



武清开发区 5000 亩商业居住地块三 场地环境调查及风险评估报告

工 号：K2018-C209

勘察号：B2018-0060

天津市勘察院
2018 年 4 月 20 日

1 概述

1.1 项目概况

武清开发区 5000 亩商业居住项目地块三场地坐落于天津市武清区新城规划新盛路东侧，场地地理位置见图 1.1-1。该地块场地四至范围为：东至天津市武清区土地整理中心现状鱼塘，南至天津市武清区土地整理中心现状河道规划公园绿地，西至规划新盛路，北至规划开源道，总用地面积为 70543.20m²。场地四至范围及坐标见图 1.1-2，场地各角点坐标见表 1.1-1。

该地块规划用地性质为居住用地及商业服务业设施用地，其中商业服务业设施用地位于地块南部，用地面积为 26229.10m²，居住用地位于地块北部，用地面积为 44314.10m²。



图 1.1-1 场地地理位置示意图

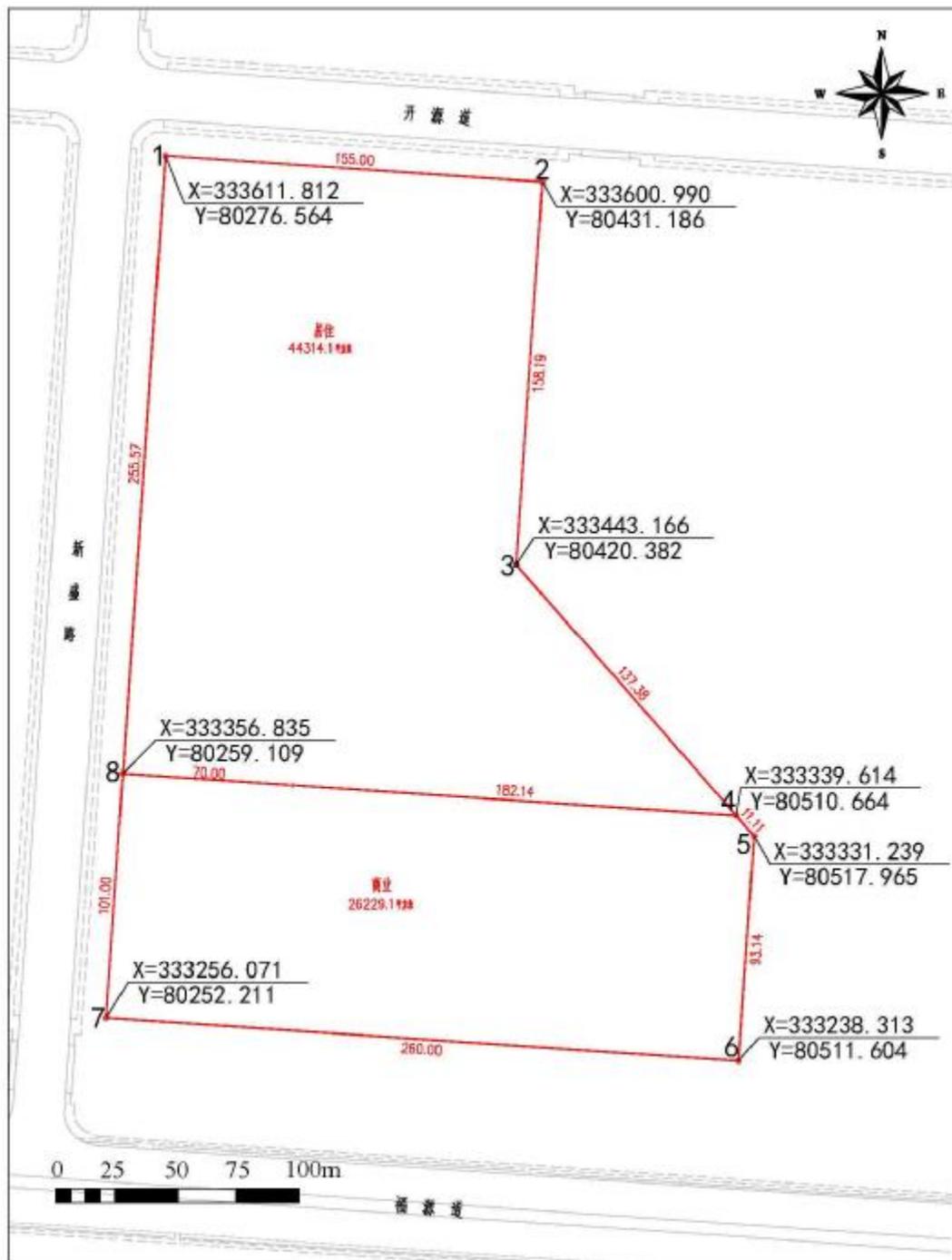


图 1.1-2 场地四至范围及坐标

表 1.1-1 场地范围角点坐标一览表

角点	X (m)	Y (m)	角点	X (m)	Y (m)
1	333611.812	80276.564	5	333331.239	80517.965
2	333600.990	80431.186	6	333238.313	80511.604
3	333443.166	80420.382	7	333256.071	80252.211
4	333339.614	80510.664	8	333356.835	80259.109

1.2 调查对象

本次场地调查的对象包括场地内的土壤、底泥、地下水、地表水。土壤包括场地内的表层土和深层土，底泥主要指鱼塘底泥，地下水主要指场地内潜水，地表水主要指场地内鱼塘地表水体。

1.3 调查的目的和原则

1.3.1 调查评估目的

(1) 通过现场踏勘、资料收集与分析、人员访谈三种途径收集场地相关信息，结合所获得的信息，初步分析、识别场地潜在污染物类型与污染范围，为后期监测及风险评估工作奠定基础。

(2) 通过对地块场地内土壤、地下水的采样监测，调查该场地是否存在污染，确定污染物类型、污染特征、污染程度及范围。

(3) 评估该场地对未来进驻人群可能造成的致癌风险和非致癌风险，判断关注污染物计算得到的风险值是否超过可接受风险水平。

(4) 如果关注污染物计算风险值超过可接受风险水平，分析计算场地内污染指标的风险控制值，估算修复土方量，确定场地修复目标和修复范围，为下一步土壤修复工作提供数据支撑。

(5) 为场地规划利用提供决策依据，为土地和环境管理相关部门提供技术支撑，避免场地遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人民身体健康。

1.3.2 调查评估原则

基于场地污染评估内容及主客观相结合的综合考虑，该场地污染评估应遵循以下几个原则：

(1) 针对性原则

针对场地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，调查评估过程中所有涉及到的场地参数均来自于场地本身。因此，场地风险评估结果将最大限度的接近场地实际污染状况所产生的风险，风险评估结果也只适用于该特定场地。其结果可为场地风险管理最大限度的将风险降低至可忽略程度提供科学依据。

