

薯田埔和合水口花园控停违法统建楼处置 试点项目及置换地块（合水口占补平衡学 校地块）土壤污染状况调查报告

委托单位：深圳市光明区马田街道办事处

编制单位：深圳市景泰荣环保科技有限公司

二〇二一年七月

项目主要结论

按照《深圳市建设用土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》和《建设用土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告2017年第72号）的规定，本次薯田埔和合水口花园控停违法统建楼处置试点项目及置换地块（合水口占补平衡学校地块）土壤污染状况调查结果具体如下：

（1）本场地位于光明区马田街道合水口社区，面积约为 18308 m²，场地内及周边为丘陵地貌，地势平缓，高程约在 0~1 m 之间；孔隙水，流向为自东北向其他方向流动，土质以粉质粘土为主。

（2）本次初步调查共监测了 46 个土壤样品的重金属、无机物指标共 11 项，砷、铅、镉、汞、铜、镍、锌、六价铬、铬、锰、氟化物在土壤样品中有检出，但各检出项的检测结果均未超过本次调查的风险筛选值。各样品中石油烃均有检出，但未超过对应筛选值。各样品中均未检出挥发性和半挥发性污染物。

（3）本次初步调查共监测了 4 个地下水样品的 9 项重金属指标和 1 项无机物指标。除六价铬和汞外，其他指标在 4 个地下水样品中均有检出，汞在 3 个样品中检出。4 个样品中锰的含量满足 IV 类标准，其他指标均满足 III 类标准。22 项挥发性有机物均未检出。萘和苯并[b]荧蒽在 4 个地下水样品中均有检出，满足地下水 III 类标准。pH 均满足地下水 III 类标准。202 点位地下水氨氮满足 III 类标准，其他三个点位的地下水氨氮均超过地下水 IV 类标准，但满足达标排放标准。

(4) 本次初步调查结果表明，本项目场地不属于污染地块。土壤和地下水中污染物含量均未超过国家或地方相关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）/背景值，对人体的健康风险低于可接受水平，无需开展后续详细调查和风险评估。

目 录

摘 要	1
第一章 项目概述	3
1.1 项目背景	3
1.2 调查目的和原则	5
1.2.1 调查目的	5
1.2.2 调查原则	5
1.3 调查范围	7
1.4 调查依据	10
1.4.1 法律法规及政策	10
1.4.2 技术标准与规范	11
1.5 工作内容	12
1.6 技术路线	14
第二章 场地地理位置及自然环境	15
2.1 场地地理位置	15
2.2 地形地貌	15
2.3 气候气象	16
2.4 区域地质及水文地质	17
2.5 地下水功能区划	20
2.6 土壤类型	21
2.7 周边环境敏感点	22
第三章 场地概况	25
3.1 场地使用现状	25
3.2 场地使用历史回顾	27
3.3 相邻场地现状和历史	29
3.4 场地利用规划	32
第四章 场地污染识别	33
4.1 场地污染识别工作	33
4.1.1 资料收集	33
4.1.2 现场踏勘	36
4.1.3 人员访谈	38
4.1.4 周边潜在污染源分析	40
4.2 场地污染识别分析	42
4.2.1 凯茂二分厂关闭搬迁区域	42
4.2.2 临时停车场区域	50
4.2.3 宿舍区	52
4.2.4 场地周边 50 米内污染源	53
4.3 场地污染识别结论	61
4.3.1 场地是否存在潜在污染	61
4.3.2 场地应关注的污染物种类	64
4.3.3 疑似污染区域确定	64
第五章 场地初步采样调查方案	68
5.1 调查范围	68

5.2 调查监测介质.....	68
5.3 点位布设.....	69
5.3.1 土壤点位布设.....	69
5.3.2 地下水点位布设.....	72
5.4 样品采集.....	73
5.4.1 土壤样品采集.....	73
5.4.2 地下水样品采集.....	74
5.5 样品保存与流转.....	74
5.6 样品分析测试.....	75
5.6.1 检测指标.....	75
5.6.2 检测实验室的确定.....	77
5.6.3 分析测试方法.....	78
第六章 现场样品采集.....	80
6.1 土孔钻探及土壤样品采集.....	80
6.1.1 土孔钻探.....	80
6.1.2 土壤样品采集.....	80
6.1.3 土壤采样工作量清单.....	83
6.2 地下水监测井建设及地下水样品采集.....	84
6.2.1 地下水监测井建设.....	84
6.2.2 地下水样品采集.....	86
6.2.3 地下水样品采集工作量清单.....	88
6.3 样品保存与流转.....	88
第七章 质量保证与质量控制.....	90
7.1 质量控制机制与流程.....	90
7.2 现场采样过程中的质量控制.....	90
7.3 现场采样过程中的质量控制结果.....	94
7.3.1 土壤现场采样质控结果.....	94
7.3.2 地下水现场采样质控结果.....	94
第八章 初步调查结果与分析.....	96
8.1 场地地质与水文地质.....	96
8.1.1 场地地质初步勘探.....	96
8.1.2 场地水文地质初步勘探.....	97
8.2 土壤调查结果分析与评价.....	101
8.2.1 土壤评价方法.....	101
8.2.2 土壤筛选值选取.....	102
8.2.3 土壤评价结果.....	103
8.3 地下水调查结果分析与评价.....	105
8.3.1 地下水评价方法.....	105
8.3.2 地下水筛选值选取.....	106
8.3.3 地下水评价结果.....	107
第九章 主要结论和建议.....	110
9.1 主要结论.....	110
9.2 不确定性分析.....	111
9.3 建议.....	112

摘要

薯田埔和合水口花园控停违法统建楼处置试点项目及置换地块（合水口占补平衡学校地块）地块位于光明区马田街道，西侧为合水口公园和南光高速，北侧为内部道路，东侧为文阁路，南侧为原凯茂科技二分厂。项目地块内现有零星住宅使用建筑物、未拆除的原凯茂科技二分厂厂房，以及建筑物拆除后的临时停车场，总面积约为 18308 m²，项目地块中心地理坐标为 X 486679.26，Y 2521263.52，调查范围与项目地块范围一致。根据现场走访及资料查询，项目用地范围内主要历史入驻企业为凯茂科技（深圳）有限公司二分厂、深圳市华丽鑫环保科技建材有限公司、深圳市联益邦数控机械设备有限公司以及深圳市长煜玻璃制品有限公司，均不属于《污染地块土壤环境管理办法》、《深圳市建设用土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》中列举的重点行业企业类型。场地内企业已于 2019~2020 年搬迁完毕，部分建筑物 2019 年已拆除，现为临时停车场。项目场地内东北侧有一部分为住宅使用的宿舍，目前进行废品回收。通过资料分析和现场踏勘可知，场地现状为停车场、停用厂房以及住宅。根据项目地块规划及使用权人提供信息，本项目场地未来的用地性质被规划为教育用地，本场地范围位于不属于生态基本控制线内。

《深圳市建设用土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》，要求土地整备年度计划确定后，区土地整备部门应向区生态环境部门提供辖区内土地整备年度计划项目清单及土地整备项目

实施范围图，书面征求区生态环境部门意见，区生态环境部门根据土地整备年度计划项目清单及土地整备项目实施范围图，结合辖区内重点行业企业及环境基础设施日常监管和分布情况，确定土地整备年度计划项目清单中的疑似污染地块名单，并将疑似污染地块名单书面反馈区土地整备部门。

因此，深圳市光明区马田街道办事处委托深圳市景泰荣环保科技有限公司承担本项目土壤环境调查评估。接受委托后，我公司立即组织技术人员对该场地及临近地块土地利用历史及现状进行资料收集与现场勘查，对相关人员和部门进行了访问调查，根据国家和地方场地环境调查相关技术规范要求制定初步调查方案，对场地的土壤、地下水、地表水进行初步调查布点采样，通过样品检测结果分析判断场地所受到污染情况，提出场地土壤环境初步调查结论，并编制了项目初步调查报告。本次调查过程中，共布设土壤监测点位 11 个，采集土壤样品 46 个（不含质控平行样品），土壤监测指标为 52 项；地下水监测点位 4 个，采集地下水样品 4 个，地下水监测指标为 38 项。

初步调查结果表明，薯田埔和合水口花园控停违法统建楼处置试点项目及置换地块（合水口占补平衡学校地块）地块，土壤和地下水污染物浓度均低于风险筛选值，项目地块不属于污染地块，无需开展后续土壤环境详细调查和风险评估。

第一章 项目概述

1.1 项目背景

根据国务院印发的《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）（以下简称国家“土十条”），自2017年起，对拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。为贯彻落实国家“土十条”，广东省人民政府政府印发了《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）（以下简称广东省“土十条”），要求建立土地用途改变及流转中土壤污染状况调查评估制度，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序；不符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，应当调整规划或进行治理修复，确保达标后再进入用地程序。深圳市人民政府结合深圳市实际情况，制定了《深圳市土壤环境保护和质量提升工作方案》（深府办〔2016〕36号）（以下简称深圳市“土四十条”），要求加强土地用途变更监管，对拟用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地、商业用地的地块，应按照指引的要求开展土壤污染状况调查。

为确保城市更新工作有序推进，加强土壤环境风险防控，深圳市生态环境局印发了《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》，要求土地整备年度计划确定后，区土地整备部门应向区生态环境部门提供辖区内土地整备年度计划项目清单及

土地整备项目实施范围图，书面征求区生态环境部门意见，区生态环境部门根据土地整备年度计划项目清单及土地整备项目实施范围图，结合辖区内重点行业企业及环境基础设施日常监管和分布情况，确定土地整备年度计划项目清单中的疑似污染地块名单，并将疑似污染地块名单书面反馈区土地整备部门。

区土地整备部门通知疑似污染地块名单内的土地整备项目实施单位（后简称整备实施单位）在编制土地整备项目实施方案前开展土壤环境初步调查。整备实施单位收到区土地整备部门通知后，应向区生态环境部门提供地块基础信息，申请全国污染地块土壤环境管理信息系统账号（以下简称污染地块信息系统）。区生态环境部门将拟开展土地整备的疑似污染地块相关信息上传至污染地块信息系统，为整备实施单位分配污染地块信息系统账号，书面通知整备实施单位开展土壤环境初步调查，并将书面通知抄送区土地整备部门。

基于此背景，我单位受深圳市光明区马田街道办事处的委托，按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）和《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》的相关要求，按照资料收集、现场踏勘与人员访谈、布点采样与样品测试、数据分析与评价、报告编制等程序开展薯田埔和合水口花园控停违法统建楼处置试点项目及置换地块（合水口占补平衡学校地块）地块土壤污染状况初步调查工作，以明确该整备地块的土壤环境状况，为地块环境管理提供依据。

1.2 调查目的和原则

1.2.1 调查目的

本项目通过对目标地块的主要历史经营活动和环境的调查，以及对企业主要原辅材料、生产工艺、潜在污染源和污染物排放的分析，识别目标地块可能存在的土壤和地下水污染，通过现场采样、实验室检测和数据分析评价，达到以下目的：

(1) 初步查明地块内土壤和地下水中污染物的含量是否超过相应的风险筛选值，是否会对人体健康产生危害；

(2) 若地块存在污染危害，初步明确场地污染物的种类、污染物的分布及污染程度，分析可能的污染来源；

(3) 根据调查结果，判断场地是否需要针对污染开展后续详细调查、风险评估与治理修复等工作；

(4) 为该场地能否进入“土地整备”审批程序，以及后续开发利用提供基本依据。

1.2.2 调查原则

本次初步调查遵循以下 3 项原则：

(1) 针对性原则

针对场地特征和潜在污染物特性，开展污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。根据该场地内现有或曾有的企业的空间分布、生产布局，运用专业判断法，将有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所，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、污水池或其他废物堆放地等潜在污染区域作为调查重点，尽可能以有限的点位数量确认地块是否存在污染，筛选出疑似污染区域；依据场地企业行业类型、工艺流程和产排污环节，有针对性的确定土壤与地下水样品的监测项目。

(2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。本次调查工作严格遵循《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告2017年第72号）的技术规定，同时满足《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等相关规范的要求，对场地调查工作的全过程进行一系列质量控制，确保调查结果的科学性、准确性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑场地特点、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，在不造成安全隐患和二次污染的情况下制定切实可行的调查方案和工作计划，确保土壤调查项目顺利完成。

1.3 调查范围

薯田埔和合水口花园控停违法统建楼处置试点项目及置换地块（合水口占补平衡学校地块）地块位于光明区马田街道，西侧为合水口公园和南光高速，北侧为内部道路，东侧为文阁路，南侧为原凯茂科技二分厂。项目地块内现有零星住宅使用建筑物、未拆除的原凯茂科技二分厂厂房，以及原合水口第二工业区二十八、二十九栋建筑物拆除后的临时停车场，总面积约为 18308 m²，项目地块中心地理坐标为 X 486679.26，Y 2521263.52，调查范围与项目地块范围一致。调查范围和控制点见图 1.3-1、图 1.3-2 和表 1.3-1。

