0	70-130	合格
	1,1-二氯乙烷	0.000	0.050	0.0503	101	70-130	合格
	顺 1,2-二氯乙烯	0.000	0.050	0.0450	90.0	70-130	合格
	三氯甲烷（氯仿）	0.000	0.050	0.0418	83.6	70-130	合格
	1,2-二氯乙烷	0.000	0.050	0.0434	86.8	70-130	合格
	1,1,1-三氯乙烷	0.000	0.050	0.0424	84.8	70-130	合格
	四氯化碳	0.000	0.050	0.0464	92.8	70-130	合格
	苯	0.000	0.050	0.0468	93.6	70-130	合格
	1,2-二氯丙烷	0.000	0.050	0.0531	107	70-130	合格
	三氯乙烯	0.000	0.050	0.0547	110	70-130	合格
	1,1,2-三氯乙烷	0.000	0.050	0.0502	101	70-130	合格
	甲苯	0.000	0.050	0.0565	113	70-130	合格
	四氯乙烯	0.000	0.050	0.0535	107	70-130	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.000	0.050	0.0423	84.6	70-130	合格
	氯苯	0.000	0.050	0.0508	102	70-130	合格
	乙苯	0.000	0.050	0.0519	104	70-130	合格
	对(间)二甲苯	0.000	0.100	0.1028	103	70-130	合格
	苯乙烯	0.000	0.050	0.0406	81.2	70-130	合格
	邻二甲苯	0.000	0.050	0.0511	103	70-130	合格
	1,2,3-三氯丙烷	0.000	0.050	0.0424	84.8	70-130	合格
	1,4-二氯苯	0.000	0.050	0.0551	111	70-130	合格
	1,2-二氯苯	0.000	0.050	0.0535	107	70-130	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.000	0.050	0.0553	111	70-130	合格
SVOC-201123-J1	2-氯苯酚	0.000	0.050	0.38	76.0	47-119	合格
	硝基苯	0.000	0.050	0.34	68.0	47-119	合格

样品编号	项目	加标前测定值	加标量	加标后测定值	加标回收率%	规定范围%	评价
	萘	0.000	0.050	0.36	72.0	47-119	合格
	苯并[a]蒽	0.000	0.050	0.40	80.0	47-119	合格
	䓛	0.000	0.050	0.40	80.0	47-119	合格
	苯并[b]荧蒽	0.000	0.050	0.40	80.0	47-119	合格
	苯并[k]荧蒽	0.000	0.050	0.40	80.0	47-119	合格
	苯并[a]芘	0.000	0.050	0.40	80.0	47-119	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘	0.000	0.050	0.40	80.0	47-119	合格
	二苯并[a,h]蒽	0.000	0.050	0.40	80.0	47-119	合格
	苯胺	0.000	0.050	0.40	80.0	80-120	合格
六价铬-20201118-J1	六价铬	0.000	2.00	2.04	102	70-130	合格
六价铬-20201118-J2		0.000	2.00	1.92	96.0	70-130	合格
C10-C40-201120-J2	石油烃	0	78	76	97.4	70-120	合格

8.3.4.5 土壤替代物加标监测结果

土壤 VOCs 替代物加标样品监测结果均符合相应质控标准要求，监测结果见表8.16。

表 8.16 土壤替代物加标监测结果（VOCs） 单位：ng/mL

编号	替代物	加标前	加标后	加标量	加标回收率%	规定范围%	结果
DLMB1706TR01A	二溴氟甲烷	0.000	42.368	50.0	84.7	70-130	合格
	甲苯-d8	0.000	54.377	50.0	109	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	56.290	50.0	113	70-130	合格
DLMB1706TR02A	二溴氟甲烷	0.000	46.649	50.0	93.2	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	53.162	50.0	107	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	56.234	50.0	113	70-130	合格
DLMB1706TR02B	二溴氟甲烷	0.000	42.851	50.0	85.7	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	53.457	50.0	107	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	53.600	50.0	108	70-130	合格
DLMB1706TR03A	二溴氟甲烷	0.000	42.429	50.0	84.8	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	56.469	50.0	113	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	56.563	50.0	114	70-130	合格
DLMB1706TR03B-01	二溴氟甲烷	0.000	45.718	50.0	91.4	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	55.117	50.0	111	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	57.251	50.0	115	70-130	合格
DLMB1706TR03B-02	二溴氟甲烷	0.000	47.724	50.0	95.4	70-130	合格

