

津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块 土壤污染状况调查报告

项目单位：天津市津南区土地整理中心

编制单位：天津市浩瀚环境工程有限公司

2020 年 12 月

项目名称：津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块土壤污染状况调
查报告

委托单位：天津市津南区土地整理中心

编制单位：天津市浩瀚环境工程有限公司

法人代表：

声明

我单位报送的评审备案场地文件及资料内容是完整的、真实的和有效的。

法定代表人（负责人）签名/盖章：

年 月 日

项目负责人：

项目组成员：

姓名	专业	职务职称	主要职责
			项目总体设计与组织实施
			土壤及地下水采样方案设计
			现场调查及采样
			现场调查与报告编制

校对：

审核：

摘要

2019 年 12 月，天津市浩瀚环境工程有限公司受天津市津南区土地整理中心委托，根据国家及天津市相关法律法规的要求，开展津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块土壤污染状况调查工作。

津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块位于津南区胜港路与上海街交口东侧，东至规划路，南至北京街，西至慧馨路，北至规划路。占地面积 53633.8776 平方米。地块历史使用用途为农田及鱼塘、天津市华信达市政工程有限公司机械站、回收废旧钢材和进行机加工的临建等，2018 年地块开始征收整合，现大部分区域已拆除完毕，目前地块现状为空地。根据规划，该地块未来的用地性质为居住用地。

通过资料分析、现场踏勘及人员访谈结果，农田及鱼塘的使用过程以及天津市华信达市政工程有限公司机械站、临建的使用过程，场地上可能造成场地表层土壤的污染，并通过迁移扩散作用污染底层土壤及地下水。场地周边历史上存在多家生产及销售型企业，其中天津市青云机筛有限公司、天津市弘湖机电科技有限公司津南分公司、天津长城电子塑料制品有限公司以及工业园区内其他企业的生产及销售活动可能会对该区域的土壤和地下水造成污染，并通过地下水迁移扩散对项目地块造成影响。

综上，本调查项目重点关注的污染物为：重点关注的污染物为：重金属、多环芳烃、石油烃、酞酸酯类以及农药类。

本项目共设置了 9 个土壤采样点，送检土壤样品 40 组，测定的污染物指标包括 pH、7 种重金属、VOCs、SVOCs、石油烃、农药类及酞酸酯类；地下水 4 个采样点共送检了 5 组样品（包含 1 组平行样），测定的污染物指标包括 pH、7 种重金属、VOCs、SVOCs、石油烃以及地下水常规指标。地表水样品 1 组，地表水样品共检出污染物 14 种，其中包含无机指标 9 种，重金属 4 种，石油类 1 种。

检测及分析情况：由于该地块未来的用地性质为居住用地，故本项目选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的“第一类用地”标准、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的“IV类”标准、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中的上海市建设用地地下水污染风

险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值以及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准进行风险筛选和风险评价。

分析结果显示本场地土壤样品检测的 7 种重金属污染物中除六价铬外均有检出，与本场地土壤风险筛选值相比，所有检测元素均未超标。石油烃样品有检出，与本场地土壤风险筛选值相比检测污染物均未超标。本次 VOCs、SVOC 污染物均低于方法检出限。

本场地地下水样品共检出 3 种重金属（铜、镍、砷）、多环芳烃类（7 种）及石油烃，其他的挥发性有机物、半挥发性有机物检测结果均低于方法检出限。

本地块初步采样调查采集地表水样品 1 组，检测指标包含常规指标、pH、重金属（8 种）、石油类。地表水样品中除总氮、总磷、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量外，其余检出指标均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。本地块后期规划为居住用地，水塘并不保留，所以不会对场地未来人群产生不可接受的健康风险。

本地块土壤污染状况初步调查结果表明，土壤及地下水的环境质量符合居住用地规划开发的需求，本次土壤污染状况调查至此结束，无需开展进一步补充调查。本地块为无污染地块。

1. 总论

1.1 项目概况

津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块位于津南区胜港路与上海街交口东侧，东至规划路，南至北京街，西至慧馨路，北至规划路。占地面积 53633.8776 平方米。地块历史使用用途为农田及鱼塘、天津市华信达市政工程有限公司机械站、回收废旧钢材和进行机加工的临建等，2018 年地块开始征收整合，现大部分区域已拆除完毕，目前地块现状为空地。目前该地块的土地使用权人为南马集村，天津市津南区土地整理中心作为土地整理实施单位，委托我公司开展土地污染状况调查工作。根据规划，该地块未来的用地性质为居住用地。

2020 年 12 月，天津市津南区土地整理中心委托天津市浩瀚环境工程有限公司开展津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块土壤污染状况调查工作。我单位接受委托后，组织技术人员对项目地块及其周围环境进行了实地勘查、监测和相关资料的收集、核实与分析工作，在此基础上，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）所规定的原则、方法、内容及要求，开展了土壤污染状况工作，并编制了《津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块土壤污染状况初步调查报告》。

1.2 调查范围

津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块位于津南区胜港路与上海街交口东侧，东至规划路，南至北京街，西至慧馨路，北至规划路。占地面积 53633.8776 平方米。本次地块调查范围及规划见图 1-1。调查范围拐点图见图 1-2，坐标见表 1-1（2000 国家大地坐标系）。

料的基础上，判断地块部分区域可能存在土壤和地下水污染，受污染的土壤和地下水可能对敏感人群造成健康风险。因此，本次土壤污染状况调查需要明确地块内污染物的种类、污染程度和污染范围，为该地块的污染治理和环境管理提供科学依据。具体目的如下：

(1)通过对津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块进行土壤污染状况调查，识别和确认地块潜在污染，明确地块土壤及地下水污染状况，包括污染物类型、污染特征、污染程度；

(2)根据地块现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样检测等方法分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确地块是否需要进一步的详细调查、风险评估及土壤修复工作。

(3)为该地块未来规划利用决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规及相关文件

- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）
- 《天津市土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日实施）
- 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）
- 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月 21 日修订）
- 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）
- 《污染地块土壤环境管理办法》（环保部令第 42 号）（2017 年 7 月 1 日实施）
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015.8.29）
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）
- 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作中的通知》（环办[2004]47 号）
- 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）
- 《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)