(2) 规范性原则

严格按照《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）、《污染场地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2014）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等技术文件要求，以系统化和标准化的方式规范污染场地环境调查和评估的工作程序和工作方法，保证工作的科学性和客观性。

（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，使调查过程科学合理、切实可行。

1.4 调查工作内容

本项目场地环境调查及风险评估工作拟分为三个阶段进行，本次调查工作进行至第二阶段即可结束。

（1）场地污染识别：为该场地污染调查与评估第一阶段的主要任务。

主要内容是通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等形式，对场地内及周围区域的历史和现状情况，特别是与污染活动有关的信息进行收集与分析，识别和判断场地污染的可能性。

（2）场地污染物确认：为该场地污染调查与评估第二阶段的主要任务。

主要内容是通过一至两次现场采样、样品检测以及数据分析，确认场地内污染物种类、浓度和空间分布。

（3）污染场地风险评估：为该场地污染调查与评估第三阶段的主要任务。

主要内容是根据采样分析结果，若污染物浓度超过筛选值，计算敏感人群对土壤和地下水中污染物的暴露量，分析关注污染物对人体健康的危害效应，确定污染物参数，进行风险表征及土壤和地下水风险控制值的计算。

1.5 技术路线

本次武清开发区 5000 亩商业居住项目地块三场地环境调查及风险评估工作拟进行的技术路线如图 2.5 所示。本项目各关注污染物指标均未超过土、水相应健康风险筛选值，故实际开展第一阶段场地环境调查和第二阶段场地环境调查工作。

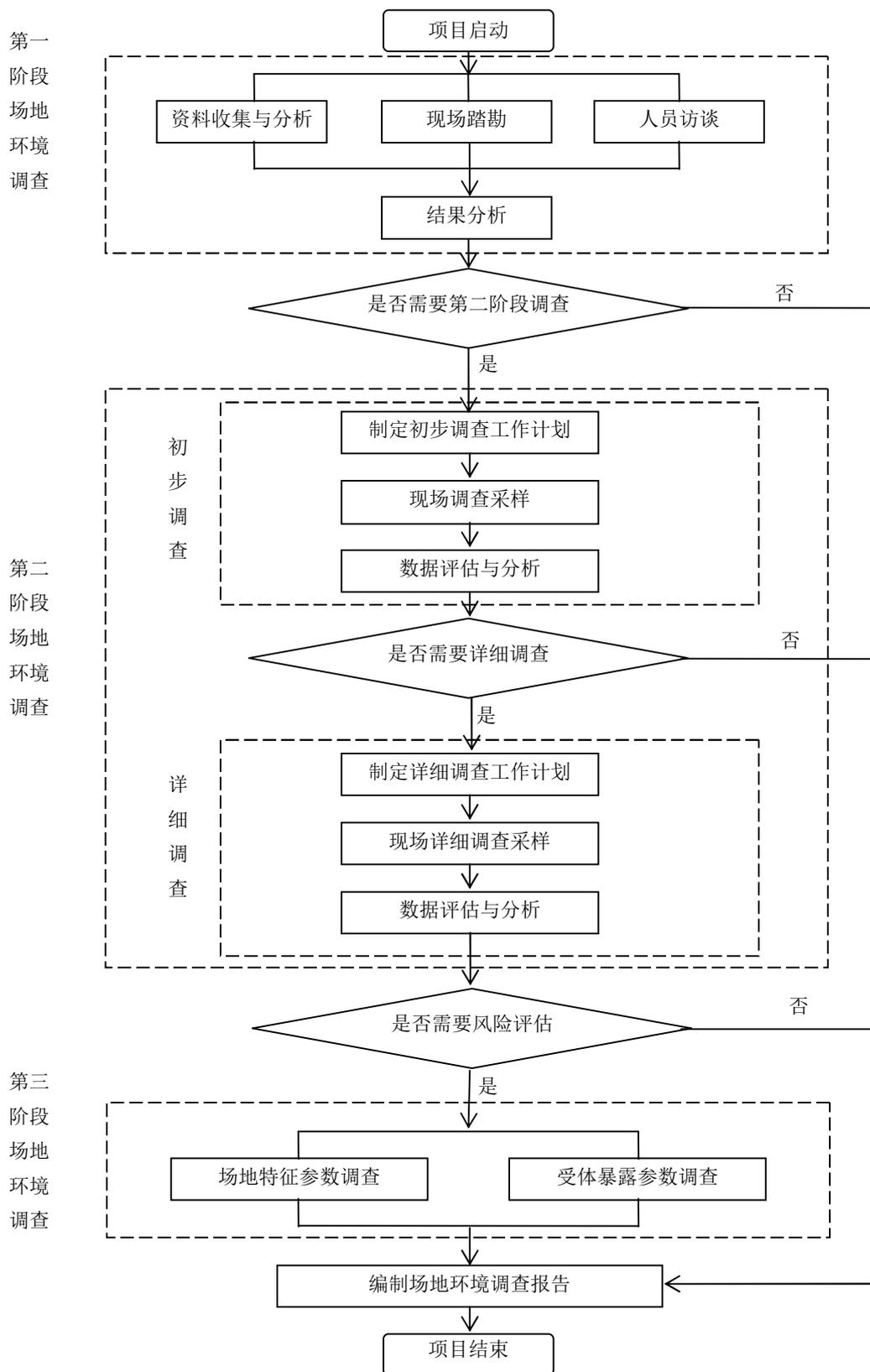


图 1.5 场地环境调查及风险评估工作技术路线图

2 第一阶段场地环境调查

第一阶段场地环境调查主要是通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等手段了解目标场地历史状况、原平面布局、原址生产活动、场地目前状况，土地利用规划以及周边环境等情况，初步判断该场地的可能污染来源和污染物类型，为后续的场地环境详细调查提供依据。

2.1 调查内容与方法

2.1.1 资料收集

为全面了解武清开发区 5000 亩商业居住地块三的土地利用历史以及规划等方面信息，调查人员在委托方（天津新技术产业园区武清开发区总公司）的协助下，于 2018 年 2 月开展了资料收集工作，并通过网络查询、专业部门收集、委托方提供等方式，获取的场地调查评估所需资料。

2.1.2 现场踏勘

为调查场地基本情况、判断污染来源和污染物类型，调查人员于 2018 年 2 月对本项目场地及周边区域进行现场踏勘，具体工作内容包括：

（1）调查场地现状基本情况，未发现有毒有害物质的使用、处理、储存和处置痕迹，无恶臭、化学品味道和刺激性气味，无污染和腐蚀的痕迹，无地下管线分布，无地上、地下建（构）筑物分布；

