

天津市河北区聚贤道林产品公司场地
环境调查与风险评估报告

天津市浩瀚环境工程有限公司

2016年5月

项目名称：天津市河北区聚贤道林产品公司场地环境调查与风险评估

委托单位：天津市河北区城市建设投资有限公司

编制单位：天津市浩瀚环境工程有限公司

法人代表：

ZMW 1507974

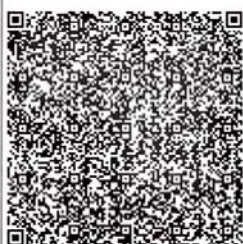


营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91120118MA06K33686

名称 天津市浩瀚环境工程有限公司
类型 有限责任公司
住所 天津自贸区(东疆保税港区)兰州道565号(海泽物流园6号仓库6单元-222)
法定代表人 崔秀英
注册资本 贰佰万元人民币
成立日期 二〇一五年十月十六日
营业期限 2015年10月16日至 2035年10月15日
经营范围 环保工程设计、施工;环保项目科研分析及策划;环境治理工程设计、咨询、施工;装饰装修工程;劳务服务;环保设备、机械设备租赁;合同能源评估;节能环保技术开发、转让、咨询、服务。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)***



登记机关



2015 年 10 月 16 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
			现场调查与报告编制

校对：

审核：

目 录

第一章 总论.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的和任务.....	2
1.3 调查原则.....	2
1.4 工作依据.....	2
1.4.1 法律法规及相关文件.....	2
1.4.2 技术导则及标准.....	3
1.4.3 相关文件及技术资料.....	4
1.5 场地范围.....	4
1.6 工作内容.....	5
1.6.1 场地调查工作内容.....	5
1.6.2 项目工作内容.....	7
第二章 场地概况.....	11
2.1 地理位置及周边环境.....	11
2.2 自然地理概况.....	11
2.2.1 地形地貌.....	11
2.2.2 气象.....	12
2.2.3 水文.....	12
2.2.4 地层岩性.....	12
2.2.5 地质构造及地质发展史.....	13
2.2.6 水文地质、工程地质特征.....	15
2.3 社会经济概况.....	18
2.4 场地现状和历史.....	19
2.4.1 场地历史变迁情况.....	19
2.4.2 场地现状情况.....	20
2.4.3 未来用地规划.....	21
第三章 场地污染识别.....	22
3.1 污染识别目的.....	22
3.2 原企业生产工艺及原辅材料使用情况.....	22
3.3 主要污染物产生情况.....	23
3.4 疑似污染区域识别.....	23
3.5 污染识别结论.....	24
第四章 勘查、采样与测试结果.....	25
4.1 采样点布设方案.....	25
4.1.1 土壤取样点的布设.....	25
4.1.2 地下水取样点位布设.....	26
4.2 场地水文地质调查.....	27
4.2.1 场地地层特征.....	27
4.2.3 场地水文地质条件.....	27

4.3 钻孔及样品的采集.....	29
4.3.1 现场钻探.....	29
4.3.2 土壤样品的采集.....	30
4.3.3 监测井建井及水样的采集.....	30
4.4 样品的保存与流转.....	31
4.4.1 样品保存方法.....	31
4.4.2 样品流转.....	31
4.5 实验室分析检测.....	33
4.5.1 土壤与地下水分析项目.....	33
4.5.2 样品分析方法.....	33
4.6 质量控制.....	34
4.6.1 现场采样质量控制.....	34
4.6.2 实验室分析质量控制.....	36
第五章 采样、测试结果分析与评价.....	38
5.1 筛选标准选取.....	38
5.1.1 土壤筛选值.....	38
5.1.2 地下水评价标准值.....	38
5.2 土壤样品检测结果分析.....	38
5.2.1 土壤样品采样深度统计表.....	38
5.2.2 污染物浓度检出统计表.....	39
5.3 地下水样品检测结果分析.....	41
第六章 结论.....	43

第一章 总论

1.1 项目背景

天津市河北区聚贤道林产品公司场地位于天津市河北区聚贤道北侧，占地面积约 4.9 万平方米。该场地 1964 年以前为农田，1964 年成立了天津市河北区木材管理处，1979 年成立了天津市河北区聚贤道林产品公司，主要从事木材加工、销售，主要加工产品为木块、木片。2016 年，由于天津市河北区经济发展与规划调整，将本地块调整为居住用地。

依据国家环境保护总局 2004 年 6 月发布《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47 号），所有产生危险废物的工业企业、实验室和生产经营危险废物的单位，改变原土地使用性质时，必须对原址土壤进行污染监测分析和评估，并根据评估报告确定土壤是否需要修复。环境保护部 2008 年发布的《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）。2012 年，环保部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部联合发布了《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 号文件）。环境保护部 2014 年发布了《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），要求工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中应委托专业机构开展关停搬迁工业企业原址场地的环境调查和风险评估工作。

根据以上文件的要求，2016 年 3 月，天津市河北区土地整理中心委托天津市浩瀚环境工程有限公司开展河北区聚贤道林产品公司场地环境调查工作。河北区聚贤道林产品公司场地未来土地利用方式为居住用地。

我单位接受委托后，立即组织有关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《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）及《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）所规定的原则、方法、内容及要求，开展了场地调查及评价工作，并编制了《天津市河北区聚贤道林产品公司场地环境调查与风险评估报告》。

1.2 调查目的和任务

在收集和分析场地及周边地区地质、水文地质条件、厂区布置、生产工艺及所用原辅材料等资料的基础上，判断场地部分厂区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，本次调查需要明确场地内污染物种类、污染分布及程度，并确定是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。

本次场地环境调查与评估的目的如下：

(1) 通过对河北区聚贤道林产品公司场地进行环境状况调查，识别和确认场地潜在污染，明确场地土壤及地下水污染状况，包括污染物类型、污染特征、污染程度及范围；

(2) 根据场地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场地内污染物的潜在环境风险，并明确场地是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。

(3) 为该场地未来规划利用提供决策提供依据，避免场地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。

1.3 调查原则

(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，为场地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场地环境调查过程，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。

1.4 工作依据

1.4.1 法律法规及相关文件

- 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）

- 《中华人民共和国水污染防治法》（2008.2.28）
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000.4.29）
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004.12.29）
- 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2003]344号）
- 《国家危险废物名录》（2008年）
- 《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）
- 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48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）
- 《天津市环保局工业企业关停搬迁及原址场地再开发利用污染防治工作方案》（津环保固[2014]140号）；
- 《天津市工业企业场地调查评估及修复管理程序和要求（暂行）》的通知（津环保固[2014]151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）。

1.4.2 技术导则及标准

- 《地下水环境质量标准》（GB/T 18484-1993）
- 《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）
- 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）
- 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）
- 《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）
- 《场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）
- 《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）

- 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）（2014）
- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
- 《污染场地术语》（HJ 682-2014）
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- 《岩土工程勘察规范》（B50021）
- 《土工试验方法标准》（GB/T50123-1999）
- 《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》（CJJ/T13-2013）

1.4.3 相关文件及技术资料

- 河北区聚贤道林产品公司场地背景资料（厂区平面布置图、地质及水文地质等资料）
- 河北区聚贤道林产品公司规划说明书

1.5 场地范围

本项目调查范围为河北区聚贤道林产品公司，该地块位于河北区聚贤道北侧，场地东至原家具六厂，西至咏贤道与聚贤道交叉路口，南至聚贤道，北至咏贤道，总面积约 4.9 万平方米。该场地范围见图 1-1。

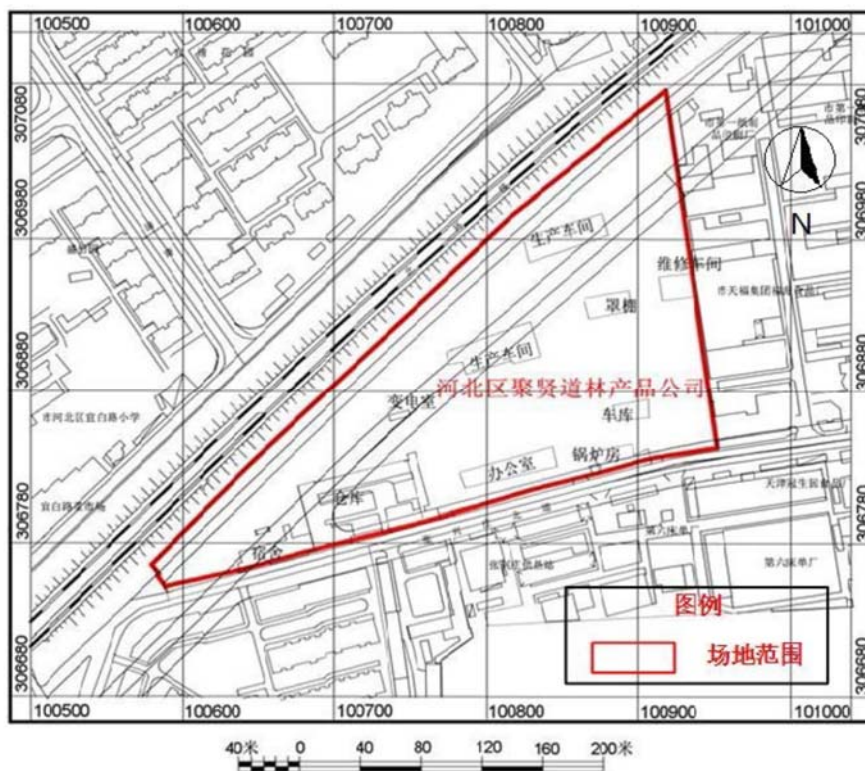


图 1-1 河北区聚贤道林产品公司场地范围

1.6 工作内容

1.6.1 场地调查工作内容

根据《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014），场地环境调查主要包括三个阶段。第一阶段工作主要为资料收集分析、人员访谈与现场踏勘，第二阶段为场地环境污染状况确认——采样与分析，第三阶段主要为场地特征参数调查与补充取样。