- 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发 [2013]7 号）
- 《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）
- 《市环保局关于场地环境调查与风险评估土壤风险筛选适用标准问题的通知》（津环保办秘函[2014]49 号）。
- 《关于部署应用全国污染地块土壤环境管理信息系统的通知》（环办土壤〔2017〕55 号）
- 《市环保局 市国土房管局 市规划局 市工业和信息化委关于印发污染地块再开发利用管理工作程序的通知》（津环保土〔2018〕82 号）

1.4.2 技术导则及标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）
- (2) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）
- (3) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）
- (5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）
- (6) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）
- (7) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (8) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- (9) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）
- (10) 《天津市岩土工程技术规范》（DBT29-247-2017）
- (11) 《土工试验方法标准》（GB/T50123-1999）
- (12) 《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》（CJJ/T13-2013）
- (13) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》

1.5 调查原则

基于地块的实际情况，本项目的土壤污染状况调查将遵循以下基本原则：

- (1) 针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和

空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

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

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

1.6 工作方案

1.6.1 工作内容

根据国家相关规定，该地块的土壤污染状况调查工作内容包括以下两个方面：

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

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

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样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，或者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，作为潜在污染地块进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、污染程度和空间分布。该阶段通常可以分为初步采样分析和详细采样分析，每一步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

1.6.2 技术路线

根据国家相关导则，本地块的土壤污染状况调查技术路线如图 1-3 所示

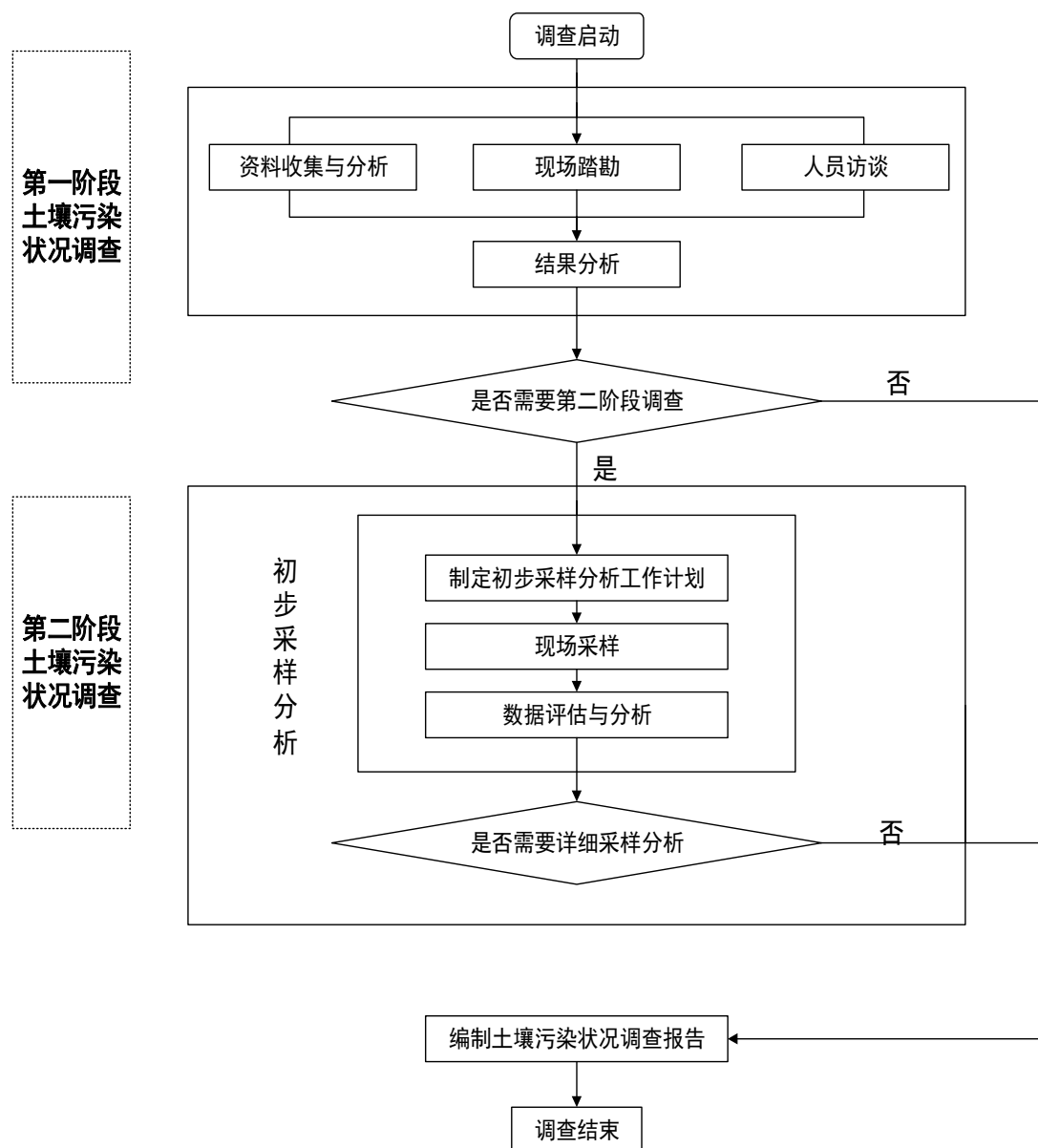


图 1-3 土壤污染状况调查技术路线图

2 污染识别

2.1 信息采集

2.1.1 人员访谈情况

访谈内容：人员访谈内容应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以补充和完善相关资料和信息。

访谈对象：访谈对象为地块现状或历史的知情人，包括：地块管理机构和地方政府的工作人员，环境保护行政主管部门的，地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉场地的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。

访谈方法：可采用当面交流、电话咨询、电子或者书面调查表等方式进行。本项目实施过程中主要采用当面交流的方式对相关人员进行访谈。

内容整理：对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑和不完善处进行核实和补充。收集到的资料见表 2-1；