（2）调查相邻场地现状基本情况，主要包括相邻场地的使用现状与潜在污染源，过去使用中是否可能造成土壤和地下水污染；

（3）调查周围区域的现状基本情况，观察和记录周围区域的土地利用类型、地表水体、污水处理和排放系统，雨水排放和径流以及道路和公共设施等；

（4）调查周边敏感目标分布，如自然保护区、饮用水源地、居民区、学校、医院以及其它公共场所等。

2.1.3 人员访谈

以面谈、电话访谈的形式，对天津新技术产业园区武清开发区总公司相关负责人进行了调查、访问，对搜集到的资料进行考证、对现场踏勘所涉及的疑问加以核实，补充完善调查工作内容。

（1）了解天津新技术产业园区武清开发区“撤村建区”历史沿革及规划；

- (2) 了解场地流转历史；
- (3) 了解场地土地使用历史；
- (4) 了解项目所在区域拆迁、局部取土、填垫等土地整理历史；
- (5) 核实卫星影像上及历史地形图上（2003 年及 2008 年）无明显标识区域功能；
- (6) 了解耕地农作物种植种类、灌溉情况；
- (7) 了解项目所在区域鱼塘、河流的功能；
- (8) 了解场地相邻及周边区域土地使用历史；
- (9) 了解现场地外东侧产业园区内企业基本情况等。

2.2 第一阶段调查结论

(1) 5000 亩商业居住项目地块三用地面积为 70543.2m²，规划用地性质为住宅、商业用地。该地块原隶属于大南宫村、李楼村，原主要由宅基地、鱼塘、天津星海花卉有限公司局部及荒地构成。场地所在区域于 2003 年前后计划撤村建区；2009~2010 年进行整体拆迁，拆迁平整后一直处于闲置状态；2010~2015 年期间进行局部取土、填垫、平整，填垫土均来自于周边建筑工地的开槽土等建筑废土；2015 年~2017 年，因一直未开发建设，周边村民在场地内局部区域进行农业生产活动，种植作物主要为玉米、小麦、白菜，场地未再进行过其他生产活动。

(2) 通过现场踏勘，本场地经过填垫平整与历史地貌有一定差异，现状主要由耕地组成，耕地主要种植玉米。踏勘期间场地内无异常气味、未发现有污染物倾倒现象污染场地。

(3) 场地周边原为大南宫村、王南宫村、绳南宫村、李楼村宅基地、耕地及大南宫中心小学，局部分布鱼塘、水沟；

场地外北侧 1000m 之外的龙凤河上游为北京市港沟河，自武清区里老闸进入天津市境内，流经武清区、宝坻区、宁河县和北辰区，至东堤头防潮闸汇入永定新河，龙凤河功能主要包括排污、排沥、行洪及农业用水；

场地北侧 200m 处原为龙凤河六支渠，呈西北-东南向，宽约 19.7m，沟渠深度约为 2~3m，主要功能为排沥、行洪和农业用水，其水源引自龙凤河，于 2013 年利用周边农田土进行部分填垫，现已干涸；

场地南侧龙凤新河（景观河）于 2011 年开挖修建，并修筑人工护坡；

场地西北侧 600m 处为武清区南宫塑料制品厂，主要从事塑料零件制造、加工和销售，西北侧 500m 为武清区龙鑫饲料厂，场地东南侧紧邻天津星海花卉有限公司，场地东南侧 340m 为东浦乡联合砖瓦厂，上述均于 2009~2010 年进行整体拆迁、整理；

2015 年所在区域新兴路、广源道等道路建成；场地东北侧玉珑佳苑项目于 2017 年开工建设，处于在建状态；场地东侧新兴路以东于 2011 年至今陆续进行开发建设，逐渐形成了以食品加工制造、高新技术装备制造、新技术研发为主的产业园区。

（4）场地内 2015~2017 年考虑作为耕地时农药、化肥的使用，确定关注污染物为重金属、有机氯农药、有机磷农药；场地周边潜在污染源主要为场地外西北侧武清区南宫塑料制品厂、东南侧为天津星海花卉有限公司、南侧东浦乡联合砖瓦厂及场地外东侧产业园区，基于保守考虑，确定关注污染物为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃。

为判断场地是否因历史活动而导致污染，以及对人体健康是否存在潜在风险，需开展第二阶段场地环境调查工作。

3 第二阶段场地环境调查

第一阶段场地环境调查表明场地内及周边区域存在可能的污染源，需开展第二阶段场地环境调查。本阶段工作以采样与检测分析为主要手段进行污染证实，确定场地内土壤及地下水是否受到污染以及污染物种类、污染程度和空间分布情况。

3.1 场地水文地质勘察

3.1.1 地下水埋藏条件

基于本次水文地质勘察工作地层常规物理性质、渗透性成果，判定地下水赋存条件如下。

包气带：主要指地下水位以上的人工填土层（Qml）杂填土（地层编号①₁）、素填土（地层编号①₂）、全新统新近冲积层（Q₄^{3N}al）粉质黏土（地层编号③₁）组成，厚度与潜水水位埋深一致，在本次调查期内包气带厚度约为 2.215~4.349m。

潜水含水层：主要由全新统新近冲积层（Q₄^{3N}al）粉质黏土（地层编号③₁）、全新统上组陆相冲积层（Q₄³al）粉质黏土（地层编号④₁）、全新统中组海相沉积层（Q₄²m）粉质黏土（地层编号⑥₁）、粉土（地层编号⑥₃）组成，厚度一般为 6.40~9.50m。

