

黑龙江昊华化工有限公司

土壤环境初步调查报告

编制单位：黑龙江昊华化工有限公司

2020年11月

编制单位：黑龙江昊华化工有限公司

编制日期：2020年11月

编制人：张怀姝 张海鑫

校核人：唐文革

审核人：华树森

批准人：刘志新

目 录

1 前言.....	1
2 概述.....	1
2.1 调查目的和原则.....	1
2.2 调查范围.....	2
2.3 调查依据.....	2
2.4 调查方法.....	3
3 场地概况.....	6
3.1 地理位置.....	6
3.2 自然环境概况.....	6
3.3 敏感目标.....	10
3.4 区域规划.....	12
4 场地污染识别.....	13
4.1 资料收集与分析.....	13
4.2 现场踏勘与人员访谈.....	13
4.3 污染区域识别.....	17
4.4 污染识别结论与建议.....	35
5 场地环境初步调查工作方案.....	37
5.1 监测范围和监测对象.....	37
5.2 初步调查方案.....	37
5.3 采样深度.....	38
5.4 点位调整原则.....	39
5.5 初步采样布点方案.....	39
5.6 分析监测方案.....	41
6 现场采样与实验室分析.....	49
6.1 现场探测方法和程序.....	49
6.2 现场采样方式和程序.....	50
6.3 样品制备.....	53

6.4 实验室样品保存.....	56
6.5 质量保证和质量控制.....	57
6.6 本项目质控总结.....	63
7 结果和评价.....	64
7.1 土壤检测结果分析与评价.....	64
7.2 地下水检测结果分析与评价.....	81
8 结论和建议.....	84
8.1 结论.....	84
8.2 建议.....	85
8.3 不确定性分析.....	85
附件 1 中国化工文件.....	1
附件 2 总体规划图.....	11
附件 3 批复及验收文件.....	12
附件 4 土壤监测点.....	28
附件 5 黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）.....	29

1 前言

土壤是人类赖以生存与发展的极其重要的物质基础，一旦被重金属、POPs等污染，将会对人居环境和食品安全造成长期、严重影响。2016年国务院发布《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号），明确要求强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。

土壤污染重点监管单位是落实土壤和地下水污染防治工作的责任主体，土壤污染重点监管单位应通过开展污染隐患排查，识别可能造成土壤和地下水污染的污染物、设施设备和生产活动，确定存在土壤或地下水污染隐患的设施设备和生产活动，制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

2020年10月，依据中国化工集团有限公司印发的《中国化工土壤污染治理工作方案》（附件1）文件要求，黑龙江昊华有限公司应该开展土壤摸底调查工作，经过资料收集、分析等工作内容，黑龙江昊华化工有限公司制定了初步采样工作计划，根据采样数据进行评估与分析，确定场地污染物浓度是否超过国家标准，确认在初步采样分析的基础上是否需要进一步详细调查、分析土壤污染程度和范围。根据调查分析结果，黑龙江昊华化工有限公司编制了土壤环境初步调查报告，受黑龙江昊华有限公司委托，齐齐哈尔绿水清山检验检测有限公司承担了该项目的采样、监测工作。

2.1.2 调查原则

根据土壤调查的内容及管理要求，本次调查工作遵循以下原则：

- 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，结合当前的科学发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

项目调查范围为黑龙江昊华化工有限公司生产区域，本项目的电石渣堆放场位于齐化集团院内，电石渣堆放场及周边土壤环境调查内容已于2020年9月编制完成，并于2020年10月通过专家评审，完成验收。调查内容包括但不限于：

- 1、涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；
- 2、涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- 3、涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
- 4、贮存或运输有毒有害物质的各类储罐或管线；
- 5、三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区；
- 6、开展厂区地下水环境监测。

2.3 调查依据

2.3.1 法律、法规及政策依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；
- 3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- 5、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- 6、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；
- 7、《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- 8、《土壤污染防治行动计划》（环发[2016]65号）；
- 9、《黑龙江省土壤污染防治实施方案》（黑政发[2016]46号）
- 10、黑龙江省环境保护厅关于印发《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见》的通知（[2018]185号）；
- 11、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》；
- 12、中国化工集团有限公司关于印发《中国化工土壤污染治理工作方案》的通知（中国化工发安[2020]199号）。

2.3.2 技术导则、标准及规范；

- 1、《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

- 2、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2—2019）
- 3、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）；
- 4、《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）
- 5、《污染场地术语》（HJ 682—2014）；
- 6、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）（2013 年修订）；
- 7、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）；
- 8、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）；
- 9、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》；
- 10、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164—2004）；
- 11、《地下水样品采集技术指南》（征求意见稿）；
- 12、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 984—2018）；
- 13、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018 年 1 月 1 日）。

2.3.3 其他相关资料

- 1、《北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司30万吨/年聚氯乙烯树脂项目环境影响报告书》。
- 2、《北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司30万吨/年离子膜烧碱项目环境影响报告书》。
- 3、《关于北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司30万吨/年聚氯乙烯树脂项目环境影响报告书的批复》（黑环函[2007]431号）；
- 4、《关于北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司30万吨/年离子膜烧碱项目环境影响报告书的批复》（黑环函[2007]432号）；
- 5、《30万吨/年聚氯乙烯树脂建设项目竣工环境保护验收监测报告》（黑环监[2012]第1-129-1号）；
- 6、《30万吨/年离子膜烧碱项目竣工环境保护验收监测报告》（黑环监[2012]第1-129号）。

2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1—2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2—2019）、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3—2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018.1.1）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等技术规定要求并结合国内主要污染场地环境调查相关经验和场地实际情况，开展场地土壤污染状况初步调查工作。

2.4.1 土壤调查内容及方法

(1) 污染识别

以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主，主要目的为判断和识别场地内疑似污染区域，对潜在的区域污染源，则识别可能存在的污染物，以确定进一步调查工作需要关注的目标污染物和污染区域。

若该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，作为潜在污染场地进行初步采样分析工作，确定污染种类、浓度（程度）和空间分布。

(2) 初步采样分析工作

总结污染识别结论，制定场地环境调查初步采样工作计划，场地初步采样方案和检测方案。

根据采样方案实施现场采样与样品分析检测，选择恰当的风险筛选值评价检测结果，并编制场地土壤污染状况初步调查报告。

现场采样：由专业的人员使用专业的土壤钻孔设备和土壤样品采集设备进行土壤样品采集，在场地地下水的上游、内部和下游分别按规范建设地下水监测井，洗井后采集地下水样品。

样品保存与运输：按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地下水质量标准》（GB/T 14848 -2017）中土壤和地下水保存方法进行样品保存。

实验室检测：检测方法参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848 -2017）规定的检测方法。

数据分析：检测结果分别与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值和《地下水质量标准》（GB/T 14848 -2017）三类标准限值进行对比评价土壤和地下水的环境质量，对于无可参照标准且检出的检测因子采用《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）中的中国标准参数和数学模型进行场地健康风险评估。

(3) 报告编制

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部 2014.11）等相关规范编制调查报告。

2.4.2 场地环境调查的工作程序

根据《重点行业企业用地调查疑似污染场地布点技术规定》，疑似污染场地工作程序包括：识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、编制布点方案、开展现场采样，土壤环境初步调查报告的工作程序见图 2.4-1。

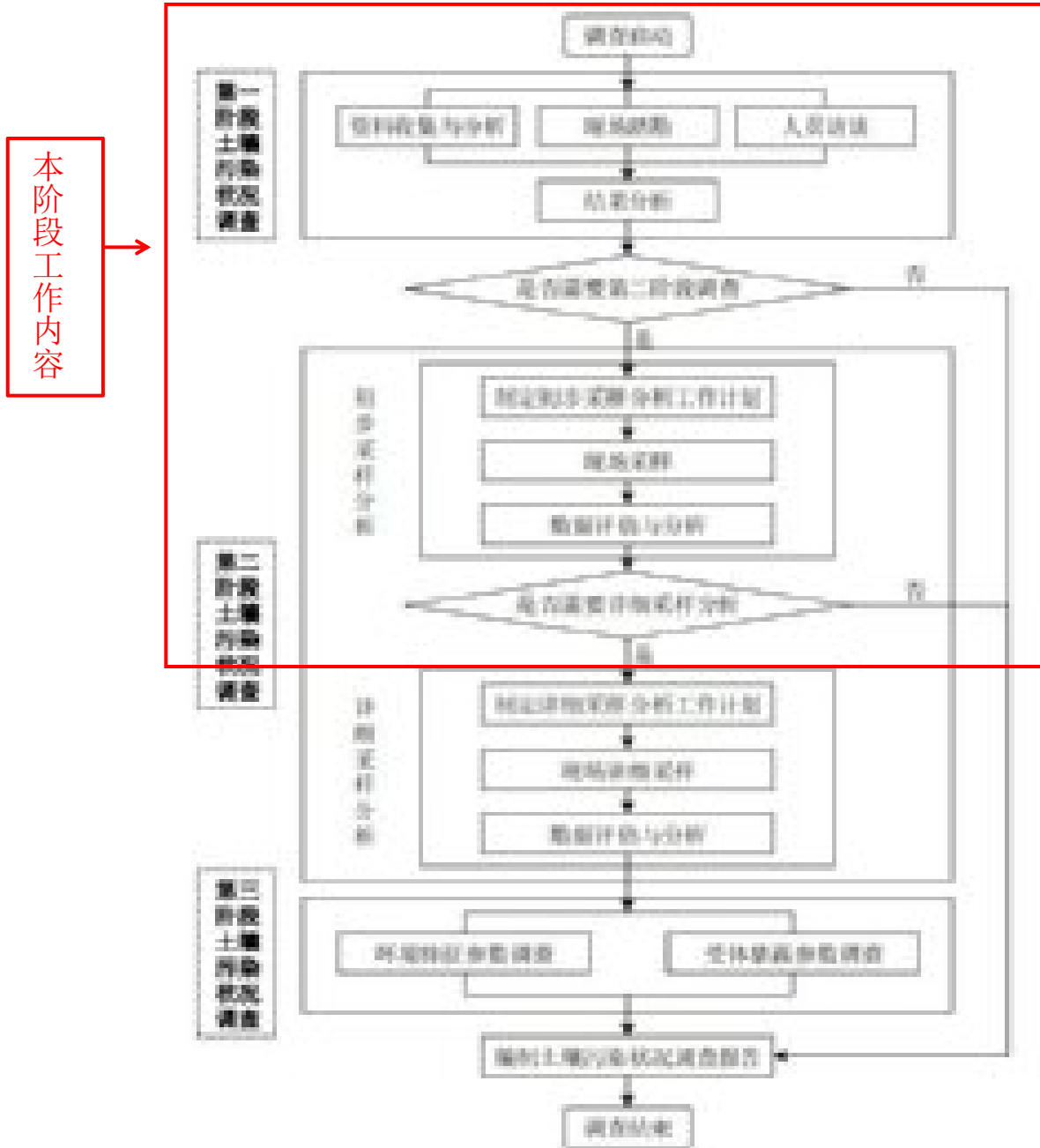


图 2.4-1 本项目调查工作流程

3 场地概况

3.1 地理位置

昂昂溪城区是齐齐哈尔市的一个古老的旧城区，位于黑龙江省松嫩平原的东缘，地理位置为东经 $123^{\circ} 41'$ - $124^{\circ} 13'$ ，北纬 $46^{\circ} 59'$ - $47^{\circ} 17'$ 。昂昂溪城区位于齐齐哈尔市南部，东接铁锋区及杜尔伯特蒙古族自治县，西邻富拉尔基区，南与泰来县为邻，北与龙沙区大民镇接壤，西靠嫩江。

本项目建设地点位于昂昂溪区榆树屯镇化工街一号，地理位置为东经 $123^{\circ} 54' 12''$ ，北纬 $47^{\circ} 9' 28''$ ，项目所在区域位置见图3.1-1。



图 3.1-1 项目所在区域地理位置图

3.2 自然环境概况

3.2.1 地形地貌

昂昂溪区位于松嫩平原西部，嫩江从北侧通过，地形地貌主要受区域地质构造和新构造运动的影响，地势由北向南缓缓降低，地形平坦、开阔。地貌单元属松嫩低平原及河谷平原，低平原位于工作区的南部，地势相对较高，地面高程141.3-158.2m，低平原与河谷平原一般呈缓坡过度，其上分布有沙丘、湖泊湿地，表面由第四系上更新统、全更新统粉质粘土、粉土和细砂组成。河谷平原高低漫滩分布于嫩江，滩面平坦开阔，地面高程140-146m。表面由第四系全

更新统粉质粘土、粉土及细砂、砾砂构成。

3.2.2 地质

本区位于松嫩中断（坳）陷带西部断阶区东部、中央坳陷带西部，白垩世早期盆地基本形成，并发育有较深的嫩江断裂，中生代以来基本延续了老构造格局，盆地强烈下陷，从而接受了厚层的白垩系陆相碎屑物，受嫩江断裂的控制和影响，以嫩江断裂带为界，西侧为断块抬升隆起，东侧沉降坳陷，第三纪末期到第四纪，由于受新构造运动的影响，大小兴安岭继续隆起，松嫩平原相对下降，在白垩系、第三系之上又沉积了较厚的第四系松散堆积物，其厚度由西北向东南逐渐增厚。本区是沉积厚度较大的地区，据钻孔资料，第四系厚度达197.71m。本项目所在地区地下水流向由西北向东南。

3.2.3 气候气象

齐齐哈尔市昂昂溪区为中温带大陆性季风气候，春季风大干旱，夏季温热多雨，秋季短促早霜，冬季严寒漫长。据1956-1997年间气象资料，最低气温一月份平均气温 -19.4°C ，最高气温七月份平均气温 23.6°C ，多年平均气温 4.5°C 。多年平均降水量418.8mm，多年有效降水量355.9mm，变差系数（CV值）为0.25，一般集中在6-9月，占全年降水量的81.1%。年平均蒸发量932.3mm（E601），4-7月蒸发最为强烈，占全年蒸发量的59.2%。年平均日照2750-2900小时，无霜期为100-160天，江河封冻天数为130-180天，冻土深度为2.0-2.3m。常年主导风向为西北风，夏季多为南风。