第一阶段场地环境调查是以资料收集、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。

第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段场地环境调查表明场地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场地内外存在污染源时，作为潜在污染场地进行第二阶段场地环境调查，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，减少调查的不确定性。根据初步采样分析结果，如污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准及背景点浓度，并且经过不确定分析确认不需要进一步调查后，第二阶段场地环境调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，需要进行详细调查，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，确认场地污染程度和范围。

若场地需要进行风险评估或土壤修复时，则需要进行第三阶段场地环境调查。本阶段以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需要的参数，提出详细的污染程度评估及污染范围界定，并提出治理目标与推荐治理方案。本阶段调查工作可以单独进行，也可以在第二阶段调查过程中同时展开。

场地环境调查技术路线见图 1-2。

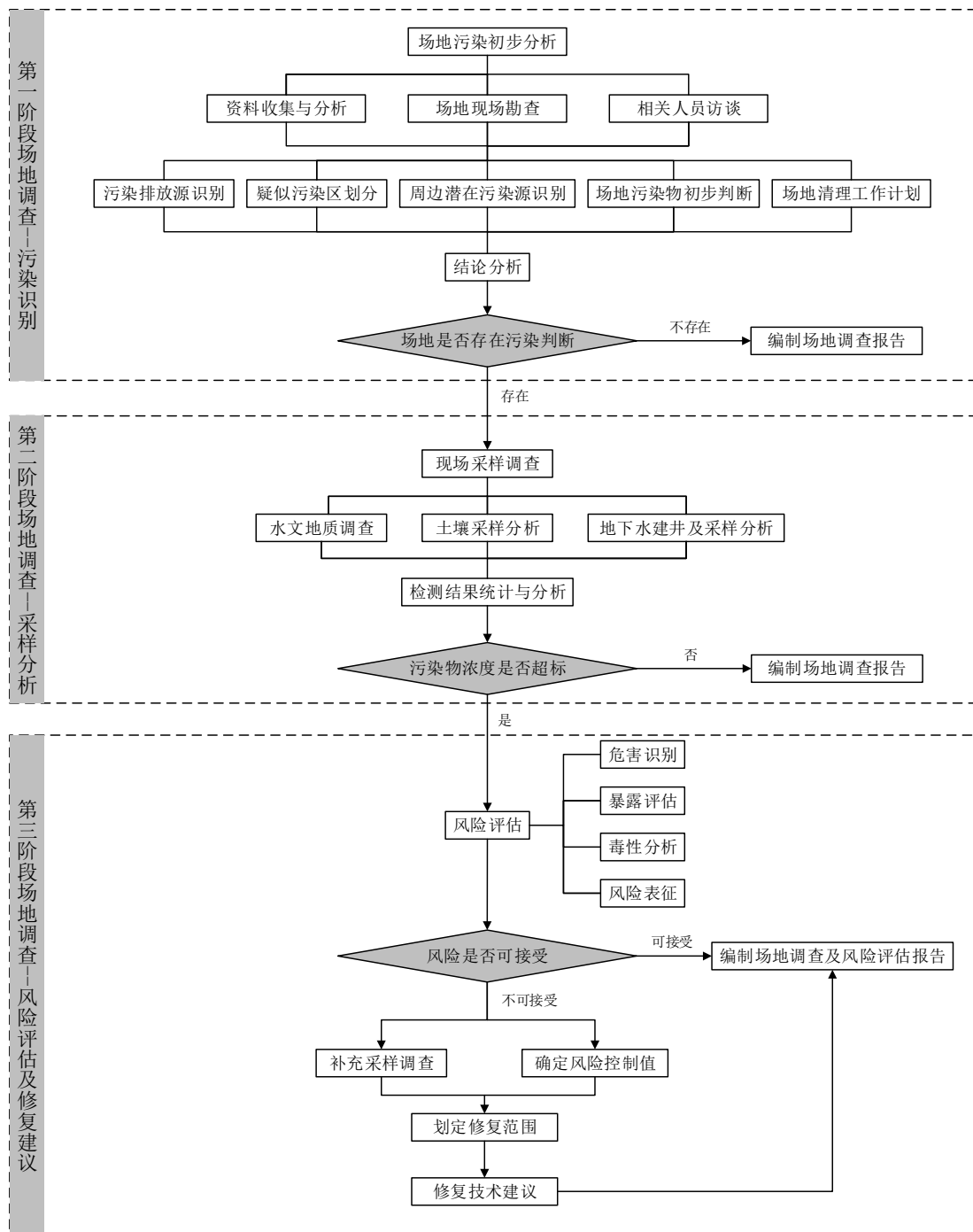


图 1-2 场地环境调查的工作内容与程序

1.6.2 项目工作内容

本次场地环境调查工作内容主要包括以下三方面：

(1) 资料收集与分析

资料收集与分析：主要包括场地利用变迁资料、场地环境资料、场地相关记录、相关政府文件、场地所在区域自然和社会信息。

场地利用变迁资料：用来辨识场地及其相邻区域开发及活动状况的航片或卫星图片，场地的土地使用和规划资料。场地利用过程中场地内建筑、设施、工艺流程和生产污染等情况。

场地环境资料包括：场地土壤及地下水污染记录、场地危险废物堆放记录以及场地与周边区域环境的位置关系等。

场地相关记录包括：产品、原辅材料及中间体清单、平面布置图、工艺流程图、化学品储存及使用清单、废物管理记录环境监测数据、环境影响评价报告和地勘报告等。

政府文件包括：区域环境保护规划、环境质量公告、企业在政府部门相关环境备案和批复等。

场地所在区域的自然信息：包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质和气象资料等。

场地所在区域的社会信息包括：人口密度和分布、敏感目标分布、土地利用方式及区域所在地的经济现状和发展规划，相关国家和地方政策、法规与标准等。

根据场地利用变迁资料用来辨识场地及相邻场地的开发及活动状况；依据场地环境资料判断场地地质及水文地质特征，结合场地相关记录，如产品、原辅材料及中间体、平面布置图、工艺流程、化学品储存及使用等判断场地污染的可能性。根据政府相关文件、区域自然信息及社会信息等判断场地受周边区域影响，以及场地对周边区域及敏感目标的影响。资料收集过程中，调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如资料缺失影响判断场地污染状况时，应在调查报告中说明。

接受委托后，我单位技术人员通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径，收集了用来辨识场地及其相邻场地的开发及活动状况的航片或卫星图片，场地的土地使用和规划资料，场地的房产权证，平面布置图，场地利用变迁过程中的场

地内建筑的变化情况。收集的自然信息资料包括地理位置图、地形、地貌、土壤、地质和气象资料等，社会信息包括人口密度和分布，敏感目标分布及土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划，相关国家和地方的政策、法规与标准。同时，收集了河北区聚贤道林产品公司的生产工艺流程等资料。

(2) 现场踏勘

现场踏勘包括场地内及场地周边区域，需要明确场地现状及历史状况，描述区域地质、水文地质条件。重点了解有毒有害物质的使用、处理、储存、处置，生产过程和设备，储罐、管线等分布状况。

安全防护准备：在现场踏勘前，依据场地的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

现场踏勘的范围：本此现场踏勘的范围以场地内为主，同时，根据场地污染可能迁移的距离将场地的周边区域也划入本次场地踏勘的范围中。

本次现场踏勘的主要内容包括：

场地的现状与历史情况：包括可能造成场地土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存等。三废处理与排放以及泄漏状况，及场地过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹等。

相邻场地的现状与历史情况：相邻场地的使用现状与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

周边区域的现状与历史情况：对于周边区域目前或过去土地利用的类型进行观察和记录，调查化学品和废弃物的储存和处置设施，周边废弃或正在使用的各类井、废品储存地、排水渠道和公共设施等。

地质、水文地质和地形的描述：了解场地及其周边区域的地质、水文地质与地形特点，以便分析场地周围污染物是否会迁移到调查场地，或判断场地内污染物是否会迁移到地下水和场外区域。

本次现场踏勘的重点包括：有毒有害化学品的使用、处理、储存和处置；工业生产过程和设备，生产设备包括储槽和管线等；恶臭、化学品味道和刺激性气味；污染和腐蚀的痕迹；场地内污水池、排水管 and 废物堆放地等。

现场踏勘的方法：通过对异常气味的辨识，利用照相机、GPS 等初步判断场

地污染的状况。

通过现场勘查可知，目前该地块场区内建筑基本未拆迁，现场调查未发现土壤污染痕迹，土壤没有异色，也没有异味。场区内不存在任何储罐，也未发现场地内存在排污沟渠。本项目现场踏勘情况见图 1-3。



图 1-3 现场踏勘情况

(3) 人员访谈

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：访谈对象为场地现状或历史的知情人，包括：场地管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，场地过去和现在各阶段的使用者，以及场地所在地或熟悉场地的第三方，如相邻场地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。

由于本地块使用历史久远，且历史资料并不十分完备，部分资料内容与实际情况有一些出入。因此，为了更加准确的了解本地块相关企业的历史和变迁，场地调查工作组成员在工作过程中多次就场地利用历史情况和变迁概况对相关人员进行现场和电话访谈。

本项目人员访谈对象包括河北区聚贤道林产品公司经理、主任及相关人员，通过访谈详细了解了该场地的历史变迁情况、企业搬迁和改造、经营范围和生产工艺等情况。根据人员访谈情况，项目组对调查结果进行整理和分析，进一步掌握了项目场地的历史变迁和现状情况，对原企业的生产工艺、产品及周边环境状况信息有一个全面的掌握。通过人员访谈得知，本地块场地内企业未发生过环境污染事件。