潜水相对隔水层：由揭露的全新统下组沼泽相沉积层（Q₄^{1h}）粉质黏土（地层编号⑦）和全新统下组陆相冲积层（Q₄¹al）粉质黏土（地层编号⑧₁）组成。

场地水文地质剖面图见图 3.1-1。

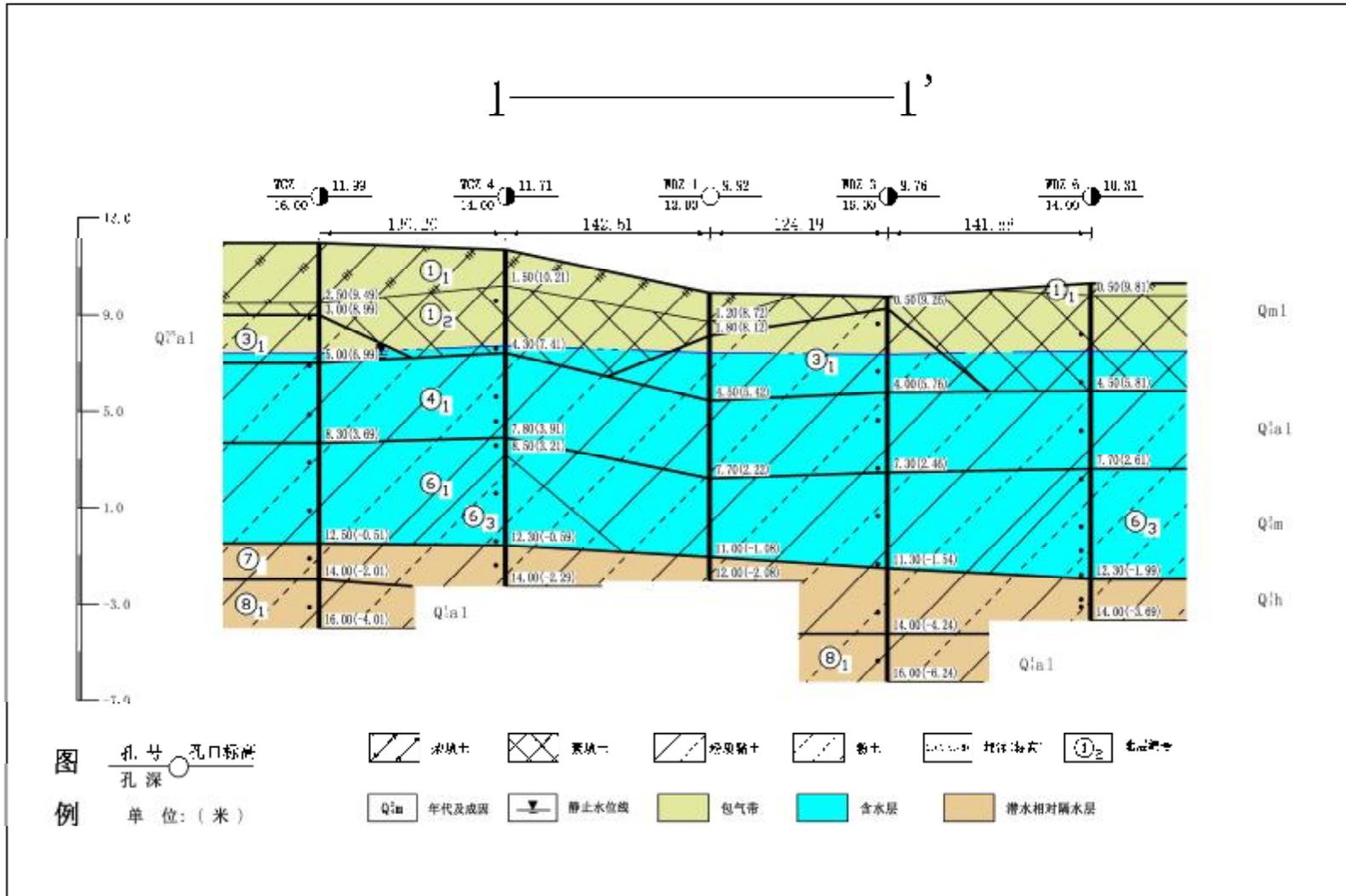


图 3.1-1 场地水文地质剖面 1-1'

3.1.2 地下水补、径、排条件

场地潜水主要接受大气降水补给，以蒸发形式排泄，体现为入渗-蒸发动态类型，水位随季节有所变化，一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

利用水文地质钻探建成的地下水监测井，统一量测稳定自然水位（2018 年 2 月），各监测井信息及观测结果见表 3.1-1。调查期间场地潜水水位埋深介于 2.215~4.349m，水位高程介于 7.361~7.567m，地下水位总体呈北高南低的趋势，场地潜水平均水力坡度约为 0.55%，根据水位观测结果绘制场地潜水水位高程等值线图见图 3.1-2。

表 3.1-1 监测井信息及观测结果表（2018 年 2 月水位）

编号	X (m)	Y (m)	井深 (m)	地面高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)	止水管理埋深段 (m)	滤水管埋深段 (m)	沉淀管埋深段 (m)
WCQ1	333586.34	80305.94	12.0	11.858	4.291	7.567	0~1.0	1.0~11.5	11.5~12.0
WCQ6	333466.41	80289.87	12.0	11.253	3.752	7.501	0~1.0	1.0~11.5	11.5~12.0
WCQ15	333307.28	80278.68	12.0	11.759	4.349	7.410	0~1.0	1.0~11.5	11.5~12.0
WCQ18	333264.97	80475.23	12.0	11.595	4.234	7.361	0~1.0	1.0~11.5	11.5~12.0

注：水位埋深指水位相对地表埋深。



图 3.1-2 场地潜水水位高程等值线图 (2018 年 2 月)

3.1.3 地下水化学条件

本次取得地下水样 3 组，进行室内水质简分析，分析结果表明，场地潜水质属 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型中性水，pH 值介于 7.11~7.18 之间，总矿化度介于 2558.55~3238.87mg/l 之间。

3.2 采样调查

第二阶段采样调查是在第一阶段场地环境调查基础上，依据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）中场地环境调查初步采样监测点位布设的方法，结合场地水文地质条件，根据原场地使用功能和污染特征，对场地内不同位置、不同深度的土壤和地下水进行分别采样，并对样品进行检测分析，初步判断本项目场地内是否存在污染、污染程度及污染范围。

3.2.1 采样方案

3.2.1.1 土壤、底泥采样方案

（1）布设原则

依据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014），本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上进行采样点位布设。

1) 场地历史较简单、功能较明确，依据场地土地使用功能不同选择相应布点方法。

①生产加工区（天津星海花卉有限公司局部）：采用专业判断法，在建筑物区域布设土壤采样点；

②耕地区：采用系统布点法，按约 60m×60m 网格布设土壤采样点；

③鱼塘区：采用专业判断法，每个鱼塘区域均布设底泥采样点；

④利用上述场地内已布设的部分点位兼顾判断周边潜在污染源可能对本场地造成的影响。

2) 根据本次水文地质勘察成果，场地填土层以下一般分布新近冲积层（ $Q_4^{3N}al$ ）粉质黏土及全新统上组陆相冲积层（ Q_4^3al ）粉质黏土，识别出的潜在污染源均位于地表，土层渗透性较差，垂向迁移缓慢，因此垂直方向重点关注场地包气带土壤，钻采深度为进入潜水含水层及天然沉积土层；同时选取 4 个采样点兼顾深部土壤，钻采深度进入潜水隔水层至少 0.5m。