本次调查访谈记录根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）规范要求进行，为了进一步了解场地情况，对南马集村书记及目前相关工作人员进行了访谈，访谈记录汇总表见表 2-2。

表 2-1 地块资料清单

序号	资料类别	资料名称	获取情况
1	地块利用变迁资料	地块的土地使用情况	获得
		地块未来规划情况	获得
		地块历史卫星图片	获得
2	地块环境资料	地块内危险废弃物堆放记录	不适用
		地块周边潜在污染源情况	获得
3	原地块使用资料	环境影响评价报告书或表	未获得
		工程地质勘察报告	未获得
		各类环境污染事故记录	未获得
		历史土壤、地下水、大气环境检测报告	未获得
4	区域自然、社会信息	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料	获得
		区域所在地的经济现状和发展规划	部分获得
		区域土地利用规划	未获得

表 2-2 访谈记录表

访谈主要内容	访谈信息记录
地块历史	地块历史使用用途为农田及鱼塘、天津市华信达市政工程有限公司机械站、回收废旧钢材和进行机加工的临建。
地块现状	现大部分区域已拆除完毕，目前地块现状为空地
地块周边情况	地块外西侧为工业园区，北侧为空地，东侧为四建仓库区域及天津环球贸易中心（写字楼），南侧为空地及水塘。
地块地表水情况	地块内存有鱼塘，鱼塘自 2009 年后便不再使用。地块附近无地表水流经。
地块未来用途	居住用地

2.2 地块及周边情况

2.2.1 区域环境概况

2.2.1.1 自然地理概况

(1) 地形地貌

天津市的地貌处于燕山山地向滨海平原的过渡地带，北部山区属燕山山地，南部平原属华北平原一部分，东南部濒临渤海湾，总的地势特征北高南低，西北高，东南低，由北部山地向南部滨海平原逐级下降。根据地貌基本形态和成因类型，可将天津市地貌划分为山地丘陵区、堆积平原区（包括构造—洪积倾斜平原、洪积—冲积平原、冲积平原、海积—冲积低平原、海积平原）及海岸潮间带区三个大的形态类型和九个次级成因形态类型。

本项目场地位于天津市津南区双港镇，津南区位于天津市市区东南部，海河下游南岸，地理坐标为东经 117°14'32"~117°33'00"，北纬 38°50'02"~39°04'32"，东、南均与滨海新区接壤，西与河西区、西青区相连，北与东丽区隔海河相望。津南区均属海积冲积低平原，由近代海侵层和河流冲积形成，海相层分布广，地面高程（大沽高程）一般在 2.5~3.7m，西高东低，南部稍高于北部。调查区地处华北冲积平原东北部，在天津市地貌分区中属海积冲积低平原区（II4），是地质构造下沉，河流、湖泊、海洋搬运堆积，人为改造等多种因素综合作用形成的。

(2) 气象条件

津南区属暖温带季风型大陆性气候，春季干旱多风，夏季湿热多雨，秋季云高气爽，冬季干冷少雪，四季分明，日光充足，年日照时数 2711.2h，平均气温 11.9℃，最热月 7 月平均气温 25.9℃，最冷月平均气温-4.4℃，全年无霜期平均 216d。全区平均降雨量 556.4mm，平均年降水日 67.7d，丰水年与枯水年降雨量差 502.5mm，年降水量分配极不均匀。

(3) 区域水文地质特征

津南区河流均属海河水系，只有一条一级河道—海河，二级河道 16 条，各河道的主要作用为排洪、排污和调节水源。津南区河网密布，纵横交错，为农灌提供了便利条件。位于津南区八里台镇的天嘉湖是区内最大的水库，水库规模为中型，设计最高水位为大沽高程 7.0m，最大蓄水量约 3000 万 m³，水深 4-8m；

最低水位为大沽高程 4.65m，湖水容量 1315 万 m³，水深 1.7m。

① 地下水赋存条件及水化学特征

根据地下水埋藏条件、水质特征，津南区属于浅层中层地下咸水—深层地下淡水叠置区。咸水是指矿化度大于 2g/L 的地下水，其主要阴离子为 Cl⁻和 SO₄²⁻。咸水体上部属浅层水范畴，下部为微承压水和浅层承压水。咸水底界在天津市南部平原区一般在 40~160m 左右，整体上东北埋深浅，西南埋深深。津南区咸水底界埋深大多在 120m。

津南区第四系含水层系统可划分为四个含水岩组，第 I 含水组底界在 80~90m，均为咸水；第 II 含水组底界一般小于 200m；第 III 含水组底底界在 280m 左右，第 IV 含水组的底界在 390~400m。

本次主要调查对象为第 I 含水组上部的潜水含水层的水文地质条件，故对第 I 含水组的水文地质条件详述如下：

第 I 含水组按照水力性质，自上而下进一步分为潜水、微承压水或浅层承压水，地层时代为全新统一上更新统。岩性结构为粘性土与砂土交互沉积或上细下粗的双层结构，地下水参与现代水循环，地下水径流交替较快，接受大气降水和地表水补给，并对深层水产生越流补给。

咸水含水层岩性以细砂、粉细砂为主，具有多层结构，砂层厚度不等，呈透镜状分布，不连续，稳定性差，一般 4~6 层，单层厚度 2~5m，累积厚一般为 10~20m。咸水含水层底界深度一般 80~90m。弱富水区主要分布在津南区西部，极弱富水区主要分布在津南区大部分区域（图 2-3）。

津南区第 I 含水组地下水水化学类型主要为 Cl—Na 型，矿化度多在 3~5g/L 左右。

② 地下水补、径、排条件

1、浅层地下水

浅层地下水埋藏浅，主要接受大气降水、河渠渗漏，其中大气降水入渗补给量最大。

由于地势平坦，含水粉质粘土层渗透性较差，砂层厚度薄、渗透性和导水性差，径流极缓，总体上是由西北流向东南。

浅层地下水的排泄方式以蒸发为主，其次还有人工开采、向深层地下水越流

下渗和排入地表水体（河流、洼淀、水库）等排泄途径。

2、深层地下水

深层孔隙水由于埋藏较深，不能直接接受降水补给，主要是侧向径流补给和浅层水向深层地下水的越流下渗补给。深层水含水层间的隔水层均为粘土或粉质粘土，渗透性差，越流条件差。因此，侧向径流补给成为地下水的主要补给方式。人工开采是深层地下水的主要排泄途径。

