

盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造 项目工业用地地块土壤污染状况 初步调查报告

责任单位:昆明鑫康投资有限公司

编制单位:云南协同环保工程有限公司

编制日期:2020 年 08 月

目 录

1.前言	1
2.概述	3
2.1 调查目的和原则	3
2.1.1 调查目的	3
2.1.2 调查原则	3
2.2 调查范围	4
2.3 调查依据	8
2.3.1 法律、法规、规章	8
2.3.2 技术标准	8
2.3.3 其他相关资料	9
2.4 调查方法	11
2.4.1 调查工作程序	11
2.4.2 调查方法	13
3.地块概况	15
3.1 区域环境状况	15
3.1.1 地理位置	15
3.1.2 区域地形、地貌	16
3.1.3 区域气候、气象	16
3.1.4 区域水文地质条件	16
3.1.5 区域土壤状况	21
3.2 敏感目标	21
3.2.1 周边环境	21
3.2.2 周边敏感目标	22
3.3 地块的使用现状和历史	22
3.3.1 地块现状	22
3.3.2 地块历史及卫星影像	24
3.4 相邻地块使用现状和历史	27

3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结	28
3.5.1 资料分析	28
3.5.2 现场踏勘及人员访谈	34
3.5.3 结果和分析	37
4.土壤污染状况调查工作计划	39
4.1 补充资料的分析	39
4.2 采样方案	39
4.2.1 采样布点原则	39
4.2.2 采样布点方案	40
4.3 分析检测方案	44
4.3.1 土壤分析检测方案	44
4.3.2 地下水分析检测方案	46
5.现场采样和实验室分析	48
5.1 现场探测方法和程序	48
5.2 采样方法和程序	48
5.2.1 土壤采样方法和程序	48
5.2.2 地下水采样方法和程序	53
5.3 实验室分析	59
5.4 质量保证和质量控制	64
5.4.1 现场采样质量控制	64
5.4.2 样品流转、制样与保存质量控制	65
5.4.3 实验室质量控制	66
6 结果和评价	68
6.1 地块的地质和水文地质条件	68
6.1.1 地形地貌	68
6.1.2 地层岩性	68
6.1.4 地下水概况	71
6.2 土壤分析检测结果	73
6.2.1 土壤评价标准及依据	73

6.2.2 土壤样品检测结果	75
6.3 地下水检测结果	97
6.3.1 地下水评价标准及依据	97
6.3.2 地下水样品检测结果	98
6.4 结果分析与评价	100
6.4.1 土壤调查结果分析与评价	100
6.4.2 地下水调查结果分析与评价	101
7.结论和建议	102
7.1 调查结论	102
7.1.1 第一阶段土壤污染状况调查结论	102
7.1.2 初步调查结论	103
7.1.3 总结论	103
7.2 不确定性分析	104
7.3 建议	104
8.附件	105

1.前言

为进一步提升城市品质和人居环境质量，经盘龙区人民政府审定，将对盘龙区茨坝村城中村（地块一）项目实施拆迁改造，盘龙区人民政府已于 2019 年 7 月 25 日发布“关于茨坝村城中村（地块一）改造范围的公告”。

盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目建设用地涉及工业用地，工业用地范围内历史上存在过昆机集团电梯厂（以下简称“电梯厂”）、昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司（以下简称“晶晶床垫公司”）、昆明康发家具制造有限公司（以下简称“康发家具公司”）及昆明秀色园林绿化有限公司（以下简称“秀色园林公司”），其中电梯厂厂房建设后一直未安装设备投入生产，秀色园林公司在用地范围内开展苗圃种植、经营（无工业生产活动）；晶晶床垫公司及康发家具公司在建设用地范围内进行生产加工活动，可能会对地块内及周边环境造成污染，同时因为地块由工业用地转为商住混合用地、公园绿地及城市道路用地，为了避免工业场地可能产生的污染对后续地块使用人体健康带来危害，需要对地块进行必要的土壤污染状况调查。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行），中华人民共和国环境保护部《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66 号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部第 42 号）及云南省环保厅《关于印发<云南省工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用污染防治工作实施方案>的通知》（云环通〔2014〕266 号）等相关文件要求，需对盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目内原工业用地进行土壤污染状况调查工作。

同时根据昆明市生态环境局盘龙分局下发的“关于茨坝城中村改造项目限期完成地块土壤污染状况调查的通知”（2019 年 12 月 3 日），因茨坝城中村项目用地涉及原昆明市晶晶床垫家具制造有限公司地块，按疑似污染地块及污染地块要求，需完成土壤环境初步调查并提交地块调查报告。

昆明鑫康投资有限公司于 2020 年委托云南协同环保工程有限公司对原工业用地地块开展建设用地土壤污染状况调查，确定建设用地土壤和地下水是否存在污染。公司接受委托后，立即组织技术人员进行了资料收集、现场踏勘、人员访

谈、土壤和地下水取样、样品分析检测及数据分析等工作，并在此基础上编制了本报告。

调查地块土壤污染状况调查严格按照国家技术规范和相关导则开展，根据初步调查结果显示，土壤检测项目检测值均未超过 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第一类筛选值标准，地下水受检的各项指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）3 类标准限值要求，地块内土壤及地下水均未受到污染，调查地块不属于污染地块，无需开展详细调查和风险评估工作，土壤污染状况调查工作至初步调查结束。

2.总则

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目建设用地涉及工业用地，原工业用地地块内的昆明市晶晶床垫家具制造有限公司、昆明康发家具制造有限公司等工业企业从事的工业活动可能会对地块区内及周边环境造成污染。为了避免工业场地对后续地块使用人体健康带来危害，需要对地块进行必要的土壤污染状况调查。

本次调查的目的是识别可能存在的污染源和污染物，通过资料收集、现场钻探、采样分析和实验室检测，确定调查地块的土壤、地下水中主要的污染物种类、污染水平和分布的范围及深度，以利于后续必要的建设用地污染状况详细调查和风险评估、建设用地土壤修复工作及管理部门的监督工作，为后期地块土壤资源合理利用决策提供依据。

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，分析潜在污染物特性，预测可能受到污染的区域，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

严格按照国家目前发布的《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号）等目前国内污染地块土壤污染状况的相关技术规范，对地块现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查结果的科学性、准确性和客观性。

3、可操作性原则

综合考虑场地复杂性、污染特点、环境条件、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，制定切实可行的调查方案，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目共涉及土地面积约 178.07 亩（118711.6m²），本次土壤污染状况调查范围为盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目内的原工业用地，占地面积为 55568.11m²，包括原昆明市晶晶床垫家具制造有限公司、昆明康发家具制造有限公司及昆明秀色园林绿化有限公司的生产经营用地。调查范围内共涉及茨坝片区 3 个土地使用证[昆国用(2004)01439 号，昆国用(2007)00659 号，昆国用(2008)00266 号]，土地证面积共计为 61975.21m²；其中昆国用(2007)00659 号和昆国用(2008)00266 号整个地块均在本次调查范围内；昆国用(2004)01439 号土地使用权人为昆明市晶晶床垫家具制造有限公司，但晶晶床垫公司主要生产经营活动一直未在该地块生产建设，生产经营活动均在昆国用(2008)00266 号的土地上开展，随着丰源路的建设，该地块部分用地被占用。本次调查总面积为 55568.11m²，调查范围面积统计详见表 2.2-1，具体调查范围详见图 2.2-1。

表 2.2-1 调查范围面积统计

序号	企业名称	经营占地面积 (m ²)	调查范围内面积 (m ²)	经营占地涉及的土地证号	宗地权属
1	昆明市晶晶床垫家具制造有限公司	18027.18	18027.18	昆国用(2008)00266 号，宗地面积 43175.50m ²	茨坝居民小组
2	昆明康发家具制造有限公司	38614.92	32207.82	①昆国用(2008)00266 号，宗地面积 43175.50m ² ； ②昆国用(2004)01439 号，宗地面积 13466.60m ²	茨坝居民小组，昆明市晶晶床垫家具制造有限公司
3	昆明秀色园林绿化有限公司	5333.11	5333.11	昆国用(2007)00659 号，宗地面积 5333.11m ²	昆明秀色园林绿化有限公司
4	总计	61975.21	55568.11	/	/

注：土地证昆国用(2004)01439 号土地使用权人虽为晶晶床垫公司，但该公司一直未在该地块上开发建设，仅在土地证昆国用(2008)00266 号地块上生产建设昆国用(2004)01439 号地块宗地面积 13466.60m²，由于丰源路建设占用部分用地，本次调查涉及的该地块面积仅为 7059.5m²。



图 2.2-1 本次调查范围图

本次调查地块由 16 个拐点坐标组成，详见表 2.2-2。

表 2.2-2 本次调查地块拐点坐标统计表

拐点标号	拐点坐标（大地坐标系）	
	X	Y
1#	2781692.469	497848.096
2#	2781695.099	497853.598
3#	2781654.150	497926.213
4#	2781683.241	497937.492
5#	2781670.845	497970.787
6#	2781680.362	497974.012
7#	2781641.376	498073.032
8#	2781570.581	498039.239
9#	2781537.012	498086.173
10#	2781452.271	498038.591
11#	2781487.364	497995.734
12#	2781505.767	497976.480
13#	2781487.916	497968.417
14#	2781488.393	497957.447
15#	2781379.390	497905.470
16#	2781508.466	497784.901



图 2.2-2 本次调查地块拐点坐标图

2.3 调查依据

2.3.1 法律、法规、规章

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- （2）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修订）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- （4）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- （5）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- （6）《污染地块土壤环境管理暂行办法（试行）》（2017 年 7 月 1 日起施行）；
- （7）《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7 号）；
- （8）《关于进一步加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61 号）；
- （9）《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）；
- （10）《关于加强土壤防治工作的意见》（环发〔2008〕48 号）；
- （11）《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）。

2.3.2 技术标准

- （1）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- （2）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- （3）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- （4）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- （5）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- （6）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- （7）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （8）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- （9）《地下水污染地质调查评价规范》（DD2008-01）。

2.3.3 其他相关资料

- (1)《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）；
- (2)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〔2017〕72号）；
- (3)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》生态环境部令〔2018〕号；
- (4)《环境保护部关于贯彻落实<国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知>的通知》（环发〔2013〕46号）；
- (5)《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知（环发〔2012〕140号）；
- (6)《云南省人民政府关于印发云南省土壤污染防治工作方案的通知》云政发〔2017〕8号）；
- (7)《云南省环境保护厅关于开展工业固体废物堆存场所排查整治的通知》（云环通〔2018〕115号）；
- (8)云南省人民政府办公厅关于印发云南省近期土壤环境保护和综合治理方案的通知（云政办函〔2013〕123号）；
- (9)昆明市盘龙区人民政府关于茨坝村城中村（地块一）改造范围的公告（2019.07.25）；
- (10)《茨坝一期拟建场地岩土工程勘察报告》（浙江中林勘察研究股份有限公司，2019年12月20日）；
- (11)昆明市盘龙区植物园周边地块控制性详细规划图；
- (12)盘龙区茨坝村城中村改造项目 国有建设用地使用权规划条件（昆明市规划局，昆规条件〔2019〕0199号）；
- (13)土地权属范围图；
- (14)土地证及宗地图（昆国用(2007)第 00659 号、昆国用(2008)第 00266 号）、昆国用(2004)第 01439 号；
- (15)昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司建设项目竣工环保设施验收监测报告表（昆明市盘龙区环境保护监测站，2008年3月），及昆明市盘龙区环保局出具的验收意见（环验(2008)56号）；
- (16)昆明康发家具制造有限公司厂房总平面布置图；
- (17)昆明晶晶床垫家具制造有限责任公司与茨坝村民小组签订的土地租改

征协议；

（18）昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司与昆明昆机集团公司签订的资产转让协议；

（19）昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司出具的关于未在土地证（昆国用(2004)第 01439 号）地块上开展生产活动的证明；

（20）昆明鑫康投资有限公司提供其它相关资料。

2.4 调查方法

2.4.1 调查工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），土壤污染状况调查可分为三个阶段，调查的工作程序如图 2.4-1 所示。

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。根据本地块的生产历史、生产工艺及使用的原辅料，该地块存在污染的可能性，因此有必要进入第二阶段调查。

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。

盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目建设用地土壤污染状况调查开展了第一阶段土壤污染状况调查及第二阶段调查的初步采样分析，具体工作流程见图 2.4-1 中的红色边框区域。

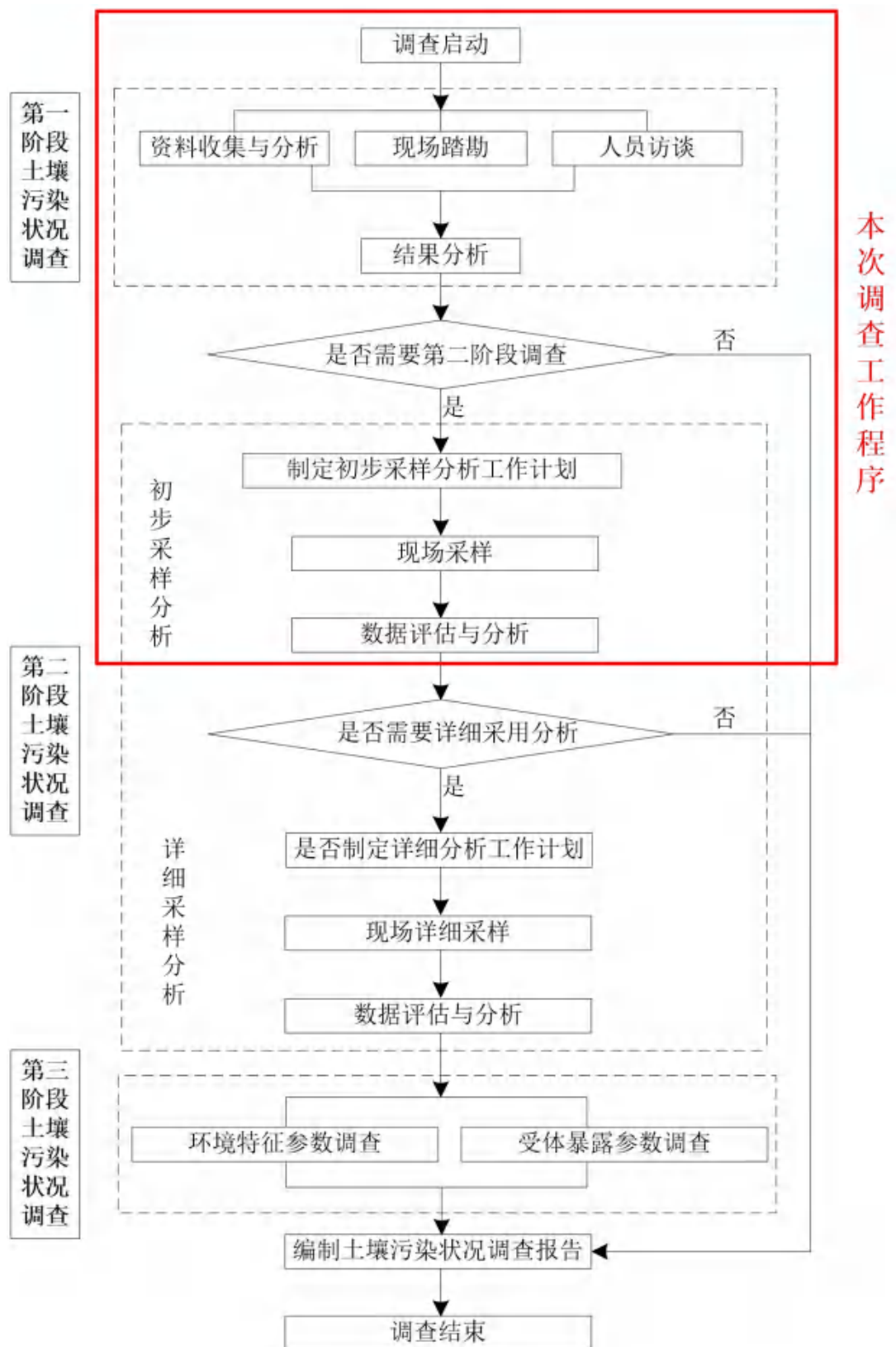


图 2.4-1 工作流程图

2.4.2 调查方法

本次调查主要是通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式开展调查，并对地块土壤进行采样分析，初步分析地块土壤污染状况。具体调查工作内容如下：

1、资料搜集

通过收集、查阅目标地块相关的资料和记录，初步了解地块的生产和污染排放等有关情况。收集的资料主要包括：地块利用变迁资料，管线分布、环境基础设施资料、产品、原辅料相关记录，有关政府文件（环评、规划等），所在区域的自然和社会信息，主要以收集地块历史信息为主，同时注意资料的有效性，避免取得错误或过时的资料。通过多种渠道和方式收集地块的历史资料并整理，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的历史资料信息，初步判断地块有无明显受污染区域。

2、现场踏勘

2020年1月6日、1月9日、2月15日分别对项目现场进行了踏勘，现场勘察的范围以调查地块内部为主，并调查地块周围区域可能存在的敏感点。现场踏勘主要内容为核实收集的资料并对地块概况、周围区域的现状，区域的地形、地理位置等进行勘察。

重点勘察对象包括：有毒有害物质的使用、处理、储存、处置情况和生产设备，储槽与管线情况，各种储罐与容器，排水管线、污水处理池和其它固体废弃物等。同时观察和记录场周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、行政办公区、商业区、饮用水源保护区以及公共场所等敏感点。

现场勘察的方法为通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式初步判断地块污染的状况。

3、人员访谈

根据现有资料及现场勘察，于2020年2月14日~15日通过与企业负责人及员工进行交流咨询，结合前期记录调查和现场踏勘获得的地块信息，对地块污染进行识别，解决记录调查和现场踏勘所涉及的疑问，并补充信息和考证已有资料。

4、污染识别情况分析

对收集的资料、现场踏勘的结果以及走访内容进行分析，初步判断地块有无明显可能导致土壤和地下水环境污染因素。

5、采样方案制定与确认

根据调查前期收集的信息及污染识别情况，结合地块的具体情况、地块内外的污染源分布、污染物的迁移和转化等因素判断地块污染物在土壤和地下水中的可能分布，制定能够反映地块实际情况的采样及监测点位布设方案。

6、现场样品采集及流转

按照采样及监测点位布设方案，现场采集土壤，并按照检测要求，采取有效手段存储样品，并保证样品及时检测。

在采样过程中，着重对已确定污染区域进行布点采样。按照前期获得的资料对地块内的污染处理设施区域及相邻企业等区域的潜在污染物进行样品采集。

7、实验室检测分析及质量控制

按照评价标准中对应的检测方法，选择具有资质认证的实验室分析检测样品中的目标污染物，通过提高质量控制手段保证样品分析的准确性和精确性。

8、数据分析

将检测结果与相关评价标准进行对比和总结，得出地块中主要污染物类型、污染水平，分析污染物种类与浓度及在地块中的分布特征。并对地块初步调查信息和检测结果进行整合分析，分析数据的有效性和充分性，了解排查地块的污染风险情况，确定是否需要进行下一步的详细采样分析。

3.地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地理位置

昆明市地处云贵高原中部，云南省的中东部，地处金沙江、珠江、红河三大流域分水岭地带。地理位置介于东经 $102^{\circ}11' \sim 103^{\circ}40'$ ，北纬 $24^{\circ}23' \sim 26^{\circ}21'$ 之间，东与曲靖市的会泽、沾益、马龙、陆良 4 县接壤，西与楚雄州禄丰、武定两县及玉溪市的易门县相连，南与红河州的泸西、弥勒两县及玉溪市的江川、澄江、峨山、红塔 4 县、区毗邻，北与四川省会理、会东 2 县隔金沙江相望，与 1 省，4 个州、市，15 个县、区交界。东西最大横距 152km，南北纵距 237.5km，全市国土面积 2.11 万 km^2 ，其中丘陵、山地占 88%，平地占 10%，湖泊占 2%。昆明市主城区东、西、北三面环山，南临滇池，主城区中心区平均海拔 1891m(黄海高程)。

本次调查地块位于昆明北市区，龙泉路与沔源路交叉口南侧，场地北侧紧邻沔源路，西侧紧邻龙泉路，地块中心地理坐标：东经 102°43'49.78"、北纬 25°7'58.75"，交通方便。调查地块区域地理位置详见图 3.1-1 项目地理位置图。



图 3.1-1 调查地块地理位置图

3.1.2 区域地形、地貌

昆明地处云南高原中部，高原是基本地貌形态。总体地形北部高，由北向南呈阶梯状逐渐降低，中部隆起，东西两侧较低，以湖盆岩溶高原地貌形态为主，红色山原地貌次之。大部分地区海拔在 1500~2800 米之间，最高点是北部禄劝县拱王山脉的马鬃岭，海拔 4247.7 米；最低点是禄劝县则黑乡小河坪子东北 1 公里处普渡河与金沙江交汇点，海拔 746 米。昆明由于地处金沙江、南盘江及元江 3 大水系的分水岭之间，河流侵蚀作用不强，高原面保存较好，大部分地区地形较平缓，高差小于 500 米，分布着一系列南北向构造、排列不规则、大小不等的山间盆地，俗称“坝子”。低丘及海拔 2000~2500 米的中山分布广泛。全市土地中，山地、丘陵约占 84.91%，平地约占 15.09%。