(2) 布设方案

1) 土壤采样点位置及深度

①场地内共布设土壤采样点 18 个，编号 WC1~WC18；底泥采样点 3 个，编号 WCD1~WCD3；

②14 个土壤采样点重点关注埋深约 5.0m 以内的浅部土层，并结合现场钻探实际情况确定，孔深进入潜水含水层并揭示天然沉积土层；

③4 个土壤采样点关注埋深 12.0m 以内的深部土层，孔深进入潜水隔水层至少 0.5m。

2) 采样方案

①根据填土情况确定表层采样深度，一般在 0.5m 以内采样，其余深度兼顾地下水位及土性变化采样；

②保证潜水面以上、潜水面附近及潜水面以下区域均有代表性土壤样品；

③在不同深度、不同土性的土层中分别采集具有代表性的土壤样品，一般每层土于层顶采样，当同一土性的土层厚度较大时，适当加密采样间隔、增加采样数量；

④3 个底泥采样点采集表面 0 至 15cm 厚的表层底泥。

3) 监测因子

①生产加工区（天津星海花卉有限公司）：考虑其生产流程，该区监测因子确定为挥发性有机物、半挥发性有机物。

②耕地区：2015~2017 年大部分为耕地，考虑施用农药以及化肥的影响，将重金属、有机氯农药、有机磷农药作为所有土壤采样点监测普测项。

③鱼塘区：综合场地历史及现状考虑，该区监测因子重金属、有机磷农药、有机氯农药、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃。

④周边历史及现状生产企业：场地内各方向上分别选取土壤采样点用于判断其生产活动对场地内可能产生的影响，监测因子确定为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃。