表 1.3-1 项目场地边界主要控制点坐标

图 1.3-1 项目场地范围示意图

图 1.3-2 项目地块基本情况图

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规及政策

1. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
2. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修订）；
3. 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
4. 《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（2016年）；
5. 《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）；
6. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年）；
7. 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）；
8. 《广东省土壤环境保护和综合治理方案》（粤府〔2014〕22号）；
9. 《市规划和自然资源局关于印发〈关于城市更新实施工作若干问题的处理意见（二）〉的通知》（深规土规〔2017〕3号）；
10. 《深圳市土壤环境保护和质量提升工作方案》（深府办〔2016〕36号）；
11. 《关于加强和改进城市更新实施工作的暂行措施》（深府办〔2016〕38号）；
12. 《深圳市人民政府关于实施城市更新工作改革的决定》（市政府令〔2016〕第288号）。

1.4.2 技术标准与规范

- 1.《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020)；
- 2.《深圳市土壤环境背景值》（DB4403/T 68—2020）；
- 3.《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（2020）
- 4.《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 5.《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）；
- 6.《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- 7.《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》；
- 8.《深圳市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作程序（2021年版）》；
- 9.《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）；
- 10.《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 11.《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017年第 72 号）；
- 12.《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 13.《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014年）；
- 14.《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2009）；

15. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2020）；
16. 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
17. 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（2020）；
18. 《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）。

1.5 工作内容

本次初步调查工作主要依据国家生态环境部发布的《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）及深圳市发布的《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》，同时参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等技术规范要求开展。

建设用地土壤环境调查评估一般程序包括场地环境初步调查、场地环境详细调查和场地风险评估三个阶段，具体如图 1.5-1 所示。

图 1.5-1 建设用地土壤环境调查评估一般程序

本次调查工作属于三个调查阶段中的第一个阶段——场地环境质量初步调查阶段，主要的工作内容和方法如下：

(1) 场地污染识别

通过资料收集、现场踏勘和人员访谈，判断和识别场地疑似污染区域，分析可能的污染类型、污染状况和污染来源。

(2) 场地初步采样调查

针对疑似污染区域制定初步采样工作方案和工作计划，明确调查监测介质、点位布设原则，开展初步采样调查。根据场地实际地质条件与环境状况选择合适的样品采集方法，根据前期污染识别结果和场地内企业的污染特征确定样品分析测试项目，最终交由具有 CMA 资质的检测实验室对样品进行分析测试。在整个采样与分析测试过程中，采取现场质控和实验室质控等措施，以确保数据的准确性和结果的可靠性。

(3) 数据分析与评价

根据国家或地方相关的标准，选取相应污染风险筛选值，判断场地污染物浓度是否超过相应的筛选值。当污染物浓度未超过相应的筛选值，表明场地对人体的健康风险低于可接受水平，可结束调查工作；当污染物浓度超过相应的筛选值，认为场地可能存在潜在风险，则筛选关注污染物，初步了解污染程度和空间分布。

(4) 结论与建议

报告结论需明确场地内及周围区域有无可能的污染源，场地是否为疑似污染地块。若确定场地为疑似污染地块，则应说明可能的污染物类型、含量和大致污染范围。

1.6 技术路线

本次场地环境质量初步调查的技术路线见图 1.6-1。

图 1.6-1 场地环境初步调查技术路线图

第二章 场地地理位置及自然环境

2.1 场地地理位置

本项目场地位于光明区马田街道西北部。光明区，位于深圳市西北部，东至观澜、西接松岗、南抵石岩、北与东莞市接壤。光明区前身光明新区成立于 2007 年 8 月，是深圳市设立的第一个功能新区。2018 年 5 月，国务院同意设立深圳市光明区，下辖光明、公明、新湖、凤凰、玉塘、马田 6 个街道，辖区总面积 156.1 平方千米，区人民政府驻光明街道广场路 1 号，2019 年末常住人口 65.80 万人。地块位于光明区马田街道，西侧为合水口公园和南光高速，北侧为内部道路，东侧为文阁路，南侧为原凯茂科技二分厂。具体位置见图 2.1-1。

图 2.1-1 项目场地地理位置图

2.2 地形地貌

本地区位于深圳市西部地区，地层多为第四系河流冲洪积相、三角洲相、海相等。中心地带有灰色砾石层、砂层分布。将石村附近属浅海类复理石建造的下古生界，岩石类型为石英岩、云母片岩、石英片岩、黑云斜长片麻岩及注入混合岩、混合片麻岩。合水口一带地层为侏罗系下统兰塘群，岩石分布为紫红色凝灰岩、粉砂质页岩、不等粒长石砂岩、石英砂岩等。

该区地貌以低丘陵为主，主要沉积物类型为残积薄层红壤型风化

壳，农业利用率大；沿茅洲河两侧为冲积平原，沉积物为冲积粘土质砂及砂砾，农业利用率较好。石岩水库北侧、丘陵向冲积平原过渡阶段以及楼村附近有阶地发育。

本项目地块位于东宝河（茅洲河）支流，海拔高程分布在 6.5~7.5 m 之间，地面高程南高北低，但是差别不大。具体见图 2.2-1。

图 2.2-1 项目场地地形图

2.3 气候气象

光明区马田街道位于北回归线以南，属于亚热带海洋性季风气候，全年温和暖湿，夏长而不酷热，冬暖有阵寒，无霜期长。该区域光热资源十分丰富，全年平均日照时数为 2120h，7-12 月份的日照时数最多，太阳年辐射量为 5404.9 MJ/m²。年平均气温为 21.4-22.3℃，一月份平均气温 12.9℃，七月份平均气温 28.7℃。每年 5 月至 9 月为雨季，年平均降雨量为 1932 mm，多年平均蒸发量为 1322 mm。多年平均风速为 2.9 m/s，地面风向存在非常明显的季节变化，秋、冬季偏北风为主，春、夏季则以偏东风为主。区域主要气象特征见表 2.3-1。

表 2.3-1 区域主要气象特征一览表

2.4 区域地质及水文地质

(1) 地质概况

光明区范围内地质类型主要包括第四系、侏罗系、震旦系等。其中第四系全系统主要分布在包括马田街道的光明区南部和中部；侏罗系中下统主要分布在新湖街道；震旦系多分布在公明街道。

根据光明区地质图（图 2.4-1），本项目场地各地层的岩性自上而下依次为：第四系人工填土层、第四系全新统冲洪积层。本项目场地位于光明区西部东宝河支流东北，地形较为平坦，东南稍高、西北稍低，高程差小于 2m。项目场地地质见图 2.4-1。

图 2.4-1 项目场地地质图

（一）地表水

本项目场地位于茅洲河支流东宝河支流的北侧，属于茅洲河流域。茅洲河，珠江水系三角洲水系，发源于深圳市羊台山北麓，自东南向西北流经石岩、公明、光明农场、松岗和沙井等地，然后在沙井民主村入珠江口伶仃洋，干流长 41.61 公里，其中下游宝安与东莞市长安镇交界的河段叫东宝河，长 10.2 公里。茅洲河流域总面积 398.13 平方公里，其中宝安境内流域面积 81.8 平方公里。河床平均比降 2.2%，总落差 480 米。上游地形多属丘陵台地，植被受破坏，水土流失较严重，造成中下游河床逐年淤积，河道弯曲浅窄，加上受海潮顶托，行洪不畅，江海堤围单薄、低矮，每遇台风暴雨，泛滥成灾。。

光明区有主要河流 15 条，包括茅洲河干流、13 条一级支流、观澜河一级支流白花河光明段，总长 75 公里。光明区地表水系分布情况见图 2.4-2。

图 2.4-2 项目场地水系图

（二）地下水

深圳市的地下水，按其赋存条件、水理性质、水力特征，分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水 3 大类。

松散岩类孔隙水主要分布在三角洲平原区第四系松散沉积层，含水层岩性为粗中砾及卵砾石；基岩裂隙水多分布在丘陵山地和台地，含水层岩性为花岗岩和混合岩；岩溶水分布较零散，含水层岩性以灰岩、白云岩和大理岩为主。深圳市地下水水位埋深大都较浅，为浅层地下水，接受大气降水和地表水补给，水位年变幅不大。

由光明区地下水类型图 2.4-3 可知，本项目场地所在区域地下水类型为孔隙水，单井涌水量 100~1000m³/d，主要岩性为大湾镇组的灰黄色砂质粘土、砂土、砂砾土、杂块土等组成。水化学类型以 HCO₃-Na,Cl-Na,HCO₃-Ca.Na 为主。根据深圳市地形地貌及汇水区域，本项目所在地位于茅洲河流域地下水分区，地下水径流方向受地形控制，其地下水流向与地形基本一致，整体呈现出自南向北流动的特点。

图 2.4-3 项目位置地下水类型图

2.5 地下水功能区划

根据《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引》（2021版），地块涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区、保护区以及集中式饮用水水源地保护区（含一级保护区和二级保护区），执行《地下水质量标准》（GB/T14848）中Ⅲ类标准。GB/T 14848 没有的污染物，执行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）。地块不涉及地下水饮用水源补给径流区、保护区以及集中式饮用水水源地保护区的，执行 GB/T 14848 中Ⅳ类标准。GB/T 14848 没有的污染物，可执行 GB 5749，也可按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3）的计算方法制定筛选值。采用风险评估方法制定筛选值时应列出所选择的暴露途径、迁移模型和参数值。

本地块不涉及地下水饮用水源补给径流区、保护区以及集中式饮用水水源地保护区的，执行 GB/T 14848 中Ⅳ类标准。

2.6 土壤类型

根据广东省土壤普查办公室编著的《广东土壤》（1993年，科学出版社），从地带性成土条件来看，深圳的主要土壤类型为赤红壤。成土母岩主要为花岗岩和砂页岩，自然土壤以花岗岩赤红壤和砂页岩赤红壤为主，其次是砂质田和砂坭田。

根据《深圳市土壤环境背景值》（DB4403/T 68—2020）中的图A.1 深圳市土类空间分布图，项目场地内土壤类型为水稻土。

综上，结合本项目现场钻探采集的土壤岩芯获知，本项目地块土壤类型为水稻土，土壤颜色大多为棕黄、灰褐色等，主要成分为粉质黏土、淤泥质黏土、全风化花岗岩等。具体见图 2.6-1。

图 2.6-1 深圳市土类空间分布图

2.7 周边环境敏感点

通过 Google Earth 获取项目场地周边的影像图，同时结合资料分析和现场勘查可知，本项目场地周边 1000 m 范围内敏感目标主要有地表水、居住区、学校和公园等。项目场地不在基本生态控制线范围内。项目场地周边敏感点的分布情况详见表 2.7-1 和图 2.7-1。

表 2.7-1 场地周边 1 km 范围内敏感目标汇总表

图 2.7-1 场地周边 1 km 范围内敏感目标

图 2.7-2 项目场地与基本生态控制线关系

第三章 场地概况

3.1 场地使用现状

项目地块属于合水口第二工业区，包括二十七栋的一部分以及二十八栋和二十九栋，以及宿舍区。均为合水口股份有限公司权属。通过资料分析和现场踏勘可知，场地内西北侧的原二十八、二十九栋已经拆除，现状为临时停车场；东侧的两栋宿舍区及附属平房，现状为住宅区及废品站，处理的废品主要为硬纸及塑料制品，不存在废品拆解和再加工环节；场地南侧二十七栋及附属建筑物原为凯茂科技二分厂，现原厂已搬迁，厂区内的建筑物依然保留，属于该项目地块的建筑物主要功能为厂房（CNC 厂房、平磨厂房、钢化区以及 3D 车间等）、配电房、机房及仓库。凯茂二分厂的原废水处置区位于厂区的南侧，不属于本项目地块范围。本项目场地的使用现状具体见图 3.1-1。

图 3.1-1 场地使用现状平面图

3.2 场地使用历史回顾

综合甲方提供的建设用地基础信息表、人员访谈表和历史影像图，梳理该场地使用历史脉络。

项目地块权属为合水口股份公司。该地块 20 世纪 80 年代中后期建筑物已基本建设完毕，建成前主要作为农用地使用，种植水稻、甘蔗。从建成至拆除废弃，历史状况较为复杂，可追溯的企业主要有临时停车场区域的深圳市联益邦数控机械设备有限公司、深圳市长煜玻璃制品有限公司以及凯茂二分厂区域的凯茂科技（深圳）有限公司二分厂和深圳市华丽鑫环保科技建材有限公司。2019 年临时停车场区域的两栋主要建筑物拆除，凯茂二分厂关闭搬迁。2020 年 4 月，深圳市华丽鑫环保科技建材有限公司进入该地块，同年年底搬离。