3.2.4 水文特征

3.2.4.1 地表水环境

齐齐哈尔市境内主要江河有嫩江、讷谟尔河、音河、雅鲁河、乌裕尔河等，入境总水量为 $203 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

嫩江位于齐齐哈尔城区的西部，发源于大兴安岭东侧的伊勒呼里山，主要支流有诺敏河、阿伦河、雅鲁河、绰尔河以及讷谟尔河、乌裕尔河、双阳河等，多年平均径流量 $180 \times 10^8 \text{m}^3$ ，径流量年际变化较大，水资源时空分布不均匀。

嫩江齐齐哈尔江段全长约334km，江面平均宽100~400m，每年6~9月份为汛期，其水量占全年水量的70%，丰水期最大流量为 $15300 \text{m}^3/\text{s}$ （1998年），枯水期最小流量为 $12.8 \text{m}^3/\text{s}$ 。1998

年8月，嫩江流域发生特大洪水，最高水位达149.30m（1998年8月13日本工程上游6 km处水文站）。自上游尼尔基水利枢纽建设后，枯水期下泻流量为50m³/s。

3.2.4.2 地下水环境

（一）地下水类型及含水岩组特征

地下水的形成与赋存条件、分布与运移规律等均受区域地质地貌及水文气象等因素的控制和影响。区域地下水类型主要为第四系孔隙潜水，第四系孔隙承压水及前第四系裂隙孔隙承压水。

（1）第四系孔隙潜水含水岩组

以上更新统含水层为主，部分地区包括中更新统上部(Q24) 含水层，嫩江及支流河谷还包括全新统含水层，昂昂溪、聚宝山一屯等地还包括了中下更新统含水层。该含水岩组广泛分布，水位埋深小于12m，河谷平原、倾斜平原大部分地区及碟状低平原区水位埋深小于2m，大部分地区含水层底板埋深小于40m。含水层岩性以砂砾石为主，次为含砾中粗砂、含砾中细砂等。呈北粗南细，西粗东细，上粗下细的规律。局部夹亚粘土、亚砂土透镜体。含水层厚20-50m，局部(聚宝山一带)厚达60-80m，边屯-肖电连线以东地区15-35m。根据钻孔抽水试验资料，按统一口径8寸，降深5m时单井换算水量划分为大于3000m³/d和1000-3000m³/d两个水量级。单井涌水量大于3000m³/d的富水区，主要分布在嫩江西岸地区，面积占市区面积的一半以上。单井涌水量1000-3000m³/d的较富水区，主要分布于东南部地区，面积较小。是区内农村生活及牧业用水的主要供水层。

（2）第四系孔隙承压水含水岩组

主要为中下更新统孔隙承压水，大部分地区均有分布，埋藏在第四系孔隙潜水含水层之下。顶板埋藏深度为40-70m，底板埋藏深度97.56-206.57m。水位埋深2-6m，承压水头26.68-69.01m。大部分地区水位比潜水水位低0.3m，水位变幅1.5m左右。含水层岩性以含砾中粗砂、含砾中细砂为主，次为砂砾石、中粗砂、中细砂等，部分地区夹有厚度不一，层数不等的亚粘土、亚砂土、含粉土砂透镜体。一般上部颗粒粗，中下部颗粒细。含水层厚度中更新统36.66-97.57m，下更新统17.8-64.07m。含水层上覆亚粘土，淤泥质亚粘土隔水层，构成其区域隔水顶板，但分布不稳定，岩性、厚度、埋深等变化均较大，最厚39.94m，最薄0.45m，局部缺失。因此，承压水与潜水含水层之间水力联系密切。大部分地区中更新统承压含水层与

下更新统承压含水层直接接触构成统一含水层，局部地区二者之间夹有1.19-17.97m 亚砂土或含粉土细砂等弱隔水层。第四系孔隙承压水的富水性统一按8时口径，降深15m 时的单井换算水量进行划分，中更新统孔隙承压水分为单井涌水量大于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 及单井涌水量 $1000\text{--}3000\text{m}^3/\text{d}$ 两个水量级。下更新统孔隙承压水分为单井涌水量小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 一个水量级。单井涌水量大于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 的富水区大面积分布，单井涌水量一般 $3429.16\text{m}^3/\text{d}$ 左右，导水系数 $600\text{--}3000\text{m}^2/\text{d}$ 。单井涌水量 $1000\text{--}3000\text{m}^3/\text{d}$ 的较富水区，仅分布于东部的库木台、长沟、克钦湖一带及南部大兴屯局部地带，单井涌水量 $1217.11\text{--}1899.46\text{m}^3/\text{d}$ ，导水系数 $100\text{--}600\text{m}^2/\text{d}$ 。单井涌水量小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 的中等富水区，除西部部分地区缺失外，分布较普遍。单井涌水量 $236.45\text{--}766.69\text{m}^3/\text{d}$ 。第四系孔隙承压水是区内工业及城镇生活用水的主要供水层。

(3) 前第四系裂隙孔隙水

主要赋存于白垩系明水组，第三系大安组、依安组、砂岩、砂砾岩中。因其埋藏较深，开采程度低。

(二) 区域地下水补径排条件

(1) 第四系孔隙潜水

区域大部分地区包气带粘性土薄且不连续，地形坡度小或低洼易积水，大气降水易垂直入渗补给。据齐齐哈尔地质环境监测站观测资料，潜水水位升降与降水量大小的变化相吻合，而且据地下水的同位素分析结果，地下水样点分布集中于全球雨水线克雷格值钱附近，表明第四系孔隙潜水(以下简称潜水)主要是接受大气降水入渗补给。地下水流向与地势变化基本一致，西北及东北方向接受区外地下水侧向径流补给。嫩江纵贯全区，河床与潜水含水层连通，水力联系和互补关系密切。每年的丰水期，流量剧增，水位大幅度抬升，特别是相隔数年有一次较大的洪水出现，河谷平原大部分地区被淹没，积水长达3-15天。乌裕尔河下游散流区及音河、阿伦河下游地表大面积长年积水，故地表水大面积渗入补给地下水。据齐齐哈尔北市区供水水文地质初勘报告及齐齐哈尔地质环境监测站长观资料，嫩江水位常年高于潜水水位，而补给潜水。农田灌满水的回渗也是潜水接受补给的一种方式。波状低平原的哈青岗、东官地、扎龙屯、哈拉乌苏、长沟一带，河谷平原的牙布气、江西倾斜低平原的前平房、姜家地房子一带，倾斜低平原前缘等地，上部潜水水位低于下部承压水水位，其间隔水层较薄，这些地段下部承压水对上部潜水有越流补给。

(2) 第四系孔隙承压水

第四系孔隙承压水隔水顶板较薄，且有些地段岩性相变为亚砂土或含粉土砂的弱透水层，局部隔水顶板缺失。大部分地区潜水水位高于承压水水位，从而构成上部潜水对下部承压水的越流补给和直接补给。此外，西北和东北部邻区承压水侧向径流补给，也是承压水的补给来源之一。嫩江以西承压水由北西流向东南，嫩江以东为北东流向南西。承压水的主要排泄方式为人工开采，次为向市区外侧向径流排泄，仅局部排泄于上部潜水。

(三) 区域地下水动态特征

地下水动态变化主要受降水，蒸发等气象水文因素影响从11月-翌年4月，受冻土隔水层影响没有补给来源，加之春季消耗于蒸发，所以此时为稳定下降阶段，5-6月份，随气温的升高冰雪的融化，受春汛和降水的影响地下水位开始逐渐上升。7-9月份累计降水444.3 mm占全年降水量的79.8%。由于大量降水使地下水位上升形成丰水期。11月初以后水位自然缓慢消退。至翌年6月中旬为地下水枯水期。

(四) 地下水化学类型

区内第四系孔隙潜水和第四系孔隙承压水均属于中性低矿化重碳酸型淡水。pH值一般在6.6-8.36之间，溶解性总固体潜水230-800mg/l，承压水140-380mg/l，总硬度潜水120-500mg/l，承压水90-170mg/l，地下水水化学类型基本相同，按舒卡列夫分类法，均以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型为主，其次为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。第四系孔隙潜水嫩江东部以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主，齐齐哈尔市城区为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型。嫩江西部以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，局部为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型。

3.2.5 土壤

土壤质地粗、砂性大，耕层浅，漏水跑肥不耐旱。土壤有机质含量在0.8~7.9%之间，土壤中全氮量在0.069~0.424%之间，速效磷在2.37~307.53ppm之间，速效钾在86.7~287ppm之间，速效氮在19~279ppm之间，总磷在0.026~0.096%之间。

3.3 敏感目标

厂区所在区域主导风向为西北风，地下水流向为由西北方向流向东南。厂界东侧为齐齐哈尔浩源水泥有限公司、西侧为齐化集团有限公司（2007年停产）、南侧为空地、北侧为黑龙江

鑫泰石化有限公司（2005年停产），企业下游无集中供水水源地、分散式引用水水源地，周边分布有集中式生活饮用水水源地2个，分别为榆树屯镇水源地、三岱村集中水源井，取水层位为第四系松散岩类孔隙承压水，第四系孔隙潜水含水层与第四系松散岩类孔隙承压水之间分布有15-30m的粉质粘土、淤泥质粉质粘土等隔水层，企业所在区域不属于水源地的补给径流区。

企业生产区周边1km范围内敏感用地情况见图3.3-1，环境敏感目标分布情况见表3.3-1。

表3.3-1 环境敏感目标分布一览表

环境保护目标	与最近生产区直线距离（m）	人数（人）
医院（现已关停）	NW, 470	0
榆树屯村	NW, 900	1000
昊华家属区	N, 510	2700
平房居民区	N, 810	200



图3.3-1 生产区周边1km范围内敏感用地情况

3.4 区域规划

根据《齐齐哈尔市昂昂溪区榆树屯化工集中产业区总体规划（2019~2030年）》，齐齐哈尔市昂昂溪区榆树屯化工集中产业区位于榆树屯化工集中产业区位于齐齐哈尔市中心城区南侧约20公里、昂昂溪城区东侧6公里。项目作为榆树屯镇区一部分，位于镇区平齐铁路东侧。

（见图2-1），北至榆兴街，南至滨洲铁路，东至哈齐客专、嫩泰高速、榆兴街，西至平齐铁路、榆兴街，总用地面积6.81平方公里。总体规划图见附件2。

4 场地污染识别

4.1 资料收集与分析

收集的资料包括：本项目场地基本信息、场地历史使用情况资料、本项目场地相关记录、有关政府文件等。

- (1) 本场地各个历史阶段卫星影像图；
- (2) 本场地所处区域水文地质资料；
- (3) 本场地未来规划情况；
- (4) 本场地土地使用证明；
- (5) 本场地企业环评文件；
- (6) 本场地企业营业执照；

(7) 场地所在区域的自然和社会信息包括：自然信息包括地形、地貌、地质、土壤、水文和气象资料等。

4.2 现场踏勘与人员访谈

4.2.1 现场踏勘

现场踏勘的目的是通过对场地及其周边环境设施的现场调查，观察场地污染痕迹，核实资料收集的准确性，获取与场地土壤污染有关的线索。我公司于2020年9月10日对本场地进行了现场踏勘，对场地内生产实施布局与收集到的资料进行核对并绘制场地内布局示意图，场地内布局示意图见图4.2-1，生产区示意图见图4.2-2。

4.2.2 人员访谈

此次访谈对象包括场地使用人、周边居民、原企业员工。主要访谈内容包括场地历史沿革、使用情况，场地土壤环境情况，周边场地利用类型等。人员访谈信息见表4.2-1。

表4.2-1 人员访谈信息汇总表

序号	访谈日期	受访人	单位	访谈内容	联系方式	访谈方式
1	2020.9.12	王锐聪	企业员工	场地内曾存在过什么工业企业；是否存在过工业固体废物堆放场；是否存在工业废水排放沟函；是否发生过污染事故；周边的环境敏感目标的位置等	15084578882	电话访谈/ 当面交流
2		孙若仪	附近居民		15514472653	
3		周涛	附近居民		137146144823	



图4.2-1 场地内布局示意图



图4.2-2 生产区示意图

本场地历史沿革清晰，主要为工业用地，经过人员访谈，获得以下信息：

(1) 场地历史沿革：

黑龙江昊华化工有限公司成立于2008年12月29日，是由中国化工集团公司投资成立的三级子公司，2007年12月29日，黑龙江省环境保护厅分别对哈尔滨工业大学编制完成的《北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司30万吨/年离子膜烧碱项目环境影响报告书》（黑环函[2007]432号）和《北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司30万吨/年聚氯乙烯工程环境影响报告书》（黑环函[2007]431号）进行了批复。2008年9月22日，“30万吨/年离子膜烧碱”项目法人由北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司变更为黑龙江昊华化工有限公司；2009年3月19日，“30万吨/年聚氯乙烯工程”项目法人由北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司变更为黑龙江昊华化工有限公司。由于建设内容发生变更，2012年4月，哈尔滨工业大学完成了《黑龙江昊华化工有限公司30万吨/年离子膜烧碱变更项目环境影响报告》和《黑龙江昊华化工有限公司30万吨/年聚氯乙烯变更项目环境影响报告》。2012年8月9日，黑龙江省环境保护厅以黑环建便[2012]44号文和黑环建便[2012]45号文对两个变更报告进行了批复。2013年8月21日，黑龙江省环境保护厅对“30万吨/年离子膜烧碱项目”和“30万吨/年聚氯乙烯工程”进行了验收，并下发了验收批复（黑环验[2013]125号文和黑环验[2013]126号文），相应环保手续见附件3。

2013年6月8日，黑龙江昊华化工有限公司获得了齐齐哈尔市环保局关于《35吨蒸汽锅炉改造项目》的批复（齐环建审[2013]23号），并于2014年7月取得环保验收手续（齐环监验表[2014]第08号）。

2017年4月，黑龙江昊华化工有限公司委托齐齐哈尔齐大环境保护监测有限公司编制完成《昊华化工有限公司双氧水项目环境影响报告书》，2017年5月25日，获得齐齐哈尔市环境保护局批复（齐环函[2017]58号），于2017年7月停产至今。