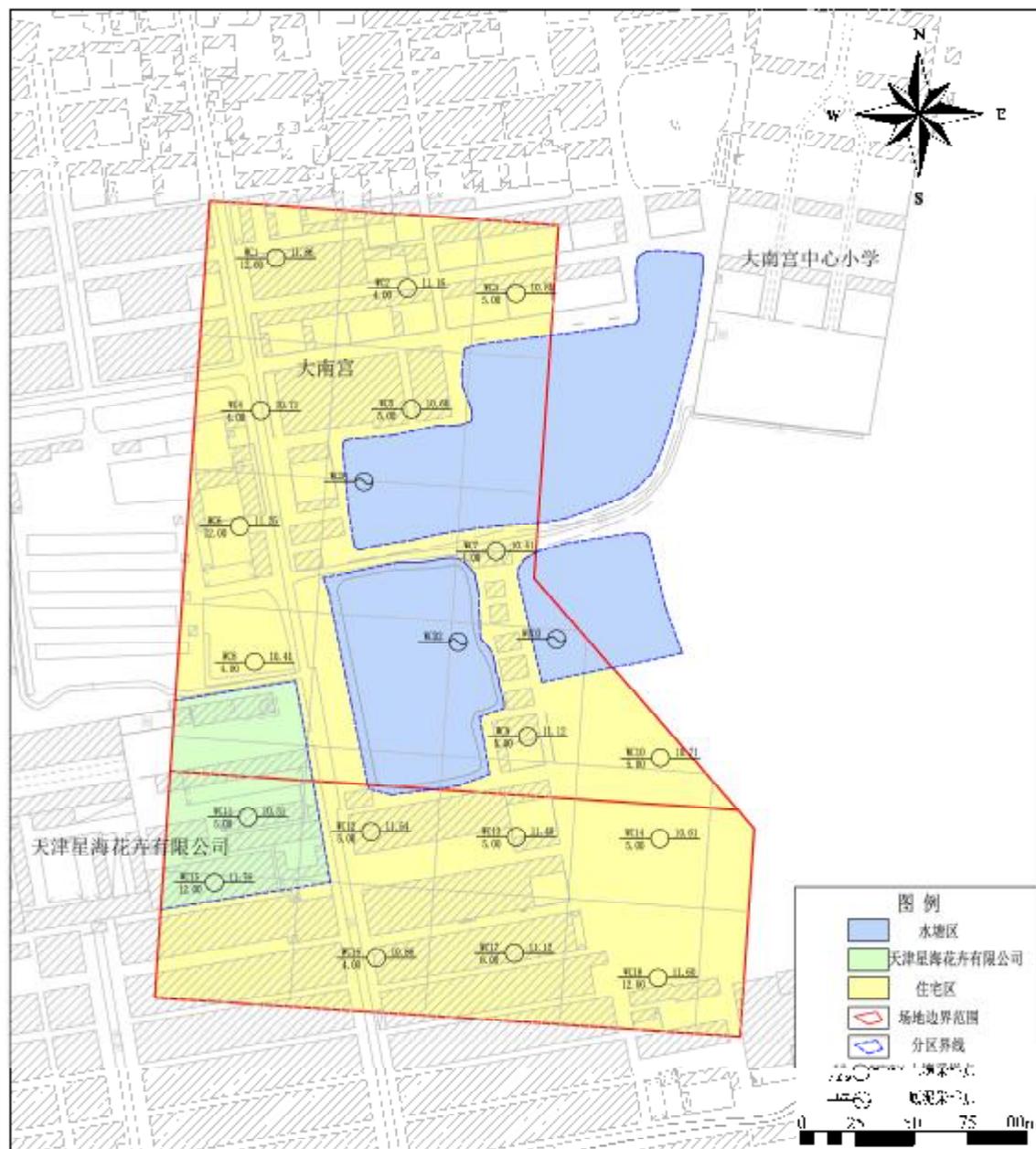


图 3.2-1 土壤、底泥采样点平面位置图

3.2.1.2 地下水、地表水采样方案

(1) 布设原则

依据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上进行采样点位布设。

1) 场地历史较简单、功能较明确，地下水采样点平面布设按潜在污染均匀分布考虑，同时兼顾判断生产加工区、周边历史和现状生产活动对本场地影响。

2) 根据区域资料搜集、本次场地水文地质勘察，地下水流向总体由北向南，按地下水流向分别位于上、中、下游布设地下水监测井，监测井不应穿透潜水隔水层。

3) 针对场地内 3 个鱼塘布设地表水采样点。

(2) 布设方案

场地内共布设地下水采样点 4 个，编号 WCQ1、WCQ6、WCQ15、WCQ18；地表水采样点 3 个，编号 WCS1、WCS2、WCS3。

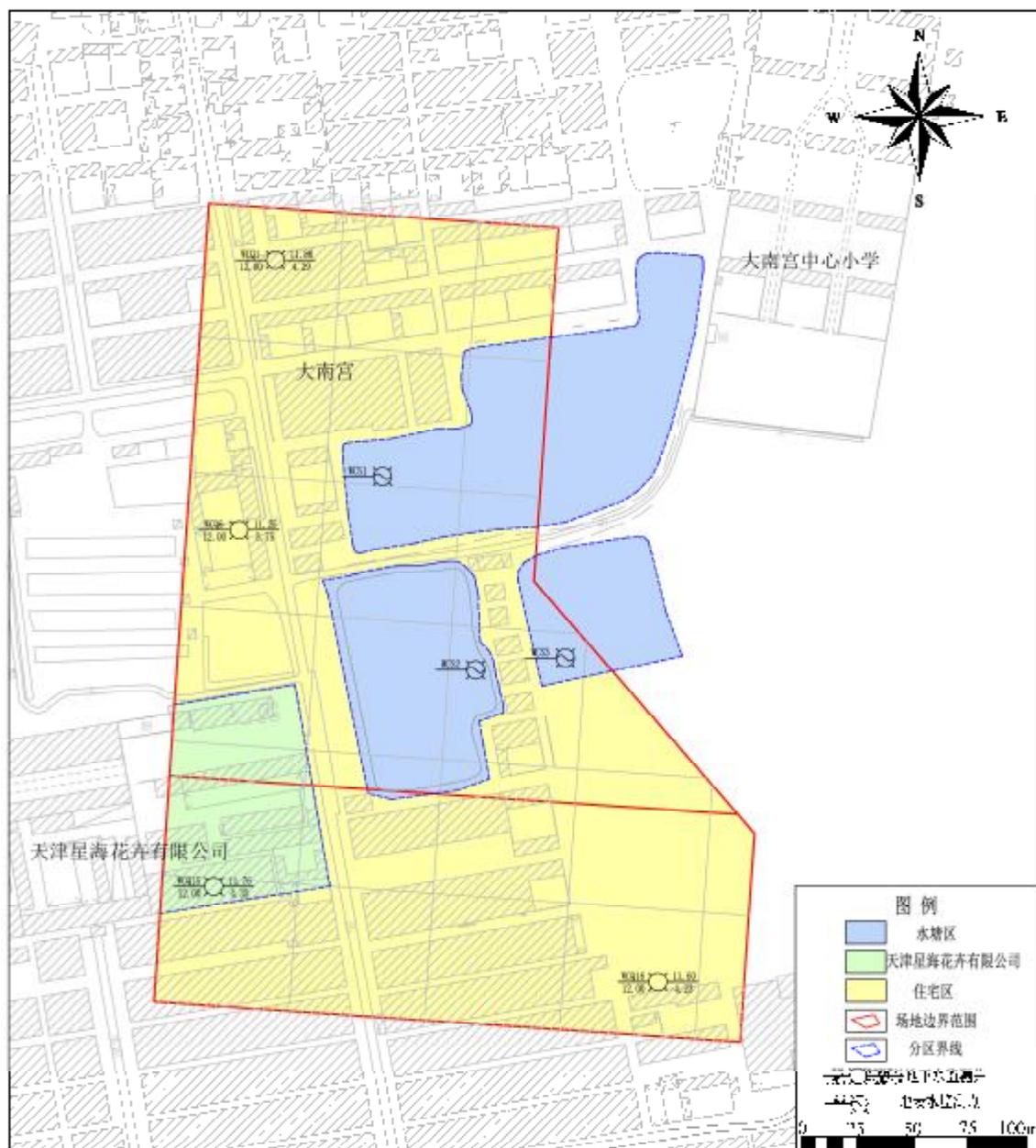


图 3.2-2 地下水、地表水采样点平面位置图

3.2.2 筛选值标准选取

依据现行规范、标准及导则要求，结合天津市区域实际情况，以及本地块规划为居住用地及商业服务业设施用地的性质，参考适宜的标准选定筛选值。居住用地及商业服务业设施用地分属住宅用地及商服用地两种不同类型，本次调查评估工作基于保守性原则，统一按住宅用地筛选值标准进行考虑，选用标准及参考顺序详述如下。

(1) 土壤、底泥筛选值标准

1) 参照北京市质量技术监督局发布的《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)中的住宅用地筛选值，作为判定是否开展场地土壤环境风险评估的启动值；

2) 《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)中未列出的筛选值，参照美国国家环保局(EPA)的《美国 EPA 区域筛选值》(2017.11)中居住用地筛选值，作为判定是否开展场地土壤环境风险评估的启动值。

3) 上述中未列出的筛选值，参照《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值》(试行)相应筛选值作为判定是否开展场地土壤环境风险评估的启动值。

(2) 地下水筛选值标准

1) 场地地下水各检测指标参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中的 IV 类标准进行评价；

2) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中未列出的指标，参照《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015)中的 IV 类标准进行评价；

3) 上述标准中均未列出的指标，参照《美国 EPA 区域筛选值》(2017.11)中饮用水(TapWater)及保护水环境(MCL)标准或《Screening For Environmental Concerns at Sites with Contaminated Soil and Groundwater》(美国加利福尼亚州，2007)咸水筛选值进行评价。

(3) 地表水质量评价

1) 根据地表水体功能参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类标准进行评价；

2) 上述标准中均未列出的指标，参照《美国 EPA 区域筛选值》(2017.11)保护水环境(MCL)或中饮用水(TapWater)筛选值或《Screening For Environmental

Concerns at Sites with Contaminated Soil and Groundwater》（美国加利福尼亚州，2007）淡水筛选值进行评价。

3.2.3 实验室检测结果及分析

对采样结果进行分析过程中发现个别异常值，与周边相邻点位、垂向上相邻采样位置的检测值差异较大，包括 WC1-1（砷 43.4mg/kg、茚并芘 0.262mg/kg）、WC17-1（镍 50.9mg/kg）、WC18-2（茚并芘 0.266mg/kg）、WD1（茚并芘 0.292mg/kg），异常位置均位于人工填土层。通过前期调查场地内相应区域历史现状均不存在明显污染源，分析原因可能受采样位置随机性、样品代表性（局部含少量煤渣、砖块、石子）、现场采样情况、实验室检测分析条件等多种因素综合影响，因此，进行复采确认工作。复采点位选择在原点位附近 2~3m 范围内按三角形布设 3 个采样点；垂向上，在异常位置附近的同一层位采样，并且在垂向间距 1.0m~2.0m 范围加采 1 个样品，鱼塘在点位附近重新采样并在其他区域加采 2 点。复采测试结果与周边相邻点位、垂向相邻采样位置较为接近，未发现异常。

3.2.3.1 土壤检测结果及分析

(1) 重金属

场地土壤样品中六价铬在送检的 58 组样品中有 3 组 5.0m 以上样品检出，砷在送检的 58 组样品中有 57 组样品检出，镉在送检的 58 组样品中有 50 组样品检出，其余重金属指标在送检的 58 组样品中均有检出，各重金属含量垂向分布规律见图 3.2-5。大部分重金属指标垂向上在埋深 5.0m 以上的填土及黏性土区间相对富集。