2.2.1.2 社会环境概况

2004 年津南区生产总值完成 100.3 亿元，比上年增长 18%；三级财政收入完成 11.3 亿元，按可比口径增长 33.2%；区级可支配财力达到 5.8 亿元，增长 20.8%。全社会固定资产投资 25.4 亿元，增长 30.1%。社会消费品零售总额 16.1 亿元，企业出口创汇 4.7 亿美元。

2005 年津南区生产总值完成 118.4 亿元，比上年增长 17.1%，是 2000 年的 2.15 倍，年均递增 15.9%；财政收入 18.5 亿元，比 2004 年增长 40.15%，是 2000 年的 4.77 倍，年均递增 36.7%；全社会固定资产投资 35 亿元，比 2004 年增长 37.3%，是 2000 年的 5.3 倍，年均递增 39.6%。

2012 年，全年地区生产总值 452.47 亿元，比上年增长 20.2%。第一产业完成增加值 5.04 亿元，比上年增长 2.6%；第二产业完成增加值 275.06 亿元，比上年增长 20.5%；第三产业完成增加值 172.37 亿元，比上年增长 20.3%。三次产业结构为 1.1 : 60.8 : 38.1。全年三级财政收入达到 130.84 亿元，比上年增加 3.13 亿元，增长 2.5%。实现区级财政收入 92.14 亿元，比上年增加 8.01 亿元，增长 9.5%。其中，一般预算收入 57.54 亿元，比上年增加 9.46 亿元，增长 19.7%。

2013 年，地区生产总值完成 567 亿元，比上年增长 25.3%；三级财政收入 167.2 亿元，增长 27.8%，其中，地方一般预算收入 69.8 亿元，增长 21.3%；全社会固定资产投资 620 亿元，增长 25%；农村居民人均可支配收入 17756 元，增长 15%；单位生产总值能耗下降 4.5%。

2014 年完成地区生产总值 708 亿元，比上年增长 16%；公共财政收入 75.4 亿元；固定资产投资 775 亿元，增长 25%；农村居民人均可支配收入 20419 元，增长 15%；单位生产总值能耗下降 4%。

2015 年，完成地区生产总值 808.3 亿元，是“十一五”末的 2.8 倍，年均增长 23%；区级一般公共预算收入 85.9 亿元，是“十一五”末的 2.4 倍，年均增长 18.9%；全社会固定资产投资 870 亿元，是“十一五”末的 2.3 倍，年均增长 18%；农村居民人均可支配收入 22526 元，是“十一五”末的 1.79 倍，年均增长 12.3%。

2016 年，实现地区生产总值 807.84 亿元，年均增长 14.4%；区级一般公共预算收入 61.1 亿元，年均增长 4.65%；全社会固定资产投资 861 亿元，年均增长 17.6%；农村居民人均可支配收入达到 23230 元，年均增长 9%；万元工业产值综合能耗 0.16 吨标煤，年均下降 7.5%。

2.2.5 地块周边污染源分布情况

为识别场地中的污染物，项目在分析识别场地自身污染源可能导致的场地污染外，还对场地周边生产企业污染物排放可能带来的对本场地的污染影响进行了分析。

结合人员访谈、现场走访踏勘以及查阅资料调查后得知，地块周边的工业企业主要分布在西侧的工业园区中，园区自 2002 年开始建设，园区内分布有多家工业企业，同时还有大量生鲜频发、餐饮、办公场所、居住区等。园区内的企业也经历过变迁，本次调查主要收集了园区现状及 2013 年的企业分布情况。针对园区现状和 2013 年园区情况分别进行污染源分布情况分析。园区企业现状分布位置见图 2-20，主要经营内容及潜在污染物见表 2-6。园区企业 2013 年的分布位置见图 2-21，主要经营内容及潜在污染物见表 2-7。

结合人员访谈结果和历史卫星图，园区内距场地较近范围内发生变迁的企业仅有天津长城电子塑料制品有限公司，因此下面主要针对天津长城电子塑料制品有限公司展开污染源分析。

天津长城电子塑料制品有限公司

天津长城电子塑料制品有限公司主要经营喷涂；塑料制品及配件的生产及销售；塑胶原料母料的生产加工。现已停产搬迁。其主要生产工艺如下：

(1) 加热注塑

经混合均匀的塑胶粒和色粉投入下料机中，通过高频热合机的加热将塑胶原料变成黏流状态，在注射机螺杆或柱塞的推动下，经喷嘴和模具浇注系统进入模具型腔，冷却后硬化定型成为注塑制品。