利用 Google Earth 获取本项目场地的历史影像，得到该场地 2002 年、2008 年、2010 年、2013 年、2014 年、2016 年、2018 年和 2019 年的历史影像卫星图，详见图 3.2-2。

结合历史影像图和人员访谈可知，场地内的建筑物开发建设早于 2002 年，在 20 世纪 80 年代已经基本建设完毕。2008 年之前临时停车场区域增加了部分建筑物；2013 年凯茂厂进入地块，在凯茂二分厂区域的西北侧加盖了部分车间，并新建了二层的 3D 车间，同时宿舍区增建了西侧角落的平房；至 2019 年未发生变化，2020 年前，停车场区域完成拆迁。（如图 3.2-1）

表 3.2-1 场地使用历史回顾表

图 3.2-2 项目场地历史影像图

3.3 相邻场地现状和历史

根据现场踏勘和历史影像分析可知，场地周边 500m 范围内主要为工业区、地表水、居住区、公园等，详见图 3.3-1。回顾场地周边 2002~2020 年的历史影像（详见图 3.3-2）可知：

项目场地周边的历史变化较大，场地周边相邻区域具体统计情况详见表 3.4-1。

表 3.3-1 相邻场地现状及历史信息统计表

图 3.3-1a 场地周边相邻区域现状示意图

图 3.3-1b 场地周边相邻区域 2002 年历史影像图

图 3.3-1c 场地周边相邻区域 2008 年历史影像图

图 3.3-1d 场地周边相邻区域 2010 年历史影像图

图 3.3-1e 场地周边相邻区域 2015 年历史影像图

图 3.3-1f 场地周边相邻区域 2018 年历史影像图

图 3.3-1g 场地周边相邻区域 2019 年历史影像图

3.4 场地利用规划

依据《深圳市城市规划条例》，经深圳市城市规划委员会授权，法定图则委员会 2020 年第 18 次会议审批通过[公明中心北地区]法定图则 13-02、13-03 地块规划调整事项。本项目地块属于 13-02-01 号地块，用地性质代码为 GIC5，教育设施用地，配套设施项目为九年一贯制学校。具体见图 3.4-1。

©

图 3.4-1 地块利用规划

第四章 场地污染识别

本项目前期调查于 2020 年 05 月 14 日开始，前期调查主要通过资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈等方式，对场地的历史、现状和场地未来用地规划等信息进行整理分析，掌握场地内主要构筑物的分布、场地内企业生产工艺、企业潜在污染物等，初步判断识别场地的疑似污染区域和主要污染物类型，从而为该场地后续的采样布点和分析测试提供依据。

4.1 场地污染识别工作

4.1.1 资料收集

为全面了解该地块使用活动、污染情况和土地利用规划等方面的信息，本次主要通过走访委托方、联系地块管理单位（政府环保部门、国土资源部、街道办），网络和电话咨询等渠道对场地相关资料进行了搜集。本次调查所获得的资料主要包括：更新单元基本信息、当地地方性基本统计信息（地形、地貌、土壤、地质、水文等）、场地历史影像、未来规划以及其他事实资料等。资料搜集完成后，调查人员根据专业知识和经验判断对资料信息进行核查和确认。详细的资料清单见表 4.1-1。

图 4.1-1 项目场地平面布置图

4.1.2 现场踏勘

2021年5月14日开始，深圳市景泰荣环保科技有限公司多次组织相关技术人员对本项目场地及周边环境进行了现场踏勘和人员访谈，并完成了场地现场踏勘记录表（见附件1）和场地人员访谈记录表（见附件2）。具体情况如下：

（一）现场踏勘的范围

参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中一级评价要求，污染影响型现状调查范围为场地及其四周1 km范围内，土壤环境敏感目标主要包括：居民区、河流、公园和学校等。

本次现场踏勘的范围主要为项目场地边界范围及周围区域。周围区域的范围由现场调查人员根据奥维地图判断，重点留意周围1 km范围内的居民区、学校、幼儿园、河流等敏感目标和工业场地等潜在污染源的分布。

（二）现场踏勘的内容及重点

现场踏勘的主要内容包括场地内及场地周边的建筑、地面、道路、植被、管道等环境状况，重点关注是否有毒有害物质的处理和处置；是否有恶臭和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；是否有排水管、污水池或其他地表水体，废物堆放地等，同时观察和记录场地及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、水源保护区以及其他公共场所等。

（三）现场踏勘的方法及结果

通过观察、异常气味辨识、摄影和照相、现场笔记等方法，初步判断场地现场环境状况及疑似污染痕迹，具体情况如下。

（1）场地内生产区域。

场地内仅有原为合水口第二工业区二十七栋部分，二十八栋和二十九栋全部。根据企业历史及人员访谈，区域内不涉及《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》提及的重点行业企业。现场情况如图 4.1.2 和图 4.1.3 所示。

停车场北侧

停车场南侧（见凯茂厂）

停车场内未拆完区域

图 4.1.2 停车场当前图片

厂区内道路

原厂房

钢化处理车间

机房及配电房

图 4.1-3 凯茂二分厂当前照片

（2）场地内非生产区域

场地东侧现存的建筑物主要为宿舍区和部分平房，现有一些简单的废品收购、集散活动，收集的废品主要为废纸板、塑料等，不存在废品拆解和再加工环节。现场情况如图 4.1-4 所示。

图 4.1-4 宿舍区（部分废品收购）区当前照片

(3) 项目场地四周

通过对项目场地四周环境的调查，发现项目场地西侧为合水口公园，南面为凯茂二分厂另一部分，东面为合水口第三工业园，北面为中裕绿色产业园。现场踏勘情况见图 4.1-6。



图 4.1-6 项目场地四周现场踏勘

4.1.3 人员访谈

场地内历史企业已停产，场地现责任单位深圳市光明区马田街道办事处，原负责单位为合水口股份公司，为摸清该地块的历史沿革，为确定场地的重点区域和污染因子提供支撑，调查单位除认真分析现存关于场地及其周边的信息、历史运营、生产状况、原辅材料、主要产品、场地利用现状等资料外，深圳市景泰荣环保科技有限公司还实地走访或电话咨询了马田街道合水口社区工作人员、周边居民、原驻地企业和街道工作人员。经综合分析知，该地块在 20 世纪 80 年代初期为农业用地，主要种植水稻、甘蔗；20 世纪 80 年代中后期改为建设用地，建筑物基本建设完毕，2002 年之后共经历三个阶段的变迁，具体如下：

- (1) 20 世纪 80 年代中后期至 2002 年，地块内建筑物已基

本建设完毕，入驻企业不详，以废品收购为主；

(2) 第一阶段：2002年~2008年，现状临时停车场区域增建部分建筑物，人员访谈显示以废品收购为主，具体的运营主体及运营范围不清楚；

(3) 第二阶段：2008年~2019年，2008年深圳市长煜玻璃制品有限公司入驻地块，2010年深圳市联益邦数控机械设备有限公司注册入驻此地块，2013年凯茂二分厂入驻地块，并在西侧新建厂房和车间；2017年深圳市联益邦数控机械设备有限公司搬离此地块，2019年深圳市长煜玻璃制品有限公司搬离此地块，同年凯茂二分厂搬离此地块。地块内有多个废品收购站，临时停车场区域废品收购站的运营主体及具体废品处理工艺不可查，宿舍区的废品收购站与当前相同；

(4) 第三阶段：2019年至今，现状临时停车场建筑物拆除，深圳市华丽鑫环保科技建材有限公司2020年4月入驻原凯茂二分厂，并于同年年底迁出，地块内仅存当前宿舍区的废品收购站，主要收集废纸、废塑料等，无电池拆解等活动。

表 4.1-2 本项目人员访谈情况一览表

4.1.4 周边潜在污染源分析

项目场地周边 50 m 范围内存在多个企业或工业聚集区。对工业聚集区所含企业主要经营情况进行分析。企业在生产经营中所产生的重金属、无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等潜在特征污染物可能通过机械迁移和物理化学迁移等方式进入场地，从而对项目场地内的土壤和地下水环境产生一定的影响。本项目场地周边 50 m 范围内潜在污染源分布情况见表 4.1-3 和图 4.1-7。

表 4.1-3 场地周边 50 m 范围内潜在污染源分布情况

图 4.1-7 场地周边 50 m 范围内潜在污染源分布图

4.2 场地污染识别分析

根据资料分析和现场勘察可知，场地内生产企业及历史变革信息模糊。地块内企业涉及到的行业类别如下表所示

表 4.2-1 场地内主要工业企业情况

4.2.1 凯茂二分厂关闭搬迁区域

(1) 凯茂二分厂平面布置

场地南侧二十七栋及附属建筑物原为凯茂科技二分厂，现原厂已搬迁，厂区内的建筑物依然保留，属于该项目地块的建筑物主要功能为厂房（CNC 厂房、平磨厂房、钢化区以及 3D 车间等）、配电房、机房及次品仓库。

图 4.2-1 凯茂二分厂原平面布置图

根据现场调查结合场地内平面布置图，凯茂二分厂实际平面布置图及与项目地块的关系如图 4.2.2 所示，厂区内管线布置主要为厂房内的集水水渠和厂房外的切削液循环池和中转池。

图 4.2-2 凯茂二分厂平面分布

(2) 凯茂二分厂项目工程分析

1) 项目基本情况

凯茂科技（深圳）有限公司二分厂于注册地址内从事纳米镜片、手机玻璃镜片、电子类视窗、新型电子元器件、新型液晶显示器、触控面板的生产加工，项目厂房系租赁，租赁面积为 3500 平方米，用途为厂房。

表 4.2-1 主体工程及产品方案

表 4.2-2 项目建设内容

2) 项目原辅材料使用情况

表 4.2-3 主要原辅材料消耗一览表

切削液是一种用在切削、磨加工过程中，用来冷却和润滑刀具和加工件的工业用液体，切削液由多种超强功能助剂经科学复合配伍而成，同时具备良好的冷却性能、润滑性能、防锈性能、除油清洗功能、防腐功能、易稀释特点。

研磨粉为氧化铈 CeO_2 ，淡黄或黄褐色助粉末。密度 $7.13g/cm^3$ 。熔点 $2397^\circ C$ 。不溶于水和碱，微溶于酸。温度游离在 $2000^\circ C$ 间，压力游离在 $5Mpa$ 压力时，呈微黄略带红色，还有粉红色，其性能是做抛光材料。无毒、无味、无刺激、安全可靠，性能稳定，与水及有机物不发生化学反应，是优质玻璃澄清剂、脱色剂及化工助剂。

表面活性剂是指具有固定的亲水亲油基团，在溶液的表面能定向排列，并能使表面张力显著下降的物质。表面活性剂的分子结构具有两亲性：一端为亲水基团，另一端为憎水基团；亲水基团常为极性的基团，如羧酸、磺酸、硫酸、氨基或胺基及其盐，也可是羟基、酰胺基、醚键等；而憎水基团常为非极性烃链，如 8 个碳原子以上烃链。

表 4.2-4 主要设备清单

3) 项目工艺流程

污染物表示符号 (i 为源编号)：(废气：Gi，废水：Wi，废液：Li，固废：Si，噪声：Ni)

项目手机镜片、电子类视窗、纳米镜片、新型电子元器件、新型液晶显示屏、触控面板的生产工艺流程及产污工序：

图 4.2-3 工艺流程图

污染物表示符号：

废气：G1 粉尘

固废：S1 边角废料；S2 废次品；S3 表面活性剂包装物及其沾染物；S4 废包装材料

噪声：N1 为机械设备噪声

废水：W1 切削液混合液；W2 清洁废水；W3 研磨废水

第一步：将外购的玻璃材料使用开料机根据产品所需规格进行开料，然后通过倒边机倒边，使产品边角平滑，无波纹，再使用清洗机清洗半成品上的碎屑并进行半成品检验；

第二步：检验合格的产品使用 CNC 雕刻机对半成品进行精雕加工后清洗产品上的碎屑并检验；

第三步：使用平磨机对产品进行研磨，研磨机使用纯水设备制备纯水时产生的尾水和研磨粉制成的溶液进行研磨，目的是去除板面

上可能残存的细小面纹。研磨后送入超声波清洗机；

第四步：清洗检验后的玻璃白板放入钢化炉，玻璃在钢化炉中加热到接近玻璃的软化温度（600℃）时，通过自身的形变消除内部应力，然后将玻璃移出钢化炉，再用多头喷嘴将高压冷空气吹向玻璃的两面，使其迅速且均匀地冷却至室温，即可制得钢化玻璃；然后再次进行清洗检验；

第五步：使用清洗机对产品进行最后的成品清洗检验，之后便可包装出货。

4) 废弃物排放情况

废（污）水(W)