3.1.3 区域气候、气象

项目所在区域位于低纬度高海拔地区，属北亚热带高原季风气候区，具有夏无酷暑、冬无严寒、四季如春，干湿季分明的特点。年平均气温 14.8℃，极端最高气温 31.5℃，极端最低气温 -5.4℃，月平均最高气温 19.8℃（6 月份），月平均最低气温 7.6℃（12 月份），年温差较小， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 4500℃，年无霜期 227 天，年平均日照时数为 2481.2h。蒸发量多年平均 2086mm，年最大为 4 月份 276mm，最小为 11 月 111mm。区内常年主导风向为西南风，静风频率为 25%，年平均风速为 2.9m/s，30 年一遇最大风速 23.7m/s，大风日数为 15 天。项目区多年平均年降水量为 1034.4mm，降水量多集中在雨季（5~10 月），占全年降水量 83%左右，日最大降雨量为 87.8mm。

根据昆明市气象台建站以来的统计资料，项目区所在地 20 年一遇最大 1 小时暴雨量为 58.74mm，最大 6 小时暴雨量为 96.99mm，最大 24 小时暴雨量为 137.25mm。

3.1.4 区域水文地质条件

本次调查收集到“茨坝一期拟建场地岩土工程勘察报告”，“茨坝一期”即为“盘龙区茨坝城中村（地块一）改造项目”。区域水文地质条件引用场地岩土工程勘察报告中相关内容（即勘察报告第 7 页~第 17 页）。

1、地质构造

根据岩土勘察报告，调查地块区域上位于扬子准地台西部，川滇台背斜与滇东台褶皱带之交汇部位，场地位于西山断裂与小江断裂夹持地带，区内次级断裂构

造较为发育。区域上重要的三级构造单元分界断裂—普渡河～滇池断裂（西山断裂）顺滇池西部边缘纵贯，以此断裂为界，分为东西两个构造区，西区以宽缓褶皱为主，主要构造线近东西向，断裂次之；东区以断裂为主，主要构造线近南北向，少量褶皱。拟建场地位于东构造区，区域主要的构造形迹有走向近南北的昆明西山断裂、蛇山断裂、黑龙潭-官渡断裂、白邑-横冲断裂和小江断裂（图 31-2），场地夹持于黑龙潭-官渡断裂东西两支之间。区域上主要的断裂构造特征如下：

昆明西山断裂（F₁）：非全新世活动断裂，是区域上最主要、最具控制性的断裂构造，在昆明盆地基本伏于第四系沉积层及滇池水域之下，大体沿滇池西岸边水下通过，长度大于 37km；断层面向东倾斜，倾角较陡，物探推断倾角 60°～80°，断层线走向 350°～20°，断裂平面呈舒缓波状，破碎带宽达数百米。该断层分为东、西两个分枝，东枝在王家桥～大观楼一线隐伏于覆盖层之下，据物探资料该断层为西倾的压性断层；西枝（主干断层）大体沿滇池西岸延伸，为向东陡倾的张性断层，而北段为东倾高角度的压性断层。该断层自场地西侧约 7.4Km 处南北向通过。

蛇山（铁峰庵）断裂（F₂）：非全新世活动断裂，纵列于桃园向斜及蛇山背斜之间，由蛇山向南延伸至铁峰庵，南端在大观楼与南坝之间隐藏于覆盖层之下。断层面倾向东，倾角 60°～75°，压性断层。该断层自场地西侧约 3.4Km 处南北向通过。

黑龙潭—官渡断裂（F₃）：属非全新世活动断裂，为昆明盆地内次级控制性断裂，表现张扭性正断层特征，断层带角砾岩、碎裂岩宽 30～120m，属基底断裂。北端在大哨—石关一带，断面倾向东，倾角 70°，石关以南断层分两支，东支为主干部分，沿黑龙潭、关上南延至官渡以远入滇池，西支经茨坝南延昆明北京路至南坝入滇池，断层面倾向东。沿断层线性谷发育，整条断层上背斜构造、河流被错开，其左旋错距达 1.3Km，两支断层联合构成了龙头街—小河咀宽 200～800m 的新生代凹陷。拟建场地夹持于该断裂东、西两支之间，断裂于场地北侧约 2.8Km 处分为东西两支，场地附近东、西两支间距约 1.0Km，场地西侧边线距断裂西支约 300m，东侧边线距断裂东支约 200m。

白邑—横冲断裂（F₄）：非全新世活动断裂，北起白邑，经前卫屯、果林水库，向南延至呈贡东南附近。断裂倾向东，倾角 60～85°，为压扭性正断层，断层破碎带宽 16～50m，并有断层泥、角砾岩、碎裂岩分布。北段（铜牛寺水库以北）呈舒缓波状延伸，连续性较好，地貌上反映为一系列小河谷、第四系山间盆

地，沿走向表现有众多的断层分支复合，形成一系列断层夹持的透镜体（如乌龙和鬼门关断层透镜体，沿走向长 2.5~10Km，宽 1~4Km）；中段（铜牛寺水库-果林水库间）下盘发育一系列与主干断裂平行的次级断裂，形成较宽的由数层断层组成的断层带；南段多为第四系掩盖，但在卫星 TM 片上有明显的影像显示，山区与坝区分界直线状南北向排列，地表常见有上升泉出露。断裂沿线水系位错显示，断层具左旋扭动特征，断距各段不同，其中北段水平断距达 2000m，中段为 300m，垂直位错为东盘抬升，西盘下降。该断裂自场地东侧约 11Km 处近南北向通过。

小江断裂西支（F₆）：全新世活动断裂、发震断裂，自场地东南侧约 34Km 处通过，小江断裂带属川滇经向构造体系的一部分，断裂带宽达 20 公里，分为西支（沧溪-嵩明-华宁断裂）及东支（功山-寻甸断裂）。该断裂带地貌标志清晰，沿断裂线普遍存在破碎带、角砾岩、糜棱岩，一般宽达数百米，局部 1~2 公里。该断裂控制了震旦系 Zbdn 以后的地层沉积，断裂性质以压性为主，并具左旋扭性。由于该断裂时代老，多期活动延伸长度大，断面的产状及表现形式各段不尽相同。该断裂的东西两支均为正断层，车湖、寻甸以北地段，西支断面倾向东，东支倾向西，倾角在 42~80°之间，且西支倾角比东支要陡，向南其倾向与北段相反，倾角多在 30~70°之间，局部大于 80°。小江断裂带东西两支之间零星分布有“入”字型构造体系。

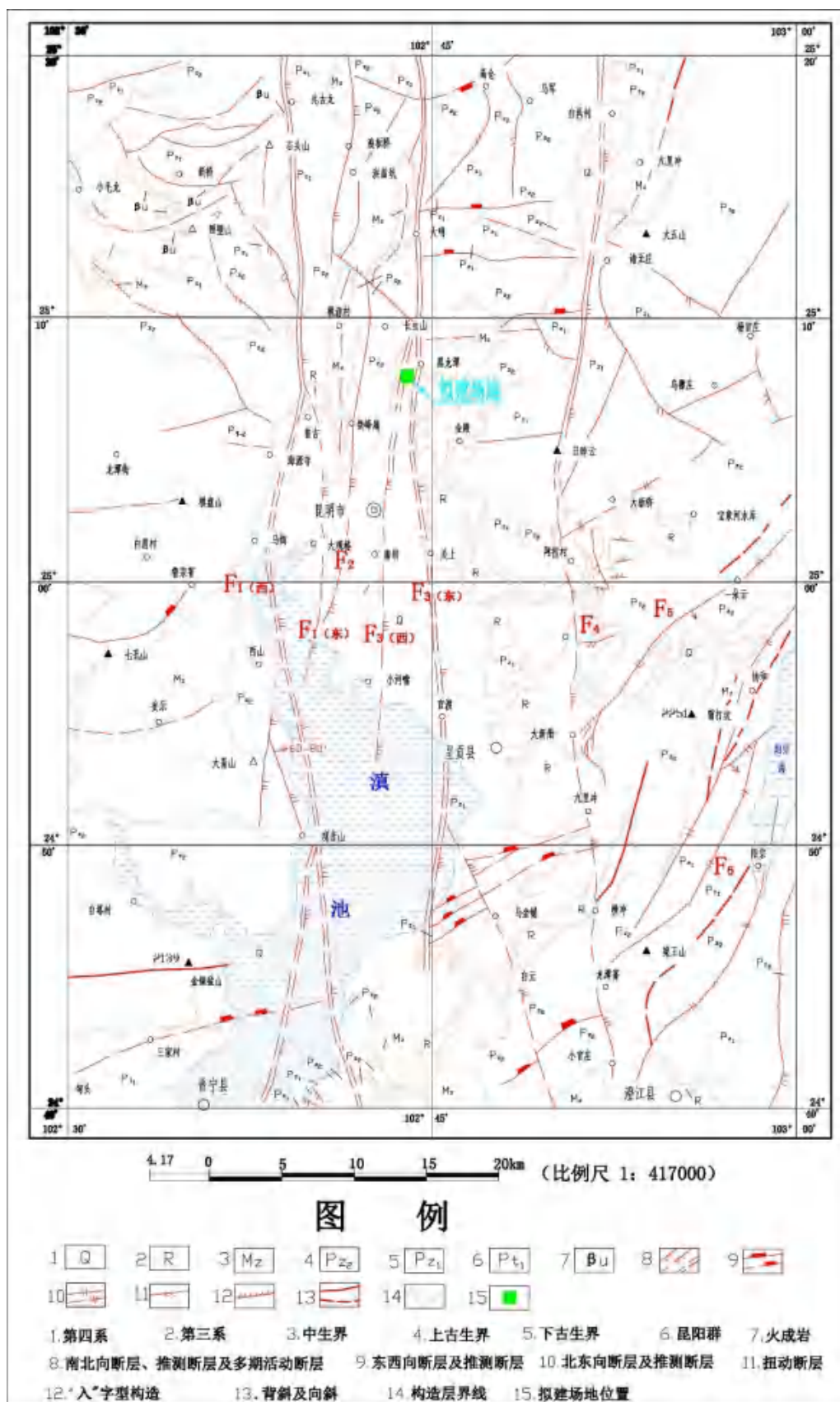


图 3.1-2 构造纲要图

2、地下水

根据岩土勘察报告，场地东部已开挖基坑，受基坑支护、开挖的影响，场地范围的地下水排泄条件已经改变，已开挖基坑地段常有积水，水位在 0.0~1.0m 之间，平均约 0.1m，水位标高在 1904.2~1905.7m 之间，平均约 1904.7m，基坑周边支护结构上有少量地下水渗出。

未开挖基坑地段钻探施工工作完成 3~5 天后进行钻孔水位量测，地下水水位 2.0~6.8m，平均约 4.7m，水位标高在 1906.5~1912.7m 之间，平均约 1910.1m，受基坑支护、地下水渗流方向及地层渗透性等的影响，水位略有起伏。场地地下水类型主要分为两类：一为赋存于上部杂填土、黏土层中的上层滞水，主要由大气降水进行补给，富水性较弱，对基坑开挖影响较小；二为赋存于中下部圆砾层中的孔隙型潜水，具微承压性，富水性较好，主要受大气降水、附近地表水体进行补给；三为下伏白云质灰岩中的岩溶裂隙水，富水性较好。地下水总体上顺水力梯度向南流动。

3、地表水

调查地块位于昆明北市区，区域水系上属金沙江水系滇池流域。滇池流域属长江干流金沙江一级支流普渡河上段，滇池流域地势北高南低，昆明主城区分布于滇池周边高原盆地，自然地形坡度平缓，东、西、北三面群山环抱，南临滇池，流域内水系呈不对称发育，有 29 条主要入滇河道，呈向心状注入滇池。

地块周边对项目建设和有影响的地表水体为调查地块南侧的花渔沟，花渔沟宽多为 2.5~4.0m，局部 4.0~6.0m，部分地段沟底坡度较大。花渔沟主要为雨季排洪通道，旱季干涸无长流水。

3.1.5 区域土壤、植被状况

项目区受高原地貌及亚热带季风的影响。地带性土壤为红壤，垂直地带从上至下为棕壤、黄棕壤、红壤。隐域性土壤有水稻土、冲击土、沼泽土等。各类土壤中以红壤、水稻土的面积分布较大，其中红壤主要分布于台地及山地区；水稻土分布于滇池沿岸平原地区。区域受水热条件的影响，形成代表性的植被是农田栽培植被和人工植被。由于地区开发历史较长等原因，天然植被受干扰的强度、方式和持续时间不同。

建设项目位于昆明市盘龙区,属于昆明主城区建成区,周围无天然植被分布,项目区生物多样性较差,不涉及自然保护区,区内未发现珍稀濒危动植物及国家级和省级重点保护的动植物。

3.2 敏感目标

3.2.1 周边环境

调查地块位于昆明市盘龙区，属于昆明主城区的建成区，周边主要为学校、住宅小区和市政道路等，地块东侧为云南省水利水电学校，北侧紧邻丰源路，西侧紧龙泉路，南侧为空地。项目区周边 500m 范围内的环境见图 3.2-1。

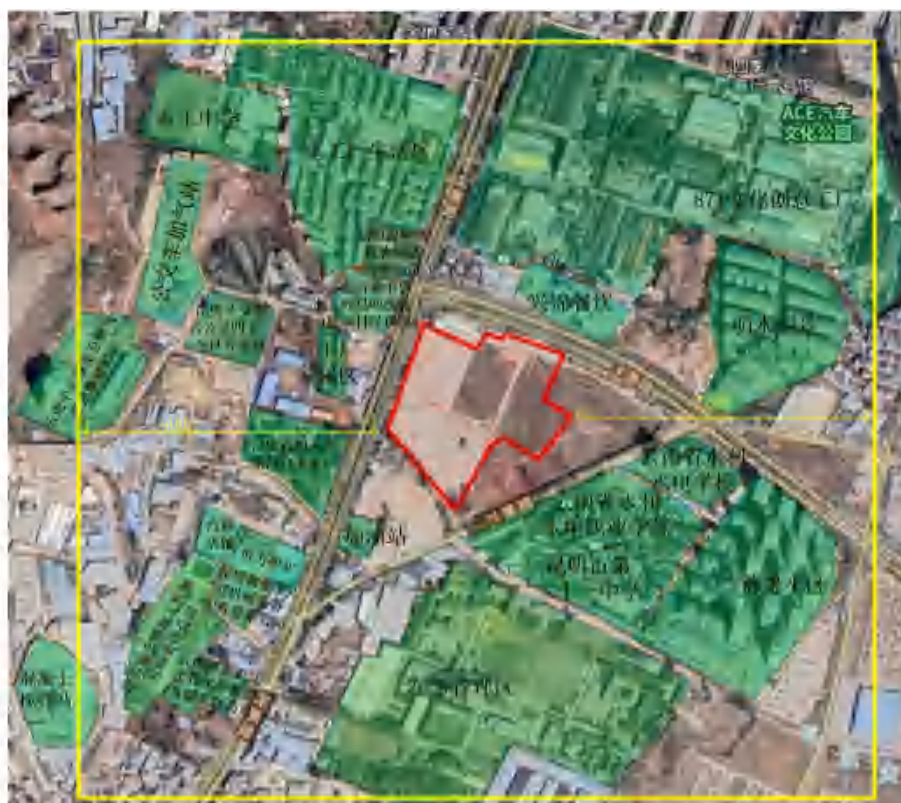


图 3.2-1 调查地块周边关系示意图

3.2.2 周边敏感目标

经现场勘查，调查地块范围内无名木古树、历史文物等需要特殊保护的目标，也无水源保护区。调查地块周围 500m 范围内主要环境敏感点情况见图 3.2-1 和表 3.2-1。

表 3.2-1 地块周边主要环境敏感目标

序号	周边敏感目标	类型	方位	距离
1	明水丽景小区	居民点	东侧	300m
2	云南省水利水电学校	学校	东南侧	150m
3	云南省水利水电职业学院	学校	东南侧	100m
4	昆明市第二十一中学	学校	东南侧	165m
5	德惠小区	居民点	东南侧	299m
6	军事管理区	军事管理区	南侧	160m
7	重工厂生活区及家属区	居民点	西北侧	130m
		居民点	西侧	86m
8	重工中学	学校	西北侧	395m

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块现状

调查地块用地性质现状为工业用地，通过现场踏勘调查地块内现有建筑物包括场地中部的一栋配电室及变压器、一座原康发公司消防水池、北侧昆明鑫康投资有限公司指挥部及食堂，地块内其他建筑物均已拆除，拆除的建筑垃圾均存在地块内，地块现状如下图所示。



图 3.3-1 调查地块现状图

调查地块产权信息见表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 地块产权信息表

序号	土地证	权利人	坐落	地类(用途)	使用权类型	使用权面积(m ²)	调查面积(m ²)
1	昆国用(2004)01439 号	昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司	花渔沟社区茨坝居民小组	工业	出让	13466.60	7059.50
2	昆国用(2007)00659 号	昆明秀色园林绿化有限公司	花渔沟社区茨坝居民小组	工业	出让	5333.11	5333.11
3	昆国用(2008)00266 号	盘龙区茨坝街道办事处花渔沟社区居民委员会茨坝居民小组	蓝龙潭水利水电学校对面	工业	划拨	43175.50	43175.50

注：土地证--昆国用(2004)01439 号，使用权面积 13466.60m²，由于丰源路建设占用部分用地，本次调查涉及的该地块面积仅为 7059.5m²。

根据《昆明市植物园片区控制性详细规划》，调查地块所在区域属于昆明市盘龙区茨坝城中村改造范围，北侧丰源路将重新规划建设，规划后丰源路占地将

涉及本次调查地块范围，调查地块规划用地性质为公园绿地、商住混合用地及城市道路用地，周边主要以二类居住用地、学校用地、公共用地（绿地、供水）等为主，项目所在片区规划见下图。



图 3.3-2 项目所在区域用地规划

3.3.2 地块历史及卫星影像

本场地的历史情况主要通过资料收集、人员访谈和卫星影像等方式获得。

调查地块范围主要包括昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司、昆明康发家具俱有限公司、昆明秀色园林绿化有限公司。通过查询谷歌地球影像，判断发生变化的区域。查询谷歌地球影像，区域最早的影像图为 2002 年 11 月份，**此时晶晶床垫公司已在地块内开展生产经营活动，未收集到早期电梯厂（一直未生产）建厂的影相资料**；本次调查选择具有代表性年份的谷歌影像图，如 2002 年 11 月、2006 年 12 月、2008 年 1 月、2009 年 10 月、2010 年 2 月、2011 年 2 月、2012

年 1 月、2016 年 1 月、2019 年 2 月和 2020 年 1 月，具体见下图 3.3-3。下图中黄色线条为盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目范围线，红色线条为本次调查范围线，蓝色线条为在调查范围内的企业经营范围线。

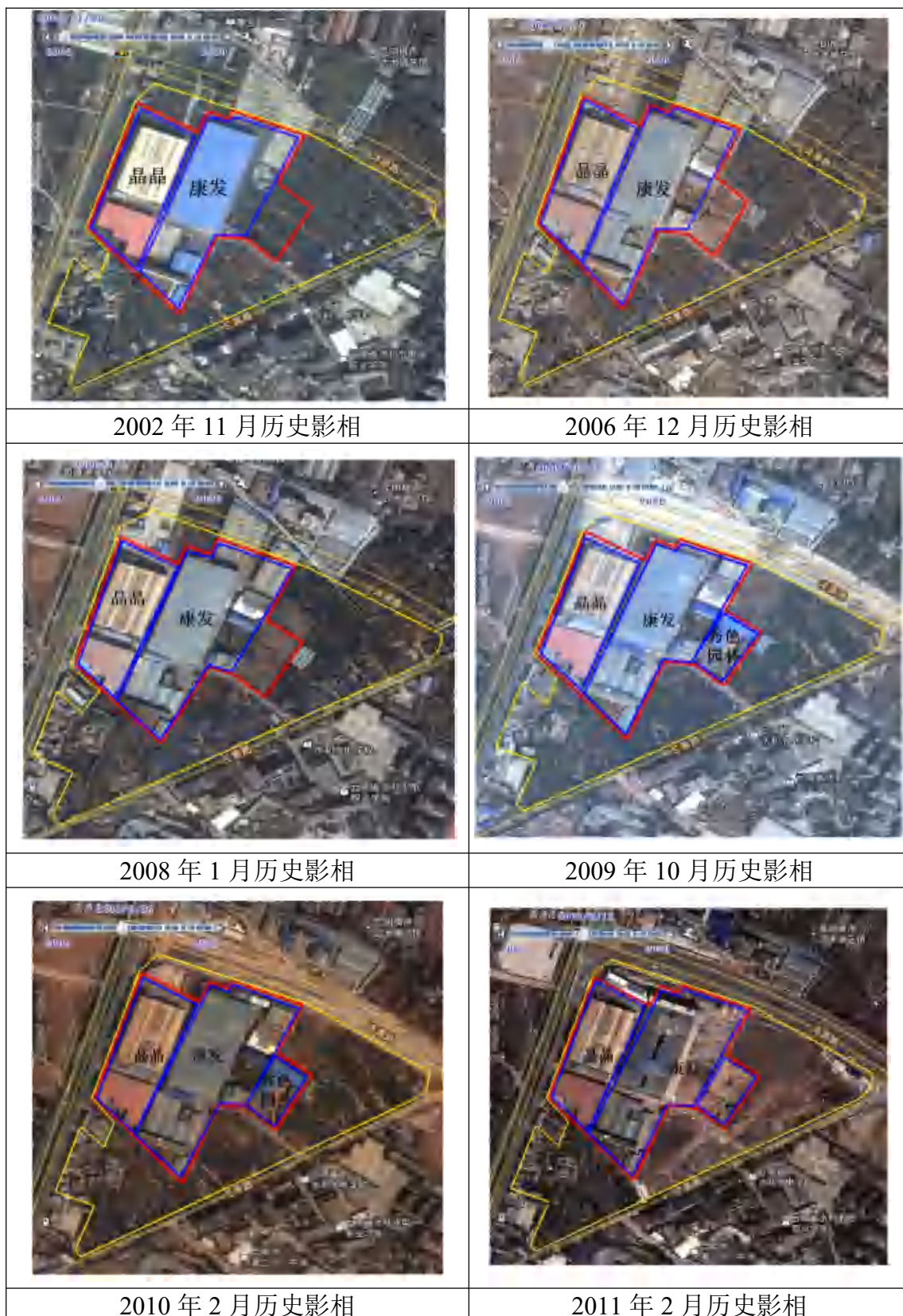




图 3.3-3 调查地块谷歌影像

区域最早的影像图为 2002 年 11 月份，地块上已存在晶晶床垫及康发家俱两家企业；2009 年 1 月，秀色园林公司已在地块内建成建构物，2011 年 2 月影像图显示秀色园林公司的建构物已拆除；2012 年 1 月影像图显示，康发家俱公司的生产车间已拆除；直到 2019 年 2 月历史影像图上地块内建筑物几乎无变化；2020 年 1 月历史影相图显示晶晶床垫及康发家俱公司的建筑物几乎全部拆除，仅保留配电室、变压器、消防水池及北侧指挥部。根据历史影相图，各企业范围内建筑物变化情况详述如下：