(2) 模具制作

主要的设备有车床、铣床、磨床、刨床和钻床，工艺流程包括下料、粗铣、平磨、定点钻孔、定点平磨和精修。通过机械加工的方式切削、钻孔和打磨钢坯，使之成为成品模具。

(3) 塑料件组装

通过高频热合机将需拼接的塑料零件表面熔融并粘接在一处。

(4) 表面喷涂移印

使用彩色电子移印仪在组装好的塑料制品上涂印各种花纹，在此过程中使用的原料包括油墨和有机溶剂。

(5) 组装

将加工成的塑料制品与外购的其他半成品组装成为最终的成品。

生产工艺流程如图 2-24 所示：

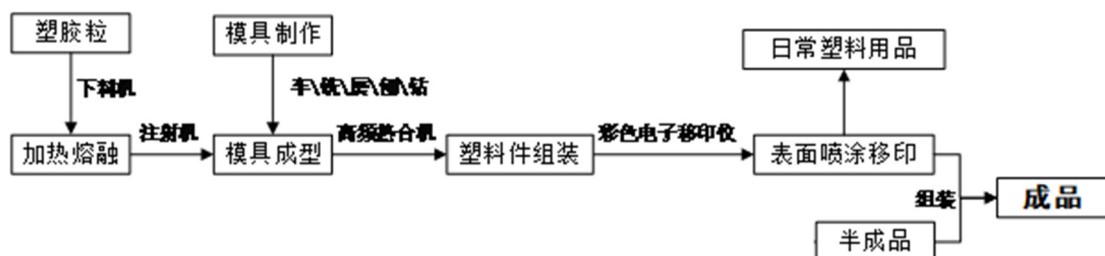


图 2-24 塑料制品生产工艺

在其生产过程中高频热合机将需拼接的塑料零件表面熔融并粘接、彩色电子移印

仪在组装好的塑料制品上涂印各种花纹，可能产生废油墨、有机废气（非甲烷总烃）、废润滑油等，可能会对其厂区的土壤及地下水产生污染。并通过地下水迁移扩散对项目地块造成影响，主要污染物类型为 VOC 和石油烃。

2.2.6 地块内地表水分布情况

地块东南侧的鱼塘于 2014 年填埋，仅剩东北侧的鱼塘存在至今，该鱼塘自 2009 年土地整合后便不在使用。鱼塘面积约 4000 平方米，深约 4 米。

2.3 地块及周边使用情况分析

2.3.1 地块使用历史概述

通过资料收集、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解场地生产历史，功能区布局、场地周边活动等，识别潜在污染区域以及对周边环境的影响，并初步分析场地土壤及地下水中可能存在的污染物，为确定场地布点采样和测试分析提供依据。

调查区域在历史上使用用途为农田及鱼塘、天津市华信达市政工程有限公司机械站、回收废旧钢材和进行机加工的临建等，2018 年地块开始征收整合，现大部分区域已拆除完毕，目前地块现状为空地。

2.3.2 污染物种类及其分布

通过对该场地历史利用状况、污染物排放和处理等资料的分析及现场踏勘和人员调查访问，初步确认该场地可能存在污染。在农田及鱼塘、天津市华信达市政工程有限公司机械站、回收废旧钢材和进行机加工的临建的使用过程中，可能造成场地表层土壤的污染，污染物种类主要为重金属、农药类、碳酸酯类和石油烃。

（1）农业种植中农药的使用造成的污染

根据访谈结果，整个场地进行过农业生产，过农药及化肥。化肥农药在土壤中残留，会为项目场地土壤、地下水引入重金属、有机农药污染。通过 1970-1980 年间的土壤有机氯农药施用量分布图可知，项目场地所在津南区双港镇为有机氯农药使用量>650 克/亩的区域，因此农药尤其是有机氯农药为场地的潜在

4 场地初步采样及分析

场地初步采样调查为本次调查第二阶段工作的一部分。该阶段的主要任务是在场地第一阶段污染识别基础上，通过现场勘探及土壤、地下水样品的现场采集和样品测试，确认场地污染物的种类和污染程度。另外，为探查本场地的水文地质状况，为后续可能进行的场地风险评价提供所需的土壤参数，本次调查在采样同时，选择了典型采样点根据场地的土层分布特性采集了主要地层的原状土壤和扰动土壤样品，开展了室内土工试验，对土壤的物理性质、渗透性、pH 值和有机物等指标进行了分析测定。

4.1 采样方案

4.1.1 布点依据

根据国家发布的《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）及本项目污染识别结果，确定初步调查的采样点布点。

4.1.2 布点原则

（1）土壤布点原则

- ①对于潜在污染分布均匀的场地，采用系统随机布点法。
- ②对于潜在污染明确的场地，采用专业判断布点法。
- ③对于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的场地，采用分区布点法。
- ④对于潜在污染分布不明确或潜在污染分布范围大的情况采用系统布点法。

在土壤样品的采样深度上，根据场地污染源的位置、污染途径、污染物的性质和垂直迁移特性及场地的土层分布情况，结合现场监测和判断的结果进行布点，包括表层土壤样品和深层土壤样品。具体的采样层次和采样深度则需根据场地土层的分布和岩性特征、污染源的位置（地上或地下）、污染物在土壤中的垂直迁移特性、地面扰动情况等因素决定。

(2) 地下水布点原则

场地地下水监测井的布点在总体和宏观上应能控制不同的水文地质单元,须能反映所在区域地下水系的环境质量状况和地下水质量空间变化。监控地下水重点污染区及可能产生污染的地区,监视污染源对地下水的污染程度及动态变化,以反映所在区域地下水的污染特征。需根据场地地下水流向、地下水位及与污染产生位置的相对关系等实际情况进行设定。

对于地下水的采样深度,则应根据场地的水文地质状况、场地可能造成的污染深度等情况进行确定。一般情况下,场地初步调查阶段监测井的采样深度应是场地中普遍赋存的第一层含水层。如场地第一含水层已明显污染,且其含水层底板土壤也存在较大污染的情况下,则需采用组井的方式,在重污染区采集第二含水层的地下水样品。

4.1.3 布点方案

在场地初步调查阶段,场地内土壤采样点的布设主要采用系统布点法,网格大小约为 $80\times 80\text{m}$ 。并在场地的南侧和东侧设置了两个表层土壤对照点。同时考虑调查地下水流场的布点需求,具体布点位置在网格范围内做适当调整。

(1) 土壤布点方案

根据场地污染识别结果及上述布点原则,在初步调查阶段本项目采用系统布点法设置了 9 个土壤采样点,网格大小约为 $80\times 80\text{m}$ 。每个土壤采样点的采样层次和采样深度则根据场地周边土壤分布资料及现场勘探实际情况,按场地土壤自然分层特性及现场监测结果分 3 层进行采集。具体分层情况大致如下:第 1 层为杂填土层;第 2 层为素填土层;第 3 层为粉质黏土层。原则上,表层土壤样品在 $0\sim 0.5\text{m}$ 范围内采集,个别点位由于表层杂填土层较厚,表层土样采样深度较深;当土层厚度小于 2 米的,每层至少 1 个土壤样品,层厚超过 2 米的,每 2 米增加一个采样点。同时在场地的南侧和东侧设置了两个表层土壤对照点,采样深度为 $0\sim 0.5\text{m}$ 。各采样点采样位置和采样深度情况详见图 4-2 和表 4-1。