(2) 场地内基本信息得到核实；

(3) 场地内主要危险场所有：液氯储罐及管道、乙炔气柜及管道，盐酸、硫酸、烧碱储罐区等；

(4) 场地于2018年开展过土壤污染状况调查工作和地下水监测工作；

(5) 场地周边1km范围存在敏感用地，主要为居民区、医院；

(6) 场地周边1km范围内无地表水体；

4.3 污染区域识别

基于重点行业企业用地信息采集阶段获取的相关信息，我公司于2020年9月10日对本场地进行了现场踏勘，综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等，识别疑似污染区域。

按照《重点行业企业用地调查疑似污染场地布点技术规定(试行)》环办土壤[2017]63号规范性文件要求：

原则上可参考下列次序识别疑似污染区域及其疑似污染程度，也可根据场地实际情况进行确定：

- (1) 根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- (2) 曾发生泄露或环境污染事故的区域；
- (3) 各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域；
- (4) 固体废物堆放或填埋的区域；
- (5) 原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域；
- (6) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

4.3.1 污染物识别

经调查，黑龙江昊华化工有限公司厂区内有两个项目，分别为《30万吨/年离子膜烧碱项目》和《30万吨/年聚氯乙烯工程项目》，其他项目均已停产。

4.3.1.1 工程项目组成

工程情况一览表见表4.3-1。

表4.3-1 工程基本情况一览表

企业名称	黑龙江昊华化工有限公司		
法定代表人	刘志新	地理位置	昂昂溪区榆树屯镇化工街一号
企业类型	有限责任公司	行业类别	其他基础化学原料制造
行业代码	2619	所属工业园区	榆树屯化工产业园区
占地面积	461500平方米	场地使用权归属方	黑龙江昊华化工有限公司
主要产品及生产能力	30万吨/年离子膜烧碱、30万吨/年聚氯乙烯		
主体工程	烧碱生产工艺、聚氯乙烯生产工艺		
环保工程	废气	离子膜烧碱工程	盐酸尾气采用水力喷射器吸收为酸性水，回收至氯化氢合成工序；液氯工段工序事故氯气处理工序采用碱液双塔串联吸收生成次氯酸钠产品外售。
		聚氯乙烯树脂	电石粉尘、乙炔分别采用袋式除尘+30m高排气筒排放；氯乙烯尾气采用改性变压活性炭吸附器吸附，不凝气尾气经30米高排气筒排放；聚氯乙烯干燥废气采用二级旋风除尘器回收，不凝气排入气柜；锅炉除尘采用低压脉冲袋式除尘器+100m高排气筒排放。
	废水	生活污水处理站，生产废水处理站，循环水系统	
	固废	设置有固废暂存间和危废暂存间，生产固废分类分区暂存，再由有资质公司处置	
辅助工程	中水回用、余热利用、循环冷却水装置		

4.3.1.2 项目原辅材料及产品方案

项目所属行业为其他基础化学原料制造，主要生产离子膜烧碱和聚氯乙烯树脂两大系列产品，高纯盐酸、液氯等副产品。产品方案及主要原辅材料见表4.3-2和表4.3-3。

表4.3-2 30万吨/年离子膜烧碱项目主要产品及原辅材料表

序号	名称	规格	年用量t	来源
主要原辅材料				
1	原盐	$\text{NaCl} \geq 96.0\text{wt}\%$ $\text{Ca}^{2+} \leq 0.2\text{wt}\%$	453,000	外购
2	亚硫酸钠	$\text{Na}_2\text{SO}_3 \geq 98\text{wt}\%$ 重金属含量 $\leq 10\text{wtppm}$	261	外购
3	离子膜烧碱 (NaOH100wt%)	$\text{NaOH} \geq 32\text{wt}\%$	2400	本工程提供

序号	名称	规格	年用量t	来源
4	螯合树脂	MFE-4或等同品	4.8	外购
5	离子交换膜	ACIPLEX F-6801或相当品	2400m ²	引进
6	纯水	电导率 $\leq 5 \mu\text{S/cm}$ $\text{SiO}_2 \leq 0.1\text{wtppm}$ $\text{Fe}^{3+} \leq 0.1\text{wtppm}$	408000	本工程提供
7	纯碱	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \geq 98\text{wt}\%$	4800	外购
8	硫酸	$\text{H}_2\text{SO}_4 \geq 98\text{wt}\%$	6600	外购
9	氯化铁	$\text{FeCl}_3 \geq 96\text{wt}\%$	150	外购
10	包装袋	25kg/袋	400万条	外购

主要产品

序号	规模	生产规模 (万t/a)	商品量	备注
1	32%离子膜法烧碱	30	19.76	折100wt%NaOH (自用: 2400t/a)
2	50%离子膜法烧碱	10	0	折100wt%NaOH
3	氯化氢	16.5	0	全部供拟建PVC装置
4	高纯盐酸	4.5	0.75	31wt%HCl (自用: 4.5 万吨/年)
5	液氯	6	6	折100wt%Cl ₂

表4.3-3 30万吨/年聚氯乙烯工程主要产品及原辅材料表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	产品			
1	聚氯乙烯	万t/a	30	商品量: 30
二	副产品			
2	二氯乙烷	t/a	300	
三	主要原材料、燃料用量			
1	氯化氢 HCl>94wt%	T/a	195,000	
2	电石	T/a	423,000	
3	32wt%离子膜烧碱	T/a	6,870	
4	纯水	T/a	750,000	
5	助剂	T/a	342	

序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备 注
一	产 品			
6	触媒 HgCl ₂ ≥10-12wt%	T/a	360	
7	活性炭 C≥97wt%	T/a	72	
8	包装袋 25kg/袋	个/a	12,000,000	
9	燃煤	T/a	172715	

4.3.1.3 主要设备

30万吨/年离子膜烧碱项目主要设备见表4.3-4，30万吨/年聚氯乙烯工程项目主要设备见表4.3-5。

表4.3-4 30万吨/年离子膜烧碱项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	材 料	备注
一	一次盐水					
1	盐水加热器	板式F=31m ²	台	1	Ti Pd	
2	厢式压滤机	F=150m ² N=5.5kw	台	2	PP	
3	文丘里混合器	V=0.1m ³ φ250×1800	台	1	CS	
4	气水混合器	V=0.12m ³ φ400×1000	台	1	CS	
5	凯膜过滤器	A=150m ² φ1900×5700	台	3	CS+HRL	
6	反应槽	φ4500×7500 V=120m ³	台	2	CS+玻璃鳞片	
二	二次盐水及电解					
1	树脂过滤器	φ500×1500 V=0.25m ³	台	2	Q235-A+HRL	
2	脱氯真空泵	水环式Q=105Nm ³ /h P=37.3KPa, N=7.5kw	台	2	Ti	
3	复级式离子膜电解槽	110个单元槽/台4.5kA/m ²	台	8	Ti+Ni	引进
4	螯合树脂塔	φ2450×3500 V=16.5m ³	台	3	C.S+HRL	
5	脱氯塔	φ1800×5500 V=14m ³	台	1	TA2	
6	树脂捕集器	φ1200×1000 V=1.1m ³	台	1	Q235-A+HRL	
三	氯气处理					
1	氯水洗涤塔	φ1800×12000填料H=4500mm	台	1	乙烯基树脂FRP	
2	填料干燥塔	φ1800×12000填料H=4500mm	台	1	PVC+FRP	
3	泡罩干燥塔	φ1800×10000 5块塔板	台	1	PVC+FRP	
4	氯水冷却器	板式F=27m ²	台	1	Ti	
5	钛管冷却器	管壳式F=150m ²	台	1	Ti	
6	氯气压缩机	Q=2500Nm ³ /hP=0.15MPa	台	3	C.S	备用

		N=110kw				一台
7	水雾捕集器	$\phi 2000 \times 3500$	台	1	硬PVC+FRP	
8	酸雾捕集器	$\phi 2000 \times 3500$	台	2	C.S	
四	液氯					
1	氯气液化器	管壳式F=70 m ² , $\phi 700 \times 6100$	台	2	16MnR, 20#	
2	螺杆压缩机	主电机功率N=220kw 油泵功率N=3kw	台	6	C.S	备1台
3	液氯包装泵	屏蔽泵Q=10m ³ /hH=80m, N=22kw	台	2	C.S	
4	液氯贮槽	$\phi 2600 \times 9000$ V=50m ³	台	4	16MnR	保温 100mm
5	气液分离器	$\phi 800 \times 1500$ V=0.93m ³	台	2	16MnR	
五	盐酸					
1	高纯盐酸中间泵	离心式Q=35m ³ /h, H=40mN=7.65kw	台	2	C.S/PTFE	
2	水力喷射器	Q=100m ³ /h, $\phi 150 \times 1520$	台	2	C.S/石墨	与合成 炉成套

表4.3-5 30万吨/年聚氯乙烯工程项目主要设备一览表

序号	设备名称及规格	单位	数量	材料	备注
1. 乙炔发生					
1.1	上加料储斗	台	7	Q235-B+	天然硬橡胶
1.2	下加料储斗	台	7	Q235-B+	天然硬橡胶
1.3	正水封罐	台	7	Q235-B	
1.4	逆水封罐	台	7	Q235-B	
1.5	安全水封罐	台	7	Q235-B	
1.6	乙炔发生器	台	7	Q235-B	
1.7	振动加料器	台	7		
2. 清净配制					
2.1	水环压缩机	台	6		
2.2	乙炔冷却器	台	4	Q235-B	
2.3	循环液冷却器	台	2		
2.4	水洗塔	台	2	Q235-B+P0	
2.5	清净塔	台	2	Q235-B+P0	
2.6	固碱干燥器	台	2	CS	
2.7	活性炭吸附器	台	2	CS	
4. VCM转化					
3.1	前转化器	台	40	(壳) Q235-B/	
3.2	后转化器	台	40	(壳) Q235-B/	

3.3	泡沫脱酸塔	台	2	硬PVC/FRP	
3.4	水洗塔	台	2	16MnR+PO	
3.5	碱洗塔	台	2	16MnR+PO	
3.6	脱吸塔	台	1	石墨	
3.7	乙炔阻火器	台	2	Q235-B	
3.8	脱汞器	台	4	Q235-B	
3.9	触媒储罐	台	1	20R	
3.10	废触媒储罐	台	1	16MnR	

4. VCM精馏

4.1	全凝器	台	4	Q235-B/20 (管)	
4.2	一级尾气冷凝器	台	4	16MnDR (管)	
4.3	低塔再沸器	台	2	Q235-B/20	
4.4	高塔再沸器	台	2	Q235-B/20	
4.5	二级尾气冷凝器	台	4	16MnDR (管)	
4.6	三塔冷凝器	台	1	Q235-B/20 (管)	
4.7	锯末过滤器	台	2	16MnR	
4.8	活性炭过滤器	台	1	16MnR	
4.9	低沸塔	台	2	Q235-B	
4.10	高沸塔	台	2	Q235-B	
4.11	精馏三塔	台	1	16MnR (设备)	

5. 单体储存

5.1	VCM储罐	台	1	16MnR	直径11.6m 容积800m ³ 操作温度 20℃操作压力 0.35-0.6MPa(G)
5.2	VCM输送泵	台	2	SS	

6. 气柜

6.1	氯乙烯气水分离器	台	1	16MnR	
6.2	氯乙烯气柜	台	1	16MnR/钟罩	2500m ³ 钟罩: φ 20000×7950
6.3	回收氯乙烯气水分离器	台	1	16MnR	
6.4	乙炔水分离器	台	1	CS	
6.5	乙炔气柜	台	1	CS/钟罩	2500m ³ 钟罩: φ 20000×7950

7. 聚合

7.1	聚合釜	台	8	CS/316L	136 m ³
7.2	聚合排风扇	台	1	CS	
7.3	聚合釜夹套循环泵	台	8	DI	
7.4	废水输送泵	台	2	316	

7.5	浆料输送泵	台	2	316	
7.6	聚合釜回流冷凝器	台	8	316L /CS	
7.7	聚合釜内冷挡板	台	8	Cr/CS	
7.8	聚合搅拌驱动系统	台	1	316L	
7.9	聚合蒸汽过滤器	台	1	316L	

8. 浆料汽提

8.1	浆料汽提塔	台	2	316L	
8.2	浆料汽提塔塔盘	台	2	316L	
8.3	汽提塔凝液分离器	台	2	316L	
8.4	汽提塔进料槽	台	2	CS/316L	
8.5	汽提塔闪蒸槽	台	2	CS/316L	

9. PVC干燥

9.1	除静电器	台	2	CS	
9.2	产品输送料斗	台	2	304	
9.3	母液槽	台	1	CS/316L	
9.4	干燥气力输送风机包	台	2	组合件	
9.5	母液泵	台	2	316	
9.6	离心机	台	3	316	
9.7	流化床干燥器	套	2	316L	组合件
9.8	离心机蒸汽过滤器	台	2	316L	
9.9	PVC产品筛	台	2	304L	

10. PVC成品的贮存及包装

10.1	散存筒仓	台	3	304	
10.2	流化筒仓	台	2	304	
10.3	包装仓筒	台	4	304	
10.4	筒仓匀化装置	台	2	304	
10.5	全自动包装系统	套	4	组合件	
10.6	码垛机单元	套	4	组合件	

4.3.1.4 工程分析

1、30万吨/年离子膜烧碱项目工艺流程

(1) 盐水精制

盐水精制主要是去除粗盐水中的钙镁离子和硫酸根离子，盐水精制分两段进行精制，一次精制采用化学沉淀法及浮上澄清、凯膜过滤的生产技术，二次精制采用离子交换技术。

化盐用水包括工业水、盐水加热器冷凝水、液碱蒸发冷凝水、盐泥压滤机滤液、脱氯淡盐水、螯合树脂再生中性水等，在饱和粗盐水中先投加入NaOH、NaClO、FeCl₃，其主要作用是消除高镁、高天然有机物及水不溶物，将盐水通过预处理器用浮上法除去有机物，大部分氢氧化镁等杂质，然后再加入Na₂CO₃产生CaCO₃，靠位差进入凯膜过滤器，经过滤得到满足离子交换螯合树脂塔进液指标的一次精盐水，产生废凯膜。用泵送往二次盐水精制工序。一次盐水中固体悬浮物含量≤1ppm。

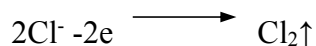
返回一次盐水工段用于化盐的脱氯淡盐水需要脱出一部分硫酸根。本项目采用膜法脱硝工艺，由于无需化学品试剂，运行成本低廉，回收芒硝和废脱硝膜。