编号	替代物	加标前	加标后	加标量	加标回收率%	规定范围%	结果
	甲苯-D8	0.000	54.674	50.0	110	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	58.369	50.0	117	70-130	合格
DLMB1706TR04A	二溴氟甲烷	0.000	37.244	50.0	74.4	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	56.435	50.0	113	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	53.389	50.0	107	70-130	合格
DLMB1706TR04B	二溴氟甲烷	0.000	42.426	50.0	84.8	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	55.313	50.0	111	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	55.363	50.0	111	70-130	合格
DLMB1706TR05A	二溴氟甲烷	0.000	45.053	50.0	30.1	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	54.470	50.0	109	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	56.739	50.0	114	70-130	合格
DLMB1706TR05B	二溴氟甲烷	0.000	47.155	50.0	94.3	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	54.573	50.0	110	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	57.172	50.0	117	70-130	合格
DLMB1706TR06A	二溴氟甲烷	0.000	43.166	50.0	86.3	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	56.503	50.0	114	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	56.619	50.0	114	70-130	合格
DLMB1706TR07A	二溴氟甲烷	0.000	44.979	50.0	89.9	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	53.662	50.0	108	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	58.016	50.0	117	70-130	合格
DLMB1706TR07B	二溴氟甲烷	0.000	46.376	50.0	92.7	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	53.398	50.0	107	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	58.241	50.0	117	70-130	合格
DLMB1706TR07C-01	二溴氟甲烷	0.000	46.259	50.0	92.5	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	54.878	50.0	110	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	58.216	50.0	117	70-130	合格
DLMB1706TR07C-02	二溴氟甲烷	0.000	48.392	50.0	96.7	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	52.598	50.0	106	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	58.516	50.0	118	70-130	合格
DLMB1706TR07D	二溴氟甲烷	0.000	50.930	50.0	102	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	54.859	50.0	110	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	55.860	50.0	112	70-130	合格
DLMB1706TR08A	二溴氟甲烷	0.000	37.186	50.0	74.3	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	58.557	50.0	118	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	58.784	50.0	118	70-130	合格
DLMB1706TR08B	二溴氟甲烷	0.000	48.972	50.0	97.9	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	56.241	50.0	113	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	57.386	50.0	115	70-130	合格
DLMB1706TR08C	二溴氟甲烷	0.000	46.435	50.0	92.8	70-130	合格

编号	替代物	加标前	加标后	加标量	加标回收率%	规定范围%	结果
	甲苯-D8	0.000	53.862	50.0	108	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	56.997	50.0	114	70-130	合格
DLMB1706TR08D	二溴氟甲烷	0.000	48.276	50.0	96.5	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	54.318	50.0	109	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	55.640	50.0	112	70-130	合格
DLMB1706TR09	二溴氟甲烷	0.000	48.591	50.0	97.1	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	55.685	50.0	112	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	58.329	50.0	117	70-130	合格
DLMB1706TR10	二溴氟甲烷	0.000	48.171	50.0	96.3	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	56.643	50.0	114	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	58.422	50.0	117	70-130	合格
DLMB1706TR11	二溴氟甲烷	0.000	48.749	50.0	97.4	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	54.715	50.0	110	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	57.924	50.0	116	70-130	合格
VOCs-20201128-J1	二溴氟甲烷	0.000	45.302	50.0	90.6	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	55.897	50.0	112	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	57.794	50.0	116	70-130	合格
VOCs-20201128-J2	二溴氟甲烷	0.000	49.724	50.0	99.4	70-130	合格
	甲苯-D8	0.000	57.057	50.0	115	70-130	合格
	4-溴氟苯	0.000	55.612	50.0	112	70-130	合格