第二章 场地概况

2.1 地理位置及周边环境

河北区聚贤道林产品公司位于天津市河北区聚贤道北侧，占地面积约 4.9 万平方米，场地地理位置见图 2-1。该场地 1964 年以前为农田，1964 年成立了天津市河北区木材管理处，1979 年成立了天津市河北区聚贤道林产品公司，主要从事木材加工、销售，主要加工产品为木块、木片。2016 年，由于天津市河北区经济发展与规划调整，将本地块调整为居住用地。



图 2-1 场地地理位置图

2.2 自然地理概况

2.2.1 地形地貌

天津市在地貌上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的一部分，东南部濒临渤海湾。总的地势北高南低，由北部山地向东南部滨海平原逐级下降，最高峰为蓟县九顶山，海拔 1078.5m，最低处为滨海带大沽口，海拔高程为零。

天津市平原区按成因由北而南和自西北向东南可分为冲积洪积倾斜平原、洪积冲积平原、冲积平原、海积冲积低平原和海积低平原几种类型。河北区聚贤道林产品公司场地地形地貌上属于海积冲积低平原区，地势低平，由近代海浸层和

河流冲积而成，海拔高程为 2~4 米。

2.2.2 气象

天津位于中纬度亚欧大陆东岸，主要受季风环流的支配，是东亚季风盛行的地区，属大陆性气候。主要气候特征是，四季分明，春季多风，干旱少雨；夏季炎热，雨水集中；秋季气爽，冷暖适中；冬季寒冷，干燥少雪。天津年平均气温在 11.4~12.9℃，市区平均气温最高为 12.9℃。1 月最冷，平均气温在 -3~-5℃；7 月最热，平均气温在 26~27℃。天津季风盛行，冬、春季风速最大，夏、秋季风速最小。常年主导风向是西南风，年平均风速为 2~4 米/秒。天津平均无霜期为 196~246 天，最长无霜期为 267 天，最短无霜期为 171 天。在四季中，冬季最长，有 156~167 天；夏季次之，有 87~103 天；春季 56~61 天；秋季最短，仅为 50~56 天。天津年平均降水量为 520~660 毫米，降水日数 63~70 天，7、8 月份降雨量约占全年的 70%。在地区分布上，山地多于平原，沿海多于内地。在季节分布上，6、7、8 三个月降水量占全年的 75%左右。天津日照时间较长，年日照时数 2471~2769 小时，80%的年份太阳能年辐射总量达到 5610 兆焦耳/平方米。

2.2.3 水文

天津地处海河流域下游，共有海河和滦河两大流域 7 大水系。海河是我国华北地区的最大水系，中国七大河流之一。起自天津金钢桥，到大沽口入渤海湾，故又称沽河。海河和上游的北运河、永定河、大清河、子牙河、南运河五大河流及 300 多条支流组成海河水系，以卫河为源，全长 1090 公里，其干流自金钢桥以下长 73 公里，河道狭窄多弯。地表径流受流域降水影响，年际变化大，年内分布不均，径流多集中在汛期的 6~9 月。

2.2.4 地层岩性

天津市区位于五河汇流的海河两岸，居于天津冲积海积平原中部，地势平坦，第四系底层厚 400~432m，基岩埋深 980~1340 m。天津市内出露太古界、元古界、古生界、中生界和新生界地层。太古界地层仅在蓟县北部山区有出露，古生界缺失上奥陶一下石炭系，中生界缺失三叠系，新生界缺失第三系古新统地层，第四系松散岩层在其他地层均有分布，广泛分布于平原区。

第四纪晚期受海进海退影响，形成了海陆交互相沉积层。沉积的海陆交互相

沉积层具有明显沉积韵律，各地层沉积厚度、沉积层位、岩性特征在不同地段虽有差异，但在成因上有明显的规律性。本区新生界第四系(Q)地层特征如下：

下更新统(Q1)：底界埋深 267~425m，厚度 110~220 m。在基底断陷盆地的青淀洼、太和洼和宝坻县西部分布，主要为棕紫色砂砾石，厚度约 40 m。山前平原地区大部分缺失，上部以棕黄色为主，下部以棕红色为主，为冲积、冲湖积亚粘土、粉细砂层。

中更新统(Q2)：在天津地区底界埋深 151~204m，厚 90~120m。上段为湖沼相粘土夹数层冲洪积相粗砂和中细砂；下段为棕灰、棕黄、杏黄色亚粘土和亚砂土，夹数层冲积细砂或粉砂，底部有 4~8 m 灰黄色中粗砂。

上更新统(Q3)：底界埋深度约 60~87m，厚 42~66m，大体分为三个沉积旋回。各旋回自上而下为洪积、冲积、洼淀沼泽相沉积，岩性为褐黄、棕黄及灰色粗砂、中砂、细砂夹灰色粘土和黑灰色淤泥。

全新统(Q4)：底界埋深度 6~20 m，主要分布于河床、漫滩，下部为冲洪积中砂、细砂，上部为灰色黄灰色亚粘土和粘土。

2.2.5 地质构造及地质发展史

(1) 地质发展史

天津处于华北断陷盆地，在新构造运动时期形成很厚的沉积层。因此，天津与渤海沿岸地区成为华北构造沉降变形的中心。从太古代到第四纪，天津地区地质发展历时 30 亿年以上，经过了三个大地构造发展阶段，即地台基底形成阶段，地台盖层发育阶段和大陆边缘活动带阶段。其中两个重大的转折期为吕梁期和印支期。

太古代至早元古代期间的地壳演化，形成了华北地台的结晶基底。从中元古代开始，天津地区随华北地台的演化而进入地台发育阶段。中晚元古代天津地区隶属于燕山裂陷槽。青白口纪末的蓟县运动使天津地区整体上升为陆，随之在整个长达两亿年左右的震旦纪时期，天津地区一直处于隆起剥蚀状态。

天津地区古生代为地台盖层稳定发育时期，地壳经历了两次沉降和两次大规模抬升，第一次沉降发生在寒武纪至奥陶纪之间，形成了一个滨海~浅海环境，并发育了一套海侵旋回的碳酸盐岩沉积建造。之后，从中奥陶世晚期一直到早石炭世，地壳大规模整体抬升，未接受沉积。地壳第二次沉降始于中石炭世本溪期，

形成海陆交互的环境及相应的沉积建造，晚石炭世太原期地壳再次抬升，至太原期末，天津地区结束了大量海相地层的发育史。

二叠纪沧县隆起天津段已具雏形，到三叠纪已基本形成。晚三叠世，由于印支运动的影响，形成了一系列轴向北西（NW）向的褶皱和北东（NE）向断裂，从而结束了地台盖层发育阶段。晚三叠世开始，天津地区进入大陆边缘活动带发展阶段，由燕山期和喜山期两个构造发展期所组成。燕山期以裂陷盆地和中酸性火山喷发为特征，在黄骅、武清、白塘口等地区及塘沽东北三间河一带，发育了一套河、湖、沼泽相沉积建造及安山、玄武质火山岩。

晚白垩世至古新世，受库拉板块俯冲的影响，天津地区处于隆起剥蚀状态。直至始新世，又进入了一个新的发展时期。晚第三纪期间，受大区域构造发展的控制，隆起和裂陷作为一个独立的构造单元已不存在，而是以整体拗陷并入华北沉降带中。此时，天津地区发育的馆陶组和明化镇组，为一套河流相沉积，岩性主要为砂岩夹泥岩，其中砂层厚度大，胶结性差，渗透性好。

（2）地质构造

天津市北部地区处于新华夏构造体系和天山—阴山纬向构造体系交接部位，新华夏构造体系主要集中在宝坻断裂—蓟运河断裂以南地区。对天津北部地区构造起主要控制作用的是唐山隆起和长城隆起，它们是东西向构造。马兰峪山字型构造体系处于两个隆起带之间，该山字型构造前弧西翼所在蓟县北部的山区。后期由于新华夏构造体系的穿插，出现了走向北东压扭性断裂和张扭性断层，使得该地区构造形迹较为复杂。中部和南部新华夏构造体系表现为自西向东一系列构造形迹：冀中凹陷、黄骅凹陷、沧县隆起等，通常是后期构造切割先期构造。

第三系、第四系以来的新构造运动，是新华夏构造和东西向构造格局为主体，并控制松散岩层的沉积厚度，其主要表现方式为升降运动，北部山区不断抬升，山前平原缓慢下降，宝坻断裂南盘大幅度下降。受北东向新构造运动控制，以及海平面上升和过量开采地下水的影响，使天津地区沉降复杂化，各地区沉降速率不一致。在通县、天津等地形成了一系列沉降漏斗，其中宁河、天津地区的沉降变形最快，天津地区第四系很厚的松散堆积物说明该地区以区域沉降变形为主。地表这样大幅度下降与区域地下水资源的开采有着密切的关系，这反映了新构造运动总的趋势。

天津及邻区自公元 294 年以来 5 级以上地震有 108 次，6 级以上地震有 32

次，其中沿宁河-张家口断裂带发生 6 级以上地震 15 次，7 级以上地震 4 次。

2.2.6 水文地质、工程地质特征

(1) 区域水文地质及工程地质特征

本区地下水主要为松散岩类孔隙水，第四系孔隙水分布广，厚度大，在水平和垂向上岩性变化较复杂。孔隙水含水层及包气带地层主要由全新统和晚更新统灰色、黄褐色粘土、粉质粘土、亚砂土及粉砂组成。本区孔隙水含水层透水性较差，单井涌水量一般小于 $5\text{ m}^3/\text{s}$ ，水位埋深一般为 $1\sim 3\text{ m}$ 。承压水含水层由更新统地层组成，呈多层状结构特征。从地下水开发利用方面，将赋存于不同含水岩组的地下水划分为浅层地下水和深层地下水，一般将埋藏较浅，由潜水及与潜水有水力联系的承压水组成的地下水称为浅层地下水；将埋藏相对较深，与浅层地下水没有直接水力联系的地下水称为深层承压水。深层地下水为淡水，为本区可利用的地下淡水资源。