1、昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司

昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司于 2000 年开始在调查地块上经营生

产。在此之前所在地为昆机集团电梯厂的厂房，但一直未生产，电梯厂厂房建设前为农用地；晶晶床垫公司直接利用原有厂房进行生产，主要生产床垫，已于 2019 年搬迁至昆明市经开区。原有建筑物已于 2019 年拆除，但拆除的建筑垃圾仍位于地块内。同时地块周边开挖的土石方堆放在该区域内。

2、昆明康发家具有限公司

昆明康发家具有限公司于 1999 年开始在调查地块上建厂生产，主要生产门、沙发、木制品，康发家具公司建设前该地块为农用地。2006 年新建部分辅助用房；2007 年在原用地北侧建设仓库；2008 年丰源路建设施工占用仓库用地，故拆除仓库；2010 年~2011 年先后拆除东侧辅助用房及游泳池、生产厂房，生产活动全部转移至地块外；直至 2019 年将其余建筑物拆除，但配电室及变压器、消防水池仍保留至今未拆除，拟作为后期地块建设施工用电电源，建筑物拆除产生的建筑垃圾至今仍堆放在地块内。东侧辅助用房（包括油漆、胶库房）及原游泳池所在区域已于 2011 年因建设茨坝村统筹统建进行基坑开挖，形成深约 10m 的基坑。

3、昆明秀色园林绿化有限公司

昆明秀色园林绿化有限公司于 2008 年在昆明康发家具有限公司东侧建设大棚进行苗圃的栽培，开发建设前占用土地为农用地。昆明秀色园林绿化有限公司在该地块运行至 2010 年，随后建构物被拆除并进行场地平整，2011 年该区域因建设茨坝村统筹统建房进行基坑开挖，目前已被开挖成深约 10m 左右的基坑，基坑内有大量的积水存在。

3.4 相邻地块使用现状和历史

调查的原工业用地地块为昆明主城区的建成区，周边以学校、住宅、商业为主，主要市政道路有西侧的龙泉路和北侧的丰源路，周边地块现状的建设情况为：北侧紧邻丰源路，隔路主要是昆明兴锦餐饮有限公司、817 文化创意工厂；西侧为重工生活区、重工家属区及净水厂；南侧紧邻花渔沟、已拆除后的空地；东侧为基坑开挖深坑，隔兰黑路为云南省水利水电学校。

通过调查资料和访谈，原工业用地相邻地块历史上主要是村民住宅及耕地，东侧的云南省水利水电学校在地块开发建设前既已存在。在 2002 年地块西侧已建成第四自来水厂，2006 年北侧已建成康发家具公司的仓库，2009 年北侧开始

建设丰源路，拆除了康发家俱的仓库，2011 年康发家俱公司的生产车间拆除。随后周边区域变化不明显。

3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.5.1 资料分析

通过资料收集与文件审核、现场踏勘等方式，掌握相关信息并对收集的信息进行分析，识别潜在的场地污染物质，为确定场地采样布点和分析项目提供依据。

3.5-1 本次调查收集的资料情况

资料类别	本次调查收集情况
地块利用变迁资料	航片或卫星图
	已收集历史卫星图片
	地块的土地利用和规划资料
地块环境资料	有助于评价地块污染的历史资料
	已收集《昆明市植物园片区控制性详细规划》、及地块内企业土地证、盘龙区政府关于改造范围的公告、土地协议及相关证明
	已收集到规划条件
地块环境资料	地块土壤及地下水污染记录
	/
	地块危险废物堆放记录
地块相关记录	地块与自然保护区和水源保护区等位置关系
	/
	产品、原辅材料及中间体清单
地块相关记录	已收集晶晶床垫产品及原辅材料清单
	平布置图
	已收集到晶晶床垫公司平面布置图、康发家俱公司生产车间平面图
	工艺流程图
	已收集到晶晶床垫公司工艺流程图
	地下管线图
	/
	化学品储存及使用清单
	/
	泄漏记录
	/
	废物管理记录
	/
由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	地上及地下储罐清单
	/
	环境监测数据
由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	环境影响报告书或表
	已收集到晶晶床垫公司环评表及环保验收监测表
	环境审计报告
由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	地勘报告
	已收集晶晶床垫公司排放污染物申报等级统计简表（申报年度 2018）
	已收集《茨坝一期拟建场地岩土工程勘察报告》
由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	区域环境保护规划
	/
	环境质量公告
由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料	企业在政府部门相关环境备案和批复以及生态和水源保护区规划等
	收集到 2019 年昆明市环境状况公报
	收集到晶晶床垫的环评批复及环保验收意见

资料类别		本次调查收集情况
地块所在区域的自然和社会信息	自然信息、社会信息、敏感目标分布，土地利用方式等	已收集

3.5.1.1 政府和权威机构资料收集和分析

1、昆明市规划局国有建设用地使用权规划条件

本次土壤污染调查收集到昆明市规划局《国有建设用地使用权规划条件》（昆规条件（2019）0199号），规划条件中关于本次调查地块相关的主要内容见表3.5-2。调查场地规划条件及情况说明见附件。

表3.5-2 调查场地规划条件主要内容

地块名称	盘龙区茨坝村城中村改造项目					
用地规定	总用地	面积：118711.6m ² 178.07 亩		净用地	面积：73943.53m ²	
	B1	G1-公园绿地	34923.89m ²	B2	S1-城市道路用地	9844.18m ²
净用地建筑容量控制指标	地块名称	净用地	净用地性质	容积率	建筑密度	绿地率
	A1	73943.53m ²	RB/商住混合用地	1<容积率≤4	≤22%	≥40%

2、岩土工程详细勘察报告

本次调查收集到《茨坝一期拟建场地岩土工程勘察报告》（正将中林勘察研究股份有限公司编制，2019年12月），根据勘察报告，地基土层主要为：第四系人工填土层（Q^m），其下地基土层以第四系可～硬塑状冲洪积相（Q^{al+pl}）黏性土为主，夹圆砾层，部份地段夹可～软塑状黏土；中深部则为第四系坡残积（Q^{al+pl}）黏土、红黏土层，下伏基岩为石炭系下统大潭阶组（C_{1d}）白云质灰岩。基岩埋深变化大，东南角部分地段未揭露较完整基岩。

3.5.1.2 场地资料收集和分析

本调查地块原为昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司、昆明康发家具制造有限公司、昆明秀色园林绿化有限公司的生产经营用地。

本次调查收集到昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司的“年产7万床床垫建设项目环境影响报告表的批复”、“建设项目竣工环境保护设施验收监测表”（昆盘环监字(2008)第026号）、验收意见（编号：盘环验字08号）、“排放污染物许可证，证号：530103100006307C2825Y”（现已注销）及2018年昆明市晶晶床垫

家具制造有限责任公司排污许可证年检检测报告（云众测检 20180528 号）；**同时收集到晶晶床垫公司与茨坝居民小组签订的土地租改征协议、晶晶床垫公司生产区域的证明文件。**昆明晶晶床垫家具制造有限责任公司的相关内容参照收集的资料并结合人员访谈情况进行编写。

昆明康发家具制造有限公司及昆明秀色园林绿化有限公司在该地块生产经营期间未开展环境影响评价及环保验收工作，故因本次土壤污染调查未收集到这两家企业的相关资料，企业内容根据人员访谈情况进行编写。

1、地块企业变迁情况

①昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司

1993 年之前，地块为茨坝村农用地；

1993 年—1999 年，昆机集团电梯厂（亦称华精电梯厂），已建设厂房，**根据晶晶床垫公司与茨坝村民小组签订的土地租改征协议及与昆机集团公司签订的资产转让协议，电梯厂因市场原因及其他因素，未开展生产活动，厂房长期处于闲置状态；**

2000 年—2019 年，昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司利用原电梯厂闲置厂房进行床垫生产；

2019 年，昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司搬迁至经开区；对地块内原建构物进行拆除，建筑垃圾就地堆放在地块内。

②昆明康发家具制造有限公司

1999 年以前为茨坝村农用地；

1999 年—2010 年，昆明康发家具制造有限公司在地块内进行生产，主要生产门、沙发及木制品；

2011 年，昆明康发家具制造有限公司的生产车间拆除，原生产区域闲置至今；

2011 年—2019 年，办公生活区仍在使用中。

2019 年对办公生活区的建构物进行拆除，至今建筑垃圾堆放就地堆放在地块内；但变配电室及变压器未拆除，拟作为后期地块开发的施工电源。

③昆明秀色园林绿化有限公司

2008 年以前，地块为茨坝村的农用地；

2008—2010 年，昆明秀色园林绿化有限公司在该地块经营苗圃；

2011 年，对构筑物拆除并进行场地平整。

2011 年，**该区域因规划建设茨坝村的统筹统建房**已进行基坑开挖，形成深约 10m 左右的基坑。**至今基坑仍存在，同时基坑内有大量的积水，积水主要来源于大气降水及基坑地下涌水。**

“盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目工业用地地块土壤污染状况初步调查报告”责任单位已委托云南励砺建筑工程有限公司承担该改造项目建筑垃圾的承运及处置，同时建筑垃圾承运单位云南励砺建筑工程有限公司已与昆明渠润商贸有限公司签订建筑垃圾堆放协议，协议将“盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目”的建筑垃圾堆放于桃园黑泥凹弃土消纳场内，该弃土消纳场位于五华区桃园黑泥凹沟凹海地，可接纳弃土量为 50 万 m^3 ，为昆明市内已审批的现状正常运行的合法消纳场。

2、原企业主要功能分区及平面布置情况

①昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司

昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司生产区分布在厂区南北两端，生活区位于两端生产区之间，厂区内由北向南一次布置组合车间/仓库/办公室、宿舍楼、弹簧车间/组合二车间。

②昆明康发家具制造有限公司

昆明康发家具制造有限公司生产区主要位于厂区中部偏北，办公生活区位于南部。生产车间为 1 栋 5F 的厂房，生产车间北部为一栋仓库储存的为木质原料，仓库西侧为油漆及脲醛树脂胶的储存库房，库房南侧依次布置干燥车间、游泳池及展厅。生产车间南侧为仓库，储存木质原料，该仓库南侧为办公生活区，变压器位于办公生活区内，厂区最南侧设置一栋五金仓库。

③昆明秀色园林绿化有限公司

昆明秀色园林绿化有限公司功能布局简单，主要设置办公区及温室大棚，其中办公区位于中部偏西，温室位于厂区北侧，设置 2 座大棚，分别位于厂区南侧及东侧。

企业平面布置情况见图 3.5-1。

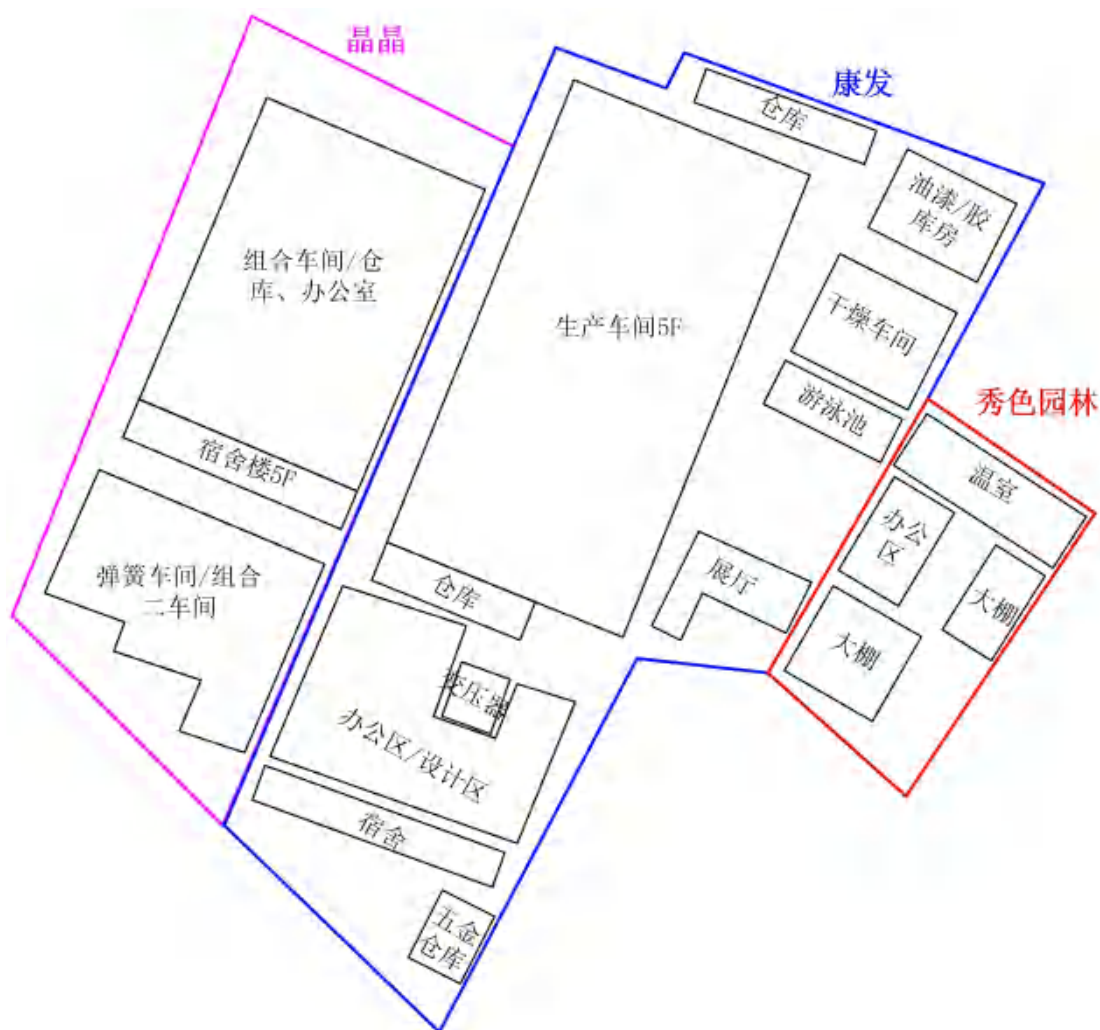


图 3.5-1 调查地块内原有企业平面布置图

3、原企业原辅材料使用情况

①昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司

晶晶床垫公司以钢丝、面料、海绵和棕垫为主要原料，通过卷绕、切割、封面等物理工艺加工制成床垫，年产量为 7 万床床垫；该公司生产原料不涉及危化品。

②昆明康发家具制造有限公司

康发家具公司产品为木门、沙发及木制品，主要原料为木材，辅料包括五金配件、油漆及脲醛树脂胶，油漆使用量约 2t/月，脲醛树脂胶使用量约 0.2t/月，均存放在油漆/胶储存仓库内。**康发家具公司使用的脲醛树脂胶为外购的成品胶，不在厂区内制胶。**

③昆明秀色园林绿化有限公司

昆明秀色园林绿化有限公司在地块内主要进行苗木的栽培，不进行工业生产

活动。

4、原企业生产工艺

昆明秀色园林绿化有限公司在地块内主要进行苗木的栽培，不进行生产。

① 昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司

晶晶床垫公司以钢丝、面料、海绵和棕垫为主要原料，通过卷绕、切割、封面等物理工艺加工制成床垫，年产量为 7 万床床垫。

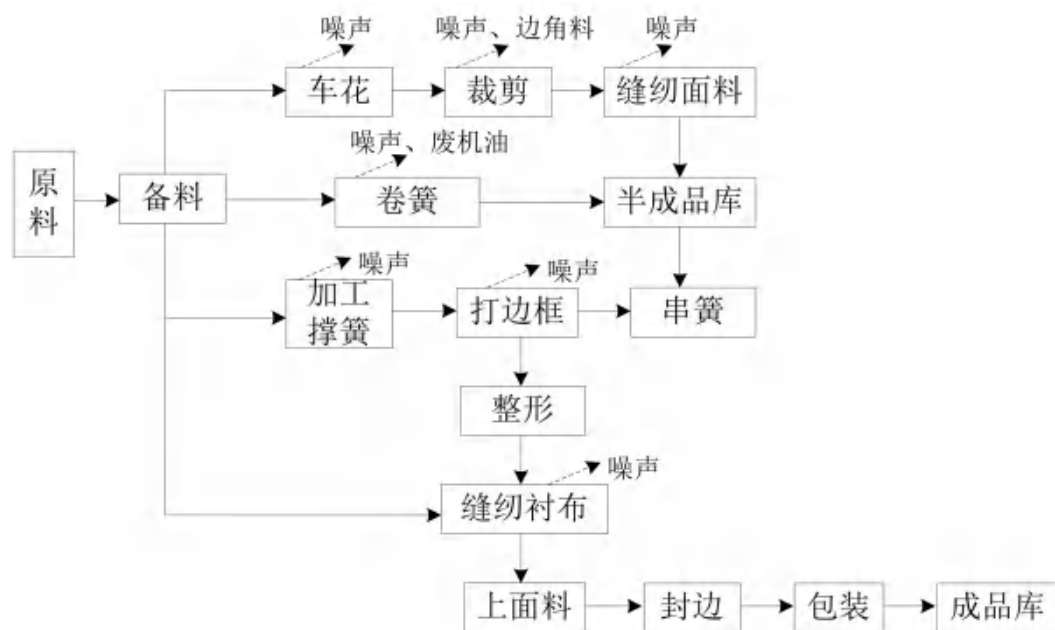


图 3.5-2 昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司生产工艺流程图

② 昆明康发家具制造有限公司

康发家具公司主要生产门、沙发及木制品，主要原料为木材，辅料包括五金配件、脲醛树脂胶、油漆，**所有原辅材料均外购**。木材及五金配件组装后，施胶、上漆后烘干处理，烘干能源为木材边角料，烘干后包装即为成品。

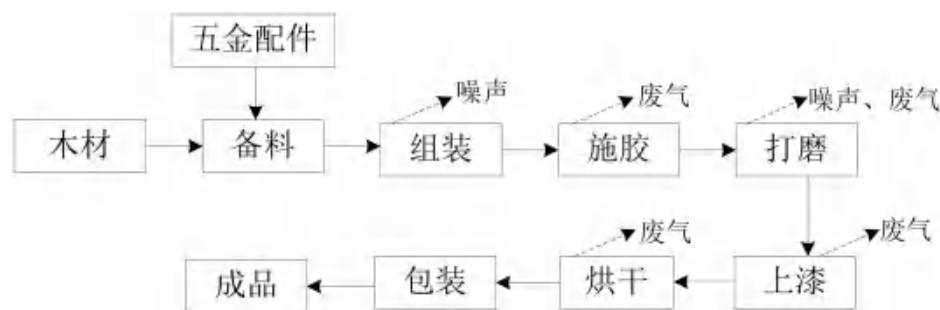


图 3.5-3 昆明康发家具制造有限公司生产工艺流程图

3.5.2 现场踏勘及人员访谈

我单位项目组于 2020 年 1 月 5 日收到地块责任单位提供的岩土工程详细勘察报告，在仔细研究勘察报告并结合地块责任单位介绍的基础上，项目组于同日进入调查区域进行现场初步踏勘，现场勘察的范围以地块内部为主，并调查场地周围区域的敏感点。现场踏勘主要内容为对场地概况、周围区域的现状，区域的地质、地形、地理位置、区域范围等进行勘察，因本次调查介入时场地上原企业已拆迁完成，本次初步勘察同时勘察了场地现场内有无污染物渗漏或遗留痕迹。现场勘察的方法为通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式初步判断场地污染的状况。

项目组对收集的资料进行整理分析，结合现场勘察时存在问题和疑问进行统计，计划采取访谈的形式进行解决。2020 年 2 月 14 日由我单位组织茨坝村居民委员会文书陈朝新、出纳何云波及茨坝村村民杨忠靖、赵新洪共 4 人采取座谈会的方式进行了现场访谈，访谈地点位于茨坝村委会；2020 年 2 月 14 日对康发家具制造有限公司副总经理朱能采取问卷调查的方式进行现场访谈，访谈地点位于康发家具原厂区即昆明鑫康投资有限公司指挥部；2020 年 2 月 15 日我单位组织人员前往位于经开区的昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司进行现场访谈，访谈对象包括行政人事经理李丽姣、生产主管姜建成。