8.3.4.6 土壤曲线中间浓度点校核结果

土壤曲线中间浓度点校核结果均符合相应质控标准要求，监测结果见表 8.17 到表 8.19。

表 8.17 土壤 QC 监测结果（VOCs） 单位：mg/kg

样品编号	监测项目	理论值	实测值	相对偏差%	允许偏差%	评价
VOCs-20201128-H1	氯甲烷	50.0	42.214	-16	≤20	合格
	氯乙烯	50.0	57.061	15	≤20	合格
	1,1-二氯乙烯	50.0	42.275	-16	≤20	合格
	二氯甲烷	50.0	43.580	-13	≤20	合格
	反 1,2-二氯乙烯	50.0	52.386	5	≤20	合格
	1,1-二氯乙烷	50.0	55.881	12	≤20	合格
	顺 1,2-二氯乙烯	50.0	51.608	4	≤20	合格
	三氯甲烷	50.0	47.478	-6	≤20	合格

样品编号	监测项目	理论值	实测值	相对偏差%	允许偏差%	评价
	1,2-二氯乙烷	50.0	42.370	-16	≤20	合格
	1,1,1-三氯乙烷	50.0	46.179	-8	≤20	合格
	四氯化碳	50.0	42.745	-15	≤20	合格
	苯	50.0	53.048	7	≤20	合格
	1,2-二氯丙烷	50.0	57.020	15	≤20	合格
	三氯乙烯	50.0	56.606	14	≤20	合格
	1,1,2-三氯乙烷	50.0	46.724	-7	≤20	合格
	甲苯	50.0	54.391	9	≤20	合格
	四氯乙烯	50.0	50.486	1	≤20	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	50.0	43.318	-14	≤20	合格
	氯苯	50.0	48.641	-3	≤20	合格
	乙苯	50.0	49.666	-1	≤20	合格
	对（间）二甲苯	100	97.743	-3	≤20	合格
	苯乙烯	50.0	42.044	-16	≤20	合格
	邻二甲苯	50.0	48.755	-3	≤20	合格
	1,2,3-三氯丙烷	50.0	46.305	-8	≤20	合格
	1,4-二氯苯	50.0	53.403	7	≤20	合格
	1,2-二氯苯	50.0	52.726	6	≤20	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	50.0	55.821	12	≤20	合格
	二溴氟甲烷	50.0	57.494	15	≤20	合格
	甲苯-D8	50.0	56.545	14	≤20	合格
	4-溴氟苯	50.0	57.259	15	≤20	合格

表 8.18 土壤 QC 监测结果（SVOCs） 单位：mg/kg

样品编号	监测项目	理论值	实测值	相对偏差%	允许偏差%	评价
SVOC-201124-H1	2-氯苯酚	10.0	11.320	14	≤20	合格
	硝基苯	10.0	10.040	1	≤20	合格
	萘	10.0	11.743	18	≤20	合格
	苯并[a]蒽	10.0	9.607	-4	≤20	合格
	䓛	10.0	9.904	-1	≤20	合格
	苯并[b]荧蒽	10.0	10.439	5	≤20	合格

样品编号	监测项目	理论值	实测值	相对偏差%	允许偏差%	评价
	苯并[k]荧蒽	10.0	9.722	-3	≤20	合格
	苯并[a]芘	10.0	9.427	-6	≤20	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘	10.0	10.914	10	≤20	合格
	二苯并[a,]蒽	10.0	10.250	3	≤20	合格
	苯胺	10.0	9.774	-3	≤20	合格

表 8.19 土壤 QC 监测结果（石油烃） 单位：μg/mL

样品编号	监测项目	理论值	实测值	相对误差%	判定要求%	评价
C10-C40-201124-H1	石油烃	775	788.124	2	±10	合格

8.3.5 小结

本项目土壤及地下水样品空白试验结果、平行双样分析测试结果、平行双样分析测试合格率、加标回收率试验结果、加标回收率试验合格率、有证标准物质测试结果、有证标准物质测试合格率详见质控报告。通过上述质控措施，本批样品的空白试验低于方法检测限，符合要求；定量校准的曲线线性 r 值大于 0.999，符合要求；平行双样相对偏差 0.00%～20.00%，合格率 100%，符合要求；加标回收率在 76.0%～114.0%间，符合要求，有证标准物质检测都在标准值的不确定度内，符合要求。