研究区松散含水岩系自地表至埋深 550m 划分为 5 个含水层组，然后以地下水矿化度 2g/l 为界划分为咸质含水层组（体）（矿化度大于 2g/l ）和淡质含水层组（体）（矿化度小于 2g/l ）。第一含水层组底界埋深 $60\sim 90\text{m}$ ，大部分地段相当于上更新统地层底界；第二含水层组底界埋深一般 $160\sim 180\text{m}$ ，大致相当于中更新统地层底界；第三含水层组底界埋深一般 $250\sim 280\text{m}$ ，大致相当于下更新统地层底界；第四含水层组，底界埋深一般 $370\sim 430\text{m}$ ，在凹陷区大致相当于下更新统地层底界，在隆起区为新近系明化镇组的顶部；第五含水层组底界埋深一般 550m 左右，属新近系明化镇组的上段顶部。

第一含水层组水力性质由上段潜水，向下过渡为微承压水和承压水，底界埋深为 90m 左右。就岩相而言属海陆交互堆积或海侵影响的陆相地层，以粘土夹粉砂、粉细砂为主的多层结构。其中砂层厚度不等，呈透镜体状分布，连续性、稳定性差，一般有 $4\sim 6$ 层，单层厚度 $2\sim 5\text{m}$ ，累计厚度一般 $10\sim 20\text{m}$ 。

第二含水层组底界埋深普遍在 180m 左右。含水层以粉细砂、细砂、粉砂为主，层数与厚度差异大。第二含水层组地下水自北而南径流条件由强逐渐变弱，地下水氟含量一般都超过国家生活饮用水卫生标准 1mg/l 。

第三含水层组底界埋深 $270\sim 290\text{m}$ 。含水层岩性以中细砂为主，砂层单层累计厚度 $40\sim 50\text{m}$ ，占地层厚度的 $35\sim 45\%$ 。该层地下水水文地球化学特征较简单，矿化度低，弱碱性，含氟高。氟含量一般为 $2\sim 3\text{ mg/l}$ 。

第四含水层组底界埋深 370~430m。含水层岩性主要为湖相与河流相交互堆积的粘性土夹细砂、粉细砂、中砂。含水层一般 4~5 层，单层厚度 3~10m，最厚达 20~30m，累计厚度 40~60m。该层地下水氟含量一般在 2~3 mg/l。

第五含水层组底界埋深 550m 左右，以下砂层出现局部半胶结，以上全为松散层。含水层岩性基本为中砂、粉细砂与粉砂。砂层单层厚，有时可达 20~30m，砂层占地层厚度的 35~75%。

场地及周边区域埋深 35.50m 深度范围内，地基土按成因年代可分为以下 8 层，按力学性质可进一步划分为 13 个压层，埋深约 10.00m 以上水平方向同层位岩性变化较大，工程性质有较大差异，现自上而下分述如下：

① 人工填土层

厚度一般为 0.80m~1.20m，底板标高一般为 2.42~1.84m。该层自上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层：杂填土，厚度一般为 0.40~1.20m，呈杂色，松散状态，由杂土、炉灰渣、石子组成；

第二亚层，素填土，厚度一般为 0.40~0.50m，呈褐~灰色，粘土、粉质粘土呈软可塑状态，局部夹杂填土透镜体。

本层土除表层扰动外，其它填垫年限一般大于十年。

② 新近冲积层

厚度为 1.80~2.60m，顶板标高为 2.42~1.84m，主要由粘土组成，呈黄褐色~褐灰色，软可塑状态，无层理，含铁质、蚌壳、姜石、有机质，属中压缩性土。本层土水平方向土质较均匀，分布较稳定，土质偏软，强度偏低。

③ 全新统上组陆相冲积层

厚度一般为 3.40~4.20m，顶板标高为 0.13~-0.29m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粘土，位于埋深约 5.3m 以上，厚度一般为 1.70~2.50m，呈黄灰~青灰色，可塑状态，无层理，均匀，含铁质、蚌壳、姜石，属中压缩性土。

第二亚层，粉质粘土，位于埋深约 5.30~7.20m 段，厚度一般为 1.40~2.20m，呈青灰色，软可塑状态，无层理，含铁质、蚌壳、有机质，属中压缩性土。

该层土水平方向土质较均匀，分布稳定。

④ 全新统中组海相沉积层

该层厚度一般为 5.60~6.60m，顶板标高为-3.78~-4.28m 主要由粉质粘土组成，呈灰色，软可塑状态，有层理，含贝壳，局部砂性大，局部夹粉土薄层，属中压缩性土。总体上，该层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

⑤ 全新统下组沼泽相沉积层

厚度 1.00~1.20m，顶板标高为-9.87~-10.42m，主要由粉质粘土组成，呈黑灰~浅灰色，软可塑状态，无层理，含蚌壳、腐殖质、有机质，属中压缩性土。本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

⑥ 全新统下组陆相冲积层

该层厚度为 6.30~7.40m，顶板标高为-10.99~-11.42m，该层自上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粉质粘土，厚度一般为 3.80~5.50m，呈灰黄~黄褐色，可塑状态，无层理，含铁质、蚌壳，局部夹粉土透镜体，属中压缩性土。

第二亚层，为粉土及粉质粘土，厚度一般为 1.00~2.50m，主要由粉土、粉质粘土组层，呈黄褐色，中密~密实状态，无层理，含铁质、蚌壳，局部夹粉质粘土薄层，属中压缩性土。

本层土水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

⑦ 上更新统第五组陆相冲积层

厚度一般为 5.60~7.20m，顶板标高为-17.46~-18.58m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层：粉质粘土，厚度一般为 0.50~1.80m，呈褐黄色，呈可塑状态，无层理，含铁质、蚌壳，属中压缩性土。

第二亚层：粉砂、粉土夹粉质粘土，厚度一般 4.30~6.20m，顶板有一定起伏，呈黄褐色，含铁质、蚌壳，粉砂、粉土呈密实状态，局部所夹粉质粘土薄层呈可塑状态，均属中压缩性土。

⑧ 上更新统第三组陆相冲积层

顶板标高为-23.56~-25.09m，最低标高-32.58m 下未穿透该层。该层自上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层：粘土，厚度为 4.80~5.50m，呈褐黄色，可塑状态，无层理，含铁质、蚌壳、姜石，属中压缩性土。本层土水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

第二亚层：粉质粘土，呈褐黄色，无层理，含铁质、蚌壳、姜石，属中压缩

性土。本层土水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

(2) 场地水文地质、工程地质条件

为了查明场地地层分布特征，本项目委托北京市城乡建设勘察设计院有限公司开展了场地地质、水文地质调查工作，主要工作内容包括：① 钻探并采集土壤样品，进行土壤样品的室内物理性质及渗透性试验，分析、查明场地地层成因年代、土层物理性质和空间分布的特征，提供各主要土层的室内物理性和渗透性试验成果和综合统计结果；② 设置地下水监测井，量测地下水水位，并采取地下水样品；③ 分析、阐明工作范围内的水文地质条件，包括地下水埋藏、分布，地下水水位和补径排条件等；④ 根据相关试验结果，分析提供相应土层的渗透系数建议值。

根据本次勘探采样期间所揭示的土层情况，按地层沉积年代、成因类型，将最大勘探深度（15.0m）范围内的地层划分为人工堆积层和第四纪松散沉积层两大类，并按土层岩性、赋水特征及其物理性质，进一步划分为4个大层及其亚层。人工堆积层分布于地表，主要为房渣土①层，粉质粘土填土①₁层和垃圾土①₂层，厚度在0.70~4.70m不等，局部揭露为饱和状态。第四纪沉积层主要为粘性土层和粉土层的交互沉积，该大层中的砂质粉土、粘质粉土③层和粉砂④层为地下水的主要赋存层位。

2.3 社会经济概况

河北区是天津市中心市区之一，地处市区东北部，因大部分地域坐落在海河以北而得名。区界东邻东丽区，西部与和平区、南开区、红桥区以海河为界，南与河东区相连，北与北辰区接壤。区域面积29.62平方公里，辖10个街道办事处，110个社区居委会，辖区人口88.9万，除汉族外，还有回族、满族、蒙古族等26个少数民族。

河北区是天津近代工业的摇篮，作为重要交通枢纽的天津站、天津北站和京津塘高速公路进出口均位于河北区内。河北区工业主要有冶金、机械、纺织、印染、化工、医药、电子、轻工、食品、建材、电力等门类，涉及40多个行业。工业用地582.74公顷，占河北区面积的20.70%，是天津市重要工业大区。1987年市中心区分区规划，将河北区列为具有先进技术的综合性工业区。驻区工业企业实力强大，不仅对天津市经济建设举足轻重，而且对河北区区域经济发展也起

着很大的推动和促进作用。

河北区内有天津站、天津北站两座火车站，乘坐京津城际列车半小时可达到北京；距离京沪高铁枢纽天津西站仅 1 公里；区内有距离中心城区最近的高速出入口，可以直达天津滨海国际机场和天津港。河北区境内有始建于明代的著名佛教寺院一大悲禅院，有周恩来、邓颖超青年时代从事革命活动的觉悟社、女星社，有孙中山、李大钊、梁启超、李叔同等名人遗址，还有袁世凯、冯国璋、曹寅等名人遗迹，以及一批各具特色、欧式风格的风貌建筑群。

2015 年，区级财政收入完成 57.1 亿元，位居中心城区第四位，同比增长 22.4%，增幅位居全市第二；地区生产总值完成 412.1 亿元，同比增长 8.2%；固定资产投资预计完成 155.3 亿元，同比增长 12%；国内招商引资到位额完成 132 亿元，同比增长 13.7%；直接利用外资到位额完成 2.6 亿美元；城镇居民人均可支配收入达 36107 元，同比增长 8.7%。