(2) 地下水布点方案

根据场地污染识别结果及上述布点原则,在初步采样阶段,本项目共设置了 4 个地下水采样点,编号为 W1~4。检测目标为场地中的第一层含水层;根据天

样点的位置：

(1) 在确定调查区域各个采样点位置后，对照该图上的坐标位置，给出各个采样点的坐标；

(2) 邀请测绘部门的人员基于采样点坐标，用专业 GPS 测量工具在实地确定采样点，用木桩做标记；

(3) 在钻孔过程中，可能会因为地下障碍物需要小范围内移动采样点，使得实际采样位置与预设采样位置有偏差。在采样完毕后，再请测绘部门前来确定采样点坐标和高程。

4.2.2 土壤样品采集

(1) 现场土样采集

1) 观察土壤。现场采样前，先观察土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色、石块含量等。

2) 采样位置。样品采集点根据当时土层地质情况，在土层交汇处弱透水层端以及污染物容易聚集的区域采样。

3) 样品采集方法及现场保存。收集土壤样品时，应把表层硬化地和大的砾石、树枝剔除，采样过程中全程佩戴手套。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。

用于 VOCs 测定的土壤样品，按上述无扰动式的快速压入法分开单独采集，取土样约 5g 快速置于预先放有 10ml 甲醇的 40ml 螺纹样品瓶中，并于 4℃ 以下密封保存。用于测定 SVOCs、pH 值和重金属指标的土壤样品，采集后装入 250ml 广口玻璃瓶内，密封保存。

采样过程中，为防止交叉污染，现场采样设备清洗、取样过程中手套的使用、无扰动采样器一次性针筒的使用等方面将采取如下措施：

①现场采样设备清洗：在两个钻孔之间钻探设备应该进行清洁，同一钻孔不同深度采样时也对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复使用时也要清洗。

②每个采样点位更换新的丁腈手套；

4.2.5 现场采样质量控制

本次调查工作在现场采样过程中详细填写了现场采样记录单，记录了样品位置、性质、颜色、气味等相关信息，为后期分析工作提供依据。

(1) 土壤采样质量控制

在钻机进场前进行彻底清洗，为防止采样过程中不同点位、不同层土样之间交叉污染，本次钻探采样工作中同一钻孔不同深度采样时对钻具及取土器进行清洁，在钻探下一点位前对钻具及取土器进行清洁。设备上附着的土壤使用专用刮刀清理的方式进行去除。

采用冲击跟管钻进方法，套管深度保持大于等于钻进深度，以防止不同层位之间污染物混合。采样过程中均采用一次性的 PE 手套、采样工具、采用容器。样品保存运输过程中，轻拿轻放禁止倒置，避免采样瓶的破损、样品泄漏；对光敏感样品采取避光包装。建立样品采集、保存、运输、交接等过程的管理程序。质量管理结构见表 4-4。

表 4-4 土壤样品采集过程质量管理结构

质量控制人员	职责
现场质量控制	保证现场钻探、取样、样品保存过程满足项目实施方案等要求。对不规范的操作进行禁止并提出整改要求。
质量审核	由项目评估单位现场负责人指定经验丰富的专家进行指导审核，主要负责项目实施方案审核审定；
质量保证协调	质量保证员负责就钻探、取样、样品保存、递送、分析等问题与参建各方进行协调，并给出处理意见和建议。
技术顾问组	对项目中的质量控制问题提供技术支持，包括最新技术、方法；审核技术方案；对现场情况、结论和建议提出审核意见等；

采集土壤样品时采集平行样和现场空白样，土壤现场平行样采样数量为 6 组、现场空白样 1 组，达到总样品数的 15%，地下水平行样 1 组。满足规范要求。所有土壤现场平行样的检测结果相对偏差满足现场质量控制的相关要求。平行样设置见表 4-5，平行样检测结果的相对偏差见表 4-6 与表 4-7，由表可知土壤和地下

具，避免不同样品之间产生交叉污染；

③ 样品装瓶时尽量选取整块成型的土壤样品，刮去四周及上下底面的浮土，整块装瓶，保证采集土样的原状特征，土样装瓶后用封口膜将瓶盖密封；

④ 当天采集的样品若无法寄送，则放入公司的冰箱中进行冷藏，防止样品变质；

⑤ 样品运输前用泡沫纸包裹每个样品，并在样品箱中置入足量的蓝冰。

4.2.6 样品的保存与流转

(1) 样品的保存

土壤 VOCs 样品使用 40ml 棕色玻璃瓶（甲醇液封）密封保存，重金属、TPH、SVOCs 等样品使用 250ml 棕色玻璃瓶密封保存。样品采集后置于样品箱中低温（ $<4^{\circ}\text{C}$ ）存放，并尽快送往实验室进行检测分析。土壤样品如表 4-8 所示。地下水样品如表 4-9 所示。

(2) 样品的流转

样品采样完成后，所有样品均以密码样的方式现场转移到低温保温箱内，并当天冷链空运送至专业实验室进行保存和检测。现场采样技术负责人，做好现场记录工作和现场造册工作，标签上注明采样时间、坐标、编号、采样深度以及拟监测的指标和其他必要的标识。

样品装卸、运输过程注意低温保存、防摔、防震，做好样品的交接工作。实验室内部流转：检测样品随着 COC 流转单发送至派工人员。派单人员在制作实验室派工文件时，将所有样品排样，并转换为实验室编号，实验室编号不包含原样品标识。因此，在实验室操作端，测试人员并无现场平行样的对照信息，每一个样品均为常规测试样。

表 4-8 土壤样品的保存方式及寄送

序号	检测类别	容器	保存	寄送
1	重金属	PE 材料自封袋	4°C 以下 6 个月	当天采样员寄送
2	汞	玻璃	4°C 以下 28 天	当天采样员寄送
3	六价铬	玻璃	4°C 以下 30 天	当天采样员寄送
4	VOCs	含 10ml 甲醇保护剂的 40ml 棕色玻璃瓶	4°C 以下 7 天	当天采样员寄送
5	SVOCs	250ml 棕色玻璃瓶	4°C 以下 10 天	当天采样员寄送
6	TPH	250ml 棕色玻璃瓶	4°C 以下 10 天	当天采样员寄送