9 监测结果分析

9.1 监测结果

本地块土壤样品监测结果见表 9.1。

表 9.1 土壤监测结果（重金属、石油烃） 单位：mg/kg

点位名称	样品编号	采样深度	镍	铜	砷	镉	铅	汞	六价铬	pH 值	石油烃（C_{10}-C_{40}）
1#	DLMB1706 TR01A	0-0.5m	41	24	3.41	0.11	15	ND	ND	8.61	275
2#	DLMB1706 TR02A	0-0.5m	42	24	2.88	0.18	16.1	ND	ND	8.8	213
	DLMB1706 TR02B	1.5-2.0m	37	17	3.34	0.15	14.9	0.021	ND	8.17	165
3#	DLMB1706 TR03A	0-0.5m	38	19	4.79	0.06	14.4	0.016	ND	9.02	78
	DLMB1706 TR03B	1.5-1.7m	39	24	2.59	0.05	6	0.046	ND	8.75	152
4#	DLMB1706 TR04A	0-0.5m	42	34	4.79	0.08	9.7	0.01	ND	9.32	163
	DLMB1706 TR04B	1.5m	38	18	2.86	0.09	8.7	ND	ND	8.8	102
5#	DLMB1706 TR05A	0-0.5m	45	39	4.78	0.1	15.6	ND	ND	8.18	116
	DLMB1706 TR05B	1.5m	45	21	4.14	0.15	6.1	8×10^{-3}	ND	8.24	69
6#	DLMB1706 TR06A	0-0.5m	49	19	2.21	0.11	5.6	0.01	ND	8.91	190
7#	DLMB1706 TR07A	0-0.5m	46	21	5.21	1.15	74.9	0.045	ND	8.15	107
	DLMB1706 TR07B	1.5-2.0m	40	18	5.42	0.08	14	7×10^{-3}	ND	8.06	121
	DLMB1706 TR07C	3.5-4.0m	49	17	5.58	0.06	14.2	0.036	ND	7.23	94
	DLMB1706 TR07D	5.5-6.0m	38	25	2.96	0.25	20.3	0.043	ND	7.59	119
8#	DLMB1706 TR08A	0-0.5m	47	14	1.37	0.11	13.4	0.066	ND	9.65	162
	DLMB1706 TR08B	1.5-2.0m	34	14	1.63	0.18	15.1	ND	ND	8.31	124
	DLMB1706 TR08C	3.5-4.0m	28	10	1.99	0.16	11.5	0.01	ND	7.94	195
	DLMB1706 TR08D	5.0m	28	13	1.68	0.08	15.3	0.013	ND	8.21	187
9#对照点	DLMB1706 TR09A	0-0.5m	39	12	1.97	0.12	51.3	0.016	ND	7.17	135
第一类用地筛选值			**150**	**2000**	**20**	**20**	**400**	**8**	**3.0**	**-**	**826**

表 9.2 土壤监测结果（挥发性有机物）单位：mg/kg

点位名称	样品编号	采样深度	氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反 1,2-二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺 1,2-二氯乙烯	三氯甲烷	1,2-二氯乙烷	1,1,1-三氯乙烷	四氯化碳	苯	1,2-二氯丙烷	三氯乙烯	1,1,2-三氯乙烷
1#	DLMB1706 TR01A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#	DLMB1706 TR02A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR02B	1.5-2.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3#	DLMB1706 TR03A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.083	ND	ND
	DLMB1706 TR03B	1.5-1.7m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4#	DLMB1706 TR04A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR04B	1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5#	DLMB1706 TR05A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR05B	1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6#	DLMB1706 TR06A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7#	DLMB1706 TR07A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.4×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR07B	1.5-2.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR07C	3.5-4.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR07D	5.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

点位名称	样品编号	采样深度	氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反 1,2-二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺 1,2-二氯乙烯	三氯甲烷	1,2-二氯乙烷	1,1,1-三氯乙烷	四氯化碳	苯	1,2-二氯丙烷	三氯乙烯	1,1,2-三氯乙烷
8#	DLMB1706 TR08A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR08B	1.5-2.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR08C	3.5-4.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR08D	5.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9#对照	DLMB1706 TR09A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
第一类用地筛选值			12	0.12	12	94	10	3	66	0.3	3	701	0.9	1	1	0.7	0.6