凯膜过滤器、反应槽及预处理器产生的盐泥均排入盐泥槽，用风搅拌后通过盐泥泵送入厢式压滤机，经压滤脱水，洗涤水及滤液回收化盐，滤饼盐泥送水泥厂外原料库房。

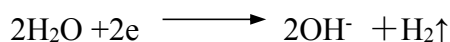
螯合树脂需要定期再生，本工程再生过程产生的酸碱废水经中和PH值达到中性后直接排出界区，盐水置换和反洗所产生的中性水送至一次盐水化盐工序，废弃螯合树脂厂家回收。

(2) 电解装置

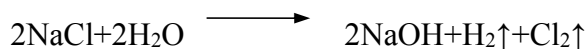
本工程以食盐为原料，采用离子膜电解技术生产高纯度烧碱，同时副产氯气和氢气在电解槽阳、阴极室，盐水进行电解生成氯气和氢气。反应式如下：



在电解槽阴极室，水进行电解生成氢气，反应式如下：



Na⁺由阳极室迁移进入阴极室，与OH⁻结合生成浓度32%液碱，总反应式如下：



离子膜电解生产过程包括盐水精制、电解、氯氢处理、蒸发等单元。本工程采用自然循环复极式离子膜电解技术，电解食盐分解率为50%。二次精制盐水经过阳极液进料总管以及软管送入电解槽各单元槽的阳极室中，阳极液电解后产生淡盐水和氯气，经过各单元槽的阳极液出口软管以及阳极液排出总管进入阳极液分离器，氯气送氯气处理工序；淡盐水经淡盐水受槽由淡水泵送到脱氯塔。

用液碱循环泵使阴极液在各单元槽的阴极室和阴极液槽之间循环，为保持电解液温度在85~88℃，部分阴极液经冷却器冷却或蒸汽升温。阴极液循环槽中浓度32wt%的成品碱经冷却降温后送到液碱储槽。

电解所产生的氢气经阴极液分离器分离后送氢气处理工序。氢气的纯度为99.9vol%（干基）。电解槽离子膜，废离子膜，填埋或焚烧处理。

（3）淡盐水脱氯

本工程采用真空—化学方法脱氯。从电解槽来的淡盐水温度75~80℃，加盐酸调节pH=1.5，送入脱氯塔，控制塔内真空度450mmHg，大部分氯气从淡盐水脱除，用真空泵将氯气送湿氯气总管；脱氯后淡盐水加液碱调节pH=9-11，加入9.1%亚硫酸钠溶液，去除淡盐水中残余的游离氯，然后送去一次盐水重饱和回收利用。

（4）氯氢处理

①氯气处理

本工程氯气干燥采用氯水循环冷却、浓硫酸干燥的工艺。电解来的80℃~85℃高温氯气经氯水循环洗涤冷却、钛管冷却器间接冷却后温度降到12℃~15℃，进入一级、二级填料干燥塔、泡罩干燥塔，用浓硫酸干燥，干燥后的氯气含水量≤50ppm。干燥后的氯气经装有滤芯的酸雾捕集器除去酸雾和不洁物进入氯气压缩机加压后，送氯化氢合成装置生产氯化氢和盐酸，送液氯装置生产液氯。氯气冷却处理过程产生的氯水送离子膜真空脱氯系统；循环硫酸浓度降到75wt%时经稀硫酸循环泵送往硫酸处置装置，浓缩至95%后循环使用。

②氢气处理工序

自电解工序来的约85℃湿氢气，经氢气洗涤塔用洗涤水直接喷淋洗涤冷却至40℃左右。氢气由氢气压缩机压缩后进氢气冷却器用5-7℃冷水冷却后，经捕水雾器处理后合格的氢气经氢气分配台、氢气缓冲罐去盐酸及氯化氢合成工段生产氯化氢供PVC工序生产使用。

氢气处理过程产生碱性冷凝水返回盐水单元回收利用。

③事故氯处理工序

由电解工序及液氯等单元开停车过程、事故工况下排放的氯气或氯气液化尾氯送到氯气处理装置，采用两段液碱吸收技术，氯气从塔底部进入一级氯气吸收塔，然后再进入二级吸收塔，吸收塔塔顶尾气由风机抽出排放。塔底吸收碱液，由碱液循环泵送经碱液冷却器冷却后送回吸收塔循环吸收，当NaClO的有效氯含量达到≥10wt%时含碱≤1%时，进行循环槽切换，改用另一台循环槽吸收液继续循环吸收氯气。停下循环槽中的成品次氯酸钠，由次氯酸钠成品泵装车出售。

（5）液氯及包装工艺

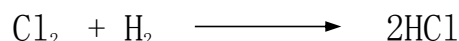
本工序采用成套液化机组将氯气液化；液氯泵直接加压包装。自氯氢处理工序来的原料氯气（压力约0.15-0.2Mpa（A），纯度为97%，温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ）进入氯气液化器，在温度为 -22°C 的液化器中，氯气与制冷剂氟里昂间接换热被液化，经气液分离器分离后，液氯流入液氯贮槽，再经液氯包装泵加压后装瓶或装车。

（6）液碱蒸发

从电解工序来的32%NaOH，通过三效逆流降膜蒸发后，使碱液中NaOH浓度达50%，经冷却送入50%液碱槽贮存并外售。蒸发单元采用蒸汽做III效蒸发器热源，III效蒸发器中产生的二次蒸汽又作为II效蒸发器的热源，II效蒸发器中产生的二次蒸汽又作为I效蒸发器的热源。

（7）氯化氢及盐酸生产装置

氯化氢生产采用“二合一”石墨合成炉生产技术。反应式如下：



氢气和氯气经二合一炉燃烧反应生产的氯化氢气体经氯化氢冷却器冷却通过氯化氢分配台送PVC装置。

二合一炉开停车过程不合格的氯化氢或PVC出现事故时产生的氯化氢送降膜吸收器和尾气吸收塔生产高纯盐酸。尾气吸收塔采用循环水吸收，尾气塔排出的尾气经水力喷射泵抽出，微量氯化氢被纯水吸收，不凝气体排空。喷射器下水集中到循环水槽，然后用泵加压，大部分供水力喷射泵循环，小部分用于尾气塔吸收补充水，定期向循环水槽补充部分纯水。

氯气液化过程产生的液化尾氯与氢气分别经阻火器进入二合一石墨合成炉，在炉内进行燃烧生成氯化氢气体。此部分低浓度的氯化氢气体经石墨冷却器冷却到 40°C 后，经降膜吸收器，尾气吸收塔洗涤生成31%的高纯盐酸。尾气吸收塔排放废气中有氯化氢等污染物。

生产工艺流程及排污节点图见图4.3-1

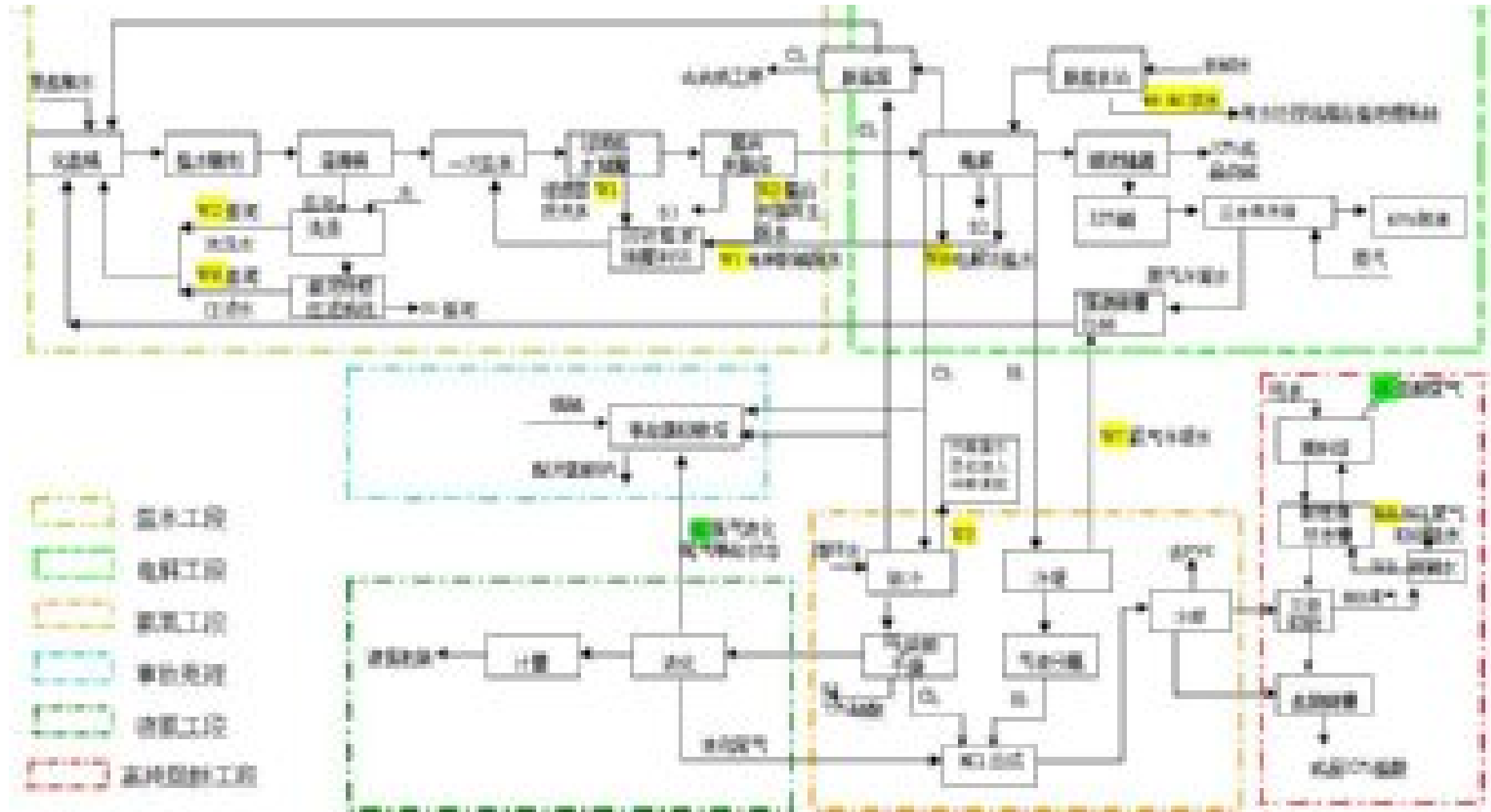


图4.3-1 离子膜烧碱项目生产工艺流程及排污节点图

2、30万吨/年聚氯乙烯项目工艺流程

(1) 乙炔发生工序

乙炔发生工序将已经在电石破碎工序进行粗破的小块电石，送至分料溜子与桶装电石一起经皮带机送至细破机，破碎到规定的粒度，再经皮带机送入料仓，再经栈桥皮带机送到乙炔发生器，电石在发生器内遇水分解，产生的乙炔气从发生器顶逸出，电石分解放出大量的热，由水汽化带出，因此需要不断地向发生器内加水，以维持85℃的恒温。电石分解后稀渣浆从溢流管不断地溢出，经渡槽至渣浆池，浓渣浆由发生器底定时排出经渡槽自流至渣浆池。渣浆经浓缩、压滤后，产生的电石渣由输送带送至到齐齐哈尔浩源水泥有限公司，电石上清液经处理后全部回用于乙炔发生工序。

从发生器顶部逸流的乙炔气经渣浆分离器到正水封，再到水洗塔用废次氯酸钠预清净后，经冷却塔冷却后，去水环压缩机压缩。

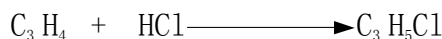
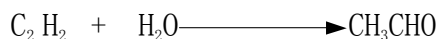
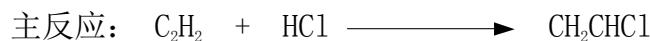
为维持发生器压力稳定，设有逆水封和安全水封。

压缩后的乙炔气进入气液分离器，分离出来的水经过水冷却器用冷冻工序来的5℃水冷却后，送污水处理厂处理。乙炔气从水分离器分离出来后依次到1#清净塔、2#清净塔，在清净塔内与符合工艺要求的次氯酸钠接触以后，除去硫、磷等杂质，经清净后的乙炔带有酸性，进入中和塔用稀NaOH溶液中和清净过程中产生的酸性物质。中和后的乙炔气进入乙炔冷却器，用5℃水冷却除水后，送到脱水混合工序。

本工序产生的废气有电石破碎含尘废气、电石加料尾气，废水有乙炔冷凝废水、次氯酸钠废水和乙炔碱洗废水，废渣为电石渣。

(2) VCM合成工序

自烧碱装置HCl合成送来的氯化氢气体进入氯化氢冷却器，用5℃水间接冷却。用来自乙炔站的湿乙炔气经乙炔阻火器与氯化氢气体以1:1.05~1.1的比例进入混合器中进行混合，混合后进入石墨冷却器进行冷却，再经酸雾过滤器除掉气体中所夹带的酸雾后进入预热器预热，达到指定温度后进入转化器进行反应，生成粗氯乙烯气体。



反应后生产的气体先进入脱汞器，脱掉气体所夹带的氯化汞，再冷却，然后进入组合水洗塔将过量的氯化氢气体用水吸收成31%盐酸。水洗后的气体进入碱洗塔，洗掉气体中所夹带的氯化氢后进入压缩机进行提压，使压力达到0.7MPaG，压缩后的气体经机后冷却器冷却后进入全凝器，用5℃水冷凝，不凝气进入尾凝器，用-35℃盐水再次冷却、冷凝。由尾凝器出来的不凝气，经变压吸附系统回收其中的单体和少量的乙炔气，剩余的惰性气体由尾排管定压排空。

自水分离器出来的氯乙烯液体进入低沸点塔塔釜，用热水间接加热，将冷凝的低沸点物质蒸出，用5℃水控制回流比，由塔顶进入尾凝器。塔釜液体氯乙烯通过液位控制进入高沸点塔，高沸点塔釜将氯乙烯蒸出，经分离而得到的精氯乙烯通过塔顶冷凝器并控制部分回流，大部分精氯乙烯进入成品冷凝器，用5℃水冷凝后进入固碱干燥器，除去水份及剩余的酸性物质后，送至单体贮槽内，再经VCM输送泵送到聚合工序。高沸点塔釜的高沸物再经过精馏三塔处置生产副产品二氯乙烷外售。