现场踏勘发现原昆明秀色园林绿化有限公司地块已进行基础开挖，**因规划建设茨坝村的统筹统建房于 2011 年开挖**，开挖深度达 10m 左右，开挖土方均已外运；同时该公司仅在地块上进行苗圃经营，不存在工业类生产活动；根据天眼查网站上的企业资料，目前昆明秀色园林绿化有限公司仍存续，注册地址位于茨坝村民小组，但经与茨坝村委会了解，该公司实际经营地址已不在茨坝村。昆明秀色园林绿化有限公司的情况通过对茨坝村委会、康发家具公司、晶晶床垫公司的访谈获取。

现场踏勘的现场图片见图 3.5-4 所示，访谈照片见图 3.5-5 所示，访谈表见附件访谈人员记录表。



图 3.5-4 调查地块现状



茨坝村访谈调查



图 3.5-5 访谈照片

1、有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

本调查地块原来为昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司、昆明康发家具制造有限公司的生产厂区及昆明秀色园林绿化有限公司的苗圃；其中晶晶床垫公司在该地块的生产活动从 2000 年一直持续到 2019 年；康发家具公司在 1999 年开始在该地块生产，于 2011 年拆除生产车间并将生产区转移出该地块；秀色园林公司于 2008 年至 2010 年期间在该地块经营苗圃，后苗圃拆除并进行基坑开挖。

根据调查资料及人员访谈，晶晶床垫公司生产经营期间不使用有毒有害物质，不涉及有毒有害物质的储存及使用。

根据调查资料及人员访谈，康发家具公司生产经营期间使用的原辅材料包括油漆及脲醛树脂胶，属于有毒有害物质，均储存在厂区东北角的库房内，库房地面进行了水泥硬化，油漆储存方式为 100kg 的桶装，脲醛树脂胶储存方式为 50kg 的桶装。脲醛树脂胶利用上胶机涂刷在木材上，上胶工序位于生产车间一层。胶挥发废气通过车间通风口外排到大气环境中，呈无组织形式排放。油漆利用自动化喷漆设备涂刷在产品表面起到防腐作用，上漆工序位于生产车间二层，**未设置漆雾净化装置处理油漆废气，油漆废气呈无组织形式外排到大气环境中。**废胶桶及废油漆桶均交由厂家回收。

2、各类储罐类的物质和泄漏评价

通过对资料分析及人员的访谈了解，原企业在本项目地块内除冷却水槽外未设置其它槽罐，没有槽罐内物质的泄露污染。

3、管线、沟渠泄漏评价

经初步调查，地块内原企业均不产生生产废水，生活污水均排入市政污水管

网进行处理，生产期间未发生污水管线泄漏事件。

4、环境空气及固废调查

经现场踏勘，调查地块现有建筑物包括场地中部的一栋配电室及变压器、一座原康发公司消防水池、北侧昆明鑫康投资有限公司指挥部及食堂，地块内其他建筑物均已拆除，拆除的建筑垃圾均存在地块内；地块内没有遗留的危险化学品及危险废物。调查地块周边主要为居住区、学校等，无排放机物废气、冶炼废气等高污染企业存在；地块内未嗅到异味。

5、其他

经过资料查询、人员访谈，调查地块地表进行了地表硬化处理，从现场踏勘发现硬化地表厚度约 20cm~40cm。

现场踏勘发现，晶晶床垫公司的弹簧车间西侧位置有面积约 0.2m²油污污渍，经核实，为建筑物拆除期间施工机械少量油品泄漏造成。

3.5.3 结果和分析

根据项目任务要求，调查单位的相关人员在场地调查过程中对场地内原来的各企业进行了资料收集、现场踏勘，并根据现场情况对各企业的工作人员进行了访谈，通过结果分析总结，得到如下结果。

1、通过现场踏勘，昆明秀色园林绿化有限公司于 2008 年至 2010 年在调查地块内经营苗圃，后该区域因计划建设茨坝村的统筹统建房于 2011 年进行基坑开挖，已形成 10m 深的基坑至今，开挖土石方均已外运，基坑内有大量积水，主要来源于大气降水及基坑涌水。

2、通过人员访谈及资料分析，昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司入驻前，地块为昆机集团电梯厂的厂房，但因市场原因及其他因素一直未开展生产活动，厂房长期处于闲置状态。

3、通过对地块使用历史上的原昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司、昆明康发家具制造有限公司生产历史、主要原辅材料利用、生产工艺、污染物排放和处理等资料的分析，以及现场的踏勘和调查访问，同时现场踏勘发现原晶晶床垫公司弹簧车间西侧存在油污污染现象，为建筑物拆除期间施工机械少量油品泄漏造成，初步确认该场地存在疑似污染，疑似污染因子为石油烃，有必要进入第二阶段调查。

4、建设项目用地主要污染途径包括：昆明康发家具制造有限公司的油漆及脲醛树脂胶堆存及使用过程中的有毒有害物质有可能渗透到土壤及地下水中，地块存在挥发性有机物及多氯联苯的潜在污染。因此，场地土壤和地下水中需检测疑似污染因子。康发家具公司的生产车间于 2011 年拆除，油漆、胶的储存库房部分区域及秀色园林公司区域已于 2011 年进行基坑开挖，原土层均已外运。故土壤及地下水监测点的设置应主要分布在康发家具公司原生产区域及晶晶床垫公司原生产区域，同时兼顾秀色园林公司区域。

5、经走访调查和咨询相关管理部门，调查地块内原昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司、昆明康发家具制造有限公司、昆明秀色园林绿化有限公司未发生环境污染事件，也无环保投诉案件。

6、综合分析，本次调查通过资料资料、人员访谈及现场踏勘，晶晶床垫公司弹簧车间西侧油污区域疑似污染因子为石油烃，油污区域需在第二阶段进行采样监测，康发家具公司区域疑似污染因子为挥发性有机物及多氯联苯，变压器区域可能存在石油烃污染，需进行疑似污染因子检测；同时在第二阶段调查初步采样布点时尽量顾全整个调查范围，尽量做到不遗漏重要区域和重要因子的调查，确保调查结论的完整性、科学性及合理性。

4.土壤污染状况调查工作计划

4.1 补充资料的分析

通过第一阶段地块污染状况调查资料分析、现场踏勘及人员访谈结果，明确了地块主要污染物主要为石油烃、挥发性有机物及多氯联苯，结合实际情况及根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》对地块进行布点。

4.2 采样方案

4.2.1 采样布点原则

1、土壤布点采样原则

土壤采样点的布点原则如下：①结合建设用地资料及生产工艺，采用专业判断法在建设用地重点关注区域进行采样点的布设，明确地块的污染物种类及污染情况；②采用随机布点法，在地块其他疑似非污染区域布设采样，并在地块边界附近布设一定数量采样点，以初步了解场区内污染范围；③同一土层至少采集 1 个土壤样品，尽量采集设备读数高、土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集具有代表性的土壤样品；④土壤最大采样深度主要参考场内岩石层深度及场内异常土层深度；⑤现场采样时根据实际情况（如建筑物、土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。

2、地下水采样布点原则

为初步判断地块水文地质情况及地下水污染水平，本次调查设立原则如下：①至少设 4 口监测井，在地块边界地下水上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位；②为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并；③需在潜在重点关注区域布设监测井，以判断地下水是否存在污染及污染情况；④监测井深度及筛管位置根据场地水文地质情况确定。

3、采样深度设计原则

采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测。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。

4.2.2 采样布点方案

根据浙江中林勘察研究股份有限公司出具的《茨坝一期拟建场地岩土工程勘察报告》（2019年12月），本地块地下水类型为上层滞水、孔隙型潜水及岩溶裂隙水，富水性较好，钻探深度范围为35m以内。已开挖基坑地段常有积水，水位在0.0~1.0m之间。未开挖基坑场地上部主要为杂填土、粉质粘土及黏土，地下水位埋藏较浅，地下水埋深为现地表以下2.0~6.8m。

根据第一阶段调查结果，晶晶床垫公司弹簧车间西侧油污区域疑似污染因子为石油烃，油污区设置土壤采样点位。康发家具公司区域疑似污染因子为挥发性有机物及多氯联苯，生产车间、胶及油漆仓库设置土壤采样点；同时变压器区可能存在石油烃污染，该区域设置土壤采样点。

经现场核查，调查地块内现状无危险化学品及危险固废，现有建筑垃圾为一般固废，故无需进行地块内固废属性鉴别检测。调查地块内无异味，且地块周边主要为居住区、学校等，无排放机物废气、冶炼废气等高污染企业存在，故无需进行大气环境检测。调查地块范围内无河流及水库分布，地块西南侧边界外有一条花渔沟，为雨季排洪通道，旱季干枯无长流水，调查期间花渔沟干涸无水，故无需进行地表水环境检测。

1、采样点布设

（1）土壤监测点位

按照《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）要求：初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于3个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个，并可根据实际情况酌情增加。

因本次调查地块面积为 55568.11m^2 ，面积大于 5000m^2 ，本次调查采用专业判断法及随机布点法在地块内疑似污染点布设9个土壤采样点。因地块周边均为城市建成区（学校、住宅小区、城市道路及绿化带等），对照点选在西侧约1.2km处的长虫山，等间距处仍在长虫山范围内，故本次调查仅在长虫山设置一个对照点。

9个土壤采样点中有6个采用专业判断法进行确定：现场踏勘发现晶晶床垫

公司弹簧车间西侧地面存在油污，可能存在石油烃污染，故在此处设置一个土壤采样点 T1；在晶晶床垫公司主生产车间设置一个土壤采样点 T2；康发家具公司生产车间施胶工序，可能存在挥发性有机物污染的情况，故在康发家具公司生产车间原施胶工序区域设置一个土壤采样点 T3；上漆工序可能存在多氯联苯污染土壤的情况，故在康发家具公司生产车间原上漆工序区域设置一个土壤采样点 T4；变压器区域可能存在石油烃污染，故在变压器区域设置一个土壤采样点 T5；胶及油漆仓库可能存在多氯联苯及挥发性有机物污染土壤的情况，故在康发家具公司原胶及油漆仓库区域设置一个土壤采样点 T7；在专业判断法的基础上，采用随机布点法确定 3 个土壤采样点，分别位于康发家具公司南侧即调查地块南侧土壤采样点 T6、秀色园林区域土壤采样点 T8、康发家具公司开挖区域内土壤采样点 T9。

采样点位图见附图。

（2）地下水监测点位

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），6.2.2.地下水监测点位的布设：对于地下水流向和水位，结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3-4 个点位监测判断。

根据《茨坝一期拟建场地岩土工程勘察报告》，区域地下水走向整体向南，本次调查在地块内设 4 个地下水采样点，其中在地块内上游（地块西北侧）设置 1 个地下水采样点 W1（对照点），在下游结合可能污染区设置 3 个采样点 W2、W3、W4。

调查地块东侧部分区域已于 2011 年进行基坑开挖，原有土层已开挖外运，形成深约 10m 的基坑；根据《岩土勘察报告》，基坑水位标高在 1904.2~1905.7m 之间，开挖区域的水位低于调查地块内 4 个初见地下水采样点水位（1909.97~1913.74m）；基坑内壁四周虽设置基坑支护，但仍有地下涌水和大气降水汇入基坑内，基坑已配备水泵 1 台定期抽取基坑用水和积水。检测结果表明，基坑区域土壤监测点 T8、T9 检测结果均低于 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第一类用地标准筛选值；同时地块内 4 个地下水采样点的水质均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；说明调查地块未造成区域地下水污染，因此本

次未在基坑区域设置地下水补充监测点。

地下水监测点数量和位置满足《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）采样布点原则。

2、采样钻孔深度设置

根据《茨坝一期拟建场地岩土工程勘察报告》，钻孔设置在未开挖基坑的区域，钻孔孔口标高约在 1913.2~1916.0m 之间。本次勘查共设置 237 个钻孔，最浅孔 22.5m，最深孔 80.5 米。勘查结果表明，土层岩芯结构为：第四系人工填土层（ Q^{ml} ），其下地基土层以第四系冲洪积相（ Q^{al+pl} ）黏性土为主，部份地段夹圆砾层和可~软塑状黏土；中深部则为第四系坡残积（ Q^{al+pl} ）黏土、红黏土层，下伏基岩为石炭系下统大潭阶组（ C_{1d} ）白云质灰岩。基岩埋深变化大，东南角部分地段未揭露较完整基岩。

经调查，项目场地地下水类型主要分为两类：一为赋存于上部杂填土、黏土层中的上层滞水，主要由大气降水及生产、生活用水进行补给，富水性较弱；二为赋存于中下部圆砾层中的孔隙型潜水，具微承压性，富水性较好，主要受大气降水、附近地表水体及生产生活用水进行补给。

本次土壤调查采样的土壤层为 0-6m，主要为第四系人工填土层和第四系冲洪积层，其中第四系人工填土层主要为由黏性土组成，不均匀夹少量碎石及碎砖、碎砼等建筑垃圾，均匀性较差，未经分层碾压，填土年限约 10~15 年，平均厚度 1.7m；向下第四系冲洪积层主要为黏土层，该层切面光滑、韧性好、干强度高；总体上项目用地天然包气带防污性能强，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。而项目区地下水位埋藏较浅，本次调查设置的 4 个地下水监测地下水埋深为 3.58-4.26m，土壤调查采样土壤最深为 6m，深层土壤和地下水的检测结果可查明土壤中污染物对地下水的影响。综上，结合项目所在区域地层结构、水文地质条件和土壤岩芯结构看，土壤采样深度设置为 6m 是合理的。

3、采样数量

土壤采样数量严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求：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，0.5m 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。

本次调查土壤点位标号分别为 T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、T9 及 DZ，采样点 T1~T7 土样采集深度均为在 0~0.5m、0.5~1.0m、1.0~1.5m、1.5~3.0m、3.0~4.5m、4.5~6.0m 范围内，采样点 T8、T9 及对照点 DZ 采样点土壤采集深度范围为 0~0.5m，共计取土样 45 组。

地下水点位标号分别为 W1、W2、W3 及 W4，均为土井合一点位，W1 位于上游，W2、W3、W4 位于下游，每个点位采集几个地下水样品，4 个地下水监测点位共计采集 4 个地下水样品。

表 4.2-1 初步采样阶段土壤采样方案表

土壤采样点编号	地下水采样点编号	采样点坐标	采样深度范围	实际取样深度	备注
T1	W2	N: 25°07'57.24" E: 102°43'46.84"	取 6 个不同深度的土壤样品。分别为： 0~0.5m 0.5~1.0m 1.0~2.0m 2.0~3.5m 3.5~4.5m 4.5~6.0m	0.10~0.50m 0.50~0.10m 1.20~1.45m 2.50~2.75m 3.90~4.20m 5.50~5.80m	土井合一点位。位于原晶晶床垫弹簧车间西侧，现场踏勘地面见油污
T2	W1	N: 25°08'00.43" E: 102°43'47.16"		0.20~0.50m 0.70~0.95m 1.20~1.45m 2.50~2.75m 4.00~4.25m 5.50~5.75m	土井合一点位。位于原晶晶床垫主车间
T3	/	N: 25°07'59.43" E: 102°43'49.46"		0.20~0.50m 0.70~0.90m 1.20~1.45m 2.50~2.80m 4.80~4.20m 5.50~5.75m	位于原康发家具生产车间（施胶工序区域）
T4	/	N: 25°08'00.65" E: 102°43'53.35"		0.00~0.30m 0.60~0.85m 1.20~1.45m 2.50~2.75m 4.00~4.25m 5.50~5.75m	位于原康发家具生产车间（上漆工序区域，位于车间二层）
T5	W3	N: 25°07'55.73" E: 102°43'49.69"		0.00~0.30m 0.70~0.95m 1.20~1.45m 2.50~2.75m 4.00~4.25m 5.50~5.75m	位于变压器区域
T6	W4	N: 25°07'53.82" E: 102°43'48.49"		0.20~0.50m 0.70~0.95m 1.20~1.45m	位于康发家具南部

				2.50~2.75m 4.00~4.25m 5.50~5.75m	
T7	/	N: 25°08'00.71" E: 102°43'54.76"		0.25~0.50m 0.70~0.95m 1.20~1.45m 2.50~2.75m 4.00~4.25m 5.50~5.75m	位于康发家俱胶 及油漆仓库区域
T8	/	N: 25°07'57.68" E: 102°43'53.30"	0~0.50m	0.10~0.40m	秀色园林区域
T9	/	N: 25°08'00.69" E: 102°43'53.30"	0~0.50m	0.10~0.40m	康发家俱公司开 挖区域
DZ	/	N:25°07'56.68" E: 102°43'52.51"	0~0.50m	0.10~0.40m	位于西侧长虫山 山脚

4.3 分析检测方案

4.3.1 土壤分析检测方案

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)标准，标准表 1（建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）：即 7 种重金属，27 种挥发性有机物和 11 种半挥发性有机物）中所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选必测项目。根据第一阶段土壤污染状况调查的结论，地块还存在石油烃及挥发性有机物（属于土壤基本检测指标）及多氯联苯的潜在污染。结合标准和第一阶段土壤污染状况调查的结果确定本项目的土壤检测因子包括 pH 值在内的共计 48 项，其中 45 项为基本检测项，所有采样点均检测；另 3 项为地块疑似污染因子检测项，根据采样点疑似污染具体情况，进行相应检测；对照点对 48 项因子均进行检测，具体如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 土壤检测项目一览表

序号	污染物项目	采样点位
基础项目		
1	砷	T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、 T9、DZ
2	镉	
3	六价铬	
4	铜	
5	铅	
6	汞	
7	镍	
8	四氯化碳	
9	氯仿	

序号	污染物项目	采样点位
基础项目		
10	氯甲烷	
11	1,1-二氯乙烷	
12	1,2-二氯乙烷	
13	1,1-二氯乙烯	
14	顺-1,2-二氯乙烯	
15	反-1,2-二氯乙烯	
16	二氯甲烷	
17	1,2-二氯丙烷	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	
20	四氯乙烯	
21	1,1,1-三氯乙烷	
22	1,1,2-三氯乙烷	
23	三氯乙烯	
24	1,2,3-三氯丙烷	
25	氯乙烯	
26	苯	
27	氯苯	
28	1,2-二氯苯	
29	1,4-二氯苯	
30	乙苯	
31	苯乙烯	
32	甲苯	
33	间二甲苯+对二甲苯	
34	邻二甲苯	
35	硝基苯	
36	苯胺	
37	2-氯酚	
38	苯并（a）蒽	
39	苯并（a）芘	
40	苯并（b）荧蒽	
41	苯并（k）荧蒽	
42	蒽	
43	二苯并（a，h）蒽	
44	茚并（1，2，3-cd）芘	
45	萘	
其他项目		
46	石油烃	T1、T5、T7、T8、T9
47	多氯联苯	T3、T4、T5、T6、T7、DZ
48	pH	T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、

序号	污染物项目	采样点位
基础项目		
		T9、DZ

4.3.2 地下水分析检测方案

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），结合地块原工业企业潜在的污染物类型特征情况，甲苯及多氯联苯为调查地块疑似污染因子应纳入检测指标；调查用地内 2 家企业无石油类污染源存在，T1 点位（土井合一）现场踏勘发现地表油污，经核实，为调查场地内建筑物拆除期间施工机械少量油品泄漏造成；而石油烃对地下水的污染途径为通过地表土壤裂隙逐渐渗入土壤深层，从检测结果来看，T1 点位处的土壤中石油烃浓度由浅层土和至深层土浓度逐渐降低，T1 点位深度在 3.0~4.5m 之间及 4.5m~6.0m 之间的石油烃（C₁₀~C₄₀）含量分别为 23mg/kg、8mg/kg，同其他监测点位石油烃浓度接近，基本不对地下水产生污染，故地下水未将石油烃纳入检测项目中。

所有地下水样品均检测常规指标中的感官性状及一般化学指标、微生物指标、毒理学指标等共计 37 项，非常规指标中涉及的 2 项毒理学指标——甲苯、多氯联苯，共计检测地下水样品指标 39 项，具体如表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 土壤地下水检测项目一览表

序号	污染物名称	采样点位
1	色（铂钴色度单位）	W1、W2、W3、W4
2	嗅和味	
3	浑浊度/NTU ^a	
4	肉眼可见物	
5	pH	
6	总硬度	
7	溶解性总固体	
8	硫酸盐	
9	氯化物	
10	铁	
11	锰	
12	铜	
13	锌	
14	铝	
15	挥发性酚类	
16	阴离子表面活性剂	
17	COD _{Mn}	

序号	污染物名称	采样点位
18	氨氮	
19	亚硝酸盐	
20	硝酸盐	
21	硫化物	
22	钠	
23	氰化物	
24	氟化物	
25	碘化物	
26	汞	
27	砷	
28	硒	
29	镉	
30	六价铬	
31	铅	
32	三氯甲烷	
33	四氯化碳	
34	苯	
35	甲苯	
36	总大肠菌群	
37	菌落总数	
38	二甲苯	
39	多氯联苯	

5.现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

1、采样准备

根据布设的土壤计划采样点，土壤样品的采集根据现场实际情况开展。

现场采样准备的材料和设备包括：定位仪器、调查信息记录装备、土壤取样设备、样品的保存装置和安全防护设备等。

根据分析项目准备相关物品，包括采样工具、器材、文具及安全防护用品等，具体如下：

①工具类：铁铲、铁镐、锄头、标记红旗等。

②器材类：MUITI-PRO 犀牛土壤取样钻机、GY-SR60 设备、GPS 定位仪、剖管器、管剪、数码相机、卷尺、样品袋、样品瓶、棕色玻璃瓶、保温箱保温箱等和化学试剂。