续表 9.2 土壤监测结果（挥发性有机物）单位：mg/kg

点位名称	样品编号	采样深度	甲苯	四氯乙烯	1,1,1,2-四氯乙烷	氯苯	乙苯	对(间)二甲苯	苯乙烯	邻二甲苯	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯	1,1,2,2-四氯乙烷
1#	DLMB1706 TR01A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#	DLMB1706 TR02A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR02B	1.5-2.0 m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3#	DLMB1706 TR03A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR03B	1.5-1.7 m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4#	DLMB1706 TR04A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706	1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

点位名称	样品编号	采样深度	甲苯	四氯乙烯	1,1,1,2-四氯乙烷	氯苯	乙苯	对(间)二甲苯	苯乙烯	邻二甲苯	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯	1,1,2,2-四氯乙烷
	TR04B													
5#	DLMB1706 TR05A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR05B	1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6#	DLMB1706 TR06A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7#	DLMB1706 TR07A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR07B	1.5-2.0 m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR07C	3.5-4.0 m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR07D	5.5-6.0 m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8#	DLMB1706 TR08A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR08B	1.5-2.0 m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR08C	3.5-4.0 m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR08D	5.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9#对照	DLMB1706 TR09A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
第一类用地筛选值			1200	11	2.6	68	7.2	163	1290	222	0.05	5.6	560	1.6

续表 9.2 土壤监测结果（半挥发性有机物）单位：mg/kg

点位名称	样品编号	采样深度	2-氯酚（2-氯苯酚）	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	䓛	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	苯胺
1#	DLMB1706 TR01A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#	DLMB1706 TR02A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR02B	1.5-2.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3#	DLMB1706 TR03A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR03B	1.5-1.7m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4#	DLMB1706 TR04A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR04B	1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5#	DLMB1706 TR05A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR05B	1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6#	DLMB1706 TR06A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7#	DLMB1706 TR07A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR07B	1.5-2.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR07C	3.5-4.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

点位名称	样品编号	采样深度	2-氯酚（2-氯苯酚）	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	䓛	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	苯胺
	DLMB1706 TR07D	5.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8#	DLMB1706 TR08A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR08B	1.5-2.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR08C	3.5-4.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	DLMB1706 TR08D	5.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9#对照	DLMB1706 TR09A	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
第一类用地筛选值			**250**	**34**	**25**	**5.5**	**490**	**5.5**	**55**	**0.55**	**5.5**	**0.55**	**92**

9.2 监测结果分析

9.2.1 对照点位土壤调查结果

对照点共检出土壤污染物 7 项，包括镍、铜、砷、镉、铅、汞、石油烃（C_{10}-C_{40}）。挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出。对照点位所有检测项目均低于《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》辽环综函 [2020] 364 号中的第一类用地筛选值。

9.2.2 地块内土壤监测结果

本次土壤调查，地块内共设置土壤采样点位 8 个，采样样品 18 个；地块外设对照点 1 个，采样样品 1 个。地块内 18 个土壤样品和对照点 1 个样品检测结果显示：监测值均未超一类用地筛选值。