工业废水：

切削液混合液：本项目仿型机、CNC 雕刻机、雕铣机加工产品时，使用切削液和自来水制成的混合液（切削液与水的质量比为 1:20），进行加工刀具与加工面的冷却和玻璃粉末的冲洗。原料切削液年用量为 5t，则配置用水量为 100t/a；切削液混合液经精密过滤器过滤去除玻璃粉末后循环使用，不外排。；

清洁废水、研磨废水：项目清洗机用水均为项目纯水设备制备的纯水，研磨机用水为纯水设备制备纯水时产生的尾水；项目共有两套制纯水设备，两套纯水设备共制备纯水为 9t/h，（每天运作时间为 8 小时，年运作 300 天）折合约 21600t/a；根据纯水处理系统的生产能力，纯水处理系统日处理自来水约 88.9t/d，产生尾水约 16.9t/d（尾水产生率约 19%）；即本项目清洁废水、研磨废水产生量为 88.9t/d，

26670t/a；根据项目深圳市康辉环保科技有限公司对本项目废水的水质监测结果可知，项目清洁废水、研磨废水主要污染因子为 CODCr、SS、NH₃-N 等，浓度分别为 500mg/L、500mg/L、30mg/L。

原凯茂二分厂的废水处理设施在本次调查项目范围以外

生活污水：项目产生的废水主要来自于员工日常生活中排放的生活污水。本项目拟定员工 500 人，员工均在厂区内食宿。参照《广东省用水定额》（试行）调查数据，员工人均生活用水系数取 210L/d，则本项目员工办公生活用水 105t/d，31500t/a（按 300 天计）；生活污水产生系数取 0.9，即生活污水排放量 94.5t/d，28350t/a。主要污染因子为 CODCr、BOD₅、SS、NH₃-N 浓度分别为 400mg/L、200mg/L、220mg/L、25mg/L。

项目水平衡：

根据本项目各用水量、排水量情况，制定本项目水平衡图见下图：

图 4.2-4 项目水平衡图

废气(G)

粉尘：项目倒边工艺会产生少量粉尘，主要污染因子为颗粒物。上述废气产生量很少，难以准确估算，在此只进行定性分析。

固体废物 (S)

由工程分析可知，项目主要固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。

生活垃圾 (S₃)：本项目员工 500 人，按每人每天按 1.0kg 计，

生活垃圾产生量为 500kg/d，全年产生量为 150t/a。

一般生产固废：主要为包装过程中产生的废包装材料（S2），生产过程中产生的边角废料、废次品等（S1），预计产生量约 2t/a。

危险废物（S4）：主要为生产过程中由切削液混合液中过滤出来的玻璃粉末、表面活性剂包装物及其沾染物；设备维护保养更换的废润滑油，沾染废润滑油的抹布和废手套，润滑油等物质的废包装容器以及废水处理站产生的污泥等，产生量约 1t/a。

表 4.2-6 项目主要污染物产生及预计排放情况

原凯茂二分厂的危废暂存区与废水处理设施紧邻，位于本次调查项目范围以外。

(3) 凯茂二分厂未按照排污许可证规定排放污染物

深圳凯茂于 2017 年 12 月 18 日接受深圳市人居环境委员会

的现场检查，检查中发现其污水处理设施总排口外排水水样中总磷浓度（5.11mg/L）超过持有的《广东省污染物排放许可证》（编号：4403092017000030）规定的排放浓度限值。

2018年3月23日，深圳市人居环境委员会出具了对深圳凯茂的《行政处罚决定书》（深人环罚字【2018】第054号），称深圳凯茂上述排污行为违反了《深圳经济特区环境保护条例》第二十五条第二款的规定，“排污者应当按照排污许可证的规定排放污染物，并遵守排污许可证载明的环境管理要求”；并根据《深圳经济特区环境保护条例》第六十九条第一款第（二）项的规定，对深圳凯茂处以罚款壹拾柒万元整。

深圳凯茂因持有的《广东省污染物排放许可证》载明的污染因子中没有总磷，故平时只对排污许可证中列明的主要污染因子进行检测，未对总磷项目做检测，且不清楚总磷为新增环保检测因子。后经相关部门提醒污染物排放超标后，深圳凯茂自查自纠，查找源头并积极整改，当年既已达标排放并已通过深圳市人居环境委员会的复核检查。

图 4.2-5 凯茂二分厂母公司整改达标公告

（4）深圳市华丽鑫环保科技建材有限公司项目分析

根据现场调查及电话访谈，深圳市华丽鑫环保科技建材有限公司于2020年4月进入场地内，2020年12月项目停止，设备搬离。主要经营项目是混凝土块回收、粉碎、筛选、再利用。项目平面布置如图4.2-5所示。

图 4.2-6 华丽鑫生产分布图

项目会产生少量粉尘，主要污染因子为颗粒物，生产期间不涉及生产废水，除混凝土碎屑外无其他固体废弃物。

4.2.2 临时停车场区域

(1) 深圳市联益邦数控机械设备有限公司

按申报的生产工艺生产数控机床设备、数控 CNC 机床、机器配件，年产量分别为 100 台、100 台、1000 件，总投资为 30 万元。项目工艺主要为零配件加工组装，会产生少量粉尘，主要污染因子为颗粒物，生产期间不涉及生产废水，无其他固体废弃物。

由于建筑物已经拆除，原厂平面布置不确定。

(2) 深圳市长煜玻璃制品有限公司

本项目的基本情况如下；

表 4.2-7 主体工程及产品方案

表 4.2-8 项目建设内容

表 4.2-9 主要原辅材料消耗一览表

--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

项目工艺流程如图：

图 4.2-7 项目工艺流程图

图 4.2-8 长煜厂位置图

项目将玻璃经手工裁切后经磨边机磨边，经钻孔机钻孔、异圆机异圆，再经清洗机清洗（此工序使用自来水对玻璃进行清洗以除去玻璃表面灰尘，该自来水不添加任何试剂），最后包装、出厂。

图 4.2-9 长煜厂内部平面布置图

项目废物排放情况如下：

生产废水：根据现场调查及工艺分析，项目磨边、钻孔、清洗玻璃工序会产生废水，项目设有 1 个循环用水沉淀池（规格为：长 2m × 宽 0.8m × 高 2m，有效水深为 1.8m）对废水进行收集沉淀，产生的废水经沉淀后取上清水循环使用直至浑浊无法使用时更换，定时清理沉渣；该废水约 20 天更换一次，根据循环用水沉淀池的尺寸跟排放周期来估算其废水产生量，则产生约 0.144t/d 的生产废水，生产废水收集后委托有处理资质单位拉运处理；主要污染物为 COD_{Cr}、SS、色度等。

生活污水：员工在班生活用水量按 60 升/d·人计，则用水量为 0.3t/d，即 90t/a；生活用水排污系数以 0.9 计，则污水排放量为 0.27t/d，即 81t/a。生活污水的主要污染物因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等。

大气环境影响分析：根据现场调查及工艺分析，项目生产过程中

无工业废气产生及排放。

固体废弃物环境影响分析：本项目生产过程中产生的固体废物主要是一般工业固体废物、生活垃圾及危险废物。项目需定时清理循环用水沉淀池沉淀下来的废渣，该废渣主要是玻璃碎末，产生量约 1t/a。此外还有边角料、废次品、废弃包装物等一般工业固体废物，产生量约为 1t/a；项目聘用员工人数 5 人，员工在生产生活期间产生一定量的生活垃圾，员工生活垃圾产生量约为 0.75t/a；生产设备运行和维护过程中产生的废机油和废抹布等危险废物（编号为：HW08 废矿物油），产生量约 0.01t/a。

由于建筑物已经拆除，原厂平面布置图中的各设备位置不确定。

（3）废品收购：

根据人员访谈，该区域内建筑物从建成起，主要进行的活动为废品的收购、储存、分拣和运输。

但是由于建筑物已经拆除，且废品回收活动无企业主体信息留存，已经拆除的建筑物内进行的废品相关活动具体信息缺失，无法确定该区域内未进行过废品的拆解等活动，且区域内平面布置不确定。

4.2.3 宿舍区

宿舍区建成时间为 20 世纪 80 年代中期，其中西侧角落平房于 2013 年左右建成，一直作为废品收购站使用。其主要收集废纸品、废塑料等，无废品拆解等活动。详见图 4.1-4 宿舍区（部分废品收购）区当前照片。

4.2.4 场地周边 50 米内污染源

(1) 合美精密五金(深圳)有限公司

场地南侧，与凯茂二分厂一墙之隔，距离场地边界 30 米，在产。行业类别为 3311 金属结构制造，主要产品为湿式机加工件和干式预处理工件，主要工艺为数控中心加工和机械打磨，主要原辅材料为铝合金（含板材、构件等）、脱模剂、切削液等。

合美精密五金（深圳）有限公司（以下简称项目）成立于 2006 年 08 月 18 日，从事精密五金件、汽车用铸造毛还件、移动通信系统设备部件的生产，年产呈分别为 15 万件、20 万件、2 万件。主要工序为熔化、转盛、压铸成型、振动研磨、打磨、抛光、冲压。该项目研磨废水排放量为 4 吨 / 月，该废水妥善收集委托经环保部门认可的工业废物处理站集中处理。2020 年合美精密进行扩建，扩建内容为增加打磨机、抛光机、CNC 加工中心、冲床、挫刀、砂带打磨机、钻床、铣床并增加喷砂工艺，相应设备增加喷砂机。项目扩建后其他内容不变。

扩建前后项目冷却用水循环使用，不外排；项目研磨废水作为危险废物拉运处理，不会对周围水环境造成不良影响。研磨废水产生量为 0.16t/d（48t/a），交由有资质的单位拉运处理，不外排。项目压铸成型工艺会产生 456kg/a 的烟尘废气，抛光工序产生粉尘 40kg/a。项目产生废金属边角料、金属屑、金属粉尘、包装废料等一般固废 5.5t/a，集中收集由回收单位处置；产生废机油、废活性炭等危险废弃物 4t/a，交由相关资质单位回收处理。

图 4.2-10 合美精密五金(深圳)有限公司工艺流程图

项目压铸机配套的熔炉将铝锭熔化后，使用压铸机压铸成型；使用研磨机将铸件表面产生光泽的加工过程；使用打磨机或和挫刀打磨表面批锋，再使用抛光机进行抛光；机加工使用 CNC、冲压进行机加工；经检验合格的产品即可手工包装出货。该过程产生包装废物。项目不涉及清洗、除油、酸洗、磷化、喷漆、喷塑、电锁、电氧化、印刷电路板、染洗、砂洗、印花等工序。

图 4.2-11 合美精密五金(深圳)有限公司平面布置图

(2) 深圳市鼎鑫源纸品有限公司

场地东侧，与场地边界相隔文阁路，距离场地边界 30 米，在产。行业类别为 2231 纸和纸板容器制造和 2319 包装装潢及其他印刷，主要产品为硬纸盒，主要工艺为切纸、模切、烫金、手工、品检测试、打钉、开槽、平版印刷和压线，主要原辅材料为打包带、订线、溶剂型平版油墨、纸、纸盒等。

深圳市鼎鑫源纸品有限公司（下简称项目）成立于 2011 年 12 月 08 日，选址于深圳市光明新区马田街道合水口第二工业区 26 栋，2018 年新建，面积为 3000 平方米。项目主要从事纸箱、啤盒、礼品盒的生产。年产量均为 50 万件。项目所在建筑共 3 层（楼高约 15 米），均为项目所租用，其中一楼为分切、印刷、啤型、打钉、包装工位、仓库、二楼为办公室、三楼为仓库。

表 4.2-10 主体工程及产品方案

表 4.2-11 主要原辅材料消耗一览表

备注：①水性油墨：根据企业提供的水性油墨 MSDS 报告（见附件），项目使用的水性油墨主要成分是丙烯酸树脂、有机颜料、助剂和水，其组分中，丙烯酸树脂 30%~50%、有机颜料 10%~15%、助剂 1%~3%、水 40%~50%。其中有机挥发性组分主要为助剂。

项目将清洗废水统一排入到自建的生产废水处理设施进行处理，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，部分排放，部分回用，其中排放量为 105t/a，回用量为 45t/a，回用水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”标准，回用于清洗用水。项目印刷工序使用水性油墨会产生一定量的印刷有机废气，主要污染因子为总 VOCs，根据厂家提供的水性油墨 MSDS，水性油墨中有机溶剂（挥发性组份）为 1-3%，按 3%计，项目水性油墨年用量共为 1000kg，则印刷废气产生量约 30kg/a。生产及包装过程中产生的废瓦楞纸边角料、废包装材料等一般固废，预计产生量约 5t/a。废活性炭、废水性油墨及其包装罐、废污泥、废机油、含油废抹布等危废总产生量约为 0.897t/a，均交由有资质单位处置。