2.4 场地现状和历史

2.4.1 场地历史变迁情况

河北区聚贤道林产品公司位于天津市河北区聚贤道北侧，占地面积约 4.9 万平方米。该场地 1964 年以前为农田，1964 年成立了天津市河北区木材管理处，1979 年成立了天津市河北区聚贤道林产品公司，主要从事木材加工、销售，主要加工产品为木块、木片。2015 年，因规划改变该地块的用地方式，场地原址的部分建筑尚未搬迁，目前场地处于闲置待开发状态。

场地内原有建筑有生产车间、维修车间、仓库、宿舍、办公室、锅炉房、车库、变电室、罩棚等。原河北区聚贤道林产品公司主要加工产品为木块、木片。1990 年，原河北区聚贤道林产品公司停产。通过以上对河北区聚贤道林产品公司场地使用性质的详细调研可知，该场地在上世纪 70~90 年代曾作为原河北区聚贤道林产品公司用地，主要从事木块、木片加工。

2.4.2 场地现状情况

通过实地踏勘可知，该场地原有建筑除变电室外，其余均已拆迁，场地原有建筑主要包括生产车间、维修车间、车库、办公室、宿舍、锅炉房、变电室、罩棚、仓库等。地块现状照片见图 2-5。



图 2-4 林产品公司场地位置图（2016 年）



图 2-5 场地现状照片

2.4.3 未来用地规划

根据天津市规划局规划文件，河北区聚贤道林产品公司地块规划为居住用地。

第三章 场地污染识别

3.1 污染识别目的

通过资料收集与文件审核、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。

3.2 原企业生产工艺及原辅材料使用情况

根据收集的资料及本地块历史变革情况的分析，该场地 1964 年以前为农田，1964 年成立了天津市河北区木材管理处，1979 年成立了天津市河北区聚贤道林产品公司，主要从事木材加工、销售，主要加工产品为木块、木片。2016 年，由于天津市河北区经济发展与规划调整，将本地块调整为居住用地。

河北区聚贤道林产品公司主要从事木块加工、切片生产，产品主要为木块、木片。该厂主要设备为劈材机、切片机。设备生产及加工中所需的主要原辅材料为木材，主要车间包括生产车间、维修车间。

外购的原木进厂后，经检验后在生产车间用劈材机按规格进行切割，根据产品的规格尺寸将原木切成需要的规格。用切片机将切割后的木材切成木板、木块和木片，加工过程中主要为机械切割，未使用化学品。河北区聚贤道林产品公司生产工艺流程见图 3-1。

河北区聚贤道林产品公司原木主要采购自东北大、小兴安岭，每年可生产木块约 4000 m³、木片约 2000m³，主要供应河北区居民。

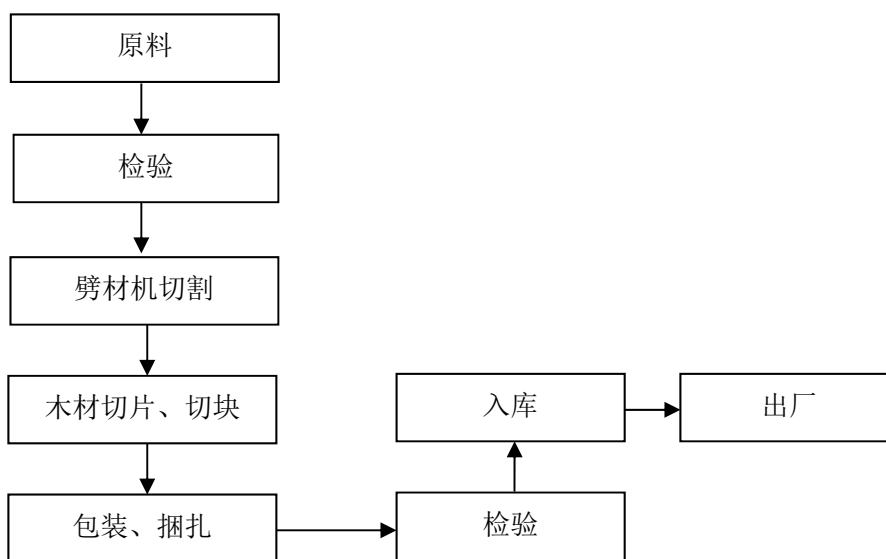


图 3-1 河北区聚贤道林产品公司生产工艺流程图

3.3 主要污染物产生情况

河北区聚贤道林产品公司在原材料加工、包装等过程中会产生边角料、废木屑、含油废布、废水等。原木在切、割过程中会有噪声、废边角料、废木屑产生。废气主要为粉尘、烟气，废渣包括边角料、废木屑、含油废布及生活垃圾等。废水主要为生活污水中，主要污染物为氨氮、COD、BOD、SS 等。该企业在生产过程中排放的废渣、废水中可能含有重金属、石油类污染物，如果环境管理措施不完善，废弃物的不合理排放可能造成土壤、地下水污染。

经现场踏勘、资料收集及人员访谈得知，该场地内历史上未发生过环境污染事故。

3.4 疑似污染区域识别

本场地土壤及地下水可能的污染途径是废水下渗。原河北区聚贤道林产品公司生产区域排放的废水和固体废弃物中可能含有重金属和石油类污染物，以上污染物若排放不当可能导致土壤和地下水污染。该场地疑似污染区域主要为原河北区聚贤道林产品公司生产车间、维修车间。

本区表层土壤以粉土及粘性土为主，渗透性较差，能有效阻止污染物垂向迁移。因此，场地深层土壤受污染的可能性较小。但由于项目地块浅层地下水埋藏

较浅，浅层地下水可能受到地表污染物排放的影响。通过对疑似污染区域的分析可知，该场地潜在染物主要有重金属、氟化物、总石油烃（TPH）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）。

3.5 污染识别结论

通过场地踏勘、资料收集与分析、人员访谈和现场调查等，得出场地污染识别结论如下：

（1）原河北区聚贤道林产品公司在原材料加工、包装等过程中会产生废木材下脚料、废木屑、含油废布、废水、生活污水、生活垃圾等，以上污染物排放不当可能造成土壤和地下水污染。该场地重点疑似污染区域主要为原河北区聚贤道林产品公司生产车间、维修车间。

（2）经场地污染初步识别，场地潜在土壤和地下水污染物包括重金属、总石油烃（TPH）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）。

第四章 勘查、采样与测试结果

通过第一阶段的污染识别工作可知，原河北区聚贤道林产品公司生产区域排放的废水和固体废弃物中可能含有重金属和石油类污染物，若排放不当可能导致土壤和地下水污染。该场地疑似污染区域主要为原河北区聚贤道林产品公司生产车间、维修车间。潜在污染物包括：重金属、氟化物、总石油烃（TPH）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）。

4.1 采样点布设方案

4.1.1 土壤取样点的布设

（1）布点依据

依据国家《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）布设取样点位，点位数量需满足以上导则要求。由于场地布局明确，各个区域的使用情况或生产工艺流程比较详尽，故本次取样调查取样点位的布设采用专业判断法与分区布点法，在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，在场地上生产区、办公区、生活区布设取样点位。

（2）布点原则

在场地上生产区、办公区、生活区进行布点，原则如下：

- ① 符合国家场地调查和土壤环境监测的相关技术导则要求；
- ② 采样点的布置能够满足判别场内污染区域的要求；
- ③ 如场地面积相对较小，不存在土壤母质和土壤类型的明显差异，可根据原场地不同地块的使用功能和不同的污染特征，选择污染可能较重的若干地块，作为土壤关注污染物识别的监测地块。原则上采样点应选择在地块的中央或有明显污染的部位，如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等；
- ④ 土地使用功能相近、单元面积较小的生产区可将几个单元合并成一个监测地块；
- ⑤ 每个地块的监测点位应确定为该地块的中心或潜在污染最重的部位，如取样点位不具备采样条件可适当偏移；
- ⑥ 根据厂区运行年限、污染物迁移特性、场地未来规划等设置采样深度。相同土层至少采集 1 个土样，选择具有代表性的样品送检；

⑦ 现场采样时如发现采样点不具污染代表性，或遇障碍物设备无法采集样品，可根据现场情况适当调整采样点位置及深度。

(3) 布点方案

本次调查在已有资料分析与现场踏勘基础上，采用专业判断法及分区布点法在厂内可能受到污染的区域进行布点。

重点疑似污染区布点方案：该场地的重点疑似污染区域有原河北区聚贤道林产品公司生产车间、维修车间，由于以上车间建筑物已拆除且地表没有明显的污染痕迹，因此在该区域中央布点采样。

疑似污染区布点：兼顾污染区及相关因素（如采样点分布均匀性、边界、外来污染物影响）进行布点。该场地疑似污染区有锅炉房、罩棚、变电室等，锅炉房原为燃煤锅炉，锅炉房附近未发现堆煤痕迹；罩棚主要用于存放切割好的木块、木片。由于原厂区建筑物已拆除且地表没有明显的污染痕迹，在锅炉房、罩棚区域内布点。

一般区域布点方案：主要包括仓库区、办公区、宿舍区、车库、空地等区域，根据污染识别阶段的分析结果，仓库区未储存过化学品；车库的污染源可能包括汽车的机油、燃油的滴漏；其余区域潜在的污染物主要为生活污水、生活垃圾、废木屑等，以上污染物若处理不当可能对土壤和地下水造成影响。

本场地评价报告经评审后，根据专家意见，在场地内补充设置了四个土壤样品采样点位，补充了农药类污染物检测。

4.1.2 地下水取样点位布设

(1) 布点依据

地下水采样点的布设需考虑场地地下水流向、地下水埋深及地层岩性等条件确定，同时需在疑似污染区域建立地下水监测井。地下水监测按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）执行。