注：表中保存时间内容参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

表 4-9 地下水样品的保存方式及寄送

序号	检测类别	采样容器和体积	保护剂	保存时间	寄送
1	pH 值	250ml 聚乙烯塑料瓶	—	4°C以下 10d	当天采样员寄送
2	砷	250ml 聚乙烯塑料瓶	硫酸, pH<2	14d	当天采样员寄送
3	铬(六价)	250ml 聚乙烯塑料瓶	氢氧化钠, pH=8-9	24h	当天采样员寄送
4	铜、汞、 镉、铅、镍	250ml 聚乙烯塑料瓶	硝酸, pH≤2	4°C以下 30d	当天采样员寄送
5	VOC	2*40mlVial 瓶	盐酸, pH≤2,4°C	14d	当天采样员寄送
6	SVOC	1L 棕色玻璃	4°C	7d(提取),40d	当天采样员寄送
7	TPH	1L 棕色玻璃	4°C	7d(提取),40d	当天采样员寄送

注：表中保存时间内容参考《地下水监测技术规范》（HJ164-2004）

4.3 样品检测

4.3.1 检测项目

根据本场地第一阶段污染识别成果，本地块重点关注的污染物为：重金属、多环芳烃、石油烃、酞酸酯类以及农药类。因此本次检测应在相应的疑似污染区域选择对应的检测指标。由于调查地块历史上作为农田使用阶段有农药的投入，在现场踏勘及人员访谈过程中了解到，调查地块历史为农田及鱼塘。原鱼塘区域后期填土也是由周边农田土壤而来。天津市环境检测中心与天津环境保护技术开发中心的研究表明，不同类型耕作土壤中六六六、滴滴涕残留量纵向分布特征均是随着土壤深度的增加而减少，而且耕作层(0-30cm)内有机氯农药残留量最高，故选取表层 1 米内的样品加测有机农药。

注：[1]王迎，宋文筠，王友诚，张文具，党秀荣，王朝晖.天津地区土壤环境中有机氯农药残留特征[J].农业资源与环境学报，2016,3（5）：449-458

确定本项目场地初步调查阶段土壤、地下水样品的分析项目如下：

(1) 土壤和底泥样品（已包含国家标准中所有的必测项目）

本次共采集 4 组土壤样品现场平行样，质控数据统计如表 4-11 所示，现场平行样相对偏差符合要求。

表 4-11 实验室质量控制方案

类别 \ 项目	描述/目的	频次
方法空白 (MB)	在样品处理时与样品同时处理的相同基质的空白样 目的：确认实验过程中是否存在污染,包括玻璃器皿,试剂等	1 个/20 个样品
实验室控制样 (LCS)	将目标化合物加入到空白基质中，与每批样品经完全相同的步骤进行处理和分析； 目的：确认目标化合物是否能够准确检出	1 个/20 个样品
实验室平行样 (DUP)	在每批样品中随机选择其中的一个样品，按分析所需量取两份，与其他样品同样处理； 目的：确认实验室对于该类基质测试的稳定性	1 个/10 个样品
基质加标样品 (MS)	每批样品中选择其中的一个样品，按分析所需量取两份，加入目标化合物，然后与样品一起，经完全相同的步骤进行处	1 个/20 个样品
基质加标平行样 (MSD)	理和分析； 目的：确认样品基质对于目标化合物的影响及其稳定性	

4.4.2 地下水及地表水检测数据分析

本次调查共采集地下水样品 5 组（含现场平行样 1 组），地表水样品 1 组，其中 6 组样品全部送检。送检常规指标样品 5 个，重金属样品 6 个，VOC 样品 6 个，SVOC 样品 6 个，石油烃样品 3 个。地下水样品共检出污染物 16 种，其中包含无机指标 5 种，重金属 3 种，石油烃 1 种，多环芳烃类 7 种。检出污染物分析数据详见表 4-15 。

表 4-16 地块初步调查阶段地下水中检出污染物数据分析表

编号	污染物分类	污染物名称	单位	污染物浓度				检出率 (%)
				W1	W2	W3	W4	
				浓度	浓度	浓度	浓度	
1	常规指标	溶解性总固体	mg/L	3940	7190	3880	6720	100
2		亚硝酸盐氮	mg/L	ND	0.014	0.01	0.01	75
3		硝酸盐氮	mg/L	0.56	1.24	0.82	2.85	100
4		氨氮	mg/L	0.664	4.37	5.23	6.6	100
5		耗氧量	mg/L	5.05	15.1	11.1	14.8	100
6	重金属	铜	μg/L	0.44	0.65	1	0.37	100
7		镍	μg/L	3.18	2.53	1.72	3.83	100
8		砷	μg/L	16.6	5.2	7.4	1.8	100
9	石油烃	C10-C40	mg/L	0.29	-	0.24	-	100
10	多环芳烃类	萘	μg/L	0.343	0.244	0.525	0.388	100
11		苯并(a)蒽	μg/L	0.013	0.017	0.03	0.02	100
12		蒽	μg/L	0.011	0.017	0.024	0.018	100
13		苯并(b)荧蒽	μg/L	0.008	0.009	0.018	0.011	100
14		苯并(k)荧蒽	μg/L	ND	0.004	0.007	ND	50
15		苯并(a)芘	μg/L	0.005	0.006	0.011	0.006	100
16		二苯并(a,h)蒽	μg/L	0.004	0.003	0.008	0.006	100

6 初步调查结果分析

6.1 调查结果分析

天津市浩瀚环境工程有限公司受天津市津南区土地整理中心委托，遵照相关法律法规和技术导则要求，开展了津南区双港镇工业园区 A 单元 A2 地块土壤污染状况调查工作，调查结论如下：