图 4.2-12 鼎鑫源纸品工艺流程图

首先将外购的瓦楞纸利用分纸机进行分切，然后经印刷机印刷上所需的图案，之后利用啤机将分切好的半成品啤切成需要的形状，最后将啤好的半成品经打钉机打钉固定后经打包机包装好即为成品。项目生产过程中不涉及除油、酸洗、磷化、喷漆、喷塑、电镀、电氧化、丝印、移印、研磨等污染工序。项目印刷后需要使用自来水进行清洗印刷机滚轴，因此在清洗过程会产生清洗废水。项目印刷工序使用的网版均为外购，本项目不涉及晒版、显影、洗版、制版工序。

图 4.2-13 鼎鑫源纸品位置图

(3) 深圳市合强达电子有限公司

场地东侧，与场地边界相隔文阁路，距离场地边界 30 米，在产。行业类别为 3484 机械零部件加工和 2929 塑料零件及其他塑料制品制造，主要产品注塑件、冲压件、干式机加工件，主要工艺为配料-混合-注塑成型、冲床、铣床加工，主要原辅材料为钢材（含板材、构件等）、树脂（ABS）生铁等。

该项目 2010 年 5 月开始生产，生产塑胶制品、模具、五金制品、数码充电器、数码电池，年产量分别为 1 万件、50 套、1 万件、1 万件、1 万件。无除油、酸洗、磷化、喷漆、喷塑、电镀、电氧化、印刷电路板、染洗、砂洗、印花等生产活动。

(4) 深圳雷特五金电子有限公司

场地北侧，与场地边界相隔内部道路，距离场地边界 10 米，在产。行业类别为 3484 机械零部件加工，主要产品冲压件，主要工艺为冲压，主要原辅材料为钢材（含板材、构件等）。

深圳雷特五金电子有限公司（以下简称“项目”）成立于 2011 年 8 月 31 日，从事五金制品的生产加工，年产量为 100 万件，主要生产工艺为打头、搓丝、冲压、机加工（钻孔、车削、铣槽）、检验、包装出货。2018 年改扩建，取消打头、搓丝、车削、铣槽工艺；增加开料、CNC 加工、压铆加工工艺。

表 4.2-12 主要原辅材料消耗一览表

项目无 SO₂、NO_x、挥发性有机物、重点重金属产生与排放；项目无工业废水产生与排放；项目外排污水主要为员工的生活污水。一般工业固废主要为机加工过程产生的金属边角料及碎屑，产生量约 2.4t/a；原辅材料及产品拆、包装过程中产生的废包装材料，产生量约 0.5t/a。项目改扩建前产生的一般工业固废分类收集后出售给回收单位。项目产生 0.8t/a 的非切削液，委托有资质单位处理。

图 4.2-14 雷特五金工艺流程图

根据产品的型号种类不同，项目五金制品生产分为两种工艺：其中一种工艺是根据产品设计的尺寸要求，将外购的铝材、铁材使用锯床进行裁切开料，CNC 切削加工、台钻钻孔加工成型，CNC 加工过程需使用到切削液，起润滑、冷却作用，切削液循环使用，循环使用一定时间再进行更换，切削液桶交还供应商回收利用；另外一种工艺是将外购的钢材（片材）使用冲床冲压成型，然后使用压铆机进行压铆组装一起。加工好的产品经检验合格后即可包装出货。项目不涉及印刷、清洗、除油、酸洗、磷化、喷漆、喷塑、电镀、电氧化、印刷电

路板、染洗、砂洗、印花等生产活动。

图 4.2-15 雷特五金项目位置图

(5) 深圳市裕丰晟光学科技有限公司

场地北侧，与场地边界相隔内部道路，距离场地边界 10 米，在生产。行业类别为 2921 塑料薄膜制造，主要产品玻璃膜，主要工艺为切割包装，主要原辅材料为玻璃膜。

深圳市裕丰晟光学科技有限公司成立于 2013 年 9 月 29 日，主要从事玻璃制品、手机辅料的研发与销售；国内贸易；货物及技术进出口。由于发展需要，2017 年项目转为实体生产。项目从事 PC 板材的生产，年产量为 800 吨。

表 4.2-13 主要原辅材料消耗一览表

项目挤出机需要用水进行冷却，项目设有 1 台冷却水塔，该冷却水循环使用，不外排，仅补充损耗量约 9 吨/年。项目挤出成型工序会产生一定量的有机废气，主要污染物为非甲烷总烃。项目使用 PC 塑胶粒共计 850t/a，则项目有机废气(非甲烷总烃)产生量约 297.5kg/a。一般工业固体废物主要为挤出成型、分切过程中产生的废塑胶料，产生量约为 50t/a；覆膜过程中产生的废塑胶膜，产生量约为 0.2t/a；产品包装过程产生废包装材料，产生量约为 0.3t/a，合计为 50.5t/a。危险废物为项目废气处理过程中产生的废活性炭；项目设备维护、保养产生少量的废机油及其包装物等危险废物，产生量约为 0.6t/a。委托有资质单位处理。

图 4.2-16 裕丰晟工艺流程图

项目主要工艺流程为将外购的 PC 塑胶粒注入挤出机配套设备进行挤出成型，再将半成品进行分切成块状，再经覆膜机在 PC 板上覆上塑胶膜，覆膜后使用 UV 上光设备进行光解光固，UV 上光是利用紫外光照射后使 PC 能快速低温固化，其作用是光解 PC 分子结构，使分子结构发生改变，能使工件表面达到高光泽，耐摩擦、耐溶剂的效果（此过程无废气产生及排放）。然后经分切机分切成小块，检验合格后即可包装出货。项目不涉及印刷、清洗、除油、酸洗、磷化、喷漆、喷塑、电镀、电氧化、印刷电路板、染洗、砂洗、印花等生产活动。

图 4.2-17 裕丰晟项目位置图

(6) 深圳市正工精密五金塑胶有限公司

场地北侧，与场地边界相隔内部道路，距离场地边界 10 米，在生产。行业类别为 C2929 塑料零件及其他塑料制品制造；C3399 其他未列明金制品制造；C3990 其他电子设备制造机械零部件加工。

深圳市正工精密五金塑胶有限公司成立于 2009 年。因企业发展需要，建设单位拟选址在深圳市光明区马田街道合水口社区下朗工业区第四十栋 201 从事扩建经营。建后从事五金杂件、塑胶杂件、电子零配件、硅橡胶杂件的生产加工，项目扩建后产品及产量为：五金杂件 1000 万个/年、塑胶杂件 700 万个/年、电子零配件 800 万个/年、硅橡胶杂件 3000 万个/年。

表 4.2-14 主要原辅材料消耗一览表

项目生产过程中冷却水循环使用不外排，只需定期补充蒸发水量即可。外排的废水主要为员工的生活污水。本项目产生非甲烷总烃量为 38.5kg/a。项目一般工业固废为边角废料及废包装材料等，产生量为 1.0t/a，收集后出售给相关单位回收利用。项目危废为项目生产设备维修、保养产生的废润滑油及容器罐，产生量为 0.2t/a，废活性炭 0.135t/a，委托有资质单位处理。

图 4.2-18 正工精密工艺流程图

五金杂件、电子零配件工艺流程说明：项目将外购的铜棒、不锈钢棒、铝棒经自动车床、数控车床、桌面车床进行车加工，通过精雕机对工件精雕，然后根据产品需要外发其他企业电镀；最后工件回厂经检验合格即可包装出货。

塑胶杂件工艺流程说明：项目将外购的塑胶粒经注塑机上料斗进行加热烘干塑胶粒的水分（加热温度约 80-90℃，未达到塑胶粒熔点，无废气产生），然后进行拆边；最后经检验合格即可包装出货。

硅橡胶杂件工艺流程说明：项目将外购的硅胶料经炼胶机内进行搅拌混合（混炼过程中仅改变物理外观，不发生化学反应），通过热压成型机进行热压成型（热压温度约 180℃），进行拆边；最后经检验合格即可包装出货。

项目不涉及印刷、清洗、除油、酸洗、磷化、喷漆、喷塑、电镀、电氧化、印刷电路板、染洗、砂洗、印花等生产活动。项目车加工、

精雕过程中产生的金属颗粒粒径大、比重大，易沉降至工作台或地面上，故该工序不作废气分析，定期清扫工作台及地面金属屑作为一般工业固废处理即可。

图 4.2-19 正工精密项目位置图

4.3 场地污染识别结论

4.3.1 场地是否存在潜在污染

项目场地工业地块内历史生产类型包括 3142 技术玻璃制品制造、3039 其他建筑材料制造、3422 金属成形机床制造、3049 其他玻璃制造以及废品收购，不存在重点行业企业。项目场地内现仅有废品收购活动和临时停车场业。根据现场踏勘和资料查询，项目场地内曾发生超出排污许可证范围的含磷废水排放，已整改达标。凯茂二分厂建筑物保存完好，平面布置清楚，历史清晰；临时停车场区域生产活动历史不清晰，曾经有玻璃品制作和金属机床制造历史，且有长时间的废品回收历史，是否存在拆解活动不确定，场地内建筑物已基本拆除。宿舍区包含废品收购，无拆解等潜在土壤污染活动，建筑物完好。

场地周边包含 3311 金属结构制造、2231 纸和纸板容器制造、2319 包装装潢及其他印刷、2929 塑料零件及其他塑料制品制造、2921 塑料薄膜制造等企业。

根据现场踏勘及人员访谈结果，并结合相关资料分析及以往场地调查经验，初步确定调查范围内潜在污染情况如下：

(1) 凯茂二分厂范围：相关生产活动时间较长，进行玻璃生产过程中可能产生氟化物污染，潜在污染源包括生产车间、钢化车间、白片加工中心 3D 车间、清洗车间及中转池以及次品仓库。华丽鑫生产期间的大型机械生产可能存在石油烃泄露，潜在污染源为生产车间；

(2) 临时停车场范围：深圳市联益邦数控机械设备有限公司生产期间，可能存在重金属污染，由于历史分布情况资料缺失和建筑物拆除，具体污染源位置不确定；深圳市长煜玻璃制品有限公司，可能存在氟化物污染，由于历史分布情况资料确实和建筑物拆除，污染源位置范围确定为原厂厂房所在区域；长期废品回收过程中是否存在拆解活动不清晰，可能存在铅、锌、铬污染，由于由于历史分布情况资料缺失和建筑物拆除，具体污染源位置不确定；临时停车可能存在石油烃泄露。因此临时停车场范围内疑似污染源根据保守原则，确定为原建筑物所在区域；

(3) 场地周围：场地周围生产活动种类较多，可能存在重金属、无机物和有机物污染，疑似污染源包括合美精密五金(深圳)有限公司、深圳市鼎鑫源纸品有限公司、深圳市合强达电子有限公司、深圳雷特五金电子有限公司、深圳市裕丰晟光学科技有限公司以及深圳市正工精密五金塑胶有限公司。

图 4.3-1 项目范围内及项目周边 50m 内潜在污染源分布

4.3.2 场地应关注的污染物种类

根据场地内及场地周边企业生产工艺、环境影响评价报告表及现场踏勘的调查情况，现状环境部分有硬化地面，部分硬化地面拆除，可能污染途径为地面沉降、地面裂缝及地下水迁移。对可能产生土壤和地下水污染的因子进行识别。

(1) 重金属：场地内及场地周边均涉及重金属生产行为，且临时停车场区域的废品收购活动内容及范围不清晰，无法排除电池拆解活动历史。因此，本次调查将重金属列为潜在污染物，包括铅、锌、锰和总铬等。

(2) 氟化物：凯茂二分厂和深圳市长煜玻璃制品有限公司均有玻璃制品制作流程，玻璃制作中可能存在氟化物污染，因此将氟化物列为潜在污染物。

(3) 石油烃：华丽鑫生产中有大型机械使用，临时停车场可能存在石油烃泄露，因此将石油烃列为潜在污染物。

(4) VOCs：项目周边合美精密、鼎鑫源纸品、裕丰晟光学、正工精密均有有机废气排放，因此将常见可挥发性有机物列为潜在污染物。

4.3.3 疑似污染区域确定

根据资料搜集分析、现场勘察及人员访谈可知

(1) 本项目场地自建成以来，未有电镀、线路板、铅酸蓄电池生产、制革、印染、化工、医药、危险化学品储运等重污染行业企业，

也不存在垃圾填埋场、垃圾焚烧厂、危险废物及污泥处理处置等市政基础设施。

(2) 根据现场走访调查以及历史资源收集可知，项目地块内未曾发生过泄露等环境污染事故。

(3) 项目地块内不存在地下槽罐区，地块内管线仅为一般市政雨、污水管及电缆线，不存在有毒有害或危险物料地下输送管线。

(4) 资料显示项目场地内无危险废物暂存库和危险化学品仓库，凯茂二分厂危废暂存库位于项目范围之外，临时停车场区域由于已完全拆除无法确定。

(5) 项目地块范围内不存在明显油污痕迹。

参照《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》，根据本次初步调查现场踏勘以及所获得的场地内企业信息，将项目场地内凯茂二分厂区域（5000m²）和已拆除的二十八栋、二十九栋区域划为疑似污染区域（面积为7870m²）。将剩余区域（历史影像图显示的无建筑物区域以及现状宿舍区）划为非疑似污染区域。见表4.3-1和图4.3-2。