③文具类：样品标签、记号笔、记录表格、文具夹、中性笔等小型用品。

④安全防护用品：工作服、安全帽、一次性手套、口罩等。

2、定位和探测

现场定位采用手持式 GPS。

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤采样方法和程序

5.2.1.1 采样点的定位

根据调查采样布点图，在地块知情人员的协助下对整个场地进行实际踏勘，对采样点的实际位置进行现场确认，对其进行精确定位。本次场地调查土壤采样点位的坐标如下表 5.2-1。

表 5.2-1 采样点的精确定位坐标及高程

序号	编号	采样点坐标		地面 高程	钻探 深度	取样个数	
		北纬	东经			土壤	地下水
1	T1/W2	25°7'57.32"	102°43'45.67"	1917.59	6m	6	1
2	T2/W1	25°08'0.39"	102°43'47.64"	1918.00	6m	6	1
3	T3	25°07'59.91"	102°43'49.49"	1916.92	6m	6	/
4	T4	25°08'1.17"	102°43'51.93"	1914.55	6m	6	/
5	T5/W3	25°07'55.72"	102°43'49.16"	1913.69	6m	6	1
6	T6/W4	25°07'53.91"	102°43'48.43"	1913.86	6m	6	1
7	T7	25°08'0.73"	102°43'55.08"	1914.40	6m	6	/
8	T8	25°07'56.87"	102°43'52.17"	1902.85	0.5m	1	/
9	T9	25°08'0.59"	102°43'53.95"	1901.22	0.5m	1	/
10	DZ	25°07'55.04"	102°42'47.70"	2107.45	0.5m	1	/

5.2.1.2 采样机械的选择

土壤采样的基本要求为保证土壤在操作过程不被污染，受到的扰动小。本次采样包括表层土壤和深层土壤，T1~T6 采样点位委托江苏盖亚环境科技股份有限公司进行钻孔、钻井，主要使用型号为 GY-SR90 的土壤地下水取样修复一体机，该一体机采用全液压控制，钻探方式为直推钻进以及螺旋钻进两种，主要功能为先直推密闭无扰动取原状土、后螺旋钻探设置监测井，并配以压密注射修复以及高压旋喷修复。GY-SR90 采用直推方式将套管推入土壤，无需注水，能够连续快速地取不受外界干扰的特定深度的柱状土样品。取芯完整率 95%以上，取样深度可达 50m，单次取样数量Ø1.25inch×60inch (Ø31.75mm×1524mm)。其特点有直推钻入功能，改良了过去传统设备会破坏土壤原状之缺点，大大提升了工作效率。



图 5.2-1 土壤地下水取样修复一体机

T7 采样点位主要使用型号为 HPP13 液压土壤取样钻机，该钻机是一款实用性的取土钻机，钻进形式为液压锤击，做到高频振动、加压、提升、钻杆加紧等钻进动作，有效钻进深度可达 15m，取芯直径 36mm，全新内管取样无需提钻，钻井过程不需要水，同时样品还原性好、压缩性小，采样不塌孔、无缩孔、有效避免二次污染，且操作简单。

5.2.1.3 样品采集方法

1、T1~T6 采样点样品采集方法

GY-SR90 土壤地下水取样修复一体机采用双套管直压技术进行土壤连续取样。外套管保护钻孔，避免塌孔及交叉污染；内钻杆末端连接 PVC 取样管，放置在外套管中采集土壤样品。同时向下压入外套管和内钻杆，土样被挤入取样管中。取出内钻杆及土壤取样管，便可采集所需土壤样品。

每个取样管管长 1.5 米，取出样品后，编号并按先后顺序排列，并用记号笔在取样管上标记取样位置及样品编号，然后使用专用样品管专用钳对样品进行截取和密封。

其操作具体步骤如下：

- ①将带有土壤采样功能的内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤预定位置；
- ②取回 1.25 英尺的轻质中心杆串；
- ③将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到土壤取样装置上，压入土壤；
- ④在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤；
- ⑤将内钻杆和带有土样的衬管从外套管中取出；
- ⑥分取、保存样品。

具体情况见下图：



图 5.2-2a 土壤现场采样图

2、T7 采样点样品采集方法

HPP13 液压土壤取样钻机双套管液压锤击技术进行土壤分段取样，采用外套管保护钻孔，避免塌孔及交叉污染；内钻杆末端连接 PVC 取样管，放置在外套管中；取样时同时向下压入外套管（钢制保护管）、取样管（PVC 材质）和内钻杆（连接杆），土样被挤入取样管中。

其操作具体步骤如下：

①第一段取样：先将取样管和内钻杆连接，放入外套管内；人力辅助将高效液压机头放置在套管上面，将外套管、取样管、内钻杆同时锤击打入第一段取样土壤预定位置；第一段土样挤入取样管后，外套管留在土壤内，人力用内钻杆将第一段取样管提出，取样管与内钻杆分离后，取样管两端用橡皮套封住两端，按顺序放至相应位置。

②第二段取样：将第二段取样管和内钻杆连接后，放入第一段外套管内，然后将第二段外套管与第一段外套管连接固定（利用自带螺纹），第二次人力辅助将高效液压机头放置在套管上面，将外套管、取样管、内钻杆同时锤击打入第二段取样土壤预定位置；第二段土样挤入取样管后，人力用内钻杆将第二段

取样管提出，第一段和第二段外套管留在土壤内，第二段取样管与内钻杆分离后，同样用橡皮套封住两端，按顺序放至相应位置。

③更深层取样：HPP13 液压土壤取样钻机取样为自浅至深分段进行，更深层取样操作步骤如第二段；后续深层取样每段取样完成后均通过内钻杆提出土壤取样管，再依次放入新土壤取样管，同时分段加入内钻杆和外套管，便可分别采集所需深度的土壤样品。

④土壤样品全部取出后，用记号笔在取样管上标记取样位置及样品编号等信息，然后使用专用样品管专用钳对样品进行截取和密封，并按规定保存样品。



图 5.2-2b HPP13 液压土壤取样钻机土壤现场采样图

3、土壤样品采集操作流程

①采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构、水文地质以及现场快速检测设备辅助判断设置，并在计划的土层深度处采集土壤样品。土壤样品采集顺序：先采集 VOCs 的土壤样品，其次采集 SVOCs、多氯联苯及石油烃土壤样品，最后采集 pH、重金属土壤样品。用于检测 VOCs 的土壤样品：①根据《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》（HJ605-2011），低浓度 VOCs 样品采用直接分析法，高浓度样品使用甲醇提取法。②用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，低浓度 VOCs 的，每点位采集 3 个样品。③用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，具体流程和要求如下：先用不锈钢刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤后，在新的土壤切面处，用非扰动采样器快速采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品，再推入 40mL 棕色样品瓶内。VOCs 土壤样品的采集操作在土柱取出后 2min 内完成，尽量减少土壤

样品的暴露时间和其他扰动。

②用于检测 SVOCs、六价铬的土壤样品，采用不锈钢铲、木铲或表面镀特氟龙膜的采样铲将土壤转移至广口瓶内并装满填实并密封。用于检测 pH、重金属的土壤样品，将土壤样品装入自封袋中。

③采集土壤样品时均应剔除石块等杂质。土壤样品瓶应保持瓶口螺纹清洁以防止密封不严，样品瓶贴上标签后，建议同时用橡皮筋固定。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

④土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份，应覆盖该地块的所有项目。

⑤土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

5.2.1.4 现场采样记录

采样的同时进行现场记录，采样记录包含了样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、相关采样人员等。具体如下：

（1）现场采样人员，通过肉眼观察土壤的含水率、颜色、土壤的类型、密实度、气味及其它异常情况，并将其记录在现场采样记录表中（详见附件）；

（2）每个采样点，样品采样结束，对采集样品进行拍照留存；

（3）样品采样结束并转至实验室需填写样品交接单（详见附件）。

5.2.1.5 土壤样品汇总

现场采样按照调查方案进行，共采集 45 个土壤样品，地块内共计布设 9 个采样点，地块内土壤样品采集 44 个，对照点土壤样品采集 1 个。

5.2.2 地下水采样方法和程序

5.2.2.1 采样点的定位

根据地块现场的实际情况，将地下水监测井与土壤采样点合并。钻机设备

施工前，根据场地区域地下水整体分布情况及地下水的迁移情况，对采样点的实际位置进行现场确认，并对不合理的采样现场进行适当调整。因本地块地下水与土壤采样点位于同一地点，因此不再对地下水采样点进行单独定位。

5.2.2.2 采样机械的选择

本次地下水采样采用型号为 GY-SR90 的土壤地下水取样修复一体机，该一体机采用全液压控制，钻探方式为直推钻进以及螺旋钻进两种，主要功能为直推密闭无扰动取原状土、取水以及螺旋钻探设置监测井，并配以压密注射修复以及高压旋喷修复。

5.2.2.3 样品采集方法

1、建井

建井过程主要包括钻探、下管、填砂、坑壁防护和井台搭建等。监测井所采用的构筑材料不改变地下水的化学成分。不采用裸井作为地下水水质监测井。建井完成后及时填写了建井记录表。

具体工作步骤如下：

- ①定位，表面清理；
- ②钻杆安装并钻进，钻进过程中适时清理并收集溢出土壤，并适时连接新钻杆，直至达到预期深度 6m；
- ③击落木塞，装入筛管；
- ④提升并卸下钻杆，逐渐倒入石英砂作为监测井的滤层，砂滤层填充至地下水埋深位置；
- ⑤提升钻杆卸下钻杆，同时倒入膨润土，并填实以防止地表水渗入；
- ⑥制作井保护；井管高出地面 0.3-0.5m，高出地面部分的井管外部选择坚固的套管防护井台，同时请地块现场管理人员进行保护以防人为破坏；
- ⑦做好井标记，注明编号、管理人员联系方式等。同时测量并记录监测井坐标和高程等信息。

该地块于 2020 年 2 月 26 日建设地下水井 4 口，地下水监测井建井记录表见附件。

具体建井程序如下：

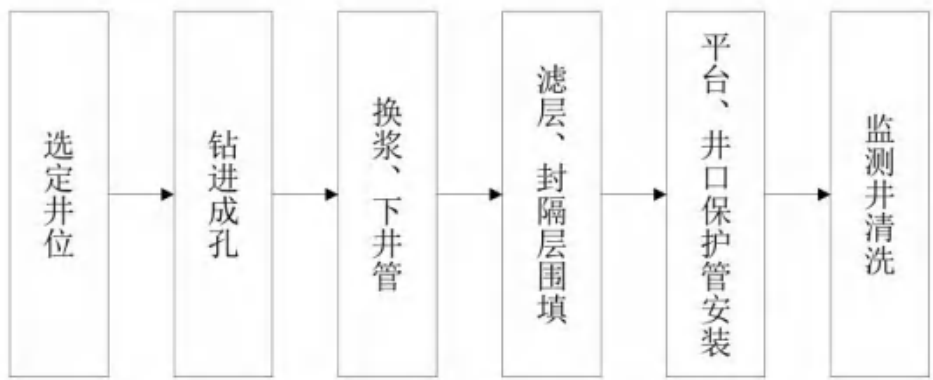


图 5.2-3 地下水监测井施工程序图

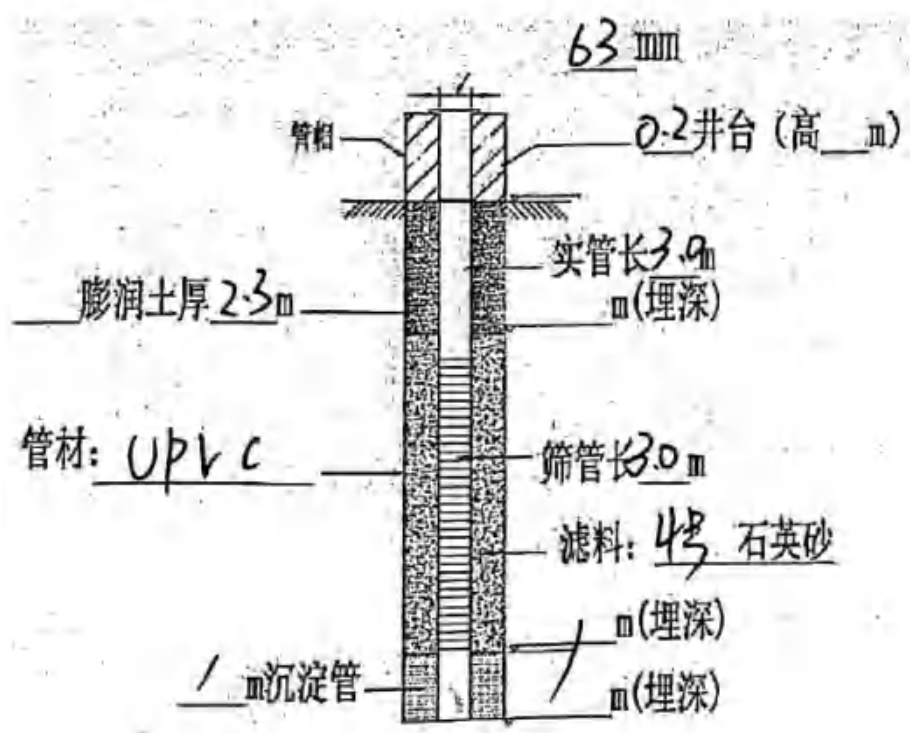


图 5.2-4 地下水监测井结构示意图

地下水井建井照片如下。





图 5.2-5 地下水建井现场图

2、洗井

监测井安装完毕后，人工使用贝勒管进行淘洗的方式进行洗井，清除建井过程中引入的泥浆等杂质，直至出水较为清澈。洗井过程包括了两个阶段：一是建井后的洗井，目的是清除井内因钻探和建井过程对地下水造成的影响；二是采样前的洗井，目的是清除井内土壤颗粒物对样品水质质量的影响。

按照《工业企业建设用地环境调查评估与修复工作指南》中要求，建井后洗井至直观判断水质达到水清砂净，pH 值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定，浊度小于 50 个浊度单位。取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，洗井过程中测定水样 pH 值、电导率、浊度等水质参数，洗井要求使水质参数稳定，洗出的水量为井中储水体积的 3~5 倍。使用贝勒管洗井，保证做到一井一管，以避免地下水互相污染。

地下水监测井洗井情况如下图所示，地下水监测井洗井记录表见附件。



图 5.2-6 地下水洗井

表 5.2-2 地下水采样点的精确定位坐标及高程

序号	编号	采样点坐标		地面 高程	钻探 深度	初见水位 标高	地下水埋 深
		北纬	东经				
1	W1	25°08'0.39"	102°43'47.64"	1918.00	6m	1913.74	4.26m
2	W2	25°07'57.32"	102°43'45.67"	1917.59	6m	1913.42	4.17m
3	W3	25°07'55.72"	102°43'49.16"	1913.69	6m	1910.11	3.58m
4	W4	25°07'53.91"	102°43'48.43"	1913.86	6m	1909.97	3.89m

3、样品采集

地下水样品采集应在洗井完成后 24-48h 后进行，并做到一井一管，防止交叉污染。

本地块场地内地下水采用贝勒管取样，取水使用一次性贝勒管，即一井一管，做到一井一根提水用的尼龙绳。洗井后待监测井的水位恢复稳定，使用专用贝勒管进行采样，并直接转移到合适的水样容器中，在样品瓶上记录编号、检测项目等采样信息，并做好现场记录。

地下水样品采集采用瞬时采样法，采样时尽量轻扰动水体。挥发性有机物分析样品采用内含盐酸保存剂的 100mL 棕色玻璃瓶收集。半挥发有机物、石油类及挥发酚分析样品采用 1L 棕色玻璃瓶收集。分析半挥发性有机物的样品，采样时将水注满容器，上部不留空气，用聚四氟乙烯胶带密封。重金属等分析样

品用 550 毫升透明聚四氟乙烯瓶收集，分析重金属的样品加酸固定。样品采集后，立即放到装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，保证保温箱内样品的温度 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ ，采样结束后及时送回实验室。

地下水现场采集设备、容器及采样情况如下图所示。



图 5.2-7 地下水现场采样图

5.2.1.4 现场采样记录

采样的同时进行现场记录，采样记录包含了样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、保护剂、检测参数、样品颜色和气味、油膜、漂浮物、相关采样人员等。具体如下：

①现场采样人员，通过下次检测仪检测水的 pH 值、溶解氧、电导率等，同时通过肉眼观察水的颜色和气味、油膜、漂浮物及其它异常情况，并将其记录在现场采样记录表中；

②现场快速检测数据及时填写至采样记录表中；

③每个采样点，样品采样结束，对采集样品进行拍照留存；

④每天样品采样结束转至实验室时需填写样品交接单；

⑤邮寄样品时，需填写样品流转单，样品流转单与样品交接单须保持一致。

5.2.1.5 地下水样品汇总

本次共采集地下水水样 4 组。

5.3 实验室分析

采集的土壤样品，按照既定检测指标，委托具有资质的第三方检测机构进行样品的检测分析。本项目的样品采集及检测委托具有 CMA 认证的云南升环检测技术有限公司进行，但因云南升环检测技术有限公司不能对部分检测因子进行检测，在征得责任单位及编制单位同意的情况下，由云南升环检测技术有限公司将部分检测项目委托苏州汉宣检测科技有限公司及苏州宏宇环境检测有限公司进行检测。

表 5.3-1 检测项目分包情况表

序号	检测公司名称	检测项目
1	云南升环检测技术有限公司	土壤：pH、六价铬、铜、锌、镉、铅、镍、砷、汞。 地下水：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、二甲苯。
2	苏州汉宣检测科技有限公司	土壤：石油烃、多氯联苯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒎、蒎、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒎。
3	苏州宏宇环境检测有限公司	地下水：碘化物、多氯联苯、三氯甲烷、四氯化碳。

苏州汉宣检测科技有限公司简介：

汉宣检测成立于 2013 年 3 月，致力于为社会提供公正准确的第三方环境检测分析服务。公司的业务范围包括水质、气体、土壤、固废中近两千项参数的检测，涵盖了环境检测的各个领域。公司配置了符合标准要求的各类先进检测分析仪器，拥有完善的实验室管理体系。团队技术力量雄厚，拥有多名博士及训练有素的专业人员。2017 年 12 月，汉宣检测与新加坡国立大学苏州研究院成立“新国大-汉宣环境科学技术研发与检测服务平台”，专注于环保领域高新技术研发创新及科研成果转化。

公司配备了微波消解仪(Microwave)、快速溶剂萃取仪(ASE)、离子色谱仪

(IC)、电感耦合等离子体质谱仪(ICP-MS)、火焰/石墨炉原子吸收分光光度计(AAS)、原子荧光光谱仪(AFS)、气相色谱/质谱联用仪(PT-GCMS)等给雷无机、有机仪器。公司获得质监局计量认证（CMA）证书，具备对社会出具证明作用的数据和结果的能力。仪器照片见图 5.3-1。



图 5.3-1 江苏汉宜实验室仪器照片

苏州宏宇环境检测有限公司简介：2017 年 7 月取得由江苏省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定 CMA 证书（证书编号：171012050352），现有

各类国际顶级品牌分析仪器和采样设备 400 多台，如 GC/MS、LC/MS、ICP、FTIR-AIM、GC、HS-GC、HPLC、IC、AAS、AFS 等。检测能力包括：水和废水（含大气降水）检测、空气和废气（含室内空气）检测、土壤和沉淀物检测、噪声检测、农林土壤检测、固废检测等 865 项。

表 5.3-2 土壤样品检测分析及仪器

检测项目	检测方法依据标准代号及名称	主要检测仪器设备型号及名称、编号	最低检出限或范围
土壤采样	土壤环境监测技术规范 HJ/T166-2004	/	/
水样采集	地下水环境监测技术规范 J/T164-2004	/	/
pH	森林土壤 pH 值的测定 玻璃电极法 LY/T1239-1999	PHS-3C 型酸度计 11817	0~14
铜、铅	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 HJ491-2019	AA-6880 原子吸收分光光度计 11801	铜 1mg/kg 铅 10mg/kg
镉	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	GFA-6880 原子吸收分光光度计 11801	0.01mg/kg
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 HJ491-2019	AA-6880 原子吸收分光光度计 11801	3mg/kg
砷	土壤质量 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法 GB/T17134-1997	UV-2000 紫外可见分光光度计 11003	0.5mg/kg
六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ687-2014	AA-6880 原子吸收分光光度计 11801	2mg/kg
汞	土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 GB/T17136-1997	F732-V 冷原子吸收测汞仪 11210	0.005mg/kg
石油烃*	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2014 型 A-1-062	6mg/kg
挥发性有机物/27 项/半挥发性有机物 11 项	挥发性有机物：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 HJ605-2011 半挥发性有机物：土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020 型 A-1-057 气相色谱-质谱联用仪 Agilent 7890B&5977B 型 A-1-098	/

检测项目	检测方法依据标准代号及名称	主要检测仪器设备型号及名称、编号	最低检出限或范围
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 GCMS-QP2020 型 A-1-067	/
“*”代表分包项目，委托苏州汉宣检测科技有限公司进行监测。			