本工序产生的废气有氯乙烯变压吸附尾气，废水有氯乙烯水洗塔废酸、氯乙烯碱洗塔废水，废渣有氯乙烯变压吸附塔非吸附剂、氯乙烯精馏高沸物、转化器和除汞器废触媒、锯末过滤器锯末及含汞废渣。

(3) 氯乙烯聚合工序

新鲜VCM按需要量由界区外送至界区内，贮存在新鲜VCM贮槽中，回收VCM由界区内VCM回收单元来，贮存在回收VCM贮槽中。新鲜VCM和回收VCM经计量后，按要求比例，用VCM加料泵打入聚合釜内。

冷无离子水由界区外送至界区内，贮存在冷无离子水贮槽中。冷无离子水用于聚合加料、轴封注水、管路冲洗、出料过滤器冲洗和聚合反应过程的注水。冷无离子水用蒸汽加热后，贮存在热无离子水贮槽里，热无离子水用于聚合加料。

依据聚合反应初始温度要求，按一定比例经计量后，用无离子水加料泵打入聚合釜内，无

离子水的加料泵的设计适用冷热无离子水。这种加料方法几乎可省去聚合初期升温工序并使加料时间减少到最短。

提供的引发剂用容器包装，贮存在工艺区附近的冷库中，送至界区后在引发剂配制槽内，按配制方法要求制成分散液，然后贮存在引发液贮槽内。分散液经测定浓度后，按聚合生产工艺配方要求，采用称量槽计量后，用加料泵加入聚合釜内。

分散剂用袋包装或容器包装，贮存在界区内的仓库里。分散剂溶液的配制，按配制方法要求，在分散剂配制槽内配制，然后贮存在分散剂溶液贮槽中。溶液经测定浓度后按聚合生产工艺配方要求，采用称量槽计量后，用加料泵打入聚合釜内。分散剂的称量精度要求是很高的，以保证PVC产品质量的稳定性。

缓冲剂是袋包装，贮存在原材料库中，根据配制要求制成缓冲剂分散液后，贮存在缓冲剂贮槽。在加无离子水过程中，缓冲剂分散液经缓冲剂流量计计量后，与无离子水管汇在一起压入聚合釜。

终止剂用密闭塑料桶包装，贮存在界区内仓库里。终止剂溶液按配制方法要求，在配制贮槽内配制成溶液并贮存在同一个罐内。溶液经测定浓度后，按聚合生产工艺配方要求，用流量计计量。当聚合反应达到设定的转化率时，用终止剂加料泵打入聚合釜，终止聚合反应。以保证PVC产品的分子链分布均一，同时也可以防止VCM在单体回收系统内继续聚合，在事故状态下，操作人员起动终止剂加入系统，使终止剂自动加入釜内，终止聚合反应。

聚合是在带有搅拌的反应器内进行，反应热量从反应器夹套和内冷挡板中由 30°C 的冷却水移出，不使用冷冻水。反应器的公称容积为 70.5m^3 ，其操作为间歇式，以生产SG-5PVC树脂为例，主要程序依次有：

程序	操作时间
·VCM和无离子水进料	0.3小时
·引发剂，分散剂等化学助剂进料	0.4小时
·聚合反应（SG-5PVC树脂用 30°C 水）	5.5小时
·聚合反应结束加终止剂	0.02小时
·PVC浆料排出	0.5小时
·聚合釜抽真空	0.2小时
·釜壁冲洗和喷涂壁液	0.2小时

·下一生产周期的准备	0.2~1.1小时
间歇操作周期共	6.7~7.6小时

以上的间歇操作由DCS自动程序控制。

未参加聚合反应的VCM分别从聚合釜、出料槽、泡沫分离器和汽提塔来，通过压缩机系统将VCM压缩，然后在冷凝器中用30℃以下的冷却水以及5℃水将VCM冷凝成液体，贮存在冷凝槽中，供聚合使用。

PVC浆料的汽提是在汽提塔内进行，PVC浆料连续用汽提供料泵从出料槽经热交换器送往汽提塔塔顶。浆料在塔内与塔底进入的蒸汽逆向流动，塔顶馏出物送往冷凝器，冷凝汽采用30℃冷却水进行冷凝后，冷凝液汇同回收压缩机轴封水、VCM 贮槽分离水、聚合釜冲洗水均集中在废水储槽中，然后送往废水汽提系统。不凝的VCM 汽送往VCM 气柜。经过汽提的PVC 浆料送往浆料混料槽。汽提废水去污水处理。本工序产生的废水为PVC 汽提废水。

(4) 干燥包装工序

经汽提后的PVC浆料由泵打到干燥厂房边的浆料罐内，再经离心机脱水，脱水后的PVC 树脂含水在25%，经螺旋输送机送旋风干燥器进行干燥，干燥后的PVC 粉料经旋风分离器组与气流分离，成品PVC 经筛选后用仓料泵送至混料仓PVC 浆料废水进入污水处理系统，去除水中较大颗粒悬浮物及部分有机物后，进入中水处理系统。本工序产生的废气为PVC 干燥尾气和PVC 离心干燥母液排水。

氯气液化过程产生的液化尾氯与氢气分别经阻火器进入二合一石墨合成炉，在炉内进行燃烧生成氯化氢气体。此部分低浓度的氯化氢气体经石墨冷却器冷却到40℃后，经降膜吸收器，尾气吸收塔洗涤生成31%的高纯盐酸。尾气吸收塔排放废气(G2)中有氯化氢等污染物。

生产工艺流程及排污节点图见图4.3-2。

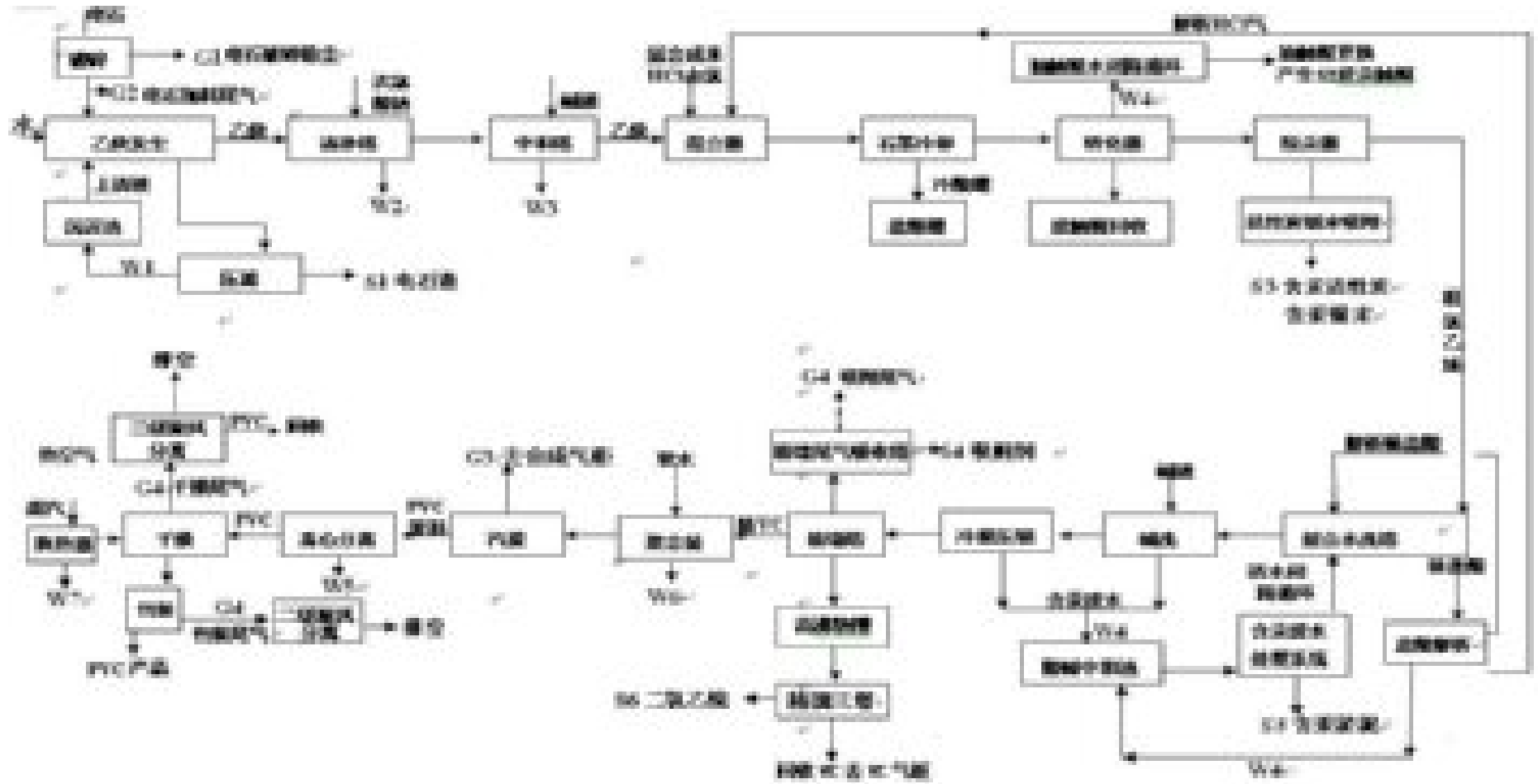


图4.3-2 聚氯乙烯生产工艺流程及排污节点图

4.3.2 项目产污环节分析

(1) 大气污染源汇总

结合工程产品、生产原辅材料及工艺分析，黑龙江昊华化工有限公司大气污染源主要为离子膜烧碱过程中高纯盐酸制取工序以及液氯工序，电石法制备聚氯乙烯树脂电石破碎工序、氯乙烯精制工序以及干燥工序等工程产生的废气，本次工程大气污染源汇总见表4.3-6。

表4.3-6 项目工程大气污染源汇总

排放源		产污环节	处理措施
离子膜烧碱工程	高纯盐酸工段	盐酸尾气	水力喷射器循环吸收至氯化氢工序
	液氯工段	氯气尾气	液碱双塔串联吸收
聚氯乙烯树脂	电石破碎、加料工序	粉尘	布袋除尘器
	氯乙烯聚合工序	氯乙烯尾气	压缩冷凝
	氯乙烯精馏工序	氯乙烯尾气	变压吸附
	聚氯乙烯干燥工序	氯乙烯干燥尾气	二级旋风除尘器

根据验收监测报告，采取有效措施后，有组织排放废气中氯化氢、氯乙烯、颗粒物、非甲烷总烃、氯乙烯排放浓度均能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的二级标准，厂界无组织排放废气中氯化氢、氯气、颗粒物、非甲烷总烃、氯乙烯排放浓度均能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值。

(2) 废水污染源产生情况汇总

离子膜烧碱项目废水主要是工艺废水，其中包括盐水制备工段废水，螯合树脂再生塔再生废水，氯氢处理工序冷凝水，电解工序淡盐水，酸性废水和盐泥滤液。冲刷地面水、机泵冷却水及生活污水。项目工程废水污染源汇总见表4.3-7。

表4.3-7 项目工程废水污染源汇总

产污环节		名称	处理措施
离子膜烧碱工程	盐水工段	酸碱废水和过滤器反洗水	回用至一次盐水工序
		螯合树脂再生废水	
		盐泥洗涤水	回用至化盐工序
		盐泥滤液	
	电解工段	电解淡盐水	回用至一次盐水工序
		RO浓水	进污水处理站，高含盐处理系统

	氯氢工段	钛冷却器冷凝水	回收至冷却系统
		氢气冷凝水	回用至化盐工序
	高纯盐酸工段	HCl合成尾气吸收废水	循环至一定浓度后配酸使用
聚氯 乙烯 工程	电石浆渣压滤工序	电石渣废水	送渣浆水处理系统。经喷雾冷却、沉淀、循环作为乙炔发生器用水
	乙炔冷凝工序	乙炔冷凝次氯酸钠废水	进污水处理站，次钠废水处理单元
	乙炔净化工序	净化废水	送次钠废水处理系统。送往乙炔气水洗塔和电石渣上清液循环系统，回用
	氯乙烯精馏工序	含汞废水（抽触媒废水、盐酸解析酸性废水、碱洗塔冷凝废水）	除汞后回至乙炔清净工序组合水洗塔内，作为酸洗塔吸收水的补充水循环使用。
	氯乙烯聚合工序	离心干燥母液排水	收集后用于聚合釜、汽提塔，浆料槽等冲洗使用
	聚氯乙烯干燥工序	聚氯乙烯分离母液、聚合反应釜、汽提塔清洗废水	经沉淀，过滤回收、喷雾冷却后，聚氯乙烯离心分离母液经沉淀，送离心母液处理系统。处理后排水送循环水补充水
干燥蒸汽冷凝水			进污水处理站，高含盐处理系统
公用 工程	循环冷却水站	设备冷却水	进污水处理站，高含盐处理系统
	生活办公	车间地面清洗、职工生活废水	进污水处理站，高含盐处理系统

污水处理站主要含有六个处理单元，分别是①综合污水处理及回用单元，②母液废水处理单元，③电石上清液处理单元，④次钠废水处理单元，⑤高含盐废水处理单元，⑥坐落于聚氯乙烯车间的含汞废水处理单元（该部分废水单独处理，废水回用至装置中，不外排）。另一部分是在聚氯乙烯生产装置区的电石渣浆水回用系统，此系统废水全部循环使用，不外排。在事故状态下上清液不能全部回用，送往污水处理站电石上清液处理单元处理后达标排放。

工程排放废水均能够达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级A标准，《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-95）中二级标准。

（3）固体废物

项目固体废物主要为离子膜烧碱工程化盐工序产生盐泥废渣和电解工序产生的废离子膜，以及聚氯乙烯树脂工程乙炔发生工序产生的电石渣，氯乙烯精馏工序产生的含汞废触媒和脱汞器排放的废活性炭。工程固废产生情况汇总见表4.3-8。