表 4.3-1 场地疑似污染区域、非疑似污染区域表

图 4.3-2 场地调查区域图

第五章 场地初步采样调查方案

5.1 调查范围

薯田埔和合水口花园控停违法统建楼处置试点项目及置换地块（合水口占补平衡学校地块）地块位于光明区马田街道，西侧为合水口公园和南光高速，北侧为内部道路，东侧为文阁路，南侧为原凯茂科技二分厂。项目地块内现有零星住宅使用建筑物、未拆除的原凯茂科技二分厂厂房，以及建筑物拆除后的临时停车场，总面积约为 18308 m²，项目地块中心地理坐标为 X 486679.26，Y 2521263.52，调查范围与项目地块范围一致。调查范围和控制点见图 1.3-1、图 1.3-2 和表 1.3-1。

5.2 调查监测介质

场地环境质量初步调查的介质主要包括场地内的土壤、地下水、农用地表层土壤和地表水，具体如下：

（1）土壤：包括场地内的表层土壤（硬化层底部至其以下 0.5m）、深层土壤（表层土壤底部至地下水水位以上）和饱和带土壤（地下水水位以下）。表层和深层土壤的具体深度划分应考虑场地回填、污染物迁移、构筑物及管线破损、土壤特征等因素。场地内的硬化层（如混凝土、沥青、石材、面砖）一般不作为表层土壤。

（2）地下水：主要为场地内的地下水或经地下径流到下游汇集区的浅层地下水。如场地污染较重且地质结构有利于污染物向深处迁

移，还应对深层地下水进行调查。

5.3 点位布设

5.3.1 土壤点位布设

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）的相关要求，布点是土壤环境调查的关键环节。布点不当可能发现不了污染，造成误判。布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性，布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。根据《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》的相关要求，采用专业判断和系统布点相结合的方法布设点位，土壤点位应位于最有可能受污染的位置。

根据前期获取的资料分析，以及现场踏勘和人员访谈的结果，本项目场地内未曾发生泄漏，环境事故污染物为磷已完成整改，且非土壤环境调查关注污染物，场地内无地下储罐。本次初步调查点位布设主要是基于系统布点和专业的判断，共布设土壤采样柱状点位 11 个，点位布设合理性和代表性说明如下：

（1）非疑似污染区布点说明：非疑似污染区面积约为 5438 m²，历史影像图显示无建筑区域以及宿舍区，设 1 个土壤采样点位。位于主要的废品装卸区。

（2）疑似污染区域凯茂二分厂布点说明：该区域为疑似污染区，面积约为 5000m²，现场建筑物为原厂房、机房等，根据工艺环节和现场布置，采用专业判断布点法设置 5 个土壤采样点位，满足每 1600m²

布设一个土壤点位的要求；

(3)疑似污染区临时停车场布点说明：该区域为疑似污染区域，面积为 7870m²，现场建筑物已拆除，由于工艺和设备布置不清晰，设置 40m×40m 网格，采用系统网格布点法布设 5 个土壤采样点位，满足每 1600m² 布设一个土壤点位的要求。

综上，本项目土壤采样点点布设满足《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》中的非疑似污染区域土壤点位每 6400m² 不少于 1 个和疑似污染区域每 1600m² 不少于 1 个的要求，且将土壤采样点布设在最有可能受污染的位置，布点合理。

表 5.3-1 场地土壤（柱状）采样点坐标及布设依据

5.3.2 地下水点位布设

根据《深圳市建设用土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》的相关要求，整个地块初步调查地下水点位不得少于3个。根据前期获取的相关资料分析，以及现场踏勘和人员访谈的结果，本项目场地内未曾发生泄漏或环境污染事故，场地内无地下储罐。本次初步调查共布设地下水采样点位4个。

根据《深圳市建设用土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》的相关要求，原则上，应在疑似污染区域布设地下水点位。如地块内无疑似污染区域，则在地下水径流的下游且未受地块外其他污染源影响的位置布设地下水点位；如果地下水流向未知，应结合相关污染信息，间隔一定距离按三角形或四边形至少布设3个地下水点位判断地下水流向。地下水点位应避免在同一直线上。

根据场地实际根据场地实际环境条件、水文地质条件、项目经济条件及可操作性，针对原生产范围，在凯茂二分厂疑似污染区域和临时停车场疑似污染区域各新建2口地下水监测井。本次初步调查共布设4口地下水监测井，详见表5.3-2和图5.3-1。

表 5.3-2 场地地下水采样点坐标及布设依据

图 5.3-1 土壤及水点位布设图（点位偏移调整后#）

#布设图为依据现场点位测量，并根据点位实际情况调整后得到，由于 107，108，110 点位位于厂房内或墙体包围区域，采用 RTK 测量点位存在一定误差，测量数据投影位置图见附件十四检测报告附图。

图 5.3-2 土壤及水点位与潜在污染源位置关系（点位偏移调整后#）

5.4 样品采集

5.4.1 土壤样品采集

根据《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》的相关要求，一般情况下，将土壤分为三个层次，分别在表层（硬化层底部至其以下 0.5m）、深层（表层土壤底部至地下水水位以上）以及饱和带（地下水水位以下）采集土壤样品。钻孔深度应达到地下水初见水位以下，如饱和带土壤存在污染，钻孔深度应直至未受污染的深度为止。对于地下水水位较深（深度超过 8 m），污染物不易发生垂向迁移或饱和带土壤存在污染可能性较小的地块，可分 2 层采样，分别采集表层土壤和深层土壤；对于地下水水位较浅，

无法采集深层土壤的，可分 2 层采样，分别采集表层土壤和饱和带土壤。

5.4.2 地下水样品采集

一般情况下，地下水的采样深度应在地下水水位线 0.5m 以下。如现场发现有轻质非水相液体（比重小于水、与水不相溶的有机相，如汽油、柴油、煤油等）污染，地下水监测井滤管范围应达到地下水水位线以上 0.5 m，采样时采集含水层顶部样品。

如现场发现有重质非水相液体（比重大于水、与水不相溶的有机相，如三氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳等含氯有机溶剂、煤焦油等）污染，地下水监测井滤管范围应达到隔水层底板以下 0.5 m（但不可穿透隔水层），采样时采集含水层底部或不透水层顶部样品。

5.5 样品保存与流转

样品保存涉及现场样品保存、样品暂存保存和样品流转保存等环节，保存要求应遵循以下原则：

（一）土壤样品保存应参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166) 要求进行，地下水样品保存应参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164) 要求进行。现场采样前应注意 VOCs 检测项目对保护剂的要求，在实验室内完成保护剂添加并记录加入量。

（二）采样现场需配备样品保温箱，保温箱内放置冷冻的蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃ 低温保存。

如采集的样品不能当天寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏

柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃。

（三）在寄送到实验室的流转过程中，样品须保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。

5.6 样品分析测试

5.6.1 检测指标

根据《深圳市建设用 地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》的相关要求，土壤与地下水样品的分析检测项目由企业地块的行业类型确定。土壤与地下水样品的分析检测项目包括必测项目和选测项目，必测项目为每个土壤与地下水样品都应分析检测的项目，选测项目应结合地块内企业的原辅材料和生产工艺确定。如果地块历史涉及多个不同行业，土壤与地下水样品的分析检测项目应覆盖所有行业的检测指标。

检测实验室应具有土壤和水质检测项目的 CMA 资质，其检测能力应达需检测项目的 70%以上。因部分检测项目无 CMA 资质或其他原因需要分包的，分包方必须具有相应检测项目的 CMA 资质。

本项目场地内企业所涉及的行业类别不属于《深圳市建设用 地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》中的特定行业，因此本项目场地内企业所涉及的工业门类属“其他行业”。检测项目包括必测项目、选测项目和加测项目。结合场地污染识别结果和保守原则，选测了“其他行业”门类中的锌、锰、氟化物、总铬和石油烃作为土壤样品分析检测指标。由于地块临近合水口排洪渠，根据资料

收集，茅洲河流域地表水水质情况欠佳，因此增加氨氮指标评估地块内地下水质量，土壤、地下水监测项目见表 5.6-1~5.6-2。

表 5.6-1 土壤样品检测项目

表 5.6-2 地下水样品检测项目

5.6.2 检测实验室的确定

本项目的土壤和地下水样品的分析检测工作委托深圳市深港联检测有限公司开展。深圳市深港联检测有限公司是一家具有独立法人地位的第三方环境检测机构。公司于 2008 年在深港产学研基地正式

成立，是广东省较早一批从事环境检测服务的第三方检测机构，检测因子有 1900 项之多，拥有大型独立的环境安全检测实验室 2200 平方米。检测实验室的 CMA 资质详见附件 13。

表 5.6-3 检测实验室能力一览表

5.6.3 分析测试方法

土壤、地下水和地表水样品的分析测试方法原则上应优先采用国家标准或行业标准方法进行分析检测。在以上两类方法均不能满足检测项目要求的情况下，可选用国际标准和区域标准，但不得选用其他标准方法或实验室自制方法。检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足筛选值的要求。土壤和地下水样品的检测报告应加盖 CMA 标识。

本次初步调查的所有样品的采集和检测工作专业的第三方检验检测机构——深圳市深港联检测有限公司（以下简称“深港联”），检测机构简介及相关资质证书见附件 13，土壤和地下水检测数据列表见附件 14。

表 5.6-4 土壤检测方法一览表

表 5.6-5 地下水检测方法一览表

第六章 现场样品采集

6.1 土孔钻探及土壤样品采集

6.1.1 土孔钻探

本项目土孔钻探及土壤、地下水样品采集工作委托深圳市深港联检测有限公司开展，具体情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 土孔钻探及土壤样品采集情况一览表

6.1.2 土壤样品采集

本次项目场地土壤环境初步调查，根据现场采样土壤钻探情况，部分点位存在有 0.03-0.24m 厚度不等的混凝土硬化层。本次土壤钻探根据钻探深度采集了多层土壤样品。本次调查共采集土壤样品 46 个，此外还设置了 6 个土壤平行质控样。

土壤样品采集的具体方法与步骤如下:

(1) 混凝土开孔破碎

本项目场地大部分点位存在 0.03-0.24 m 厚度不等的混凝土硬化层,采样前需用钻机进行开孔破碎。具体是,根据采样点的预设位置,结合场地地下管线、管道的分布以及现场的实际可操作条件等,在场地合适的位置架设钻机,钻机就位后由现场工程师检查钻杆垂直度后方进行混凝土开孔。本次调查采样 YX-100 型号地质勘探钻机进行土壤钻孔作业,以螺旋+直推式方法干钻。

图 6.1-1 混凝土开孔破碎 (YX-100 钻机)

(2) 土壤样品采集方法

利用 YX-100 型号地质勘探钻机和专业钻头进行土壤样品采集,将取出的岩芯柱按出露顺序依次摆放在一次性牛皮纸上,并摆好标尺,拍摄照片,记录岩芯分层特征。土壤钻孔地质柱状图详见附件 3,土壤钻孔采样记录表见附件 4,土孔钻探及土壤样品采集照片见附件 5。

根据钻孔地下水位出露情况分层采集土壤样品,采样层次由现场作业的专业工作人员判断。首先采集挥发性有机物 (VOCs) 检测样,用于检测挥发性有机物 (VOCs) 的土壤样品应单独采集,不允许对样品进行均质化处理,也不得采集混合样。用注射器将新鲜切面土样快速推入装有 10 mL 甲醇 (色谱级或农残级) 保护剂的 40ml 棕色样品瓶内,推入时将样品瓶倾斜,防止保护剂溅出。VOCs 的土壤样品应采集双份,一份用于检测,一份留作备份。然后采集用于检测重金

属、半挥发性有机物（SVOCs）和无机物等指标的土壤样品，用木铲将新鲜切面土样转移至广口瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口清洁以防止密封不严。

岩芯拍照

可挥发性有机物样品采集

半挥发性有机物或石油烃样品采集

重金属样品采集

图 6.1-2 土壤样品现场采集

（3）现场记录

土壤现场采样时必须认真填写土壤钻孔采样记录表、样品标签和样品流转记录表等。土壤钻孔采样记录表主要记录内容包括：地块名称、采样点编号、气象条件、采样点坐标、钻孔基本信息、采样人员信息、地层信息、污染信息、采样深度和样品检测项等。本场地所有点位的土壤采样原始记录表见附件 6。