表 5.3-3 地下水样品检测分析方法及仪器

检测项目	检测方法依据标准代号及名称	主要检测仪器设备型号及名称、编号	最低检出限或范围
pH	水质 pH 的测定 玻璃电极法 GB6920-86	PHS-10 便携式酸度计 11208	0~14
溶解性总固体	重量法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002 年）	FA2104 电子天平 11202	/
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	UV-2100 紫外可见分光光度计 11901	0.025mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB7484-87	PXSJ-216 型离子计 11001	0.05mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	UV-2000 紫外可见分光光度计 11003	0.004 mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-87	UV-2100 紫外可见分光光度计 11901	0.004mg/L
高锰酸盐指数（耗氧量）	水质 高锰酸盐指数的测定 GB11892-89	HYL-DD-25-1 25mL 具塞滴定管	0.5 mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB11896-89	25mL 具塞滴定管 LFW-SD-25-1	10mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480 -87	UV-2100 紫外可见分光光度计 11901	0.02 mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB7493-87	UV-2100 紫外可见分光光度计 11901	0.003 mg/L
总大肠菌群	多管发酵法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002 年）	LRH-70 型恒温培养箱	2MPN/L
细菌总数	平板菌落计数法	LRH-70 型恒温培养	/

检测项目	检测方法依据标准代号及名称	主要检测仪器设备型号及名称、编号	最低检出限或范围
	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002年）	箱	
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB7477-87	LFW-SD-25-2 25ml 具塞滴定管	5mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行) HJ/T342-2007	UV-2100 紫外可见分光光度计 11901	8mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	UV-2100 紫外可见分光光度计 11901	0.005mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 萃取分 光光度法 HJ503-2009	UV-2100 紫外可见分光光度计 11901	萃取分光光 度法 0.0003mg/L 直接分光光 度法 0.01mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB7494-87	UV-2100 紫外可见分光光度计 11901	0.05 mg/L
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标 铂-钴标准比色法 GB/T5750.4-2006 (1.1)	/	/
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标 目视比浊法 - 福尔马肼 标准 GB/T5750.4-2006 (2.2)	/	1NTU
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标 嗅气和尝味法 GB/T5750.4-2006 (3.1)	/	/
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 直接观察法 GB/T5750.4-2006 (4.1)	\	\
苯系物	生活饮用水标准检验方法 有机物指 标 溶剂萃取-毛细管柱气相色谱法 GB/T5750.8-2006(18.2)	Agilent6890N 气相色谱仪 11814	苯 0.005mg/L, 甲苯、二甲苯 0.006mg/L
钠、铝	水质 32 种金属元素的测定 电感耦 合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	iCAP6000SERIES ICP 发射光谱仪 11813	钠 0.03mg/L 铝 0.009mg/L
汞	水质总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 HJ597-2011	F732-V 冷原子吸收测汞仪 11210	0.02μg/L

检测项目	检测方法依据标准代号及名称	主要检测仪器设备型号及名称、编号	最低检出限或范围
铜、锌 铁、锰	水质 32 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	iCAP6000SERIES ICP 发射光谱仪 11813	铜 0.04mg/L 锌 0.009mg/L 铁 0.01mg/L 锰 0.01mg/L
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-87	AA-6880 原子吸收分光光度计 11801	0.001 mg/L
铅	生活饮用水水质标准检验方法 金属指标 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T57560.6-2006（11.1）	GFA-6880 石墨炉 11801	1.25ug/L
硒	水质汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法 HJ694-2014	AFS-933 原子荧光光度计 11812	0.4μg/L
砷	水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法 GB7485-87	UV-2000 紫外可见分光光度计 11003	0.007 mg/L
碘化物*	地下水水质检验方法 淀粉比色法测定 DZ/T0064.56-1993	可见分光光度计/T6 新锐 SZHY-S-008-2	0.025 mg/L
三氯甲烷*	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱质谱联用仪 /7890B+5977B SZHY-S-003-8	1.4μg/L
四氯化碳*			1.5μg/L
多氯联苯*	水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ715-2014	气相色谱质谱联用仪 /7890B+5977B SZHY-S-003-2	/
“*”代表分包项目，委托苏州宏宇环境检测有限公司进行监测。			

5.4 质量保证和质量控制

质量保证和质量控制的目的是为了保证所产生的环境质量管理资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完成性。质量控制涉及监测的全部过程。

5.4.1 现场采样质量控制

现场采样人员均已通过岗前培训、持证上岗，并且能够熟知采样器的使用和样品固定、保存及运输条件。

本次调查采用专业判断法进行土壤采样点布点，具有一定的代表性。根据区域地下水特征结合土壤布点进行采样井的布设，土井合一的布点方案，既符合采样井布设原则，又可节约资源。

根据监测方案，按照采样深度要求实施不同深度现场土壤采样。

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。具体现场质量控制包括如下程序：

1、现场工作人员在设备使用前预先进行了校正。

2、为防止交叉污染，现场采样设备清洗、取样过程等方面采取如下措施：

1) 现场采样设备清洗：在更换钻孔时对钻探设备进行清洁；同一钻孔不同深度采样时，对取样装置进行清洗；与土壤接触的其它采样工具重复使用时也及时清洗。设备清洗过程如下：先用自来水冲洗，再用刷子刷去泥土等颗粒物，然后用无磷洗洁液清洗，最后用自来水和蒸馏水彻底冲洗。

2) 采样过程中采样员佩戴一次性手套，每次取样后进行更换；取水使用一次性贝勒管，做到一井一管，并做到一井一根提水用的尼龙绳。

3、无扰动采样遵循“一样一管”的原则。取原状土样时采用取土器静压取样，轻稳地从取土器卸样并快速放入样品瓶中，拧紧瓶盖，严禁摔砸土样，并及时将土样标号。

4、采集土壤时尽量减少扰动，避免设备或外部因素污染样品，同时也避免污染物在环境中扩散，采样后立即将样品装入密封的容器，以减少暴露时间。

5、采样时由专人填写样品标签，同时记录采样时间、经纬度、样品编号、采样深度。现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录。

6、洗井后采集地下水样，洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积。

5.4.2 样品流转、制样与保存质量控制

采取的土壤样品按照不同的测试项目选取不同的容器，并按要求加入适当的保护剂。取样完毕后，将现场样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。本次土壤样品需检测挥发性有机及半挥发性有机物等，为不稳定组分，土壤样品需采取低温保存的运输方法，即将样品放入包装完整、密封性良好、内置有适量蓝冰的保存箱中，然后再进行包装。包装后的保温箱确保内部温度不高于 4℃，尽快将样品由专人送到实验室。运输过程中严防样品的损失、混淆、沾污，对光敏感样品应有遮光外包装。

样品场地现场采完后，水样及土壤样均当天送至云南升环检测技术有限公司

司，土样及水样均由云南升环检测技术有限公司进行处理，由云南升环检测技术有限公司根据样品保存时限要求转运至其分包实验室，保证样品的有效性，保证时间及中途无变动。

样品送达实验室后，由样品管理员接收。样品管理员对样品进行符合性检查，包括：①样品包装、标志及外观是否完好；②对照送样单检查样品名称、样品数量、形态等是否一致，核对保存剂加入情况；③样品是否有损坏、污染。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查。

测定挥发性有机物及半挥发性有机物的土壤样品，须用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

土壤样品制样将风干的样品进行粗磨过筛（20 目），粗磨样用于测定 pH 值；后细磨样品过筛，研磨均匀后的样品装于样品袋或样品瓶中，并贴标签。制样工具每处理一份后擦摸干净，避免土壤样品交叉污染。

分析取用后的剩余样品待测定全部完成数据报出后，移交样品库保存，一般保留半年。

5.4.3 实验室质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评估的过程。

为确保样品分析质量，本项目样品分析单位选取具有国家认证资质的实验室进行。本项目检测的土壤 pH 值、重金属和无机物于云南升环检测技术有限公司的检验检测机构资质认证范围，本项目土壤检测的 VOCs、SVOCs 和多氯联苯、石油烃属于苏州汉宣检测科技有限公司的检验检测机构资质认证范围，本项目地下水监测的碘化物、四氯甲烷、三氯甲烷及多氯联苯属于苏州宏宇环境检测有限公司的检验检测机构资质认证范围。

为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过相关认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还需对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过精密度、准确度等）。土壤样品各项检测项目

设置运输空白样、全程序空白样，同时设置一定比例的平行样品，根据质控报告，土壤及地下水检测项目的相对偏差在允许误差范围内，样品回收率在允许范围内，精密度及准确度合格。

综上，现场采样及实验室分析过程中均进行质量控制，监测结果有质量保证。质控报告见附件。

6 结果和评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

2019 年 12 月，受昆明鑫康投资有限公司委托，浙江中林勘察研究股份有限公司承担茨坝一期拟建场地岩土工程勘察工作，并编制完成岩土工程详细勘察报告。本次地块地质和水文地质情况引用《茨坝一期拟建场地岩土工程勘察报告》，“茨坝一期”即为“盘龙区茨坝城中村（地块一）改造项目”，引用相关内容详见岩土工程勘察报告中的第 7 页~第 17 页。

6.1.1 地形地貌

调查地块位于昆明市北市区，属昆明断陷冲洪积盆地西北部边缘与中低山山地交接地段，东部已被开挖成深约 10m 左右的基坑，基坑底标高约在 1904.3~1905.8m 之间，已开挖的基坑范围外则地势平坦，钻孔孔口标高约在 1913.2~1916.0m 之间。

6.1.2 地层岩性

场地地基土层主要为：第四系人工填土层（ Q^{ml} ），其下地基土层以第四系可~硬塑状冲洪积相（ Q^{al+pl} ）黏性土为主，夹圆砾层，部份地段夹可~软塑状黏土；中深部则为第四系坡残积（ Q^{al+pl} ）黏土、红黏土层，下伏基岩为石炭系下统大潭阶组（ C_{1d} ）白云质灰岩。基岩埋深变化大，层顶埋深范围在 15.4~71.5m 之间，平均埋深 29.6m，东南角部分地段未揭露较完整基岩。

具体土岩层的工程地质特征及空间分布见表 6.1-1。

表 6.1-1 各土（岩）层工程地质特征表

时代成因		土层编号	土层名称	工程地质特性描述	空间分布（范围值/平均值）		
名称	代号				顶层埋深（m）	层顶标高（m）	揭露厚度（m）
人工填积层	Q ^{ml}	①	杂填土	红褐、灰褐、黄褐色，稍~中密。主要由黏性土组成，不均匀夹少量碎石及碎砖、碎砼等建筑垃圾，局部见少量植物根茎。揭露厚度变化大，均匀性较差，未经分层碾压，填土年限约10~15年。	0	1904.5~1916.0	0.5~7.8
						1911.8	1.7
第四系冲洪积层	Q ^{al+pl}	②	黏土	褐红、褐黄色为主，局部灰褐色，湿~饱和，可~硬塑状态，中等压缩性；切面光滑，韧性好，干强度高。局部夹粉质黏土薄层，不均匀含少量风化砾石颗粒。	0.5~5.4	1909.7~1914.7	0.7~5.1
					1.7	1913.1	2.7
		③	黏土	褐红、褐黄色为主，局部灰褐色，饱和，可~硬塑状态，中等压缩性；切面稍光滑，韧性较好，干强度较高。	0.0~14.2	1890.9~1912.2	0.6~10.8
					3.7	1904.9	4.3
		③-1	圆砾	灰褐、深灰色为主，局部黄褐色，很湿，稍~中密状态，砾石成分以灰岩、砂岩为主，夹少量玄武岩，次棱角~亚圆形，砾径多为2~30mm，最大约60mm。卵、砾石含量约在30.6~72.9%之间，平均约54.1%，其中卵石含量约在0~38.1%之间，平均约18.0%。黏性土充填为主，部分砂土充填，分选性、均匀性较差，局部夹砾砂薄层。	0.0~16.8	1888.3~1913.6	0.5~7.4
					5.6	1903.6	2.0
		③-2	黏土	灰褐、深灰色为主，局部褐黄、褐红色，饱和，可塑，中~高压缩性；切面光滑，韧性较好，干强度较高。局部夹粉质黏土薄层，部分地段见少量有机质。	0.6~12.4	1892.7~1912.3	0.5~9.3
					5.8	1904.1	2.4
		③-3	黏土	深灰、灰褐色，饱和，软~可塑状态，高压缩性为主，局部中等压缩性；切面光滑，韧性较好，干强度较高。不均匀夹少量有机质。	0.60~17.6	1887.5~1910.4	0.6~7.7
					6.8	1900.8	2.3

表 6.1-1 各土（岩）层工程地质特征表（续表）

时代成因		土层编号	土层名称	工程地质特性描述	空间分布（范围值/平均值）		
名称	代号				层顶埋深（m）	层顶标高（m）	揭露厚度（m）
第四系冲洪积层	Q ^{al+pl}	④	黏土	褐黄、褐红色为主，局部灰褐、深灰色，饱和，可~硬塑状态，中等压缩性；切面平整，韧性中等，干强度中等；不均匀夹少量全~强风化泥岩碎块，局部达 5~25%左右，径多为 2~20mm，少量 30~50mm，手可碾碎。	1.3~32.5	1872.3~1908.4	0.6~23.1
					10.8	1898.6	5.5
		④-1	圆砾	黄褐色为主，部分褐红、灰褐色，很湿，中密状态，砾石成分以砂岩、灰岩为主，夹少量玄武岩，次棱角~亚圆形，砾径多为 2~30mm，最大约 50mm。卵、砾石含量约在 28.1~78.6%之间，平均约 56.8%，其中卵石含量约在 0~21.4%之间，平均约 14.7%。黏性土充填为主，部分砂土充填，分选性、均匀性较差，局部夹砾砂薄层。	6.1~34.2	1870.4~1905.1	0.5~15.4
					16.0	1890.4	3.2
		⑤	黏土	褐红色为主，部分黄褐、紫红色，饱和，可~硬塑状态，中等压缩性；切面稍光滑，韧性较好，干强度高；不均匀夹少量风化砾石颗粒，局部夹少量泥岩碎块。	25.4~59.4	1845.3~1879.5	0.6~18.2
					41.1	1863.8	6.0
		⑤-1	圆砾	黄褐色为主，部分红褐、灰褐色，很湿，中密~密实状态，砾石成分以砂岩、灰岩为主，夹少量玄武岩，次棱角~亚圆形，砾径多为 2~30mm，最大约 60mm。卵、砾石含量约在 40.0~81.2%之间，平均约 61.5%，其中卵石含量约在 6.4~62.1%之间，平均约 28.1%。黏性土充填为主，部分砂土充填，分选性、均匀性较差，局部夹砾砂、卵石薄层。	28.2~62.3	1842.4~1876.7	0.6~19.5
					45.5	1859.4	5.7
第四系冲坡残积层	Q ^{al+pl}	⑥	红黏土	褐红色为主，部分褐黄色，局部紫红色，饱和，可~硬塑为主，局部坚硬状态，中等压缩性；切面稍光滑，韧性好，干强度高，部分地段夹粉质黏土，底部见少量灰岩碎块，局部夹孤石。	8.1~39.2	1865.4~1906.6	0.9~25.6
					15.5	1894.8	10.4
		⑥-1	红黏土	褐红、褐黄色为主，局部紫红色，饱和，可塑，中等压缩性；切面稍光滑，韧性好，干强度高，部分地段夹少量泥岩碎块，底部见少量灰岩碎块。	36.3~69.8	1834.9~1868.6	1.2~15.3
					57.7	1847.2	7.3

表 6.1-1 各土（岩）层工程地质特征表（续表）

时代成因		土层编号	土层名称	工程地质特性描述	空间分布(范围值/平均值)		
名称	代号				层顶埋深(m)	层顶标高(m)	揭露厚度(m)
石炭系大潭阶组	C _{1d}	⑦	中风化白云质灰岩（较完整）	灰、青灰色，隐晶质结构，薄～中厚层状构造，岩体较破碎，节理裂隙较发育，方解石脉充填为主，部分铁泥质充填；岩芯多呈短柱状（10～40cm），部分碎块状（5～10cm），采取率约为 50～70%，RQD 值约在 35～50%之间。岩石饱和单轴抗压强度 18.9～52.5MPa，平均 31.3MPa，饱和单轴抗压强度标准值 frk=27.9MPa，按坚硬程度划分为较软岩，岩体基本质量等级为IV级。	15.4～71.5	1833.3～1897.8	0.6～12.8
					29.6	1881.0	6.7
		⑦-1	中风化白云质灰岩（较破碎）	灰、青灰色，隐晶质结构，薄～中厚层状构造，岩体破碎，节理裂隙较发育，铁泥质及方解石脉充填；岩芯多呈碎块状（5～10cm）、短柱状（10～40cm），采取率约为 30～50%，RQD 值约在 20～35%之间。岩石饱和单轴抗压强度 18.9～52.5MPa，平均 31.3MPa，饱和单轴抗压强度标准值 frk=27.9MPa，按坚硬程度划分为较软岩，岩体基本质量等级为V级。	16.8～57.5	1847.1～1896.2	0.8～15.8
					32.7	1873.6	7.1
		⑦-2	强风化白云质灰岩	灰、褐灰色为主，夹褐红、褐黄色，隐晶质结构，碎块状构造，岩芯多呈碎块状（5～10cm），少量短柱状（10～15cm），节理裂隙极发育，多为黏性土充填，岩芯采取率约 20～30%，RQD 值一般小于 5%，岩体基本质量等级为V级。	13.1～64.5	1840.5～1899.7	0.5～6.9
					27.3	1882.1	3.0
		⑦-3	溶洞充填土	褐红色为主，夹灰褐色，软～流塑为主，部分可～硬塑状态，状态及物理力学性质变化较大，部分溶洞充填物含较多 2～5cm 的灰岩碎块。	21.1～39.7	1865.3～1893.4	0.7～4.8
					29.3	1879.1	3.0
		⑦-4	强风化粉砂质泥岩	紫红、紫灰色，岩体结构基本被破坏，岩心呈土夹石状，碎块径 2～10cm，碎块含量约 20～40%。	17.5～28.5	1876.4～1887.7	6.0～17.7
					24.0	1881.5	10.5

6.1.4 地下水概况

根据岩土勘察报告，调查地块东部已开挖基坑，受基坑支护、开挖的影响，场地范围的地下水排泄条件已经改变，已开挖基坑地段常有积水，水位在 0.0～

1.0m 之间，平均约 0.1m，水位标高在 1904.2~1905.7m 之间，平均约 1904.7m，基坑周边支护结构上有少量地下水渗出。

未开挖基坑地段钻探施工工作完成 3~5 天后进行钻孔水位量测，地下水水位 2.0~6.8m，平均约 4.7m，水位标高在 1906.5~1912.7m 之间，平均约 1910.1m，受基坑支护、地下水渗流方向及地层渗透性等的影响，水位略有起伏。场地地下水类型主要分为两类：一为赋存于上部杂填土、黏土层中的上层滞水，主要由大气降水进行补给，富水性较弱，对基坑开挖影响较小；二为赋存于中下部圆砾层中的孔隙型潜水，具微承压性，富水性较好，主要受大气降水、附近地表水体进行补给；三为下伏白云质灰岩中的岩溶裂隙水，富水性较好。地下水总体上顺水力梯度向南流动，即地下水上游位于调查地块北侧，下游位于南侧，本次调查在地下水上游设置 1 个采样点，在下游设置 3 个采样点。

区域水文地质图见图 6.1-1。



图 6.1-1 调查地块所在区域水文地质图

6.2 土壤分析检测结果

6.2.1 土壤评价标准及依据

目前生态环境部、国家市场监督管理总局联合发布的 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》已于 2018 年 8 月 1 日起实施，因此本次建设用地土壤污染状况调查土壤筛选值严格按照该标准进行评价。

根据“昆明市植物园片区控制性详细规划”，盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目建设用地性质主要包括为 RB—商住混合用地、G1—公园绿地、S1—城市道路用地，居住用地（R）划分在 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》的第一类用地内，应执行第一类用地标准；商业服务设施用地（B）、道路与交通设施用地（S）、绿地与广场用地（G）为第二类用地，应执行第二类用地标准；本项目涉及多种用地性质，从保护人体健康的角度出发，从严考虑，按照第一类用地标准统一执行，故本次调查地块均执行 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第一类用地标准。

本次地块土壤污染状况调查土壤筛选值标准选取如下表。

表 6.2-1 本次地块土壤污染状况调查土壤执行标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值
		第一类用地
1	pH 值	/
2	砷	20
3	镉	20
4	六价铬	3.0
5	铜	2000
6	铅	400
7	汞	8
8	镍	150
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

序号	污染物项目	GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值
		第一类用地
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
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
36	硝基苯	34
37	苯胺	92
38	2-氯酚	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	石油烃	826
48	多氯联苯（总量）	0.14

6.2.2 土壤样品检测结果

1、调查地块样品监测结果

表 6.2-2 调查地块内采样点 T1 样品检测结果

检测项目	检出限	单位	T1 0~0.5m	T1 0.5~1.0m	T1 1.0~1.5m	T1 1.5~3.0m	T1 3.0~4.5m	T1 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
pH（无量纲）	0~14	/	6.8	7.2	6.5	6.7	7.1	6.4	/	/
砷	0.5	mg/kg	10.2	9.08	8.25	6.69	9.73	5.47	20	达标
铜	1	mg/kg	111	141	119	108	94	149	2000	达标
铅	10	mg/kg	65	35	38	56	38	15	400	达标
镉	0.01	mg/kg	0.129	0.149	0.162	0.163	0.178	0.189	20	达标
六价铬	2	mg/kg	2L	2.37	2.59	2.83	2.86	2.18	3.0	达标
镍	3	mg/kg	63	38	52	39	50	50	150	达标
汞	0.005	mg/kg	0.577	0.657	0.471	0.469	0.527	0.368	8	达标
石油烃	6	mg/kg	249	144	25	112	23	8	826	达标
四氯化碳*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.9	达标
氯仿*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.3	达标
氯甲烷*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
1,1-二氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	3	达标
1,2-二氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.52	达标
1,1-二氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
顺式-1,2-二氯乙烯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	66	达标
反式-1,2-二氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	10	达标
二氯甲烷*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	94	达标
1,2-二氯丙烷*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	1.6	达标
四氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	11	达标