土壤样品重金属实验室检出结果统计见表 3.2-1。上述指标均未超过《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）中住宅用地相应筛选值。

表 3.2-1 土壤样品重金属实验室检出结果统计

重金属	样品数 (个)	检出数 (个)	超筛选值 (个)	超标率 (%)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	样本标准差	筛选值 (mg/kg)	筛选值来源
砷	58	57	0	0	18.1	4.0	9.8	3.21	20	A
镉	58	50	0	0	0.90	0.07	0.15	0.12	8	A
铬	58	58	0	0	132.0	42.2	71.7	13.59	250	A
铜	58	58	0	0	66.0	5.6	30.9	10.66	600	A
铅	58	58	0	0	269.0	14.8	30.3	34.02	400	A
镍	58	58	0	0	45.6	12.0	32.5	7.37	50	A
锌	58	58	0	0	134.0	29.8	80.2	20.83	3500	A
汞	58	58	0	0	0.087	0.002	0.028	0.02	10	A
六价铬	58	3	0	0	0.36	0.26	0.30	0.05	30	A

注：A—《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）住宅用地筛选值。

(2) 有机物

场地土壤样品中，总石油烃、异氟尔酮、萘烯、邻苯二甲酸二丁酯、多环芳烃等在 8 组送检样品中有个别检出，检出含量普遍较低，检出种类、最大值见表 3.2-2。

上述检出指标未超过《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）、《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）、《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值》（试行）中住宅用地相应筛选值。场地土壤样品中，有机氯农药、有机磷农药、挥发性有机物（VOCs）均低于方法最低检出浓度。

表 3.2-2 土壤样品有机物实验室检出结果统计

有机物	样品数 (个)	检出数 (个)	超筛选值 (个)	超标率 (%)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	样本标准差	筛选值 (mg/kg)	筛选值来源
-----	------------	------------	-------------	------------	----------------	----------------	----------------	-------	----------------	-------

表 3.2-2 土壤样品有机物实验室检出结果统计

有机物	样品数 (个)	检出数 (个)	超筛选值 (个)	超标率 (%)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	样本标准 差	筛选值 (mg/kg)	筛选值 来源
总石油烃	8	8	0	0	102	23.4	43.4	24.91	230	A
异氟尔酮	8	8	0	0	0.065	0.045	0.055	0.007	570	B
萘烯	8	1	0	0	0.021	0.021	0.021	/	367	C
菲	8	1	0	0	0.037	0.037	0.037	/	5	A
邻苯二甲酸二丁酯	8	8	0	0	0.854	0.518	0.705	0.098	750	A
芘	8	2	0	0	0.041	0.026	0.034	0.011	50	A
荧蒽	8	4	0	0	0.047	0.025	0.031	0.011	50	A
苯并(a)蒽	8	2	0	0	0.126	0.124	0.125	0.001	0.5	A
蒎	8	4	0	0	0.09	0.071	0.076	0.009	50	A
邻苯二甲酸二(2-乙 基己基)酯	8	8	0	0	0.45	0.257	0.357	0.062	39	B
苯并(b)荧蒽	8	2	0	0	0.15	0.127	0.139	0.016	0.5	A
苯并(k)荧蒽	8	2	0	0	0.113	0.11	0.112	0.002	5	A
苯并(a)芘	8	2	0	0	0.137	0.136	0.137	0.001	0.2	A
苯并(g, h, i)芘	8	3	0	0	0.185	0.165	0.173	0.010	5	A

注：A—《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）住宅用地筛选值；

B—《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）住宅用地筛选值；

C—《上海市市场地土壤环境健康风险评估筛选值》（试行）。

3.2.3.2 底泥检测结果及分析

(1) 重金属

场地底泥样品中六价铬在送检的 3 组样品中均未检出，其余重金属指标在送检的 3 组样品中均有检出，底泥样品重金属实验室检出结果统计见表 3.2-3。各种金属指标均未超过《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）中住宅用地相应筛选值。

表 3.2-3 底泥样品重金属实验室检出结果统计

重金属	样品数 (个)	检出数 (个)	超筛选值 (个)	超标率 (%)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	样本标准 差	筛选值 (mg/kg)	筛选值 来源
砷	3	3	0	0	13.5	9.5	11.7	2.02	20	A
镉	3	3	0	0	0.15	0.13	0.14	0.01	8	A
铬	3	3	0	0	75.8	65.9	72.0	5.36	250	A
铜	3	3	0	0	36.4	28.5	33.6	4.45	600	A
铅	3	3	0	0	26.6	25.6	26.1	0.50	400	A
镍	3	3	0	0	37.1	30.1	34.6	3.93	50	A
锌	3	3	0	0	94.2	75.4	87.7	10.66	3500	A
汞	3	3	0	0	0.052	0.026	0.04	0.01	10	A

注：A—《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）住宅用地筛选值；

(2) 有机物

场地底泥样品中，异氟尔酮、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯在 3 组样品中均有微量检出，总石油烃、多环芳烃等仅在 WD1 送检样品中有微量检出，检出含量普遍较低，底泥样品有机物实验室检出结果统计见表 3.2-4。有机物检出指标未超过《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）、《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）中住宅用地相应筛选值。场地土壤样品中，有机氯农药、有机磷农药、挥发性有机物（VOCs）均低于方法最低检出浓度。

表 3.2-4 底泥样品有机物实验室检出结果统计

有机物	样品数 (个)	检出数 (个)	超筛选值 (个)	超标率 (%)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	样本标 准差	筛选值 (mg/kg)	筛选值 来源
总石油烃	3	3	0	0	49.5	28.2	35.9	11.84	230	A
异氟尔酮	3	3	0	0	0.070	0.034	0.056	0.019	570	B
芴	3	1	0	0	0.033	0.033	0.033	/	50	A
菲	3	1	0	0	0.608	0.608	0.608	/	5	A
蒽	3	1	0	0	0.146	0.146	0.146	/	50	A
邻苯二甲酸二 丁酯	3	3	0	0	0.696	0.494	0.605	0.102	750	A
芘	3	1	0	0	0.157	0.157	0.157	/	50	A
荧蒽	3	1	0	0	0.266	0.266	0.266	/	50	A
苯并(a)蒽	3	1	0	0	0.165	0.165	0.165	/	0.5	A
蒾	3	1	0	0	0.102	0.102	0.102	/	50	A
邻苯二甲酸二 (2-乙基己基)酯	3	3	0	0	0.309	0.251	0.3	0.03	39	B
苯并(b)荧蒽	3	1	0	0	0.144	0.144	0.144	/	0.5	A
苯并(k)荧蒽	3	1	0	0	0.128	0.128	0.128	/	5	A
苯并(a)芘	3	1	0	0	0.158	0.158	0.158	/	0.2	A
苯并(g, h, i) 芘	3	1	0	0	0.182	0.182	0.182	/	5	A