土壤采样原始记录表

现场记录

图 6.1-3 土壤采样现场记录

6.1.3 土壤采样工作量清单

表 6.1-2 土壤采样工作量清单采集

6.2 地下水监测井建设及地下水样品采集

6.2.1 地下水监测井建设

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014年)附录1以及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》(2017年)中相关技术规定,采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井等步骤,地下水建井记录表见附件7,具体如下所述:

(1) 钻孔

地下水监测井均为单管单层监测井,监测层为浅层地下水。钻孔直径应至少大于井管直径50 mm,钻探的深度依据监测井所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布而定,一般至少要达到地下水含水层水位线以下3-5 m。本次地下水初步调查,所有新建监测井均为土壤钻孔扩孔而成,土壤钻孔直径为110mm,地下水井建井前扩孔为127 mm,井管直径63 mm,场地地下水新建监测井钻孔深度为5~6 m,稳定水位0.86-1.95 m。

图 6.2-1 地下水监测井钻孔(监测井 203)

(2) 下管

管前校正孔深,按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣,确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管作业统一指挥,互相

配合，操作稳准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。本场地监测井井管采用 63.0 mm 孔径的高强度 PVC 管，井管接口为螺纹接口，不使用任何粘接剂，具体见图 6.2-2。

图 6.2-2 地下水监测井下管

(3) 滤料填充

滤料层从沉淀管(或管堵)底部一定距离到滤水管顶部以上 50cm, 滤水材料为直径 1-2mm 且球度与圆度好、无污染的石英砂。自下而上，使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程需根据下管丈量结果进行，确保滤料填充至设计高度，具体见图 6.2-3。

图 6.2-3 滤料填充

(4) 密封止水

止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。密封止水从滤料层往上填充，止水层的填充高度应达到滤料层以上 50 cm。为了保证止水效果，选用直径 20~40 mm 球状膨润土分两段进行填充，第一段从滤料层往上填充不小于 30 cm 的干膨润土，然后采用加水膨润土或膨润土浆继续填充至距离地面 50 cm 处。填充过程中进

行测量，确保止水材料填充至设计高度，具体见图 6.2-4。

图 6.2-4 密封止水

(5) 成井洗井

地下水采样井建成至少要 24h 后才可进行洗井，目的是使井内的填料得到充分养护、稳定。洗井时控制流速不超过 3.8 L/min，成井洗井达标的直观判断为水质基本上达到水清砂净，即水质基本透明无色、无沉砂。本次初步调查，所有地下水监测井均是在建成 24h 后开始洗井，洗井要求水质达到水清砂净时方可停止洗井。地下水成井洗井记录见附件 8，本次洗井满足要求。成井洗井图见图 6.2-5。

图 6.2-5 成井洗井

6.2.2 地下水样品采集

(1) 采样前洗井

从地下水监测井中采集水样，必须在充分洗井后进行。采样前洗井至少在成井洗井 24h 后开始，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。

本次初步调查，成井洗井日期为 2021 年 06 月 15 日，采样前洗井日期为 2021 年 06 月 17 日，洗井方式为攫取式，洗井设备为贝勒管，多次洗井后的浊度 ≥ 50 NTU，但洗井水体积达到 5 倍采样井内水体积，达到洗井要求。地下水采样前洗井记录见附件 9，采样前洗井照片见图 6.2-6。

图 6.2-6 采样前洗井

(2) 样品采集

采样洗井达到要求后，静置，待地下水位稳定后采样（水位变化小于 10 cm），原则上要在洗井后 2 h 内完成地下水样品的采集。地下水的采样深度应在地下水水位线 0.5 m 以下。如现场发现有轻质非水相液体（比重小于水、与水不相溶的有机相，如汽油、柴油、煤油等）污染，采集含水层顶部样品；如现场发现有重质非水相液体（比重大于水、与水不相溶的有机相，如三氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳等含氯有机溶剂、煤焦油等）污染，采集含水层底部或不透水层顶部样品。

地下水样品的采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）及重金属和普通无机物的顺序进行。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次；使用贝勒管进行地下水样品采集，在采样前后需对贝勒管进行了清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。采样时，缓慢沉降或提升贝勒管，取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。采样完成后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。

本次初步调查，按照相关规范共采集地下水样品 4 个，此外还设置了 1 个地下水平行质控样。

图 6.2-7 地下水样品采集

(3) 采样记录

地下水采样时现场必须认真填写地下水采样记录表、样品标签，主要内容包括：地块名称、采样日期、采样单位、气候条件、采样编号、采样设备、采样深度、地下水性状以及样品检测指标等。地下水采集现场原始记录表见附件 10。地下水洗井及采样照片见附件 11。

图 6.2-8 地下水采样现场记录

6.2.3 地下水样品采集工作量清单

根据场地实际根据场地实际环境条件、水文地质条件、项目经济条件及可操作性，针对原生产范围，在凯茂二分厂疑似污染区域和临时停车场疑似污染区域各新建 2 口地下水监测井。本次初步调查共布设 4 口地下水监测井，另采集 1 个地下水平行质控样。

表 6.2-1 地下水采样工作量清单

6.3 样品保存与流转

本项目样品保存与流转交接记录分别见附件 15 和附件 12。样品采集后，针对不同检测项目选择不同样品保存方式，土壤样品的流转和保存按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《工业企

业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中相关规定进行。

地下水样品保存按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的要求进行。

地表水样品保存按照《地表水和污水监测技术规范》（HJT91-2002）、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的要求进行。

采样现场配备样品保温箱，保温箱内放置冷冻的蓝冰，样品采集后立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存。

样品采集当天，避光、低温、及时把样品运送至实验室进行分析测试。样品运输途中无样品的损失、混淆和玷污。

专人将样品从现场送往实验室，送样者和接样者双方同时清点样品，将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，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。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中待检。

图 6.3-1 土壤样品交接表

第七章 质量保证与质量控制

7.1 质量控制机制与流程

根据《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》的相关要求，同时参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）（2017年）等技术规范，场地环境调查与评价工作需做好质量保证与质量控制工作。

本次调查主要通过现场质量控制与实验室质量控制来保证调查分析结果数据的真实可靠（详见内部质控报告），且相关质控情况在调查报告中予以分析说明。

7.2 现场采样过程中的质量控制

现场采样质量保证和质量控制措施主要包括：防止采样过程中样品交叉污染的工作程序，现场平行样分析和运输空白样分析，采样介质对分析结果影响分析，以及样品保存方式和时间对分析结果的影响分析等。

（1）防止采样过程中的交叉污染

土壤采样过程中，每个点位在钻机开钻前要进行设备清洗；陈列岩芯柱选择一次性的牛皮纸；与土壤接触的其他采样工具重新使用时也应进行清洗，一般情况下可用清水清洗，也可用代采土壤或清洁土

壤进行清洗；采集可挥发性有机物样品时，使用一次性清洁注射器。地下水采样过程中，采样的贝勒管和采样瓶，采样前应用对应点位井水润洗。

(2) 二次编码

a、深圳市景泰荣环保科技有限公司（以下简称“我司”）委托深圳市深港联检测有限公司（以下简称“深港联”）对“薯田埔和合水口花园控停违法统建楼处置试点项目及置换地块（合水口占补平衡学校地块）”进行采样及分析，深港联采样人员根据相关技术规范要求进行样品采集及分装，同时对采集完的样品根据深港联编码程序文件进行初次编码后整理成文件，初次编码后样品瓶上贴上初次编码标签并及时填写现场采样记录。

b、采样队长根据每天采集完的样品统一收集并将整理成的第一次编码文件、采样记录和当天采集的样品现场交由我司人员单独对样品进行二次编码，深港联现场人员不参与二次编码过程及样品二次编码的粘贴，我司人员当天完成二次编码后贴上二次编码标签并将完成的二次编码样品经清点无误后全部返还给深港联采样人员，第二次编码文件对照表由我司人员签字后单独保管。

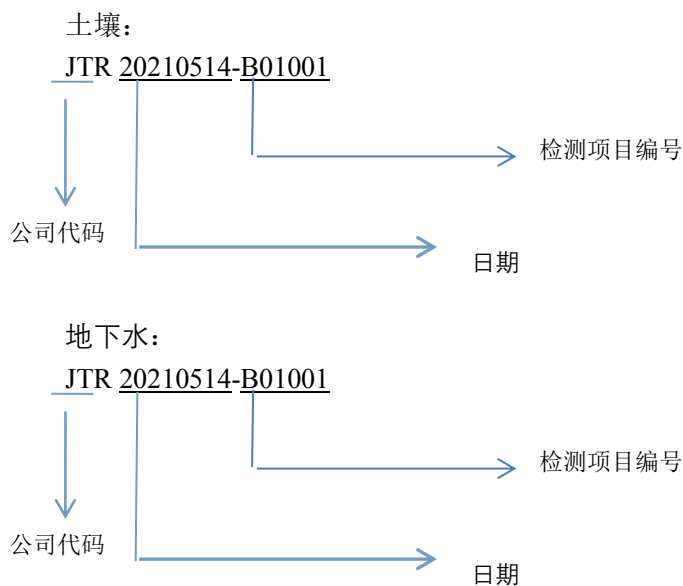
c、采样人员将样品运送回到深港联公司，交样人员与样品管理员交接清点核实样品信息和数量，确认样品有无损坏且是否在有效期内填写交接记录表后根据我司现场粘贴的二次编码标签流转至冷库保存，样品管理员并未对我司二次编码后的样品再次进行编码。

d、实验室分析员领用样品分析检测，检测分析完成后填写记录

经三级审核后由深港联报告组进行数据统计，并编制检测报告及质控报告审核后出具最终版的检测报告及质控报告。

e、我司根据深港联出具最终版的检测报告及质控报告自行进行二次编码解码、数据分析及报告编制等工作。

具体二次编码规则为：公司代码+日期—当天采样点位顺序序号+检测项目/因子代码（01001 开始）



f) 二次编码解码：我司根据深港联提供检测结果数据汇总表、现场采样记录、现场初次编码记录和二次编码流转记录进行现场土壤和地下水采样平行结果相对偏差计算及现场质控比例核算，核算结果为：

地下水样品总数 5 个，地下水金属样品均经现场过滤后加酸处理。本次地下水采集平行样、现场空白样、全程序空白样、运输空白各 1 个，设备空白样 2 个，采样密码平行样监测点位为 101/201，均分别占样品总数比例的 20.0%。地下水采样密码平行相对偏差为 0~7.3%，详见表 1.4。分析空白均低于检出限，表示样品采集过程、样品容器、样品流转和检测过程均未受污染。

土壤样品总数 52 个，采集密码平行监测点位为 101/201、102、103/202、107、110、111/204 共 6 个点位，共采 6 个平行土样，占样品总数比例的 11.5%，土壤采样平行相对偏差为 0~13.2%，详见表 1.8。

土壤和地下水水质控均符合《深圳市建设用土壤污染状况调查与风险评估工作指引》（2021 年版）中现场采样质控样不少于总样品数的 10%，其中现场采样平行样比例不少于 5%的要求，检测结果数据有效。

（3）现场平行样

本次调查土壤样品 46 个，地下水样品 4 个，根据《深圳市建设用土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》的相关要求，按照样品数的 10%设置现场密码平行样，共计 6 个土壤现场平行样和 1 个地下水现场平行样。

（4）运输空白样

运输空白样是从实验室带到采样现场后又返回实验室的，与运输过程有关并与分析无关的样品，以便了解运输途中样品是否受到污染和损失，且主要针对检测可挥发性有机物的样品。根据《深圳市建设用土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》的相关要求，按照样品数的 5%设置现场空白样和运输空白样。采集土壤样品用于挥发性有机物指标分析时，至少采集一个运输空白样。

7.3 现场采样过程中的质量控制结果

7.3.1 土壤现场采样质控结果

本项目土壤样品分 4 批次完成采集和运输工作，土壤现场空白样（全程序空白样）、运输空白样和现场密码平行样分别采集 4 个、4 个、6 个，现场密码平行样的比例为 11.5%。

所有现场空白样品（全程序空白样品）和运输空白样品的检测结果均低于各检测参数的检测方法检出限，故所有现场空白样品（全程序空白样品）质控结果均合格，合格率达 100%。所有现场密码平行样品中检测参数的检测结果相对偏差为 0~13.2%，均在工作指引或技术规范要求的限定范围内，故所有现场平行样品质控结果均合格，合格率达 100%。

7.3.2 地下水现场采样质控结果

地下水样品总数 5 个，地下水金属样品均经现场过滤后加酸处理。本次地下水采集平行样、现场空白样、全程序空白样、运输空白各 1 个，设备空白样 2 个，采样密码平行样监测点位为 101/201，均分别占样品总数比例的 20.0%。