检测项目	检出限	单位	T1 0~0.5m	T1 0.5~1.0m	T1 1.0~1.5m	T1 1.5~3.0m	T1 3.0~4.5m	T1 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	701	达标
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.6	达标
三氯乙烯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.05	达标
氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.12	达标
苯*	0.0019	mg/kg	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	1	达标
氯苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	68	达标
1,2-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
1,4-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	5.6	达标
乙苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	7.2	达标
苯乙烯*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
甲苯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
间，对-二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	163	达标
邻二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	222	达标
硝基苯*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	34	达标
苯胺*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	92	达标
2-氯酚*	0.06	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	250	达标
苯并[a]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[a]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[b]荧蒽*	0.2	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5.5	达标
苯并[k]荧蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	55	达标
蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	490	达标
二苯并[a,h]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.55	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
萘*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	25	达标

表 6.2-3 调查地块内采样点 T2 样品检测结果

检测项目	检出限	单位	T2 0~0.5m	T2 0.5~1.0m	T2 1.0~1.5m	T2 1.5~3.0m	T2 3.0~4.5m	T2 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
pH（无量纲）	0~14	/	7.3	6.5	6.9	7.5	6.3	7.6	/	/
砷	0.5	mg/kg	6.36	9.69	12.9	8.06	6.43	5.07	20	达标
铜	1	mg/kg	89	119	116	89	98	120	2000	达标
铅	10	mg/kg	40	42	34	26	38	44	400	达标
镉	0.01	mg/kg	0.154	0.151	0.119	0.165	0.196	0.205	20	达标
六价铬	2	mg/kg	2.18	2.10	2.75	2.67	2.81	2.30	3.0	达标
镍	3	mg/kg	39	50	69	54	35	52	150	达标
汞	0.005	mg/kg	0.601	0.383	0.284	0.506	0.530	0.623	8	达标
四氯化碳*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.9	达标
氯仿*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.3	达标
氯甲烷*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
1,1-二氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	3	达标
1,2-二氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.52	达标
1,1-二氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
顺式-1,2-二氯乙烯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	66	达标
反式-1,2-二氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	10	达标
二氯甲烷*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	94	达标
1,2-二氯丙烷*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	1.6	达标
四氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	11	达标
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	701	达标
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.6	达标
三氯乙烯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.05	达标
氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.12	达标
苯*	0.0019	mg/kg	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	1	达标
氯苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	68	达标

检测项目	检出限	单位	T2 0~0.5m	T2 0.5~1.0m	T2 1.0~1.5m	T2 1.5~3.0m	T2 3.0~4.5m	T2 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
1,2-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
1,4-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	5.6	达标
乙苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	7.2	达标
苯乙烯*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
甲苯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
间，对-二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	163	达标
邻二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	222	达标
硝基苯*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	34	达标
苯胺*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	92	达标
2-氯酚*	0.06	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	250	达标
苯并[a]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[a]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[b]荧蒽*	0.2	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5.5	达标
苯并[k]荧蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	55	达标
蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	490	达标
二苯并[a,h]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.55	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
萘*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	25	达标

表 6.2-4 调查地块内采样点 T3 样品检测结果

检测项目	检出限	单位	T3 0~0.5m	T3 0.5~1.0m	T3 1.0~1.5m	T3 1.5~3.0m	T3 3.0~4.5m	T3 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
pH（无量纲）	0~14	/	6.4	7.2	6.8	7.5	6.5	6.7	/	/
砷	0.5	mg/kg	10.6	8.26	7.15	9.60	6.74	10.1	20	达标
铜	1	mg/kg	120	119	109	119	132	111	2000	达标
铅	10	mg/kg	36	50	31	32	40	36	400	达标
镉	0.01	mg/kg	0.218	0.217	0.229	0.162	0.164	0.224	20	达标
六价铬	2	mg/kg	2.89	2.87	2.12	2.36	2.19	2.26	3.0	达标
镍	3	mg/kg	67	53	53	46	48	56	150	达标
汞	0.005	mg/kg	0.490	0.622	0.462	0.393	0.533	0.356	8	达标
四氯化碳*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.9	达标
氯仿*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.3	达标
氯甲烷*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
1,1-二氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	3	达标
1,2-二氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.52	达标
1,1-二氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
顺式-1,2-二氯乙烯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	66	达标
反式-1,2-二氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	10	达标
二氯甲烷*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	94	达标
1,2-二氯丙烷*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	1.6	达标
四氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	11	达标
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	701	达标

检测项目	检出限	单位	T3 0~0.5m	T3 0.5~1.0m	T3 1.0~1.5m	T3 1.5~3.0m	T3 3.0~4.5m	T3 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.6	达标
三氯乙烯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.05	达标
氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.12	达标
苯*	0.0019	mg/kg	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	1	达标
氯苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	68	达标
1,2-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
1,4-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	5.6	达标
乙苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	7.2	达标
苯乙烯*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
甲苯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
间，对-二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	163	达标
邻二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	222	达标
硝基苯*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	34	达标
苯胺*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	92	达标
2-氯酚*	0.06	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	250	达标
苯并[a]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[a]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[b]荧蒽*	0.2	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5.5	达标
苯并[k]荧蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	55	达标
蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	490	达标
二苯并[a,h]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.55	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标

检测项目		检出限	单位	T3 0~0.5m	T3 0.5~1.0m	T3 1.0~1.5m	T3 1.5~3.0m	T3 3.0~4.5m	T3 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
萘*		0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	25	达标
多 氯 联 苯	2,4,4'-三氯联苯(PCB28)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.14	达标
	2,2',5,5'-四氯联苯(PCB52)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',4,5,5'-五氯联苯(PCB101)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,4,4',5-四氯联苯(PCB81)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	3,3',4,4'-四氯联苯(PCB77)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2',3,4,4',5-五氯联苯(PCB123)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3',4,4',5-五氯联苯(PCB118)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6 L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	2,3,4,4',5-五氯联苯(PCB114)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,2',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB153)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	2,3,3',4,4'-五氯联苯(PCB105)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5'-六氯联苯(PCB138)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	3,3',4,4',5-五氯联苯(PCB126)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L		
	2,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB167)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5-六氯联苯(PCB156)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5'-六氯联苯(PCB157)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯(PCB180)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB169)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3,3',4,4',5,5'七氯联苯(PCB189)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		

表 6.2-5 调查地块内采样点 T4 样品检测结果

检测项目	检出限	单位	T4 0~0.5m	T4 0.5~1.0m	T4 1.0~1.5m	T4 1.5~3.0m	T4 3.0~4.5m	T4 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
pH（无量纲）	0~14	/	7.3	6.5	6.8	6.7	6.9	7.2	/	/
砷	0.5	mg/kg	11.0	9.39	7.52	8.84	9.86	7.57	20	达标
铜	1	mg/kg	107	110	100	95	123	121	2000	达标
铅	10	mg/kg	31	34	54	40	41	63	400	达标
镉	0.01	mg/kg	0.244	0.174	0.191	0.212	0.257	0.273	20	达标
六价铬	2	mg/kg	2.70	2.61	2.13	2.11	2.08	2.31	3.0	达标
镍	3	mg/kg	58	38	45	26	58	54	150	达标
汞	0.005	mg/kg	0.466	0.541	0.512	0.369	0.464	0.401	8	达标
四氯化碳*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.9	达标
氯仿*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.3	达标
氯甲烷*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
1,1-二氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	3	达标
1,2-二氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.52	达标
1,1-二氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
顺式-1,2-二氯乙烯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	66	达标
反式-1,2-二氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	10	达标
二氯甲烷*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	94	达标
1,2-二氯丙烷*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	1.6	达标
四氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	11	达标
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	701	达标
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.6	达标

检测项目	检出限	单位	T4 0~0.5m	T4 0.5~1.0m	T4 1.0~1.5m	T4 1.5~3.0m	T4 3.0~4.5m	T4 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
三氯乙烯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.05	达标
氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.12	达标
苯*	0.0019	mg/kg	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	1	达标
氯苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	68	达标
1,2-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
1,4-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	5.6	达标
乙苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	7.2	达标
苯乙烯*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
甲苯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
间，对-二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	163	达标
邻二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	222	达标
硝基苯*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	34	达标
苯胺*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	92	达标
2-氯酚*	0.06	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	250	达标
苯并[a]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[a]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[b]荧蒽*	0.2	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5.5	达标
苯并[k]荧蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	55	达标
蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	490	达标
二苯并[a,h]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.55	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
萘*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	25	达标
多 2,4,4'-三氯联苯(PCB28)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.14	达标

检测项目		检出限	单位	T4 0~0.5m	T4 0.5~1.0m	T4 1.0~1.5m	T4 1.5~3.0m	T4 3.0~4.5m	T4 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
氯联苯	2,2',5,5'-四氯联苯(PCB52)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',4,5,5'-五氯联苯(PCB101)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,4,4',5-四氯联苯(PCB81)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	3,3',4,4'-四氯联苯(PCB77)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2',3,4,4',5-五氯联苯(PCB123)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3',4,4',5-五氯联苯(PCB118)	0.6	ug/kg	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L		
	2,3,4,4',5-五氯联苯(PCB114)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,2',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB153)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	2,3,3',4,4'-五氯联苯(PCB105)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5'-六氯联苯(PCB138)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	3,3',4,4',5-五氯联苯(PCB126)	0.5	ug/kg	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L		
	2,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB167)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5-六氯联苯(PCB156)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5'-六氯联苯(PCB157)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯(PCB180)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB169)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3,3',4,4',5,5'七氯联苯(PCB189)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		

表 6.2-6 调查地块内采样点 T5 样品检测结果

检测项目	检出限	单位	T5 0~0.5m	T5 0.5~1.0m	T5 1.0~1.5m	T5 1.5~3.0m	T5 3.0~4.5m	T5 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
pH（无量纲）	0~14	/	7.5	6.8	7.2	6.5	7.1	6.8	/	/
砷	0.5	mg/kg	9.58	7.42	10.8	9.18	7.73	9.63	20	达标
铜	1	mg/kg	95	117	68	76	167	59	2000	达标
铅	10	mg/kg	26	36	42	28	32	62	400	达标
镉	0.01	mg/kg	0.201	0.160	0.193	0.163	0.128	0.141	20	达标
六价铬	2	mg/kg	2.34	2.29	2.34	2.43	2.82	2.25	3.0	达标
镍	3	mg/kg	39	42	40	37	48	50	150	达标
汞	0.005	mg/kg	0.644	0.505	0.250	0.437	0.406	0.515	8	达标
石油烃	6	mg/kg	18	12	8	17	15	6	826	达标
四氯化碳*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.9	达标
氯仿*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.3	达标
氯甲烷*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
1,1-二氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	3	达标
1,2-二氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.52	达标
1,1-二氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
顺式-1,2-二氯乙烯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	66	达标
反式-1,2-二氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	10	达标
二氯甲烷*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	94	达标
1,2-二氯丙烷*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	1.6	达标
四氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	11	达标
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	701	达标

检测项目	检出限	单位	T5 0~0.5m	T5 0.5~1.0m	T5 1.0~1.5m	T5 1.5~3.0m	T5 3.0~4.5m	T5 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.6	达标
三氯乙烯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.05	达标
氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.12	达标
苯*	0.0019	mg/kg	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	1	达标
氯苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	68	达标
1,2-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
1,4-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	5.6	达标
乙苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	7.2	达标
苯乙烯*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
甲苯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
间, 对-二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	163	达标
邻二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	222	达标
硝基苯*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	34	达标
苯胺*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	92	达标
2-氯酚*	0.06	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	250	达标
苯并[a]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[a]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[b]荧蒽*	0.2	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5.5	达标
苯并[k]荧蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	55	达标
蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	490	达标
二苯并[a,h]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.55	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
萘*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	25	达标

检测项目		检出限	单位	T5 0~0.5m	T5 0.5~1.0m	T5 1.0~1.5m	T5 1.5~3.0m	T5 3.0~4.5m	T5 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
多 氯 联 苯	2,4,4'-三氯联苯(PCB28)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.14	达标
	2,2',5,5'-四氯联苯(PCB52)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',4,5,5'-五氯联苯(PCB101)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,4,4',5-四氯联苯(PCB81)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	3,3',4,4'-四氯联苯(PCB77)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2',3,4,4',5-五氯联苯(PCB123)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3',4,4',5-五氯联苯(PCB118)	0.6	ug/kg	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L		
	2,3,4,4',5-五氯联苯(PCB114)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,2',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB153)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	2,3,3',4,4'-五氯联苯(PCB105)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5'-六氯联苯(PCB138)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	3,3',4,4',5-五氯联苯(PCB126)	0.5	ug/kg	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L		
	2,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB167)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5-六氯联苯(PCB156)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5'-六氯联苯(PCB157)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯 (PCB180)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB169)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3,3',4,4',5,5'七氯联苯 (PCB189)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		

表 6.2-7 调查地块内采样点 T6 样品检测结果

检测项目	检出限	单位	T6 0~0.5m	T6 0.5~1.0m	T6 1.0~1.5m	T6 1.5~3.0m	T6 3.0~4.5m	T6 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
pH（无量纲）	0~14	/	7.2	6.5	7.5	6.8	6.4	7.2	/	/
砷	0.5	mg/kg	7.35	9.70	8.80	6.93	6.23	9.64	20	达标
铜	1	mg/kg	159	88	106	136	161	159	2000	达标
铅	10	mg/kg	55	33	38	46	63	51	400	达标
镉	0.01	mg/kg	0.149	0.263	0.267	0.166	0.148	0.116	20	达标
六价铬	2	mg/kg	2.21	2.23	2.82	2.27	2.89	2.49	3.0	达标
镍	3	mg/kg	42	55	54	50	42	40	150	达标
汞	0.005	mg/kg	0.381	0.424	0.411	0.491	0.593	0.537	8	达标
四氯化碳*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.9	达标
氯仿*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.3	达标
氯甲烷*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
1,1-二氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	3	达标
1,2-二氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.52	达标
1,1-二氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
顺式-1,2-二氯乙烯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	66	达标
反式-1,2-二氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	10	达标
二氯甲烷*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	94	达标
1,2-二氯丙烷*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	1.6	达标
四氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	11	达标
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	701	达标
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.6	达标

检测项目	检出限	单位	T6 0~0.5m	T6 0.5~1.0m	T6 1.0~1.5m	T6 1.5~3.0m	T6 3.0~4.5m	T6 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
三氯乙烯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.05	达标
氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.12	达标
苯*	0.0019	mg/kg	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	1	达标
氯苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	68	达标
1,2-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
1,4-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	5.6	达标
乙苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	7.2	达标
苯乙烯*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
甲苯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
间，对-二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	163	达标
邻二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	222	达标
硝基苯*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	34	达标
苯胺*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	92	达标
2-氯酚*	0.06	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	250	达标
苯并[a]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[a]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[b]荧蒽*	0.2	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5.5	达标
苯并[k]荧蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	55	达标
蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	490	达标
二苯并[a,h]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.55	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
萘*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	25	达标
多 2,4,4'-三氯联苯(PCB28)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.14	达标

检测项目		检出限	单位	T6 0~0.5m	T6 0.5~1.0m	T6 1.0~1.5m	T6 1.5~3.0m	T6 3.0~4.5m	T6 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
氯 联 苯	2,2',5,5'-四氯联苯(PCB52)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',4,5,5'-五氯联苯(PCB101)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,4,4',5-四氯联苯(PCB81)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	3,3',4,4'-四氯联苯(PCB77)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2',3,4,4',5-五氯联苯(PCB123)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3',4,4',5-五氯联苯(PCB118)	0.6	ug/kg	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L		
	2,3,4,4',5-五氯联苯(PCB114)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,2',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB153)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	2,3,3',4,4'-五氯联苯(PCB105)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5'-六氯联苯(PCB138)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	3,3',4,4',5-五氯联苯(PCB126)	0.5	ug/kg	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L		
	2,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB167)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5-六氯联苯(PCB156)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5'-六氯联苯(PCB157)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯 (PCB180)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB169)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3,3',4,4',5,5'七氯联苯(PCB189)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		

表 6.2-8 调查地块内采样点 T7 样品检测结果

检测项目	检出限	单位	T7 0~0.5m	T7 0.5~1.0m	T7 1.0~1.5m	T7 1.5~3.0m	T7 3.0~4.5m	T7 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
pH（无量纲）	0~14	/	5.8	6.2	5.7	6.3	6.1	5.6	/	/
砷	0.5	mg/kg	5.53	5.77	6.64	6.06	4.99	5.29	20	达标
铜	1	mg/kg	110	89	84	262	60	98	2000	达标
铅	10	mg/kg	32.4	17.5	16.7	14.3	28.3	14.9	400	达标
镉	0.01	mg/kg	0.048	0.066	0.039	0.062	0.056	0.054	20	达标
六价铬	2	mg/kg	2L	2L	2L	2L	2L	2L	3.0	达标
镍	3	mg/kg	43	38	38	99	44	50	150	达标
汞	0.005	mg/kg	0.257	0.217	0.125	0.104	0.121	0.076	8	达标
石油烃	6	mg/kg	22	12	10	10	10	9	826	达标
四氯化碳*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.9	达标
氯仿*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.3	达标
氯甲烷*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
1,1-二氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	3	达标
1,2-二氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.52	达标
1,1-二氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	12	达标
顺式-1,2-二氯乙烯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	66	达标
反式-1,2-二氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	10	达标
二氯甲烷*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	94	达标
1,2-二氯丙烷*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	1.6	达标
四氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	11	达标
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	701	达标

检测项目	检出限	单位	T7 0~0.5m	T7 0.5~1.0m	T7 1.0~1.5m	T7 1.5~3.0m	T7 3.0~4.5m	T7 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.6	达标
三氯乙烯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.05	达标
氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.12	达标
苯*	0.0019	mg/kg	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	1	达标
氯苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	68	达标
1,2-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
1,4-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	5.6	达标
乙苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	7.2	达标
苯乙烯*	0.0011	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
甲苯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
间，对-二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	163	达标
邻二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	222	达标
硝基苯*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	34	达标
苯胺*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	92	达标
2-氯酚*	0.06	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	250	达标
苯并[a]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[a]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
苯并[b]荧蒽*	0.2	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	5.5	达标
苯并[k]荧蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	55	达标
蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	490	达标
二苯并[a,h]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.55	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	达标
萘*	0.09	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	25	达标

检测项目		检出限	单位	T7 0~0.5m	T7 0.5~1.0m	T7 1.0~1.5m	T7 1.5~3.0m	T7 3.0~4.5m	T7 4.5~6.0m	筛选值 (mg/kg)	评价
多 氯 联 苯	2,4,4'-三氯联苯(PCB28)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.14	达标
	2,2',5,5'-四氯联苯(PCB52)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',4,5,5'-五氯联苯(PCB101)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,4,4',5-四氯联苯(PCB81)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	3,3',4,4'-四氯联苯(PCB77)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2',3,4,4',5-五氯联苯(PCB123)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3',4,4',5-五氯联苯(PCB118)	0.6	ug/kg	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L		
	2,3,4,4',5-五氯联苯(PCB114)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,2',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB153)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	2,3,3',4,4'-五氯联苯(PCB105)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5'-六氯联苯(PCB138)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	3,3',4,4',5-五氯联苯(PCB126)	0.5	ug/kg	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L	0.5 L		
	2,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB167)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5-六氯联苯(PCB156)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,3,3',4,4',5'-六氯联苯(PCB157)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		
	2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯 (PCB180)	0.6	ug/kg	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L		
	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB169)	0.5	ug/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L		
	2,3,3',4,4',5,5'七氯联苯(PCB189)	0.4	ug/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L		

表 6.2-9 T8、T9、DZ 对照点土壤检测结果

检测项目	检出限	单位	T8		T9		DZ		筛选值 (mg/kg)
			0~0.5m	评价	0~0.5m	评价	0~0.5m	评价	
pH（无量纲）	0~14	/	5.9	/	6.2	/	6.8	/	/
砷	0.5	mg/kg	5.29	达标	4.20	达标	7.08	达标	20
铜	1	mg/kg	51	达标	38	达标	168	达标	2000
铅	10	mg/kg	10.8	达标	11.1	达标	59	达标	400
镉	0.01	mg/kg	0.109	达标	0.048	达标	0.180	达标	20
六价铬	2	mg/kg	2L	达标	2L	达标	2.33	达标	3.0
镍	3	mg/kg	50	达标	45	达标	32	达标	150
汞	0.005	mg/kg	0.239	达标	0.143	达标	0.439	达标	8
石油烃	6	mg/kg	8	达标	8	达标	74	达标	826
四氯化碳*	0.0013	mg/kg	0.0013L	达标	0.0013L	达标	0.0013L	达标	0.9
氯仿*	0.0011	mg/kg	0.0011L	达标	0.0011L	达标	0.0011L	达标	0.3
氯甲烷*	0.0010	mg/kg	0.0010L	达标	0.0010L	达标	0.0010L	达标	12
1,1-二氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.0012L	达标	3
1,2-二氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0013L	达标	0.0013L	达标	0.0013L	达标	0.52
1,1-二氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	达标	0.0010L	达标	0.0010L	达标	12
顺式-1,2-二氯乙烯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	达标	0.0013L	达标	0.0013L	达标	66
反式-1,2-二氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0014L	达标	0.0014L	达标	0.0014L	达标	10
二氯甲烷*	0.0015	mg/kg	0.0015L	达标	0.0015L	达标	0.0015L	达标	94
1,2-二氯丙烷*	0.0011	mg/kg	0.0011L	达标	0.0011L	达标	0.0011L	达标	1
1,1,1,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.0012L	达标	2.6