(2) 地下水监测点位布设

场地潜水的总体流向为自北向南-东南，场地调查中地下水采样层次为上层滞水和潜水含水层。场地调查中在区内宿舍区北侧、维修车间北侧、车库、生产车间各布设监测点 1 组，每组包括上层滞水和潜水 2 个监测井，地下水采样点位具体位置见图 4-1

4.2 场地水文地质调查

水文地质条件是影响污染物迁移转化的关键因素，场地水文地质条件调查是开展钻探采样工作的基础，也是场地评估工作中的重要工作内容。本场地水文地质调查工作照片。

4.2.1 场地地层特征

根据本次勘探采样所揭示的土层情况，按地层沉积年代、成因类型，将最大勘探深度（15.00m）范围内的地层划分为人工堆积层和第四纪沉积层两大类，并按土层岩性、赋水特征及其物理性质，进一步划分为4个大层及其亚层，各层岩性及分布特征概述如下：

（1）人工堆积层

分布于地表，主要为房渣土①层，粉质粘土填土①₁层和垃圾土①₂层。该大层在本次工作区内普遍分布，厚度在0.70~4.70m不等，局部揭露为饱和状态。

（2）第四纪沉积层

分布于人工堆积层之下，其层顶标高为-2.92~0.73m（埋深为0.70~4.70m），主要为粘性土层和粉土层的交互沉积，具体分布及岩性特征如下：

- 标高-1.03~0.73m（埋深为0.70~2.50m）以下为粉质粘土②层和粘土②₁层。该大层在本次工作区内分布较为连续，仅S12号孔位置处缺失。
- 标高-1.68~-2.92m（埋深为3.00~4.70m）以下为砂质粉土、粘质粉土③层和粉砂④层，均为饱和状态。

4.2.3 场地水文地质条件

（1）地下水分布条件

根据2016年3月份勘察期间所揭露的地下水资料（见表4-4），该场地地面以下15.00m深度（最大勘探深度）范围内主要揭露到2层地下水，其地下水类型分别为上层滞水和潜水。

（1）上层滞水在本次工作区内为不连续分布，主要赋存于标高-1.72~0.91m以上的房渣土①层中。本次调查中多次监测了地下水孔中上层滞水的水位，本场上层滞水显示出明显的季节性变化（雨季存在，旱季消失），S15

点位处在地下水井建成后，洗井过程中导致该处滞水层疏干，其余地下水监测井中滞水层水位变化大。结合土壤采样过程中穿透房渣土层情况，本场地多数土壤采样孔处不存在滞水层。由于本场地上层滞水层分布不连续，仅在局部地区存在，且含水层薄，水位波动大，季节性变化显著，因此，本次调查中未给出滞水层地下水等水位线及流场图。

上层滞水由雨水、融雪水等渗入时被局部隔水层阻滞而形成，消耗于蒸发及沿隔水层边缘下渗。根据本场地局部地区滞水层水位监测情况，滞水层水位高于潜水水位。但由于本场地滞水层仅分布于局部地区，且含水层薄，滞水层和潜水层水头差小，且滞水层下方存在稳定、连续分布的粉质粘土和粘土层，因此，滞水层和潜水层的水力联系弱。2016年3月中旬于地下水监测井中量测的该层地下水静止水位埋深为0.73~0.99m，静止水位标高为0.48~0.59m。

(2) 潜水在本次工作区内普遍分布，主要赋存于标高-1.68~-2.92m以下的粉土③层和粉砂④层中，具有微承压特性。2016年3月中旬于地下水监测井中量测的该层地下水静止水位埋深为0.95~1.46m，静止水位标高为0.37~0.51m。

(2) 地下水的补给、径流、排泄条件

工作区上层滞水主要接受大气降水入渗、管道渗漏及地表水体渗漏等补给，排泄方式以蒸发为主。

工作区潜水的天然动态类型为渗入—蒸发、径流型，其主要接受大气降水入渗、管道渗漏及地表水体渗漏等补给，排泄方式以蒸发及径流为主。

本场地地下水的总体流向为自北向南-东南，平均水力梯度约为1‰。

为了考察含水层上伏相对弱透水粘性土层的渗透性能，本次工作针对地地面下6.00m深度范围内的粉土、粘性土，采取原状土样进行了室内渗透试验，各土层渗透系数建议值为：

- (1) 房渣土①层的综合渗透系数取值为 $3.00E-02m/d$ ；
- (2) 粘性土第2 层综合渗透系数取值为 $5.00E-03m/d$ ；
- (3) 粉土第3 层综合渗透系数取值为 $7.00E-02m/d$ 。

针对场地地面下6.00m深度范围内的相对含水层——房渣土①层和粉土③层（局部涉及粉砂④层），利用地下水水位监测井（井号：S1-1、S1-2、S6-1、

S6-2、S15-1)进行了现场提水试验,取得了各井多次的试验数据。根据提水试验结果,房渣土渗透系数为 $2.46E-02$ m/d,粘质粉土渗透系数为 $1.18 E-03$ m/d,砂质粉土渗透系数为 $1.32 E-03$ m/d。

本场地地下水流速确定依据达西定律,其计算公式为 $V=KI$ 。其中 K 为渗透系数,依据前述渗透试验结果并结合相关工程经验,本次工作区内潜水含水层的渗透系数综合取值为 $7.00E-02$ m/d; I 为水力梯度,为1‰。因此,本场地地下水的平均渗流速度 V 为 $7.00E-05$ m/d。

4.3 钻孔及样品的采集

4.3.1 现场钻探

采用SH-30型钻机进行冲击钻探采样,该钻探方式最大的优势为对地层扰动较小,同时避免了旋转钻在钻探过程中摩擦发热和加水扰动的缺点,使有机污染物不易分解和逸散,可保证采集到的土壤样品能反映地层中污染状况,达到现场采样过程的质量控制要求。

冲击钻钻探方式的具体操作步骤为:

- 清理出钻探工作面。一般情况下,场地由于拆除、挖掘等作业可能导致大量建筑垃圾、弃土等堆放在地表上,现场钻探时应先将该部分土壤或建筑垃圾进行清理;

- 在项目承担单位专业人员的现场指导下,钻探单位采用SH-30型钻机进行冲击钻探采样,钻探过程中所使用到的所有钻头、连接杆、套管等的材质均为不锈钢,保证钻探过程无外来污染;

- 在钻探过程中,应边钻探边下套管,防止塌孔或上层污染土壤掉落,造成底层土壤污染;

- 当钻探到达采样深度时,由现场技术人员在钻头镂空位置进行样品采集,并做好现场记录和样品保存。当出现地下水时,同时应记录地下水水位,估算水层厚度等;

- 采样层次主要为三层,第一层为填土层,第二层为粘土、粉质粘土层,第三层为砂质粉土、粘质粉土层。

现场钻探照片见图4-7。

4.3.2 土壤样品的采集

本项目土壤样品采集采用 SH-30 型钻机，在指定位点采集土壤柱状样，使用专门取样工具和样品采集瓶进行样品采集封装。采样过程中避免土壤样品的混样。钻机采样前，将土壤表层的植被杂草、混凝土砖土碎块进行必要的清理，保证样品为场地原位土壤。采样过程中，避免采样和装样设备及外部环境等因素污染样品，采取必要的措施避免地表水、杂物等污染样品。

土壤样品采集参照国家环境保护部《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)的相关要求，在现场钻探时，在每个钻孔处利用全站仪或 RTK 测量钻孔的平面坐标和海拔高程。在每次取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，并绘制现场示意图等，同时详细记录钻探和采样情况。

本场地各采样点采样深度确定的原则为：

- ① 场地地层主要有四层，第一层为填土层，第二层为粘土层，第三层为砂质粉土、粘质粉土层，第四层为粉砂层，取样深度一般为 0~6m；
- ② 样品采集时在每层地层中均至少采集一个样品数，若同一土层厚度大于 1m，需增加样品数，本场地各采样点一般采集 3~8 个土壤样品，具体的样品采集位置将根据钻探结果，分析地层变化、含水层位置等特点进行确定；
- ③ 本场地采样深度为第四纪沉积层的粉砂层；
- ④ 地表若为混凝土、砖石、灰渣，则不采样，但记录其厚度。

土壤 VOC 样品用手持 VOC 采样管采集非扰动样品，土壤重金属、SVOC 等样品用木铲采集。

土壤重金属样品用密封袋采集；VOCs 样品用事先放有甲醇的 40 ml 棕色顶空瓶采集；SVOCs 样品用 150 ml 玻璃瓶采集，样品采集后需盖好瓶盖并用密封带密封瓶口，送到样品箱中低温存放，并尽快送往实验室进行分析。为保证现场温度不会对样品产生影响，先将蓝冰提前冷冻 24 小时，待样品采集后立即放入装有蓝冰的保温箱中，以保证保温箱内样品的温度在 4℃ 以下。

4.3.3 监测井建井及水样的采集

本次地下水取样监测井为临时监测井。钻孔、建井和洗井方法参照《岩土工程勘察规范》(B50021)、《供水水文地质勘察规范》(GB 50027-2001)、《地

下水环境监测技术规范》（HJT 164-2004）、《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》（CJJ/T13-2013）。

本项目地下水监测井的布设过程主要为：定位、地表清理、钻孔、清理井壁、井管布设（预先在设计深度掏孔并安置格栅）、填筑滤料和膨润土、井口封闭固定、安置标示。地下水建井管使用 PVC 材料，井管外径为 75 mm，内径为 70 mm。地下水监测井洗井分建井后和取样前二次进行，洗井工具使用贝勒管。

4.4 样品的保存与流转

4.4.1 样品保存方法

（1）土壤样品的保存

VOCs 样品用事先放有 5 ml 甲醇的 40 ml 棕色顶空瓶装好，土壤重金属、氰化物、SVOCs 用 250 ml 玻璃瓶装好，盖好瓶盖并用密封带密封瓶口，送到样品箱中低温存放，并尽快送往实验室进行分析。