表4.3-8 项目工程固废产生情况汇总

序号	名称	主要成分	固废分类	处理措施
1	废离子膜	有机卤化	危险废物	厂家回收
2	废脱硝膜	有机卤化	危险废物	厂家回收
3	废凯膜	有机卤化	危险废物	厂家回收
4	污水处理站污泥	含汞、有机卤化、VCM	危险废物	委托有资质的单位处理
5	废硫酸	75%硫酸	危险废物	生产回用
6	废活性炭	含汞	危险废物	送汞矿厂回收处理
7	废触媒	HgCl ₂	危险废物	送汞矿厂回收处理
8	含汞污泥	含汞污泥	危险废物	送汞矿厂回收处理
9	VCMPA废吸附剂	废吸附剂VCM	危险废物	委托有资质的单位处理
10	氯乙烯精馏高沸塔废物	二氯乙烷	一般固废	作为副产品外售
11	电石渣	Ca(OH) ₂	一般固废	水泥厂回收
12	螯合树脂	-	一般固废	厂家回收
13	芒硝	NaCl、盐分	一般固废	出售
14	脱盐水树脂	NaCl、盐分	一般固废	厂家回收
15	生活垃圾	-	一般固废	垃圾处理
16	盐泥	NaCl、盐分	一般固废	制水泥

由上表可知，项目工程产生的固体废物全部进行了综合利用或妥善处置。

4.4 污染识别结论与建议

4.4.1 结论

根据已有资料及前期调查结果结合现场踏勘，本场地可能潜在的污染区域为企业生产区域；经调查了解场地内未曾发生泄漏或环境污染事故；场地内无明显异味。

本场地调查的污染区域识别主要为生产区生产离子膜烧碱和聚氯乙烯的各个工序车间。

依据项目生产情况及“三废”处理方式分析，本项目关注特征污染因子为pH、汞、氯乙烯等。项目产污单元与涉及特征污染因子见表4.4-1所示。

表4.4-1 整体工程产污单元及涉及特征污染因子

序号	产污单元	特征污染因子	污染物主要扩散途径
1	污水处理站	化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、硫酸盐、 恶臭气体	废气、废水
2	电石仓库	粉尘	固废
3	电石渣浆车间		废水
4	VCM精馏车间	pH、汞、氯乙烯	废气、废水
5	VCM压缩车间	氯乙烯	废气
6	VCM干燥	氯乙烯	废水、废气
7	乙炔发生车间	pH、汞、氯乙烯	废水
8	成品罐	酸雾、碱液废水	废水、废气
9	PVC包装车间	pH、氯化物	废气、废水
10	氯氢处理	盐酸雾、pH、氯化物、废水	废水、废气
11	固废仓库	pH、汞、废活性炭等	废渣、废气
12	气柜罐区	氯乙烯等	废气
13	聚合车间	pH、酸碱废液、氯乙烯等	废气、废水
14	危险废物暂存间	-	危废
15	VCM转化车间	汞、氯化物	废水、废气
16	VCM储存车间	氯乙烯	废气
17	氯气安全缓冲处理站	氯乙烯	废气
18	一次盐水	酸碱废水等	废水

4.4.2 建议

根据第一阶段场地土壤污染状况调查结论,将对该场地启动第二阶段场地土壤污染状况调查。通过对场地内土壤及地下水采样分析工作,以及明确具体的污染范围与污染程度。

5 场地环境初步调查工作方案

5.1 监测范围和监测对象

本次场地监测范围为黑龙江昊华化工有限公司生产区，占地面积约为461500m²。依据《重点行业企业用地调查疑似污染场地布点技术规定(试行)》[2017]67号(4)、参考《建设用土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《地下水环境状况调查评估工作指南》(试行)等文件规定及相关要求，监测对象主要为土壤、浅层地下水。

5.2 初步调查方案

5.2.1 布点依据

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》、《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见(暂行)》等文件以及本项目场地相关资料分析和现场踏勘结果对场地进行布点。

5.2.2 布点原则

①一般监测

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》、《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见(暂行)》，根据调查项目的生产情况、厂区布置以及产排污情况，本次调查采用“分区布点法”对场地进行布点，点位涵盖主要涉及有毒有害物质的生产单元、原辅材料、产品、固废等贮存或堆放区域、各类罐槽或管线处以及三废处理处置或排放区域区域。每个重点区域布设1-2个土壤采样点，采样点具体数量根据待监测区域大小等实际情况进行适当调整。

②背景监测点

在重点区域及设施识别工作完成后，在企业外部区域或企业内远离各重点区域及设施处布设至少一个土壤/地下水背景监测点/监测井。背景监测点/监测井应设置在所有重点区域及设施的上游，以提供不受企业生产过程影响且可以代表土壤/地下水质量的样品。地下水背景监测点应与污染物监测点设置在同一含水层。

5.3 采样深度

5.3.1 土壤采样孔深度

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》、《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）》，结合前期重点行业企业用地调查信息采集收集到的本场地环评资料显示地下水埋深1.5m-4m，本次土壤钻孔深度表层为0.2米，柱状深度为3米。

5.3.2 土壤样品采样深度

根据《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）》，要求：“原则上每个企业应筛选出2个以上潜在污染区域进行布点。若各疑似污染区域的污染物类型相同，则依据疑似污染程度并结合实际情况筛选出布点区域。若各疑似污染区域的污染物类型不同，如分别为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等，则每类污染物依据其疑似污染程度并结合实际情况，至少筛选出1个布点区域，土壤采样点应以表层土壤（0-0.2m处）为重点采样层，开展采样工作，每个潜在污染区域应监测的污染物项目不少于2项。

本场地土壤样品采集深度将根据现场快速检测设备及污染迹象判断，为保证各点位样品的代表性所有土壤样品采集采用等间距采样，采样深度满足规范要求。

5.3.3 地下水采样井深度

根据《重点行业企业用地调查疑似污染场地布点技术规定（试行）》规范性文件中5.3.2要求：“地下水采样井以调查潜水层为主。若地下水埋深大于15m且上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井；采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于3m时，采样井深度应至少达到地下水水位以下3m”。结合前期资料收集阶段得到的本场地环评资料显示地下水埋深1.5m-4m，本次地下水深度定为3米。

5.3.4 地下水样品采样深度

根据《重点行业企业用地调查疑似污染场地布点技术规定（试行）》规范性文件中5.3.2要求：

“地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下

采样深度可在地下水水位线0.5m 以下”。根据现有关于该企业调查资料分析，本场地不存在低密度或高密度有机污染物，地下水采样深度为地下水水位线0.5m以下。

5.4 点位调整原则

现场采样时如发现采样点不具代表性，或遇障碍物设备无法采集样品时可根据现场情况适当调整采样点。现场点位调整后要进行标注，记录调整原因和调整结果，是否满足调查要求。

5.5 初步采样布点方案

5.5.1 土壤布点位置

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》、《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）》，项目共计30个点位（含背景点1个）。场地具体点位布设、采样深度情况见表5.5-1。项目背景点见图5.5-1，生产区布点情况详见附件4所示。

表5.5-1 土壤监测布点方案

序号	监测点位	编号	采样深度
1	厂区外西北侧200m处场地	S01	0-0.2m
2	污水处理站西北侧	S02	
3	VCM储存东南侧	S03	
4	乙炔发生车间东南侧	S04	
5	气柜罐区东南侧	S05	
6	聚合试剂及冷库西北侧	S06	
7	供料及回收东南侧	S07	
8	VCM压缩车间西北侧	S08	
9	电石渣浆西北侧	S09	
10	聚合车间西北侧	S10	
11	一次盐水西北侧	S11	
12	氯气安全缓冲处理站东南侧	S12	
13	盐水及电解厂房东南侧	S13	
14	危废暂存间东南侧	S14	
15	成品罐区西北侧	S15	
16	成品罐区东南侧	S16	

17	PVC包装车间西北侧	S17	
18	PVC包装车间东南侧	S18	
19	氯气处理厂房西北侧	S19	
20	盐水及电解厂房西北侧	S20	
21	氯化氢合成车间西北侧	S21	
22	电石库房及破碎西北侧	S22	
23	VCM转化车间西北侧	S23	
24	PVC成品库东南侧	S24	
柱状1	VCM精馏东南侧	S25	
柱状2	VCM转化车间东南侧	S26	
柱状3	聚合车间东南侧	S27	0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m
柱状4	电石渣浆东南侧	S28	
柱状5	污水处理站东南侧	S29	
柱状6	化验楼东南侧	S30	
合计		30	

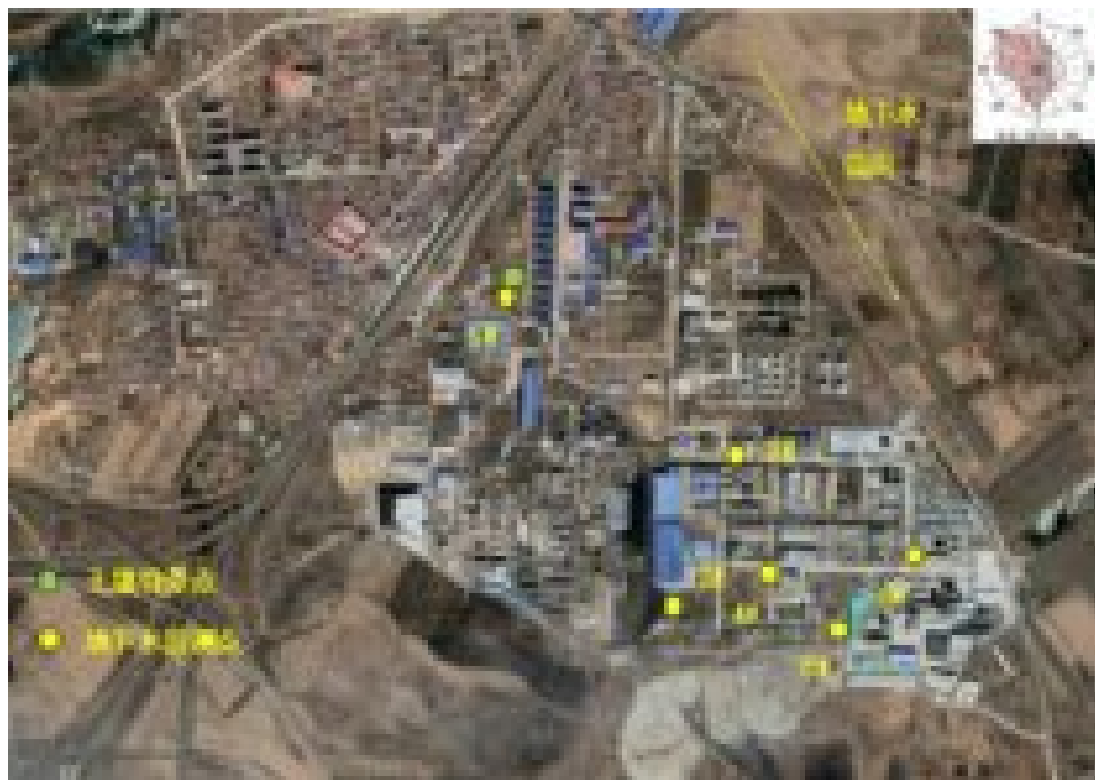


图5.5-1 监测布点图

5.5.2 地下水布点位置

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》、《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）》，项目一共设置6个监测点（包括1个背景点），采样深度为3m。详见图5.5-1。

5.6 分析监测方案

5.6.1 监测依据和原则

(1) 《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）环办土壤[2017]67号（5）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）规定，监测项目应根据保守性原则，按照第一阶段调查确定的场地内潜在的污染源和污染物，同时考虑污染物的迁移转化，判断样品的监测分析项目，对于不能确定的项目，可选取潜在的典型污染样品进行筛选分析。

(2) 经过第一阶段调查污染识别工作程序，该场地内历史存在企业潜在污染的可能性。

(3) 综上所述，本场地监测项目在选择《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见》表1、表2的项目监测。

5.6.2 土壤样品分析方案

根据《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见》的要求，该场地的土壤样品选择表1、表2中64种项目作为监测因子，详见表5.6-1。具体检测方法见表5.6-2。

表5.6-1 土壤污染物识别结果

序号	类别	污染物
1	A1类重金属	镉
2		铅
3		铬
4		铜
5		锌
6		镍
7		汞

8		砷
9	A2类重金属与元素	锰
10		钴
11		硒
12		钒
13		铋
14		铊
15		铍
16		钼
17	A3类无机物	氰化物
18		氟化物
19	B1类挥发性有机物	二氯乙烯
20		二氯甲烷
21		二氯乙烷
22		氯仿
23		三氯乙烷
24		四氯化碳
25		二氯丙烷
26		三氯乙烯
27		四氯乙烯
28		四氯乙烷
29		二溴氯甲烷
30		溴仿
31		三氯丙烷
32		六氯丁二烯
33	六氯乙烷	
34	B2类挥发性有机物	苯
35		甲苯
36		氯苯
37		乙苯
38		二甲苯
39		苯乙烯

40		三甲苯
41		二氯苯
42		三氯苯
43	B3类半挥发性有机物	硝基苯
44	B4类半挥发性有机物	苯酚
45		硝基酚
46		二甲基酚
47		二氯酚
48	C1类多环芳烃类	萘烯
49		萘
50		芴
51		菲
52		蒽
53		荧蒽
54		芘
55		苯并[a]蒽
56		蒾
57		苯并[b]荧蒽
58		苯并[k]荧蒽
59		苯并[a]芘
60		茚并[1, 2, 3-c, d]芘
61		二苯并[a, h]蒽
62		苯并[g, h, i]芘
63	C3类石油烃	石油烃C10-C40总量
64	D1类	土壤PH (无量纲)

表5.6-2 土壤检测方法和仪器型号

检测项目	检测方法	仪器型号/名称/编号
砷	土壤和沉积物汞, 砷, 硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 (HJ 680-2013)	SK-2003A原子荧光分光光度计 LQ-02
镉	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度计 LQ-11

检测项目	检测方法	仪器型号/名称/编号
铬	土壤和沉积物铜、锌、铅、镉、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 (HJ491-2019)	ZENit700P原子吸收分光光度计
铜	土壤质量铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度计 LQ-11
铅	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度计 LQ-11
镍	土壤质量镍的测定 火焰原子吸收分光光度法GB/T 17139-1997	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度计 LQ-11
汞	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法 (HJ923-2017)	SK-2003A原子荧光分光光度计 LQ-02
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62