检测项目	检出限	单位	T8		T9		DZ		筛选值 (mg/kg)
			0~0.5m	评价	0~0.5m	评价	0~0.5m	评价	
1,1,2,2-四氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0013L	达标	0.0013L	达标	0.0013L	达标	1.6
四氯乙烯*	0.0014	mg/kg	0.0011L	达标	0.0011L	达标	0.0011L	达标	11
1,1,1-三氯乙烷*	0.0013	mg/kg	0.0010L	达标	0.0010L	达标	0.0010L	达标	701
1,1,2-三氯乙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.6
三氯乙烯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.7
1,2,3-三氯丙烷*	0.0012	mg/kg	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.05
氯乙烯*	0.0010	mg/kg	0.0010L	达标	0.0010L	达标	0.0010L	达标	0.12
苯*	0.0019	mg/kg	0.0019L	达标	0.0019L	达标	0.0019L	达标	1
氯苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.0012L	达标	68
1,2-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	达标	0.0015L	达标	0.0015L	达标	560
1,4-二氯苯*	0.0015	mg/kg	0.0015L	达标	0.0015L	达标	0.0015L	达标	5.6
乙苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.0012L	达标	7.2
苯乙烯*	0.0011	mg/kg	0.0011L	达标	0.0011L	达标	0.0011L	达标	1290
甲苯*	0.0013	mg/kg	0.0013L	达标	0.0013L	达标	0.0013L	达标	1200
间，对-二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.0012L	达标	163
邻二甲苯*	0.0012	mg/kg	0.0012L	达标	0.0012L	达标	0.0012L	达标	222
硝基苯*	0.09	mg/kg	0.09L	达标	0.09L	达标	0.09L	达标	34
苯胺*	0.1	mg/kg	0.1L	达标	0.1L	达标	0.1L	达标	92
2-氯酚*	0.06	mg/kg	0.06L	达标	0.06L	达标	0.06L	达标	250
苯并[a]蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	达标	0.1L	达标	0.1L	达标	5.5
苯并[a]芘*	0.1	mg/kg	0.1L	达标	0.1L	达标	0.1L	达标	5.5
苯并[b]荧蒽*	0.2	mg/kg	0.2L	达标	0.2L	达标	0.2L	达标	5.5
苯并[k]荧蒽*	0.1	mg/kg	0.1L	达标	0.1L	达标	0.1L	达标	55

检测项目		检出限	单位	T8		T9		DZ		筛选值 (mg/kg)
				0~0.5m	评价	0~0.5m	评价	0~0.5m	评价	
蒽*		0.1	mg/kg	0.1L	达标	0.1L	达标	0.1L	达标	490
二苯并[a,h]蒽*		0.1	mg/kg	0.1L	达标	0.1L	达标	0.1L	达标	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘*		0.1	mg/kg	0.1L	达标	0.1L	达标	0.1L	达标	5.5
萘*		0.09	mg/kg	0.09L	达标	0.09L	达标	0.09L	达标	25
多 氯 联 苯	2,4,4'-三氯联苯(PCB28)	0.4	ug/kg	0.4L	达标	0.4L	达标	0.4L	达标	0.14
	2,2',5,5'-四氯联苯(PCB52)	0.4	ug/kg	0.4L		0.4L		0.4L		
	2,2',4,5,5'-五氯联苯(PCB101)	0.6	ug/kg	0.6L		0.6L		0.6L		
	3,4,4',5-四氯联苯(PCB81)	0.5	ug/kg	0.5L		0.5L		0.5L		
	3,3',4,4'-四氯联苯(PCB77)	0.5	ug/kg	0.5L		0.5L		0.5L		
	2',3,4,4',5-五氯联苯(PCB123)	0.5	ug/kg	0.5L		0.5L		0.5L		
	2,3',4,4',5-五氯联苯(PCB118)	0.6	ug/kg	0.6L		0.6L		0.6L		
	2,3,4,4',5-五氯联苯(PCB114)	0.5	ug/kg	0.5L		0.5L		0.5L		
	2,2',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB153)	0.6	ug/kg	0.6L		0.6L		0.6L		
	2,3,3',4,4'-五氯联苯(PCB105)	0.4	ug/kg	0.4L		0.4L		0.4L		
	2,2',3,4,4',5'-六氯联苯(PCB138)	0.4	ug/kg	0.4L		0.4L		0.4L		
	3,3',4,4',5-五氯联苯(PCB126)	0.5	ug/kg	0.5L		0.5L		0.5L		
	2,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB167)	0.4	ug/kg	0.4L		0.4L		0.4L		
	2,3,3',4,4',5-六氯联苯(PCB156)	0.4	ug/kg	0.4L		0.4L		0.4L		
	2,3,3',4,4',5'-六氯联苯(PCB157)	0.4	ug/kg	0.4L		0.4L		0.4L		
	2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯(PCB180)	0.6	ug/kg	0.6L		0.6L		0.6L		
	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB169)	0.5	ug/kg	0.5L		0.5L		0.5L		
	2,3,3',4,4',5,5'七氯联苯(PCB189)	0.4	ug/kg	0.4L		0.4L		0.4L		

根据检测结果，调查地块内的 9 个采样点不同深度的土壤酸碱度为偏弱酸性（5.6~7.6）；挥发性有机物及半挥发性有机物均未检出；重金属和无机物检测值均低于 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第一类用地标准筛选值；T1、T5、T7、T8、T9 采样点石油烃均低于 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第一类用地标准筛选值；T3、T4、T5、T6、T7、T8、T9 采样点多氯联苯均未检出。

6.3 地下水检测结果

6.3.1 地下水评价标准及依据

本次地下水质量评价选用《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的 III 类水质标准，标准值见表 6.3-1。

表 6.3-1 地下水质量标准

序号	污染物名称	标准值	单位	评价标准
1	色（铂钴色度单位）	≤15	--	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017） III 类标准
2	嗅和味	无	--	
3	浑浊度/NTU ^a	≤3	--	
4	肉眼可见物	无	--	
5	pH	6.5～8.5	--	
6	总硬度	≤450	mg/L	
7	溶解性总固体	≤1000		
8	硫酸盐	≤250		
9	氯化物	≤250		
10	铁	≤0.3		
11	锰	≤0.1		
12	铜	≤1.0		
13	锌	≤1.0		
14	铝	≤0.2		
15	挥发性酚类	≤0.002		
16	阴离子表面活性剂	≤0.3		
17	COD _{Mn}	≤3.0		
18	氨氮	≤0.5		
19	亚硝酸盐	≤1.0		
20	硝酸盐	≤20		
21	硫化物	≤0.02		
22	碘化物	≤0.08		
23	钠	200		
24	氰化物	≤0.05		
25	氟化物	≤1.0		
26	汞	≤0.001		
27	砷	≤0.01		

序号	污染物名称	标准值	单位	评价标准
28	硒	≤0.01		
29	镉	≤0.005		
30	六价铬	≤0.05		
31	铅	≤0.01		
32	三氯甲烷	≤60	ug/L	
33	四氯化碳	≤2.0		
34	苯	≤10		
35	甲苯	≤700		
36	二甲苯	≤500		
37	多氯甲苯	≤0.50		
38	总大肠菌群	≤3.0	CFU ^C /100mL	
39	菌落总数	≤100	CFU/mL	

6.3.2 地下水样品检测结果

本次调查采样共采集 4 个地下水监测井的地下水样品，每组样品根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）要求及地块原使用企业潜在的污染物类型特征情况，所有地下水样品均检测常规指标中的感官性状及一般化学指标、微生物指标、毒理学指标等共计 37 项，非常规指标中涉及的 2 项毒理学指标，共计检测地下水样品指标 39 项。对地下水中各检测指标的检测结果（详见附件检测报告）进行分析汇总，结果详见表 6.3-2。

表 6.3-2 地下水检测项目监测结果

样品/点位名称				W1	W2	W3	W4	标准值 (mg/L)	评价
序号	检测项目	检出限	单位						
1	pH	0~14	/	7.02	7.13	7.05	7.02	6.5~8.5	达标
2	总硬度	5	mg/L	310	285	369	366	≤450	达标
3	溶解性总固体	/	mg/L	413	440	429	466	≤1000	超标
4	肉眼可见物	/	mg/L	无	无	无	无	无	达标
5	嗅和味	/	mg/L	无	无	无	无	无	达标
6	浑浊度/NTU ^a	/	/	2	2	2	2	≤3	达标
7	色	0~70	度	10	5	10	10	≤15	达标
8	硫酸盐	8	mg/L	9.37	8L	8L	8L	≤250	达标
9	氯化物	10	mg/L	22.2	12.6	22.5	25.4	≤250	达标
10	挥发性酚类	0.0003	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
11	阴离子表面活性剂	0.05	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
12	COD _{Mn}	0.5	mg/L	0.7	1.1	0.8	0.5	≤3.0	达标
13	氨氮	0.025	mg/L	0.434	0.457	0.473	0.468	≤0.5	达标
14	硫化物	0.005	mg/L	0.013	0.018	0.005L	0.009	≤0.02	达标
15	硝酸盐	0.02	mg/L	0.832	0.018	0.036	0.008	≤20	达标
16	亚硝酸盐	0.003	mg/L	0.173	0.013	0.019	0.003	≤1.0	达标
17	氰化物	0.004	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
18	氟化物	0.05	mg/L	0.13	0.15	0.10	0.18	≤1.0	达标
19	六价铬	0.004	mg/L	0.009	0.011	0.004L	0.004L	≤0.05	达标

样品/点位名称				W1	W2	W3	W4	标准值 (mg/L)	评价
序号	检测项目	检出限	单位						
20	苯	0.005	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤10	达标
21	甲苯	0.006	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤700ug/L	达标
22	二甲苯	0.006	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤500ug/L	达标
23	铜	0.04	mg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤1.0	达标
24	锌	0.009	mg/L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1.0	达标
25	铅	1.25	ug/L	1.25L	1.25L	1.25L	1.25L	≤0.01	达标
26	镉	0.001	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005	达标
27	铁	0.01	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.3	达标
28	锰	0.01	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	达标
29	铝	0.009	mg/L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤0.2	达标
30	钠	0.03	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤200	达标
31	硒	0.4	ug/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤0.01	达标
32	砷	0.007	mg/L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	≤0.01	达标
33	汞	0.02	ug/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.001	达标
34	碘化物*	0.025	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤0.08	达标
35	三氯甲烷*	0.4	ug/L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	≤60ug/L	达标
36	四氯化碳*	0.4	ug/L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	≤2.0ug/L	达标
37	菌落总数	/	CFU/ml	41	42	44	40	≤100	达标
38	总大肠菌群	2	CFU/ml	2L	2L	2L	2L	≤3.0	达标
39	多氯联苯	PCB28	1.8	ng/L	1.8L	1.8L	1.8L	≤0.5ug/L	达标
		PCB52	1.7	ng/L	1.7L	1.7L	1.7L		
		PCB101	1.8	ng/L	1.8L	1.8L	1.8L		
		PCB81	2.2	ng/L	2.2L	2.2L	2.2L		
		PCB77	2.2	ng/L	2.2L	2.2L	2.2L		
		PCB123	2.0	ng/L	2.0L	2.0L	2.0L		
		PCB118	2.1	ng/L	2.1L	2.1L	2.1L		
		PCB114	2.2	ng/L	2.2L	2.2L	2.2L		
		PCB138	2.1	ng/L	2.1L	2.1L	2.1L		
		PCB105	2.1	ng/L	2.1L	2.1L	2.1L		
		PCB153	2.1	ng/L	2.1L	2.1L	2.1L		
		PCB126	2.2	ng/L	2.2L	2.2L	2.2L		
		PCB167	2.2	ng/L	2.2L	2.2L	2.2L		
		PCB156	1.4	ng/L	1.4L	1.4L	1.4L		
		PCB157	2.2	ng/L	2.2L	2.2L	2.2L		
		PCB180	2.1	ng/L	2.1L	2.1L	2.1L		
		PCB169	2.2	ng/L	2.2L	2.2L	2.2L		
		PCB189	2.2	ng/L	2.2L	2.2L	2.2L		

根据检测结果显示，地块内地下水受检的各项指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）3类标准限值要求。调查地块所在区域不属于地下水饮用水源补给径流区和保护区，且所在区域均已供应市政自来水，不使用地下水作为饮用水，所以不存在饮用地下水暴露途径。因此，本地块地下水未受到污染。

6.4 结果分析与评价

6.4.1 土壤调查结果分析与评价

1、土壤 pH

本次场调查地块内设置 9 个采样点，地块样品总数为 44 组，受检的 44 组土壤样品中土壤 pH 在 5.6~7.6 之间，pH 值变化不大，所检测土壤样品偏弱酸性。场地外长虫山设置 1 个对照点采集表层土样，土壤 pH 值为 6.8。地块内采样点与对照点的 pH 值相差不大，总体保持一致。

2、土壤重金属和无机物

调查地块内砷检测值在 4.20~11mg/kg 之间，镉检测值在 0.048~0.273mg/kg 之间，铜检测值在 38~167mg/kg 之间，铅检测值在 10.8~65mg/kg 之间，汞检测值在 0.073~0.644mg/kg 之间，镍检测值在 38~93mg/kg 之间，六价铬检测值在 2.00~2.89mg/kg 之间；均未超过《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中第一类用地筛选值。

对照点处砷检测值为 7.08mg/kg，镉检测值 0.180mg/kg，铜检测值 168mg/kg，铅检测值 59mg/kg，汞检测值 0.439mg/kg，镍检测值 32mg/kg，六价铬监测值 2.33mg/kg，均未超过《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中第一类用地筛选值。

3、挥发性有机物、半挥发性有机物

根据检测报告显示，地块内采样点及对照点检测样品中有挥发性有机物及半挥发性有机物检测结果均低于检出限，同时低于筛选值。

4、石油烃及多氯联苯

地块内采样点检测样品中石油烃检测值在 2~249mg/kg 之间，最大值出现在 T1 点位 0~0.5 土层，现场踏勘 T1 点位地表可见油污，经核实为施工机械现场遗留，且未超过《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中第一类用地筛选值。

对照点石油烃检测值为 74mg/kg，未超过第一类用地筛选值。

地块内采样点及对照点出的多氯联苯检测结果均低于检出限，同时低于筛选值。

综上，盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目调查地块土壤环境质量达到

GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第一类用地标准。

6.4.2 地下水调查结果分析与评价

根据检测结果显示，地块内地下水受检的各项指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）3 类标准限值要求，本地块地下水未受到污染。

7.结论和建议

7.1 调查结论

7.1.1 第一阶段土壤污染状况调查结论

通过对盘龙区茨坝村城中村(地块一)改造项目原工业用地的地块历史变迁、企业历史变迁、企业生产历史、主要原辅材料利用、生产工艺、污染物排放和处理等资料的分析,以及现场的踏勘和调查访问,初步确认该场地存在疑似污染,有必要进入第二阶段调查。经识别场地土壤中疑似污染因子为有石油烃、挥发性有机物、多氯联苯及酸碱度。

7.1.2 地质调查结论

调查地块位于昆明市北市区,属昆明断陷冲洪积盆地西北部边缘与中低山山地交接地段,东部已被开挖成深约 10m 左右的基坑,基坑底标高约在 1904.3~1905.8m 之间,已开挖的基坑范围外则地势平坦。

调查地块地基土层主要为:第四系人工填土层(Q^{ml}),其下地基土层以第四系可~硬塑状冲洪积相(Q^{al+pl})黏性土为主,夹圆砾层,部份地段夹可~软塑状黏土;中深部则为第四系坡残积(Q^{al+pl})黏土、红黏土层,下伏基岩为石炭系下统大潭阶组(C_{1d})白云质灰岩。基岩埋深变化大,层顶埋深范围在 15.4~71.5m 之间,平均埋深 29.6m。

根据岩土勘察报告,调查地块东部已开挖基坑,已开挖基坑地段常有积水,水位在 0.0~1.0m 之间,平均约 0.1m,水位标高在 1904.2~1905.7m 之间,平均约 1904.7m,基坑周边支护结构上有少量地下水渗出。未开挖基坑地段地下水水位 2.0~6.8m,平均约 4.7m,水位标高在 1906.5~1912.7m 之间,平均约 1910.1m,受基坑支护、地下水渗流方向及地层渗透性等的影响,水位略有起伏。场地地下水类型主要分为两类:一为赋存于上部杂填土、黏土层中的上层滞水,主要由大气降水进行补给,富水性较弱,对基坑开挖影响较小;二为赋存于中下部圆砾层中的孔隙型潜水,具微承压性,富水性较好,主要受大气降水、附近地表水体进行补给;三为下伏白云质灰岩中的岩溶裂隙水,富水性较好。地下水总体上顺水力梯度向南流动。

7.1.3 初步调查结论

1、土壤调查结论

本次调查采用分区布点法在地块内疑似污染点布设 9 个土壤采样点，本次调查点位标号分别为 T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、T9，T1~T7 点位土样采集深度分别为 0~0.5m，0.5~1.0m，1.0~1.5m，1.5~3.0m，3.0~4.5m，4.5~6.0m；T8、T9 所在区域已开挖形成约 10m 深基坑，原土层已外运，故采集表层土样；在地块外对照点 DZ 采集表层土样，共计取土样 45 组。检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中重金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物等 45 项基本项目，以及特征污染物 pH 值、石油烃和多氯联苯。根据监测结果，地块内 9 个采样点，pH 在 5.6~7.6 之间，pH 值变化不大，所检测土壤样品偏弱酸性。土壤重金属和无机物、石油烃未超过 GB 36600-2018 中第一类建设用地的筛选值；挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯检测结果均低于检出限，同时低于筛选值。

综上，盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目原工业用地土壤环境质量达到 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第一类用地标准。

2、地下水调查结论

根据检测结果显示，盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目原工业用地地块内地下水受检的各项指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）3 类标准限值要求，本地块地下水未受到污染。

7.1.4 总结论

盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目用地性质为商住混合用地、公园绿地及城市道路用地，根据土壤检测结果，盘龙区茨坝村城中村（地块一）改造项目内原工业用地土壤未受到污染，土壤监测点位中重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃、多氯联苯未超过《土壤污染风险管控标准-建设用地土壤污染风险筛选值》（试行）（GB36600-2018）第一类用地标准限值的要求。地下水受检的各项指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）3 类标准限值要求。

本地块土壤污染状况调查严格按照国家技术规范和相关导则开展，调查结

果显示，场地内土壤及地下水均未受到污染，调查地块不属于污染地块，无需开展详细调查和风险评估工作，土壤污染状况调查工作至此结束。

7.2 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，是通过对目前已掌握的调查资料的判别和分析，并结合项目成本、建设用地条件等多因素的综合考虑来完成的专业判断。土壤污染状况调查工作存在以下不确定性：

因本次调查地块受地块内原有企业昆明康发家具制造有限公司环保资料不足的限制，本次调查主要采用访谈原企业负责人获得该企业相关信息，所以存在原辅料油漆及脲醛树脂胶存放位置不准确的可能性和不确定性。本次调查依据导则通过专业判断法、现场踏勘和人员访谈增加可能污染区域的土壤监测点，覆盖整个项目调查范围，降低了本次调查结果的不确定性，本次调查结论可信。

7.3 建议

昆明鑫康投资有限公司在地块建设过程中落实必要的环境管理规章制度，**地块内现有建筑垃圾及弃土石方须按照《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则》进行处置**，同时加强地块建设过程中环境管理以确保各类污染物得到妥善处置，避免造成建设用地土壤及地下水污染。

8.附件、附图

附件 1 关于茨坝城中村改造项目限期完成地块土壤污染状况调查的通知；

附件 2 昆明市盘龙区人民政府关于茨坝村城中村（地块一）改造范围的公告；

附件 3 土地证；

附件 4 规划条件；

附件 5 晶晶床垫公司与茨坝居民小组签订的土地租改征协议；

附件 6 晶晶床垫公司与昆机集团签订的电梯厂资产转让协议；

附件 7 晶晶床垫公司开具的生产区位置证明；

附件 8 现场踏勘、采样图片；

附件 9 钻孔柱状图；

附件 10 土壤采样记录表；

附件 11 地下水成井记录表；

附件 12 地下水洗井记录表；

附件 13 地下水采样记录表；

附件 14 样品交接流转单；

附件 15 样品运送单；

附件 16 样品保存要求；

附件 17 委托监测的监测报告及质控报告；

附件 18 总体检测报告（升环）；

附件 19 实验室质控报告（升环）；

附件 20 检测单位资质及检测项目认证明细；

附件 21 检测项目分包协议；

附件 22 昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司环境影响报告表的批复；

附件 23 昆明市晶晶床垫家具制造有限责任公司环保竣工验收意见；

附件 24 访谈记录表；

附件 25 建筑垃圾处置去向证明；

附件 26 调查报告审查意见及修改单。

附图 1 采样点位布置图。