样品污染物监测结果统计见表 9.3。

表 9.3 土壤污染物分析结果统计表

统计项目		样品数（个）	样品检出数（个）	检出率	检出限		最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	平均值 mg/kg	对照点 mg/kg	最大值占标率（%）	筛选值 mg/kg	是否超标
					数值	单位							
重金属	镍	18	18	100%	3	mg/kg	49	28	40	39	32.7	150	达标
	铜	18	18	100%	1	mg/kg	39	10	20	12	2.0	2000	达标
	砷	18	18	100%	0.01	mg/kg	5.58	1.37	3.35	1.97	27.9	20	达标
	镉	18	18	100%	0.01	mg/kg	1.15	0.05	0.17	0.12	5.8	20	达标
	铅	18	18	100%	0.1	mg/kg	74.9	5.6	18.0	51.3	18.7	400	达标
	汞	18	14	77.8%	0.002	mg/kg	0.066	0.01	0.028	0.016	0.8	8	达标
	六价铬	18	0	0	0.5	mg/kg	/	/	/	/	0	3	达标
石油烃	石油烃 C_{10}-C_{40}	18	18	100%	6	mg/kg	275	69	146	135	33.3	826	达标
挥发性有机物	氯甲烷	18	0	0	1.0	μg/kg	/	/	/	/	/	12	达标
	氯乙烯	18	0	0	1.0	μg/kg	/	/	/	/	/	0.12	达标
	1,1-二氯乙烯	18	0	0	1.0	μg/kg	/	/	/	/	/	12	达标
	二氯甲烷	18	0	0	1.5	μg/kg	/	/	/	/	/	94	达标
	反 1,2-二氯乙烯	18	0	0	1.4	μg/kg	/	/	/	/	/	10	达标
	1,1-二氯乙烷	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	3	达标
	顺 1,2-二氯乙烯	18	0	0	1.3	μg/kg	/	/	/	/	/	66	达标
	三氯甲烷	18	1	5.6%	1.1	μg/kg	5.4×10^{-3}	5.4×10^{-3}	5.4×10^{-3}	/	1.8	0.3	达标
	1,2-二氯乙烷	18	0	0	1.3	μg/kg	/	/	/	/	/	3	达标
	1,1,1-三氯乙烷	18	0	0	1.3	μg/kg	/	/	/	/	/	701	达标
	四氯化碳	18	0	0	1.3	μg/kg	/	/	/	/	/	0.9	达标
	苯	18	0	0	1.9	μg/kg	/	/	/	/	/	1	达标
	1,2-二氯丙烷	18	1	5.6%	1.1	μg/kg	0.083	0.083	0.083	/	8.3	1	达标
	三氯乙烯	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	0.7	达标
	1,1,2-三氯乙烷	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	0.6	达标
	甲苯	18	0	0	1.3	μg/kg	/	/	/	/	/	1200	达标
	四氯乙烯	18	0	0	1.4	μg/kg	/	/	/	/	/	11	达标

统计项目		样品数（个）	样品检出数（个）	检出率	检出限		最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	平均值 mg/kg	对照点 mg/kg	最大值占标率（%）	筛选值 mg/kg	是否超标
					数值	单位							
	1,1,1,2-四氯乙烷	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	2.6	达标
	氯苯	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	68	达标
	乙苯	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	7.2	达标
	对(间)二甲苯	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	163	达标
	苯乙烯	18	0	0	1.1	μg/kg	/	/	/	/	/	1290	达标
	邻二甲苯	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	222	达标
	1,2,3-三氯丙烷	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	0.05	达标
	1,4-二氯苯	18	0	0	1.5	μg/kg	/	/	/	/	/	5.6	达标
	1,2-二氯苯	18	0	0	1.5	μg/kg	/	/	/	/	/	560	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	18	0	0	1.2	μg/kg	/	/	/	/	/	1.6	达标
半挥发性有机物	2-氯酚（2-氯苯酚）	18	0	0	0.06	mg/kg	/	/	/	/	/	250	达标
	硝基苯	18	0	0	0.09	mg/kg	/	/	/	/	/	34	达标
	萘	18	0	0	0.09	mg/kg	/	/	/	/	/	25	达标
	苯并[a]蒽	18	0	0	0.1	mg/kg	/	/	/	/	/	5.5	达标
	䓛	18	0	0	0.1	mg/kg	/	/	/	/	/	490	达标
	苯并[b]荧蒽	18	0	0	0.2	mg/kg	/	/	/	/	/	5.5	达标
	苯并[k]荧蒽	18	0	0	0.1	mg/kg	/	/	/	/	/	55	达标
	苯并[a]芘	18	0	0	0.1	mg/kg	/	/	/	/	/	0.55	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	18	0	0	0.1	mg/kg	/	/	/	/	/	5.5	达标
	二苯并[a,h]蒽	18	0	0	0.1	mg/kg	/	/	/	/	/	0.55	达标
	苯胺	18	0	0	0.02	mg/kg	/	/	/	/	/	92	达标

⑴检出污染物统计

本次土壤污染状况调查采样结果：

地块内检出污染物共计 9 项，包括：

①重金属镍、铜、砷、镉、铅、汞 共 6 项；

②挥发性有机物 1,2-二氯丙烷、三氯甲烷共 2 项；

③石油烃（C_{10}-C_{40}）1 项；

⑵污染物结果统计

- 重金属污染物

8 项重金属污染物共检出 6 项，分别为镍、铜、砷、镉、铅、汞，镍、铜、砷、镉、铅检出率为 100%，汞检出率为 77.8%；六价铬未检出。检出重金属中镍占标率最大为 32.7%，检出值均未超过第一类用地筛选值。