（2）水样的保存

地下水取样采用贝勒管。按照所需检测污染物的类型，将水样装入不同容器，并注意尽量装满。地下水挥发性有机污染物（VOC）和总石油烃（TPH-G，汽油类石油烃）样品采集于 40 mL 预加盐酸（HCl）保护剂的棕色玻璃瓶中；半挥发性有机污染物（SVOC）和总石油烃（TPH-D，柴油类石油烃）样品采集于 1000 mL 棕色玻璃瓶中；氰化物采集于 500 mL 预加氢氧化钠（NaOH）保护剂的白色塑料瓶中；其他检测项目（金属）采集于 1000 mL 白色塑料瓶中。

4.4.2 样品流转

采样完成后，所有样品尽快转移到低温保温箱内并送专业实验室进行保存和检测。

（1）现场采样链

作为样品链起点，由项目承担单位现场采样技术工程师负责，直至样品转移到项目承担单位现场记录人员。做好现场造册工作，详细填写 COC 联单和样品编号标签，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示。现场采集的样品装入由试验室提供的标准取样瓶中，技术人员对采样日期、采样地点等进行记录并在瓶标签上用油性记号笔进行标识并确保拧紧

瓶盖。严格按照现场采样程序，所有采样设备在使用前和交换作业地点时均需开展严格的清洁步骤，现场使用的测试仪器使用前需进行校准。

(2) 样品标识链

所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录，应包含如下信息：

- 项目名称
- 钻探点位编号
- 样品编号
- 样品形态（土壤、地下水）
- 采样日期

(3) 样品保存递送链

所有样品都要随送样联单递交实验室，现场保留副本一份。样品送出前，工作组将完成变准的样品送样联单，所含如下内容：

- 项目名称
- 样品编号
- 采样时间
- 样品状态（土壤、地下水等）
- 分析指标
- 样品保存方法
- 质量控制要求
- COC 编写人员签字及递送时间
- 实验室接收 COC 时间栏及人员签字栏

(4) 样品接收链

主要由分析实验室完成，实验室的工作程序如下：

● 实验室收到样品后，由收样品人员在送检联单上记录接收时的样品状态，核实联单信息是否与样品标识相符

- 确认相符后，实验室根据其自身要求保存样品
- 依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录

在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程的完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核

4.5 实验室分析检测

本场地土壤和地下水样品委托上海实朴检测技术服务公司进行检测分析进行检测，上海实朴检测技术服务公司是专门从事污染物检测的第三方检测机构，可独立开展检测工作，出具检测报告，同时也是环保局认可的第三方检测实验室。

4.5.1 土壤与地下水分析项目

本次送检土壤样品 68 个，地下水样品 8 个。

4.5.2 样品分析方法

本次土壤及地下水样品检测项目共包括 pH、重金属、SVOCs、VOCs、石油烃、氟化物等指标，所有指标分析方法见表 4-7、表 4-8。

表 4-7 场地土壤样品分析方法

序号	关注污染物	检测项目分类	检测方法
1	砷、镉、铅、汞、铜、锌、锡、镍、银、铍、铬、锑、硒、六价铬	金属	USEPA 3060A-1996 & 7196A-1992、USEPA 200.8-1994
2	单环芳烃、薰蒸剂、卤代脂肪烃、卤代芳烃、三卤甲烷	VOC	USEPA 8260C-2006
3	苯酚类、多环芳烃类、酞酸酯类、亚硝胺类、硝基芳烃及环酮类、卤代醚类、氯化烃、苯胺类和联苯胺类	SVOC	USEPA 8270D-2007
4	C6-C36 直链烷烃	总石油烃	USEPA 8260C-2006、USEPA 8015C-2007
5	全氟化物	无机指标	GB/T 22104-2008
6	水溶性氟化物	无机指标	土壤分析技术规范

表 4-8 场地地下水样品分析方法

序号	关注污染物	检测项目分类	检测方法
1	pH	pH	GB/T 5750.4-2006
2	砷、铍、镉、铬、铜、镍、铅、锡、锌、汞	重金属	GB/T 5750.6-2006

序号	关注污染物	检测项目分类	检测方法
3	总石油烃	石油烃	HJ 637-2012
4	单环芳烃、薰蒸剂、卤代脂肪烃、卤代芳烃、三卤甲烷	VOC	USEPA 8260C-2006
5	苯酚类、多环芳烃类、酞酸酯类、亚硝胺类、硝基芳烃及环酮类、卤代醚类、氯化烃、苯胺类和联苯胺类	SVOC	USEPA 8270D-2007
6	氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、高锰酸盐指数、TDS	无机指标	GB/T 5750.5-2006、GB/T 7484-1987、GB/T 5750.4-2006、GB/T 5750.7-2006

4.6 质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两部分。

4.6.1 现场采样质量控制

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、地下水的颜色，气象条件等，以便为分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、空白样。在采样过程中，平行样的数量不应少于总样品数的 10%。

(1) 土壤采样质量控制

同时应防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。为避免采样过程中不同点位、不同层土样之间的污染，在每次钻探采样时，对钻杆、钻头、取样器具进行清洁。从钻头中采集的柱状样，按照次序放置在预先清理出来的指定区域。每完成一个样品收集后，对样品接触过的设备进行清洗，清洗水进行必要的收集，避免污染周边土样。主要设备清理方式如下：

设备上附着的土壤使用机械清理的方式进行去除；感官可见的油类残留物采用不含磷的洗涤剂进行清洗并最终采用去离子水冲洗。洗涤后，经自然风干使用。

现场使用的测试仪器使用前需进行校准。采集样品使用洁净的专用容器，样

品瓶标签记录日期、样品编号等信息。对于土壤挥发性有机化合物，使用专用无扰动取样器采样，使用甲醇作为保护剂，最小程度减少挥发性有机物损失。

样品采集完毕后，核对样品数量并填写样品流转单。采集样品完成后，第一时间转运到实验室。样品运输使用保温箱，内置蓝冰，使样品保存冷藏状态。

样品运输过程中，避免采样瓶的破损、泄露；对光敏感的样品采取避光包装。质量管理结构见表 4-9。

表 4-9 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；

为评估样品采集、运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设置了质量控制样品，包括现场平行样和运输空白样等，以进行质量控制。

(2) 钻机作业质量安全控制

现场钻探时应尽量选择地面较为平整、无杂草水坑的区域开展钻探采样作业。

现场采样过程中，评估单位应配置一名专业安全工程师全程跟随、指导钻机作业，以防意外发生；作业前，提前摸清周边是否有综合性医院，以及到达该医院的道路情况。

钻机作业区域和通过的道路应平整、坚实，必要时底部铺设土工材料防止作业时下沉或倾斜。

机械施工区域禁止无关人员进入场地内。

钻机工作半径范围内尽量避免闲杂人等靠近，现场采样人员在样品采集时必须保证钻机已停止工作，且不具备人员安全风险，方可接近。

钻机和机动车辆等的操作、行使要听从现场指挥，所有车辆必须严格按照规定

的开行路线行使，防止事故发生。

减少下雨天施工，如不可避免时，运输机械和行使道路应采取必要的防滑措施，保证行车安全。开挖过程中，要随时检查坑（槽）壁和边坡的状态，尤其是在雨季施工，更要加强对边坡、支撑的检查，发现问题，及时处理。

（3）地下水采样质量控制

地下水井位置应避开有地表水（雨水）长期汇集的位置。采样过程中的清洗水应排放至指定位置，避免与采样位置靠近。

在地下水监测井布设完成后，必须进行洗井。井内的悬浮颗粒物在洗井过程中应予以必要的去除。采集的样品应尽可能没有颗粒物。采样前通过人工利用贝勒管抽提 PVC 管内地下水完成洗井。洗井的目的是为了最大可能清除监测井安装过程中带入 PVC 管内的淤泥和细砂。从每个监测井中抽提出约 3-5 倍体积的地下水。

洗井完成后，静置过夜后，采样地下水样品。地下水样品使用一次性贝勒管采集，一井一管，防止交叉污染。对于地下水挥发性有机化合物采取运输空白质控手段。

样品采集过程中，采样点周边的钻机、汽车以及其他设备应关停。避开在降雨等不利气候条件下采样。

每批样品，应选择部分监测指标采集平行样和空白样与样品同时送至实验室进行监测分析。

4.6.2 实验室分析质量控制

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，本项目土壤样品分析单位将选取具有省级及以上质量认证资质的实验室进行。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还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（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。样品测定过程中，按照相关要求，需设置质量控制平行样（双样，任选一个样品

进行同样的编号，进行同样的测定)。有机物分析过程中的加标回收率基本满足实验室质量控制要求；无机元素分析使用标准参考物质进行方法学验证，检测结果基本在保证值范围内。

第五章 采样、测试结果分析与评价

5.1 筛选标准选取

5.1.1 土壤筛选值

考虑到该场地以后的可能规划方向，本场地调查评估中选用住宅用地标准进行评价。土壤检测因子包括重金属、氰化物、氟化物、VOCs、SVOCs、总石油烃等几大类物质。依据《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）及天津市的相关要求，采用北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）“住宅用地”及“工业/商服用地”土壤筛选值对检测结果进行分析、评价，《场地土壤环境风险评价筛选值》中没有的指标采用美国环保局（EPA）颁布的《区域筛选值》作为筛选标准。

5.1.2 地下水评价标准值

本区浅层地下水不作为饮用水，以农业和工业用水要求为依据，场地地下水相关因子标准值可选用《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）III类标准，《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）中没有的指标，选用《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）或美国 EPA 饮用水质量标准。《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）III类标准以生活饮用水卫生标准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；IV类标准以农业和工业用水质量要求及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，经适当处理后可作生活饮用水。