检测项目	检测方法	仪器型号/名称/编号
	谱法 (HJ 741-2015)	
1, 1, 1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1, 1, 2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1, 2, 3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1, 2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
1, 4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 741-2015)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 (HJ 834-2017)	GCMS-QP2010气相色谱-质谱联用
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 (HJ 834-2017)	GCMS-QP2010气相色谱-质谱联用
2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 (HJ 703-2014)	GC2014C气象色谱仪 LQ-62

检测项目	检测方法	仪器型号/名称/编号
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 (HJ 784-2016)	LC-20AT液相色谱仪 LQ-14
苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 (HJ 784-2016)	LC-20AT液相色谱仪 LQ-14
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 (HJ 784-2016)	LC-20AT液相色谱仪 LQ-14
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 (HJ 784-2016)	LC-20AT液相色谱仪 LQ-14
蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 (HJ 784-2016)	LC-20AT液相色谱仪 LQ-14
二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 (HJ 784-2016)	LC-20AT液相色谱仪 LQ-14
茚并[1, 2, 3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 (HJ 784-2016)	LC-20AT液相色谱仪 LQ-14
萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 (HJ 784-2016)	LC-20AT液相色谱仪 LQ-14

5.6.3 地下水样品分析方案

结合《地下水环境质量标准》GB/T14848-2017 中表 1 规定的感官性状及一般化学指标、微生物指标、毒理学指标、放射性指标 4 类共计 33 项作为监测因子，详见表 5.6-3。具体检测方法见表 5.6-4。

表5.6-3 地下水污染物识别结果

序号	污染物识别	序号	污染物识别
1	pH (无量纲)	18	铝
2	浑浊度	19	硝酸盐氮
3	总硬度	20	亚硝酸盐氮
4	挥发酚	21	六价铬
5	硫酸盐	22	镉
6	氨氮	23	硒
7	铜	24	苯
8	锌	25	1, 1-二氯乙烯
9	钠	26	苯酚
10	色度 (铂钴色度单位)	27	氰化物

11	溶解性总固体	28	氟化物
12	硫化物	29	铅
13	阴离子表面活性剂	30	砷
14	氯化物	31	汞
15	耗氧量 (CODMn法)	32	氯乙烯
16	锰	33	1,2-二氯乙烯
17	铁		

表5.6-4 地下水监测分析方法和仪器

检测项目	检测方法	仪器型号/名称/编号
pH	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	PHS-3C型pH测定仪 LQ-01
浑浊度	水质 浊度的测定 (目视比浊法) GB/T 13200-1991	50ml比色管LB-003
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法GB/T 7477-1987	25ml酸式滴定管LB-001
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (方法 1萃取分光光度法) HJ 503-2009	T6新世纪紫外可见分光光度计 LQ-07
硫酸盐	水质无机阴离子(F ⁻ 、CL ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、 SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-D100离子色谱仪 LQ-15
氨氮	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法HJ 535-2009	T6新世纪紫外可见分光光度计 LQ-07
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 (1 直接法) GB/T 7475-1987	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度 计 LQ-11
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 (1 直接法) GB/T 7475-1987	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度 计 LQ-11
钠	大气降水中钠、钾的测定原子吸收分光光度法GB/T 13580.12-1992	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度 计 LQ-11
色度	水质 色度的测定 (铂钴比色法) GB/T 11903-1989	50ml比色管LB-003
溶解性总固 体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标(8.1溶 解性总固体 称量法)GB/T 5750.4-2006	FA2004N电子天平LQ-05 FX101-1电热鼓风干燥箱 LQ-19
硫化物	水质硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法GB/T 16489-1996	T6新世纪紫外可见分光光度计 LQ-07
阴离子表面 活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法GB/T 7494-1987	T6新世纪紫外可见分光光度计 LQ-07
氯化物	水质无机阴离子(F ⁻ 、CL ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、	CIC-D100离子色谱仪 LQ-15

	S032-、S042-)的测定离子色谱法 HJ 84-2016	
耗氧量 (CODMn法)	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	DZKW-D-2电热恒温水浴锅LQ-10
锰	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法GB/T 11911-1989	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度 计 LQ-11
铁	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法GB/T 11911-1989	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度 计 LQ-11
铝	生活饮用水标准检验方法金属指标(1.1 铝 铬天青S分 光光度法) GB/T 5750.6-2006	T6新世纪紫外可见分光光度计 LQ-07
硝酸盐氮	水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、 S032-、S042-)的测定离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-D100离子色谱仪 LQ-15
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	T6新世纪紫外可见分光光度计 LQ-07
六价铬	水质六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	T6新世纪紫外可见分光光度计 LQ-07
镉	镉、铜和铅石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) GB/T 7475-1987	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度 计 LQ-11
硒	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法HJ 694-2014	PF32原子荧光光度计 LQ-02
苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法HJ 1067-2019	GC2014C型气相色谱仪LQ-38
1,1-二氯乙 烯	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法HJ 620-2011	GC2014C型气相色谱仪LQ-38
苯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取 气相色谱法 (HJ 676-2013)	GC2014C型气相色谱仪LQ-38
氰化物	水质氰化物的测定容量法和分光光度法(方法2异烟酸- 吡啶酮分光光度法) HJ484-2009	T6新世纪紫外可见分光光度计 LQ-07
氟化物	水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、 S032-、S042-)的测定离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-D100离子色谱仪 LQ-15
铅	镉、铜和铅石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) GB/T 7475-1987	TAS-990 SUPER原子吸收分光光度 计 LQ-11
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法HJ 694-2014	PF32原子荧光光度计 LQ-02
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法HJ 694-2014	PF32原子荧光光度计 LQ-02
氯乙烯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标(4.2 毛细管柱 气相色谱法) GB/T 5750.8-2006	GC-2014C型气相色谱法 C11885538696CS
1,2-二氯乙 烯	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法HJ 620-2011	GC2014C型气相色谱仪LQ-38

6 现场采样与实验室分析

6.1 现场探测方法和程序

6.1.1 土壤现场采样方法及程序

本次地块调查现场的采样工作委托齐齐哈尔绿水清山检验检测有限公司于2020年10月13日进行，钻孔点位：地块内29个，地块外1个（对照点）。采样使用原状土取土器并按照方案设定的深度取土，取土后进行样品采集。采样和岩芯编录工作按照《岩土工程勘察规范》（GB50021 -2001）实施。

（1）确认点位

依据布点监测方案中的点位布设，采用GPS 定位仪将布设好的土壤采样点坐标值定位到地块相应位置。钻孔前，首先要了解勘探场区的地形情况、作业条件、钻孔实际位置及现场的电源、水源等情况。重点关注施工安全，再次核实场区内有无地下设施以及相应的分布和走向。

（2）土样摆放

施工人员将土柱按从地面往下土壤层次顺序摆放，按照本次调查土壤布点要求，采样深度为3.0m。在每次点位采样之前，对采样设备、取样装置进行清洗，避免污染样品。

6.1.2 浅层地下水井的建立

地下水监测井于2020年10月13日建立。在土壤样品采集完成后利用钻孔原位建井地块监测井建设的具体步骤如下：

①利用土壤钻孔原位建井，孔口清理；

②将原土壤钻孔加深至第一个稳定水层，钻进过程中适时清理并收集溢出土壤，直至达到预期深度；

③下管采用人工扶直，在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心后匀速下放，下管操作稳定，取出套管，井管高于地面0.5 m，做好井口封闭；

④沿井管外壁逐渐倒入石英砂至计算量；

⑤沿井管外壁倒入膨润土，至计算量；

⑥采用水泥做好井口固定，完成建井。

地下水监测井采用直径63毫米的UPVC管作为监测井的井管，滤管段采用0.5毫米宽切口的

预制割缝管，井管段间采用螺纹连接，井管外包两层纱网。井管采用人工扶直，在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心后匀速下放，下管操作稳定，井管高于高于地面0.5 m，用螺纹盖封闭。井管包括一个长约1.0m开缝的滤水管，上端为长约5.0m的无缝管。PVC管外壁和钻孔内壁之间的空间用干净，级配良好的石英砂进行充填，充填至地表以下2.0m左右，其上再填入厚约1.0m的膨润土，最后用水泥封孔固定。

监测井设立后，需要对监测井进行清洗3次。先将井内采样过程中产生的泥浆，污水等抽出，经静置后待监测井周围的地下水重新渗入井内，再抽取井内水量的约5倍体积的水并倾倒，重复3次，使监测井周围的地下水基本不受采样施工的影响后，可认为该监测井基本清洁干净。常用的洗井方法包括贝勒管洗井和离心泵洗井，本次采用贝勒管洗井。

6.1.3 地块浅层地下水井的建设情况说明

依据相关技术规范和地块环境条件，本次共设置地下水监测6口，分别对应编号S2022201、S2022202、S2022203、S2022204、S2022205、S2022206。地块地层自上而下依次为：杂填土、粉质黏土、细砂、粉质黏土、圆砾。

在实际施工顺序依次为：2022201、S2022202、S2022203、S2022204、S2022205、S2022206，6个点位地下水埋深3m。

6.2 现场采样方式和程序

6.2.1 采样前准备

土壤及地下水样品采集与分析工作由齐齐哈尔绿水清山检验检测有限公司完成，检测实验室具有相关检测项目的CMA认证资质，其分析测试方法可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的要求。

根据布设的土壤计划采样点，土壤样品现场采样应准备的材料和设备包括：定位仪器、现场钻井设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护设备等。根据分析项目准备相关物品，包括采样工具、器材、文具及安全防护用品等。

6.2.2 土壤样品采集

地块内土壤样品现场采样工作于2020年10月13日进行，本次调查共设置30个土壤采样点，

其中1个对照点，共采集42个土壤样品。土壤采样过程如下：

(1) 土壤采样的基本要求为保证土壤在操作过程不被污染，受到的扰动小。本次采样使用人工采样。采样的同时进行现场记录，包含了样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、相关采样人员等。

(2) 采样前布置采样点位置，对采样点位现场至少拍1张有效照片。获取GPS信息后，将GPS定位仪与采样点编号一同拍照记录。

(3) 对采样工具、采集位置、VOCs和SVOCs采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照、视频记录，每个关键信息至少1张照片或1个视频，以备质量控制。

(4) 取出柱状土后，应及时在采样记录表上记录样品信息，包括采样深度、土壤颜色、土壤质地、湿度等。

(5) 采集挥发性有机物（VOCs）的样品，严格按照《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的要求采集样品，由于 VOCs 样品的敏感性，取样时要严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品很可能失去代表性。VOCs样品采集可以分为以下几步：a. 剖制取样面：在进行 VOCs 土样取样前，应使用弯刀刮去表层约 1 cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失。b. 取样：迅速使用非扰动取样器进行取样，采取6瓶棕色玻璃瓶40mL，4瓶净土（约5g），1瓶（约1g）净土，1瓶（约5g+10mL甲醇保护剂），进行封装。c. 保存：为延缓 VOCs的流失，样品在4℃以下的车载冷藏箱保存，保存期限7天。

(6) 采集金属与理化性质样品时，在取出对应深度的柱状样后，确定采样位置，拣去石块等杂质，用竹片等工具切成块状，必要时可用木锤将大块样品击碎，混匀后装入贴好标签的洁净棕色广口瓶（250mL）中，并小心充满样品瓶密封，每层采集4份土壤样品。土壤总量大于1kg，放入4℃以下的车载冷藏箱保存。

(7) 样品采集完成后，在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息，并做好现场采样记录表，逐项检查采样记录、样袋标签和样品，如有缺项或错误，及时补齐更正。有机样品采集后立即放入4℃以下的车载冷藏箱保存，保证保温箱内样品的温度在4℃以下，并及时将样品送回实验室。土样样品的保存严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的要求执行。

6.2.3 地下水样品采集

对于需要采集重金属项目的地下水采样井建井、洗井、采样要求应按《地块环境监测技术导则》、《地下水环境监测技术规范》等相关要求执行。对于需要采集VOCs 项目的地下水采样井建井、洗井、采样要求应按《污染地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》等相关要求执行。

地下水洗井分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。地下水监测井设立后，需要进行洗井，将钻孔过程中产生的杂质，和周围含水层中淤泥通过井体洗出，防止筛管的堵塞，和井水浑浊。在建井洗井24小时后，水样采集前还需要进行一次洗井，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍以上。地下水井洗井应满足HJ25.2-2019、《污染地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则（征求意见稿）》的相关要求，对出水进行测定，浊度小于或等于10NTU 时，可结束洗井，否则应同时满足以下条件：浊度、电导率连续三次测定的变化在10%以内；pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内，以上信息需在洗井记录单中详细记录。

水样采集和保管参照《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）等标准中的相关规定。

用于采集水样样品的设备在采样前必须进行清洗，清洗步骤如下：

- ①稀洗涤剂清洗；
- ②蒸馏水清洗；
- ③丙酮清洗；
- ④甲醇清洗；
- ⑤空气中干燥。

本次调查地下水采样工作于2020年10月13日进行。在采集地下水样前使用各井专属的贝勒管进行淘井（取样前洗井），直到至少5倍于存井水体积的井水被清除。每口监测井使用专用取水贝勒管进行取样，为避免交叉污染，每个监测井单独使用一条贝勒管采集地下水，并当场测定pH值、水温、浊度、电导率和氧化还原点位等水质参数。

样品采集按照挥发性有机物、稳定有机物、重金属的顺序采集，样品装瓶前静置后取上清液在水样采集或装入容器后，采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，现场及时填写《地下水采样记录单》。送样单位按照国家相关标准采集水样，样品编号清晰，采样容

器清洗干净。为防止水中易变组分发生变化，根据测定项目的不同，在采样容器里加入不同的试剂，采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好样品标签。现场清点样品后，放到低温保温箱（低于4℃）中保存样品，及时送至实验室。

6.3 样品制备

6.3.1 制样场地要求

设有风干室和制样室。

风干室：设有面积足够的专用土壤风干室，风干室通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质，风干室朝南（严防阳光直射土壤）。每层样品风干盘上方空间不少于30cm，风干盘直接间隔不少于10cm。