注：A—《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）住宅用地筛选值；

B—《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）住宅用地筛选值。

3.2.3.3 地下水检测结果及分析

(1) 重金属

场地地下水样品中铬、铜、镍在 4 组送检的样品中均有检出，砷在送检的 4 组样品中有 3 组有检出，铅在送检的 4 组样品中有 1 组检出，其余重金属指标均低于方法检出限，地下水样品重金属实验室检出结果统计见表 3.2-5。上述指标

检出值均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中 IV 类标准。

表 3.2-5 地下水样品重金属实验室检出结果统计

重金属	样品数 (个)	检出数 (个)	超筛选值 (个)	超标率 (%)	最大值 ($\mu\text{g/L}$)	最小值 ($\mu\text{g/L}$)	平均值 ($\mu\text{g/L}$)	样本标准 差	筛选值 ($\mu\text{g/L}$)	筛选值来 源
砷	4	3	0	0	4.3	2.3	3.300	1.000	50	a
铬	4	4	0	0	1.34	0.79	1.065	0.231	100	b
铜	4	4	0	0	1.14	0.17	0.603	0.465	1500	a
铅	4	1	0	0	0.12	0.12	0.120	/	100	a
镍	4	4	0	0	4.43	2.26	2.940	1.003	100	a

注：a—《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）IV 类标准。

b—《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）MCL 值。

(2) 有机物

场地地下水样品中，邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、总石油烃在 4 组样品中均有微量检出，异氟尔酮仅在 WCQ1 送检样品中有微量检出，检出含量普遍较低，地下水样品有机物实验室检出结果统计见表 3.2-6，上述指标检出值均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中 IV 类标准、《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）中相应筛选值。场地地下水样品中有机氯农药、有机磷农药、挥发性有机物（VOCs）均低于方法最低检出浓度。

表 3.2-6 地下水样品有机物实验室检出结果统计

重金属	样品数 (个)	检出数 (个)	超筛选值 (个)	超标率 (%)	最大值 ($\mu\text{g/L}$)	最小值 ($\mu\text{g/L}$)	平均值 ($\mu\text{g/L}$)	样本标 准差	筛选值 ($\mu\text{g/L}$)	筛选值 来源
异氟尔酮	4	1	0	0	4.22	4.22	4.220	/	78	d
邻苯二甲酸二 丁酯	4	4	0	0	5.8	3.46	4.090	1.141	900	d
邻苯二甲酸二 (2-乙基己基)酯	4	4	0	0	2.01	1.23	1.633	0.356	300	b
总石油烃	4	4	0	0	173	122	140	23	3700	c

备注：b—《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）中的 IV 类标准；

c—《Screening For Environmental Concerns at Sites with Contaminated Soil and Groundwater》（美国加利福尼亚州，2007）咸水的限值标准；

d—《美国 EPA 区域筛选值（2017.11）》MCL 或饮用水筛选值。

3.2.3.4 地表水检测结果及分析

(1) 重金属

场地地表水样品中砷、铬、铜、镍在 3 组送检的样品中均有检出，其余重金属指标均低于方法检出限，地表水样品重金属实验室检出结果统计见表 3.2-7，砷、铬、铜检出值均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，

镍检出值均未超过《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）中 MCL 或 TapWater 筛选值。

表 3.2-7 地表水样品重金属实验室检出结果统计

重金属	样品数 (个)	检出数 (个)	超筛选值 (个)	超标率 (%)	最大值 (µg/L)	最小值 (µg/L)	平均值 (µg/L)	样本标准 差	筛选值 (µg/L)	筛选值 来源
砷	3	3	0	0	4.1	2	3.100	1.054	100	a
铬	3	3	0	0	1.16	1.1	1.127	0.031	100	a
铜	3	3	0	0	2.12	1.02	1.407	0.618	100	a
镍	3	3	0	0	2.23	1.87	1.993	0.205	390	b

注：a—《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准；

b—《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）MCL 或 TapWater 筛选值。

(2) 有机物

场地地表水样品中邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、总石油烃在 3 组样品中均有微量检出，异氟尔酮在 3 组送检样品中 2 组有微量检出，检出含量普遍较低，有机氯农药、有机磷农药、挥发性有机物（VOCs）均低于方法最低检出浓度。地表水样品有机物实验室检出结果统计见表 3.2-8，检出值均未超过《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）中 MCL 或 TapWater 筛选值及《Screening For Environmental Concerns at Sites with Contaminated Soil and Groundwater》（美国加利福尼亚州，2007）淡水筛选值。

表 3.2-8 地表水样品有机物实验室检出结果统计

重金属	样品数 (个)	检出数 (个)	超筛选值 (个)	超标率 (%)	最大值 (µg/L)	最小值 (µg/L)	平均值 (µg/L)	样本标 准差	筛选值 (µg/L)	筛选值 来源
异氟尔酮	3	2	0	0	0.62	0.61	0.615	0.007	78	a
邻苯二甲酸二 丁酯	3	3	0	0	3.35	1.01	2.273	1.181	900	a
邻苯二甲酸二 (2-乙基己基)酯	3	3	0	0	2.11	1.84	2.000	0.142	6	a
总石油烃	3	3	0	0	94	78	84	0.009	100	b

备注：a—《美国 EPA 区域筛选值》（2017.11）MCL 或 TapWater 饮用水值；

b—《Screening For Environmental Concerns at Sites with Contaminated Soil and Groundwater》（美国加利福尼亚州，2007）淡水筛选值。

4 结论及建议

4.1 结论

武清开发区 5000 亩商业居住地块三场地内各关注污染物指标均未超过国家和地方土壤、地下水相应风险筛选值，对人体健康的风险可以忽略，符合当前规划为居住用地及商业服务业设施用地的土壤、地下水环境质量要求。

4.2 建议

(1) 建议场地在再开发利用之前，做好场地的封闭和维护工作，不再进行任何的施工和占用场地等情况，避免对场地造成二次污染。

(2) 本报告所得出的结论是基于地块现有条件和现有评估依据而做出的专业判断（调查时间为 2018 年 2 月）。若本项目完成后地块状况发生明显变化或评估依据等发生变动时，应对现有调查结论进行评估，必要时需要重新开展场地环境调查及风险评估。

(3) 若地块在后期开发建设过程中发现异常气味、颜色等情况，应及时向环保部门上报并进行处理。