- 半挥发性有机物

12 项半挥发性有机物均未检出。

- 挥发性有机物

27 项挥发性有机物检出 2 项，1,2-二氯丙烷和三氯甲烷，检出率较低为 5.6%，最大占标率为 8.3%，检出值均未超过第一类用地筛选值。

- 石油烃

石油烃（C_{10}-C_{40}）在 18 个土壤样品中均有检出，检出率为 100%，检出最大值占标率 33.3%，检出值均未超过第一类用地筛选值。

监测结果与对照点相比，地块内各土样中各因子均有超对照点浓度的现象出现，无明显规律。

9.3 第二阶段地块污染概念模型

根据第二阶段的土壤采样监测工作结果，结合第一阶段调查工作建立的本地块污染初步概念模型，第二阶段地块污染概况模型修正如下：

（1）地块应关注的污染物种类：综合考虑本地块和周边地块企业的生产活动，第二阶段地块调查关注的污染物为：石油烃、苯系物。

（2）地块潜在污染区域：根据第二阶段地块土壤监测结果分析，地块内所有监测点位的监测值均未超一类用地的筛选值，因此，判定为非污染地块。

9.4 不确定性分析

根据第一阶段调查的不确定性分析，调查地块已于 2019 年 11 月开始建设，目前地块内大部分建筑主体已经建成，对地块内土壤采样工作造成很大限制。为最大程度避免以上的不确定性，土壤采样阶段结合前文分析的潜在污染区域，考虑地块现场采样的可操作性，土壤采样点位除疑似污染区域外，尽可能地多采集了地块建设前的原土进行土壤污染物的监测分析，并且土壤检测项目按照《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）基本项目和可能涉及的其他项目进行了检测；另外，第二阶段采样过程中发现，地块的开发建设可能对地块地下水埋深产生了影响，在地下水采样过程中基岩层以上并未采集到地下水。

从地块基坑开挖深度及基岩层情况来看，地下室底板已基本位于地块基岩层，因此未地块内存在的原土壤已基本被清挖。目前布置的 8 个采样点检测结果基本可以代表地块土壤污染状况。

9.5 第二阶段调查结论

依据布点原则及第一阶段筛选的疑似污染区，本次地块调查进行采样监测。在地块内布设 8 个土壤点位；地块外设置 1 个对照点。根据土壤检测结果，本次调查地块内各点位各层土壤样品中污染物含量均未超过《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）中“第一类用地”筛选值，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。

10 结论和建议

10.1 地块概况

沙河口区新生路 57、59 号改造宗地位于大连市沙河口区新生路北，新桥街东侧，总面积为 35756.5m^2。该地块 2012 年前为汽车配件市场用地，用地性质为工业用地，2013 年 3 月由大连万兴置业有限公司竞得，目前土地使用权人为大连万兴置业有限公司，地块于 2019 年 11 月开始建设，现状地块内建筑主体在建。

10.2 第一阶段调查结论

通过第一阶段调查认为，地块所在区域原有生产活动可能会对地块土壤和地下水造成污染，周边企业亦有可能会对本地块土壤和地下水造成污染，因此应对调查地块土壤和地下水进行初步采样分析。

10.3 第二阶段调查结论

依据布点原则及地块开发建设现状，在地块内布设8个土壤点位；地块外设置1个参照点。地块内设3个地下水采样点位。

根据土壤检测结果，本次调查地块内土壤各污染指标均未超过筛选值，无需进行详细调查，亦无需启动环境风险评估工作。

由于地块开发建设可能对地下水位造成影响，3 个地下水采样点位钻探至基岩层均未采集到地下水。

10.4 调查结论

综合各专题的分析和结论，根据土壤的监测数据，地块土壤满足《辽宁省污染场地风险评估筛选值（试行）》（辽环综函[2020]364 号）中“第一类用地”筛选值，可以作为居住用地使用。

10.5 建议

在后续的施工过程中，倘若有新的污染发现，如土壤有明显的污染表象等，应由环保专业人士进行现场初步判断，并及时上报环保管理部门或开展进一步调查。