6.1.1 场地污染识别结论

通过场地踏勘、资料收集与分析、人员访谈等，得出场地污染识别结论如下：

(1) 通过资料收集、人员访谈和现场踏勘了解到，地块历史使用用途为农田及鱼塘、天津市华信达市政工程有限公司机械站、回收废旧钢材和进行机加工的临建等，2018 年地块开始征收整合，现大部分区域已拆除完毕，目前地块现状为空地。

在场地历史上作为农田及鱼塘的使用过程以及天津市华信达市政工程有限公司机械站、临建的使用过程，场地上可能造成场地表层土壤的污染，并通过迁移扩散作用污染底层土壤及地下水。

(3) 场地周边历史上存在多家生产及销售型企业，其中天津市青云机筛有限公司、天津市弘湖机电科技有限公司津南分公司、天津长城电子塑料制品有限公司以及工业园区内其他企业的生产及销售活动可能会对该区域的土壤和地下水造成污染，并通过地下水迁移扩散对项目地块造成影响。

重点关注的污染物为：重金属、多环芳烃、石油烃、酞酸酯类以及农药类。

6.1.2 采样分析与风险筛选结论

(1) 土壤

本项目场地初步调查共钻探 9 个土壤采样点，本次调查共采集土壤样品 54 组（含现场平行样 6 组，对照点样品 2 组，底泥样品 1 组），其中 40 组样品送检，VOC 样品 40 个，SVOC 样品 40 个，石油烃样品 15 个。土壤样品共检出污染物 7 种，其中包含重金属 6 种，石油烃 1 种。检测指标包含《土壤环境质量

建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB 36600-2018）》基本项目 45 项，以及 pH 值、农药类、酞酸酯类及石油烃。

根据检测结果可知：土壤样品中共检出 6 种重金属（铜、镍、铅、镉、砷、汞）、石油烃，其他的 VOCs 和 SVOC 检测结果均低于方法检出限。

经过风险筛选，土壤检出的重金属及石油烃浓度均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

（2）地下水

本地块初步采样调查共布设 4 个地下水监测点，采集地下水样品 5 组（含 1 组平行样），将所有地下水样品送实验室检测。检测指标包含常规指标、pH 值、重金属、VOC、SVOC、石油烃。

根据检测结果可知：地下水样品中共检出 3 种重金属（铜、镍、砷）、多环芳烃类（7 种）及石油烃，其他的挥发性有机物、半挥发性有机物检测结果均低于方法检出限。

经过风险筛选，地下水除常规指标（氨氮、高锰酸盐指数、耗氧量）外满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准及《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中的上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中的第一类用地筛选值。

（3）地表水

本地块初步采样调查采集地表水样品 1 组，检测指标包含常规指标、pH、重金属（8 种）、石油类。地表水样品中除总氮、总磷、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量外，其余检出指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。本地块后期规划为居住用地，水塘并不保留，所以不会对场地未来人群产生不可接受的健康风险。

6.1.3 初步调查结论

本场地土壤污染状况初步调查结果表明，土壤及地下水的环境质量符合居住用地的规划开发需求，无需开展进一步补充调查，本次土壤污染状况调查至此结束。本地块为无污染地块。

6.2 不确定性分析

本报告基于场地资料的收集和对实际情况的调查，遵循科学的原理，依据国家及地区现行相关法律、规范，运用专业判断进行了逻辑论证和结果分析。项目在进行过程中客观存在着以下的限制性条件及不确定性因素：

(1)本次工作对场地历史信息了解较为全面和完整，对场地历史使用情况、流转情况进行了全面的分析，场地内和周边污染识别充分，但由于工业园区内部分企业相关历史资料、文件部分不全或遗失，该部分历史信息均为人员访谈、文献资料查阅和结合历史影像图所获得。因此，本报告中相关描述可能与实际情况有所偏差。

(2)本项目采样布点方案、检测指标均符合相关导则、标准等相关要求，布点采样具有科学性和完整性。但土壤污染状况调查过程中采样布设方法是以代表性点位采样及测试结果代表同一性质片区，工作方法具有以点带面的特征，本次土壤污染状况调查是依据现有采集到的样品检测分析得出，样品数量满足技术导则对采样点布设要求，但土壤分布往往具有一定程度的不均匀性，可能使调查结果与实际情况有一定差异。如在开发建设过程中发现异常气味等情况，应及时向生态环境部门上报并进行处理。

(3)项目场地主要之前从事农业生产及鱼类养殖，使用历时较长，现阶段获得的种植、养殖生产信息主要根据访谈人南马集村村长处获得，可能在历史上存在有其他作物存在。

(4)土壤中关注污染物在自然过程的作用下会发生迁移和转化，场地上的人为活动也会改变原有分布情况，因此关注污染物浓度、范围随时间会有所变化。本报告中的所有数据表明的是土壤污染状况调查期间的状况。

综上所述，从本报告的准确性和有效性角度，本报告是针对本阶段调查现状来展开分析、评估和提出建议的，如果评估后场地状况有较大的人为改变时，可能会增加或改变污染物的种类、分布情况和浓度等特征，从而影响本报告在应用时的准确性和有效性。

6.3 建议

(1) 本项目地块未来规划用地性质为居住用地，按照第一类用地相关标准对污染物进行风险筛选，本报告结论只适用于现有用地规划条件。

(2) 本项目是基于国家现行的相关标准、规范对地块开展的土壤污染状况调查、采样监测和风险筛选，并形成调查结论。在土壤污染状况调查工作完成和地块开始开发利用期间，甲方单位应做好后期管理措施，避免在此期间地块内产生新的污染。

(3) 在地块开发过程中也应注意避免对地块造成污染，并应及时进行跟踪观测。在地块开挖取土过程中，需要观察是否有在调查阶段中没有发现的污染，例如地下埋藏物和有明显特殊气味的地方，如果发现需要及时采取措施并通报所在区生态环境部门。

(4) 场地管理方应加强对场地的管控，防止发生向该场地内偷排偷倒、堆存垃圾等情况，开发过程中严格控制外来土壤，以免在土壤污染状况调查工作完成后对场地造成再次污染。