本次调查所有现场空白样品、运输空白样品和设备空白样的检测结果均低于各检测参数的检查方法检出限，故所有现场空白样品和运输空白样品质控结果均合格，合格率达到 100%。地下水采样密码平行相对偏差为 0~7.3%，合格率达 100%。具体结果见表 7.3-1，详见附件 16 内部质控报告。

第八章 初步调查结果与分析

8.1 场地地质与水文地质

8.1.1 场地地质初步勘探

本次场地初步调查，在场地范围内共建立了 11 口土壤钻孔，钻探深度为 5-6m。场地土壤钻孔信息见表 8.1-1，土壤钻孔地质柱状图见附件 3。钻探过程获得的地层信息如下：

(1) 人工填土层 (Q_4^{ml})：层厚 0.3-3.3 m，主要为建筑垃圾、素填土和粉土回填，棕红、灰黄，混少量碎石和风化碎屑。

(2) 粉质黏土 (Q_4^{al+pl})：层厚 1.31m 以上，灰黄、棕红或黑色，稍密，稍湿，可塑，土质较均匀，混少量砂粒。

(3) 砂土 (Q_4^{sl})：层厚 0.73m 以上，棕黄伴灰白，松散，中密，湿，稍湿；岩芯呈土柱状、粘性土夹砂状，见细砂、中砂和粗砂。

(4) 黏土 (Q_4^{al})：层厚 0.47m 以上，棕黄伴灰白，稍密，中密，湿，稍湿，可塑；土质较均匀，局部含有机质，含砂量较多。

表 8.1-1 土壤钻孔信息表

注：钻孔编号与土壤点位编号一致，加粗的为土壤和地下水钻孔复合点位。

8.1.2 场地水文地质初步勘探

本次初步调查，在场地内共布设 4 个地下水点位，建立 4 口地下水监测井，具体布点情况详见图 5.3-1，地下水钻孔剖面情况详见 101、103、109 和 110 土壤点位的钻孔地质柱状图（附件 3）和 201、202、203 和 204 地下水点位的建井记录表（附件 7）。

根据现场勘探结果，4 口地下水监测井所在点位的混凝土硬化层 5~9cm 厚，含水层为填土、粉质粘土和砂土。稳定地下水位埋深 0.86-1.95 m，属于浅层地下水，地下水类型为孔隙水。本次调查地下水监测井信息具体见表 8.1-2。

表 8.1-2 监测井信息表

本项目地下水水位监测结果见表 8.1-3,地下水流向图见图 8.1-1。
由图 8.1-1 可知,地下水流向呈现出自东南向西北流动的特点。

根据现场钻探信息,在项目场地 1-1'方向、2-2'方向作 2 个剖面,
剖面线平面示意图详见图 8.1-2,水文地质剖面图详见图 8.1-3、8.1-4。

表 8.1-3 地下水各监测点水位结果统计表

图 8.1-1 地下水流向图

图 8.1-2 水文地质剖面分布图

图 8.1-3 水文地质剖面 1-1'

图 8.1-4 水文地质剖面 2-2'

8.2 土壤调查结果分析与评价

8.2.1 土壤评价方法

根据《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告2017年第72号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的相关要求，当初步调查中土壤污染物含量未超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值），表明对人体健康的风险低于可接受水平，则该地块不属于污染地块，无需开展后续详细调查和风险评估；超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康可能存在风险，该地块列为污染地块，应当开展进一步的详细调查和风险评估。

对某一土壤点位的评价采用单因子污染指数法，计算公式为：

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

式中：

P_i ：土壤中污染物 i 的单因子污染指数；

C_i ：土壤中污染物 i 的含量；

S_i ：土壤污染物 i 的评价标准。

根据 P_i 值的大小，将建设用地土壤单项污染物超标情况划分为超标和未超标两类，具体见表 8.2-1。

表 8.2-1 土壤单项污染物超标评价结果

序号	P_i 值大小	超标情况
1	$P_i \leq 1$	未超标
2	$P_i > 1$	超标

8.2.2 土壤筛选值选取

根据《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》的相关要求，土壤污染物筛选值优先采用《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），如深圳市出台新的建设用地土壤环境质量标准或筛选值标准，则以新标准为准。对于上述标准中未涉及到的污染物，可参考国内外相关标准。

根据项目地块规划（图 3.5-1）及使用权人提供信息，本项目场地未来的的用地性质被规划为教育用地，属于敏感用地。为保证用地安全，本次调查选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地对应的筛选值；对于其中未涉及到的锌、铬、锰、氟化物，选择深圳市《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》中对应的筛选值，根据《深圳市土壤环境背景值》中深圳市土壤类型分布图，本地块中点位选择水稻土背景值 40mg/kg 作为筛选值，具体见表 8.2-2。

表 8.2-2 建设用地土壤污染风险筛选值

8.2.3 土壤评价结果

8.2.3.1 重金属、无机物类

本次初步调查共监测了 46 个土壤样品的重金属、无机物指标共 12 项，土壤重金属、无机物检测结果见表 8.2-3，土壤重金属、无机物含量描述统计见表 8.2-4。砷、汞、镉、铅、铜、镍、锰、锌、总铬和氟化物在土壤样品中有检出，但各检出项的检测结果均未超过本次调查的风险筛选值，六价铬检测值低于检出限，且检出限也低于相应的风险筛选值。

表 8.2-3 土壤重金属、无机物含量检测结果

表 8.2-4 土壤重金属、无机物含量描述统计表

单位：mg/kg

注：未检出的样品指标以该指标检出限的半值进行统计计算。

本项目场地 46 个土壤样品中重金属含量的分布情况见图 8.2-1，本次调查中的土壤样品的 pH 值见图 8.2-2。

图 8.2-1 本次调查中土壤污染物含量分布

图 8.2-2 本次调查中土壤 pH 分布

8.2.3.2 挥发性有机物类

本次初步调查监测了 27 项土壤挥发性有机物（VOCs）指标，46 个土壤样品中均未检出。

8.2.3.3 半挥发性有机物类

本次初步调查监测了 11 项土壤半挥发性有机物（SVOCs）指标，46 个土壤样品中，半挥发性有机物均未检出。

8.2.3.4 石油烃

本次初步调查 46 个土壤样品中均检出了石油烃，含量范围 12~70mg/kg，中位值 26mg/kg。

图 8.2-3 本次调查中土壤石油烃含量分布

8.3 地下水调查结果分析与评价

8.3.1 地下水评价方法

根据《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021 年版）》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的相关要求，当地下水环境污染物含量低于污染风险筛选值时，一般不会有污染危害；而高于污染风险筛选值时，表明地下水污染可能对人体健康安全存在较高的风险，需做进一步的场地环境详细调查与风险评估。

对某一地下水点位的评价采用单因子污染指数法，计算公式为：

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

式中：

P_i ：地下水中污染物 i 的单因子污染指数；

C_i ：地下水中污染物 i 的含量；

S_i ：地下水污染物 i 的评价标准。

根据 P_i 值的大小，将建设用地地下水单项污染物超标情况划分为超标和未超标两类，具体见表 8.3-1。

表 8.3-1 地下水单项污染物超标评价结果

序号	P_i 值大小	超标情况
1	$P_i \leq 1$	未超标
2	$P_i > 1$	超标

8.3.2 地下水筛选值选取

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》(粤水资源【2009】19号)，本项目所在地属于东江深圳地下水水源涵养区，地下水类型为裂隙水，地下水功能区保护目标为 III 类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准。根据《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引(2021年版)》的要求，地下水污染物筛选值优先采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类标准，对于其中没有涉及的污染物，参照《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)。对于上述标准中还未涉及到的污染物，可参考国内外相关标准。

本项目场地内的地下水不涉及饮用水源，因此重金属、无机物和有机物污染筛选值选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类水质标准，对于其中未涉及到的地下水石油烃（C10~C40）参考《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值（0.6mg/L）进行评价。具体见表 8.3-2。

表 8.3-2 建设用地下水污染风险筛选值

8.3.3 地下水评价结果

8.3.3.1 重金属、无机物类

本次初步调查共监测了 4 个地下水样品的 9 项重金属指标和 1 项无机物指标，地下水重金属、无机物含量检测结果见表 8.3-3。六价铬 4 个地下水样品中均未检出，汞在 204 样品中未检出。除锰外，其他重金属和无机物指标均满足 III 类标准，锰含量满足 IV 类标准。

表 8.3-3 地下水重金属、无机物含量检测结果

8.3.3.2 挥发性有机物类

本次初步调查监测了 22 项地下水挥发性有机物 (VOCs) 指标, 均未检出。

8.3.3.3 半挥发有机物类

本次初步调查监测了 3 项地下水半挥发性有机物 (SVOCs) 指标, 其中萘和苯并[b]荧蒹在 4 个地下水样品中均有检出, 满足地下水 III 类标准 (表 8.3-4)。

表 8.3-4 地下水半挥发有机物检测结果

8.3.3.4 可萃取性石油烃 (C₁₀~C₄₀)

本次初步调查可萃取性石油烃在 4 个地下水样品中均有检出, 最小值 0.18mg/L, 最大值 0.45mg/L, 均小于设定的筛选值 (0.6mg/L)。

8.3.3.5 其他

本次初步调查监测了 4 个地下水样品的 pH 和氨氮, 检测结果见

表 8.3-5。由表可知，4 个地下水样品中，201 和 204 的 pH 满足地下水 III 类标准，202 和 203 满足地下水 IV 类标准；氨氮含量，202 点位地下水满足 III 类标准，其他三个点位的地下水均超过地下水 IV 类标准。使用《水污染物排放限制》（DB44/26—2001）中的标准，氨氮指标满足达标排放标准。

表 8.3-5 地下水其他生化指标含量检测结果

第九章 主要结论和建议

9.1 主要结论

按照《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引（2021年版）》和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告2017年第72号）的规定，本次薯田埔和合水口花园控停违法统建楼处置试点项目及置换地块（合水口占补平衡学校地块）土壤环境初步调查结果具体如下：

（1）本场地位于光明区马田街道合水口社区，面积约为18308 m²，场地内为平坦地貌，高程约在1~1 m之间；地下水类型为孔隙水，流向为自东北向其他方向流动，土质以粉质粘土为主。

（2）本次初步调查共监测了46个土壤样品的重金属、无机物指标共11项，砷、铅、镉、汞、铜、镍、锌、六价铬、铬、锰、氟化物在土壤样品中有检出，但各检出项的检测结果均未超过本次调查的风险筛选值。各样品中石油烃均有检出，但未超过对应筛选值。各样品中均未检出挥发性和半挥发性污染物。

（3）本次初步调查共监测了4个地下水样品的9项重金属指标和1项无机物指标。除六价铬和汞外，其他指标在4个地下水样品中均有检出，汞在3个样品中检出。4个样品中锰的含量满足IV类标准，其他指标均满足III类标准。22项挥发性有机物均未检出。萘和苯并[b]荧蒽在4个地下水样品中均有检出，满足地下水III类标准。pH均满足地下水III类标准。202点位地下水氨氮满足III类标准，

其他三个点位的地下水氨氮均超过地下水 IV 类标准，但满足达标排放标准。

(4) 本次初步调查结果表明，本项目场地不属于污染地块。土壤和地下水中污染物含量均未超过国家或地方相关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）/背景值，对人体的健康风险低于可接受水平，无需开展后续详细调查和风险评估。

9.2 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。通过对目前所掌握的调查资料的判别和分析，并结合项目成本、场地条件等多因素的综合考虑来完成的专业判断。场地调查工作的开展存在以下不确定性，现总结如下：

(1) 场地内临时停车场区域的主要建筑物已拆除，历史使用情况不清晰，场地原企业相关资料和技术文件均已不全或遗失或无法提供，现场调查时主要依靠于原企业管理人员、周边群众和项目地原权属企业等回忆进行现场确认。未获得有效的工艺布局、生产工艺及详细位置，导致对场地的了解具有一定的局限性和不确定性；

(2) 凯茂二分厂区域 2013 年之前的使用情况不清晰，无相关佐证材料。未获得有效的工艺布局、生产工艺及详细位置，导致对场地的了解具有一定的局限性和不确定性；

(3) 项目场地 2002 年之前已经基本建成，未获得场地有效的 2002 年之前的历史状况资料，对 2002 年之前的使用情况不清晰，导致对场地的了解具有不确定性；

(4) 本报告所得出的结论是基于该场地现有条件和现有评估依据，本项目完成后场地发生变化，或评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。

9.3 建议

截止本次场地环境调查进行阶段，场地内的地表水及地下水存在生化指标超标现象，结合场地后续工作开展情况，提出如下建议：

(1) 后期建设过程中，针对锰和氨氮等指标，需确认地下水质量达标后进行排放，否则需针对性开展污染水处理工作，达标后外排；

(2) 场地未来建设过程中，管理方应对场地进行严格管理，防止外来污染物进入场地对本场地土壤和地下水造成污染。