5.2 土壤样品检测结果分析

5.2.1 土壤样品采样深度统计表

场地调查中共采集土壤样品 64 个，补充采样 4 个。

5.2.2 污染物浓度检出统计表

初次调查送检的 64 个样品和补充采集的 4 个样品中：

(1) 无机物

全氟化物：65 个样品中全部检出，检出值 208~923 mg/kg。

水溶性氟化物：4 个样品中全部检出，检出值 14~33 mg/kg。

银：64 个样品中有 62 个样品检出，检出值 0.02~0.69 mg/kg。

砷：64 个样品全部检出，检出值 2.0~19.9 mg/kg。

铍：64 个样品全部检出，检出值 0.24~1.25mg/kg。

镉：64 个样品全部检出，检出值 0.24~0.91 mg/kg。

铬：64 个样品全部检出，检出值 3.7~44.4 mg/kg。

铜：64 个样品全部检出，检出值 4.8~480 mg/kg。

镍：64 个样品全部检出，检出值 7.5~25.5 mg/kg。

铅：64 个样品全部检出，检出值 4.3~308 mg/kg。

锡：64 个样品中中，除 S3、S4、S6、S7 点位外，其余点位均有检出，检出值 1~82 mg/kg。

锑：64 个样品中，42 个点位样品检出，检出值 0.1~3.5 mg/kg。

硒：64 个样品全部检出，检出值 1.2~5.6 mg/kg。

锌：64 个样品全部检出，检出值 22.1~1330 mg/kg。

汞：64 个样品中，S1、S2、S5、S11、S12、S13、S15、S16、S17、对照点共有 13 个样品检出，检出值 0.06~0.43 mg/kg。

(2) 石油烃

C6-C9：13 个样品中，S6、S10、S13 点位共有 3 个样品检出，检出值 1.2~1.9 mg/kg。

C10-C14：13 个样品中，S6 点位有 1 个样品检出，检出值 29 mg/kg。

C15-C28：13 个样品中，S5、S6 点位有 2 个样品检出，检出值为 116、138 mg/kg。

C29-C36：13 个样品中，S5、S6 点位有 2 个样品检出，检出值为 59、223 mg/kg。

(3) VOCs

甲苯：50 个样品中，S6、S10 点位共有 2 个样品检出，检出值 0.13、0.07 mg/kg。

间&对-二甲苯：50 个样品中，除 S1、S12 外部分样品外，其余点位共有 47 个样品检出，检出值 0.05~0.21 mg/kg。

邻-二甲苯：50 个样品中，S1、S6、S13、S15 点位共有 5 个样品检出，检出值 0.05~0.07 mg/kg。

1,2,4-三甲基苯：50 个样品中，S6 点位有 1 个样品检出，检出值为 0.05 mg/kg。

1,4-二氯苯：50 个样品中，S9、S11 点位 3 个样品检出，检出值 0.08、0.1 mg/kg。

1,2,4-三氯苯：50 个样品中，S13 点位 1 个样品检出，检出值 0.07 mg/kg。

氯仿：50 个样品中，S1、S6、S10、S14、S15 点位共 6 个样品检出，检出值 0.05~0.10 mg/kg。

除以上污染物外，其余挥发性有机污染物均未检出。

(4) SVOCs

萘：51 个样品中，S6、S17 点位共有 2 个样品检出，检出值均为 0.3 mg/kg。

2-甲基萘：51 个样品中，S6、S17 点位有 2 个样品检出，检出值分别为 1.0、0.5 mg/kg。

菲：51 个样品中，S1、S6、S15、S17 点位共有 4 个样品检出，检出值为 0.1~1.0 mg/kg。

荧蒽：51 个样品中，S1、S6、S15、S17 点位共有 4 个样品检出，检出值 0.1~0.5 mg/kg。

芘：51 个样品中，S1、S6、S15、S17 点位共有 4 个样品检出，检出值 0.1~0.3 mg/kg。

苯并(a)蒽：51 个样品中，S1、S6、S17 点位共有 3 个样品检出，检出值 0.1~0.2 mg/kg。

屈：51 个样品中，S1、S6、S15、S17 点位共有 4 个样品检出，检出值 0.1~0.4 mg/kg。

苯并(b)荧蒽：51 个样品中，S1、S6、S15、S17 点位共有 4 个样品检出，检出值 0.1~0.4 mg/kg。

苯并(k)荧蒽：51 个样品中，S1、S15、S17 点位 3 个样品检出，检出值 0.1~0.2 mg/kg。

苯并(a)芘：51 个样品中，S1、S17 点位共有 2 个样品检出，检出值 0.1、0.2 mg/kg。

茚并(1,2,3-cd)芘：51 个样品中，S1、S6、S12、S15、S17 点位共有 5 个样品检出，检出值 0.1~0.2 mg/kg。

苯并(g,h,i)花：51 个样品中，S1、S6、S12、S17 点位共有 4 个样品检出，检出值 0.1~0.3 mg/kg。

除以上污染物外，其余半挥发性有机污染物均未检出。

(5) 农药类

有机氯农药（ α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、七氯、艾氏剂、环氧七氯、 γ -氯丹、*o,p'*-滴滴依、硫丹 I、 α -氯丹、*p,p'*-滴滴依、狄氏剂、*o,p'*-滴滴滴、异狄氏剂、硫丹 II、*p,p'*-滴滴滴、*o,p'*-滴滴涕、硫丹硫酸盐、*p,p'*-滴滴涕、异狄氏剂酮、甲氧氯）、有机磷农药（敌敌畏、久效磷、乐果、二嗪农、甲基毒死蜱、甲基对硫磷、马拉硫磷、毒死蜱、倍硫磷、对硫磷、嘧啶磷、乙基溴硫磷、苯线磷、丙硫磷、乙硫磷、三硫磷、甲基谷硫磷）均未检出。

5.3 地下水样品检测结果分析

本场地将开发为住宅，本区浅层地下水不作为饮用水，以农业和工业用水要求为依据，场地地下水相关因子标准值选用《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015) III 类标准，《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015)中没有的指标，选用《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)、美国 EPA 饮用水质量标准或美国地下水质量标准。

本场地地下水中检出的无机指标包括氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、溶解性总固体、锰、锌、镍等，检出的有机指标包括石油类、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、异丙基苯、正-丙苯、1,3,5-三甲基苯、对-异丙基甲苯、1,2,4-三甲基苯、2-甲基萘、萘、1,2-二氯乙烷。

《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）III 类标准以生活饮用水卫生标准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；IV 类标准以农业和工业用水质量要求及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，经适当处理后可作生活饮用水；V 类标准不宜作为生活饮用水，其它用水可根据使用目的选用。由于本场地浅层地下水并不直接作为饮用水，地下水 IV 类标准适用于农业与部分工业用水，符合 V 类标准的地下水需根据使用目的选用。因此，本场地地下水中硝酸盐氮、溶解性总固体、锰符合 V 类标准，其余指标均能满足农业和部分工业用水的要求。硝酸盐氮、溶解性总固体、锰为地下水常规指标，一般不作为有毒有害污染物，《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）也未给出相应的污染物毒性参数，因此，针对地下水中硝酸盐氮、溶解性总固体、锰，不需开展进一步的风险评估工作。

第六章 结论

天津市河北区聚贤道林产品公司场地位于天津市河北区聚贤道北侧，占地面积约 4.9 万平方米。该场地 1964 年以前为农田，1964 年成立了天津市河北区木材管理处，1979 年成立了天津市河北区聚贤道林产品公司，主要从事木材加工、销售，主要加工产品为木块、木片。2016 年，由于天津市河北区经济发展与规划调整，将本地块调整为居住用地。

为查明场地土壤及地下水污染状况，确定是否需要开展风险评估及修复工作，2016 年 3 月，受天津市河北区土地整理中心委托，天津市浩瀚环境工程有限公司承担了河北区聚贤道林产品公司场地的环境调查工作。我公司于 2016 年 3 月开始进行现场调查，在对已有资料进行详细分析、现场踏勘与人员访谈的基础上，采用专业判断法和分区布点法进行布点取样，共采集不同深度的土壤样品 68 个，浅层地下水样品 8 个。本场地环境调查与风险评估工作主要结论如下：

(1) 场地浅层（15m 以浅）地层可划分为人工堆积层和第四纪松散沉积层 2 大类 4 个大层，第 1 大层为人工填土层；第 2 大层以粉质粘土、粘土为主，第 3 大层以砂质粉土、粘质粉土为主，第 4 大层为粉土层。场地浅层地下水主要赋存于第 3 大层和第 4 大层中，地下水的总体流向为自北向南-东南，平均水力梯度约为 1‰，平均流速为 7.00E-05 m/d。

(2) 通过专业判断布点法及分区布点法进行布点取样，共采集了土壤样品 64 个，结合该场地企业生产工艺及污染物排放情况，选取 VOCs、SVOCs、重金属、PCBs、氟化物、总石油烃等检测因子，对土壤样品进行检测，并以住宅用地土壤筛选值对检测结果进行评价。根据评价结果，土壤水溶性氟化物在所有点位检测浓度及预测浓度均低于《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）中住宅用地情形下相应的土壤筛选值。

(3) 厂区内共布设 7 个浅层地下水监测点位，采集 8 个地下水样品，选取 VOCs、SVOCs、重金属、氰化物、氟化物、石油类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体等因子进行地下水样品检测与分析评价。评价结果表明地下水中硝酸盐氮、溶解性总固体、锰符合 V 类标准，其余指标均能满足农业和

部分工业用水的要求。

场地环境调查与风险评估结果表明,河北区聚贤道林产品公司场地土壤和地下水环境质量满足住宅用地及工业用地要求。根据国家相关规定,不需要开展场地土壤与地下水修复工作,该场地可用于后期的开发建设。