制样室：设有面积足够的专用制样室，每个工位配备专门的通风除尘设施，工位之间相互独立，防止样品交叉污染。

6.3.2 制样工具与容器准备

风干工具包括：白色搪瓷盘或木（竹）风干盘和牛皮纸。

研磨工序包括：粗粉碎用木锤、木滚、木棒、硬质木板、无色聚乙烯薄膜，磨样用玛瑙研钵和玛瑙球。

过筛工具包括：尼龙筛，规格为0.15mm（100目）、2mm（10目）。

混匀工具包括：有机玻璃板、无色聚乙烯膜（或牛皮纸可代替品）、木（竹子）铲和漏斗等。

分装容器包括：棕色磨口玻璃瓶、聚乙烯塑料瓶、带聚四氟乙烯盖的棕色玻璃瓶、纸袋和塑封袋等。分装用具种类和规格视样品量和分析项目而定。

称量仪器包括：电子天平。

记录表格包括：土壤样品制备原始记录表和土壤样品交接记录表等。

6.3.3 无机分析样品制备

样品制备是将采集的土壤样品剔除非土壤成分，并经风干、研磨、过筛、混匀等一系列流程，加工为适用于实验室分析并可长期保存的样品的过程，实验室严格参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）进行样品的制备，主要包括风干、磨细、过筛、混匀、装瓶，以

备不同待测物分析测定之用。一般土壤制品流程图6.3-1所示。

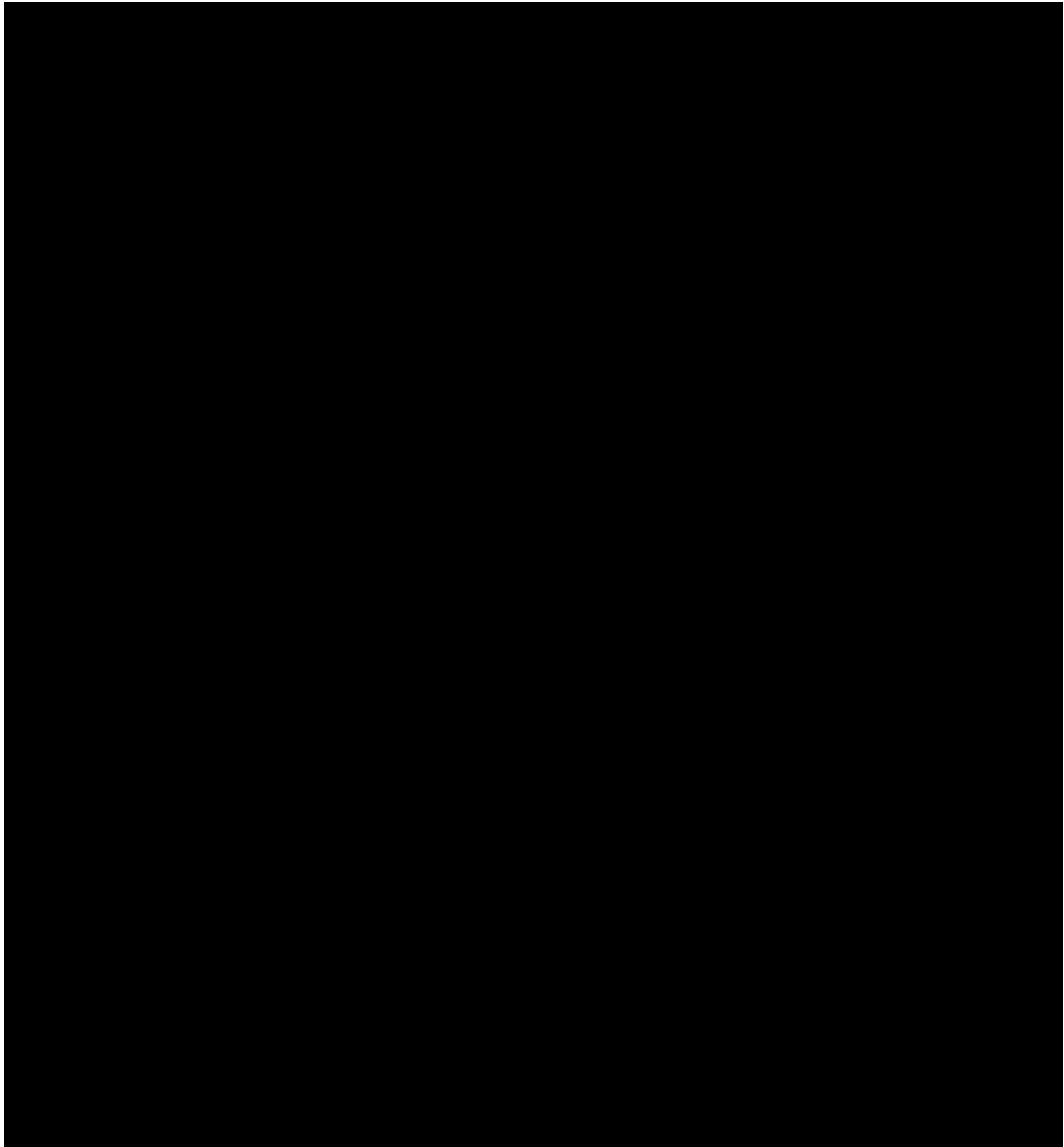


图6.3-1 样品制备流程

6.3.3.1 风干

风干是将采集到的新鲜土壤样品置于阴凉干燥处，使土壤中的水分自然挥发的过程。从野外采集的土壤样品运到实验室后，避免受微生物的作用引起发霉变质，应立即全部样品倒在铺垫有垫纸（如牛皮纸）的风干盘中进行风干，将样品标签附于风干盘中或粘贴在垫纸上。

将土壤样品摊成2-3cm的薄层，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核和根茎植物残体等。风干过程中经常翻拌土壤样品，间断地将土壤样品压碎，并将样品里面的树枝和杂草等检除。

在翻拌土壤样品的过程中应注意小心翻动，防止样品间交叉污染，必要时将风干盘转移至桌面上进行翻拌。对于黏性土壤，在土壤样品半干时，须将大块土捏碎或用木（竹）铲切碎，以免完全干后结成硬块，难以磨细。

6.3.3.2 粗磨

粗磨是将风干的土壤样品研磨至全部通过2mm的筛网的过程。主要分为以下步骤：

①研磨：将风干的样品倒在不透明聚乙烯膜或有机玻璃板上，用木槌敲打或用木棒或有机玻璃棒压碎。为保证分析指标的准确性，采用逐级研磨、边磨边过筛的研磨方式，切不可为使样品全部过筛而一次性将样品研磨过至过小粒径，以免达不到粒径分级标准。对于黏度较大的土壤样品，可先将风干样的土壤样品，可先将风干样逐步磨碎后再过筛。全部土壤样品过孔径2mm尼龙筛，去除2mm以上的砂粒，大于2mm的土团继续研磨、过筛，直至全部通过2mm筛。研磨过程中不可随意遗弃样品，避免影响样品的代表性。及时填写样品制备原始记录表，注意记录过筛前后的土壤样品质量。为保持土壤样品的特性，粗磨过程可采用机械研磨手段。

②混匀：混匀是取样前必不可少的重要步骤，为了获得均匀的样品，取样前需仔细混匀，必须保证充分混匀后进行分装。将过2mm筛的样品全部置于有机玻璃或不透明聚乙烯膜上，充分搅拌、混合直至均匀。采用堆锥法，将土壤样品均匀地从顶端倾倒，推成一个圆锥体，重复5次以上。

③弃取：样品混匀后，采用四分法进行弃取和分装。保留的样品量需满足分析测试、研磨、永久性留存和质量抽测所需的样品量，其中，留细磨的样品量至少为目标样品量的150%以保证样品的代表性。按照工作目的，分别留取样品，对其进行称重、分装，及时填写样品制备原始记录表。剩余样品可称重并记录并丢弃。对于砂石和植物根茎较多的样品，须同时填写特殊样品制备记录表，记录弃去杂质的重量。

6.3.3.3 细磨

细磨是将土壤粒径小于2mm的土壤样品研磨至全部通过指定网目筛网的过程。采用与粗磨相同的方法进行过筛、研磨、混匀和弃取。需要进一步细磨的样品可以重复相应步骤。

①样品分装：按照与风干、研磨过程一致的编码进行样品分装。标签一式两份，瓶内或袋内放一份塑料标签，瓶外或袋外贴一份标签，定期检查样品标签，严防样品标签模糊不清或丢失。对于易玷污的测定项目，可单独分装。

样品制备结束后，所有使用的制备工具必须清洗干净或采用无油空气压缩机吹净后，方能用于下一个样品的制备，以防交叉污染。

6.3.4 有机分析样品制备

挥发性好半挥发性有机物一般需采用新鲜样品分析，按相应的分析方法的要求进行样品制备。

6.3.4.1 半挥发性有机物样品制备

按照HJ834-2017要求，将新鲜样品放在搪瓷盘上，混匀，除去枝棒、叶片、石子等异物，按照HJ/T 166-2004进行四分法，称取20.0g新鲜样品，加入一定的干燥剂优级纯无水硫酸钠混匀，脱水并研磨成细小颗粒成散粒状，上索氏提取套筒，进行索氏提取，然后提取液通过旋转蒸发浓缩，再通过凝胶渗透色谱柱净化后再次浓缩、加入内标中间液、替代物标准溶液，定容至1mL，混匀转移至GC样品瓶中上机待测。

6.3.4.2 挥发性有机物样品制备

按照HJ 605-2011要求，将样品瓶轻轻摇动，确认样瓶中的样品能够自由移动，称重并记录样品瓶重量（精确至0.01g）。放入土壤吹扫捕集上，按照一起参考条件进行测定。

6.4 实验室样品保存

6.4.1 风干样品保存

按样品名称、编号和粒径分类保存。按样品名称、编号和粒径分类保存，本次预留10目、100目风干样品，要永久保存。

6.4.2 挥发和半挥发性有机项目的保存

对于易分解或易挥发等不确定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在4℃以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品。测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。一般4℃以下冷藏、避光、密封条件下最长保存时间视分析方法为准，如需较长时间保存，应在-20℃条件下冷藏。

6.4.3 样品库要求

样品库样品主要指永久保存样品。土壤样品库要求保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；要定期清理样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。样品入库、领用和清理均需记录。

6.5 质量保证和质量控制

6.5.1 质量控制目标

本项目制定了全程序质量保证与质量控制计划。质控计划是为了规范本项目地块初步调查从点位布设、样品采集、流转、制备、保存、分析测试、数据记录全过程活动，严格控制好全过程各种因素，确保本次地块环境初步调查结果的准确性和有效性，为本项目地块的申报主体或建设单位在今后地块开发之前对地块环境进行合理、有效的摸底调查与初步了解。

本项目严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630-2011）、《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）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告2014年第78号）的要求，本项目现场质量保证和质量控制措施包括本项目现场质量保证和质量控制措施包括现场采样质控和实验室质控。

6.5.2 现场采样质量控制

本次调查由具有野外调查经验和采样经验丰富的专业技术人员组成采样组，采样人员均经过技能培训，持证上岗，未取得上岗证的在培训人员在持证人员的指导和监督下开展工作。采样组成员均熟知采样计划及样品固定、保存、运输条件。本项目配备具备现场采样资质的采样人员。

（1）钻孔前准备

根据工作方案，制定钻孔和采样计划表。现场采样和样品采集工作开始前，先进行现场踏勘，并结合收集到的管网图等相关图件，对各个勘探点周围地下管槽、管线等进行确认，再进行现场测量及采样工作。确认采样点位后，利用GPS仪对各点位的的地面高程和地理位置进行测量记录。

（2）现场采样

本次采样采取人工采样方式。如现场无特殊情况，可采用清水清理。如现场发现可疑污染

痕迹或其他特殊情况，可参考以下清洗程序：

1) 用刷子刷洗、高压水冲洗等方法去除黏附较多的污染物；

2) 如果采集的样品中含有金属类污染物，须用10%的硝酸冲洗，不存在金属污染物的地块，此步骤可省略；

3) 如果采集样品中含有机污染物，应用色谱级有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等，其中丙酮适用于多数情况，己烷适用于PCB（多氯联苯）污染的情况，如果样品要进行目标化合物列表分析，用以清洗的溶剂应选用易挥发物质，对于不存在有机污染物的地块，此步骤可省略；

4) 用蒸馏水或去离子水冲洗；

5) 清洗后的采样器具自然风干，用塑料或铝箔包好待用。

本项目地块不存在重金属及有机物污染特征只采用清水清洗设备。

(3) 土壤样品采集要求

土壤样品由监测单位齐齐哈尔绿水青山检验检测有限公司采集、留样备查，并对所采集样品负责，采样深度要求：

初步采样调查的采样深度原则上应为3m；

取出表层的硬化层后，土壤表层0.2m以内设置至少一个采样点，柱状土样表层0.5m以内设置至少一个采样点，以下采用等间距分层采样。原则上每个钻孔至少需采集4-5个样品进行实验室分析；对于每个钻孔，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集0-0.5m表层土壤样品，0.5m以下下层土壤样品根据等间距布点法采集，土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs和SVOCs采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号等关键信息拍照记录。

(4) 地下水样品采集要求

地下水样品的采集、保存、运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）及各项目分析方法标准的相关要求进行。

地下水采样：在采集地下水样品前使用各井专属的贝勒管进行洗井（取样前洗井），直到至少3倍于现场存井水体积的井水被洗出，且地下水水温、pH值、电导率、氧化还原电位、浊

度等参数基本稳定，以保证可以获得新鲜、有代表性的地下水样。

在洗井后两小时内待每口井的水位恢复稳定后，使用专用贝勒管进行采样，并直接转移到合适的水样容器中，在样品瓶上记录编号、检测项目等采样信息，并做好现场记录。样品采集后立即放入低温的移动冰箱中，采样结束后及时送回实验室，检测样品按上述标准要求保存。

(5) 现场质量控制样

现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。控制样一般包括现场平行样、现场空白样和运输空白样等，这些控制样可用于评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果。

质量控制样的总数应为占总样品数的10%左右。采样过程中，同种采样介质，应收集至少一个现场平行样。每批设置一个运输空白样、全程序空白。现场质量控制样的类型见表6.5-1所示。

表6.5-1 现场质量控制样类型

样品类型	描述
现场平行样	从相同的源收集并装于单独的容器中，分别进行分析的两个单独样品。用于评价采样差异、采样方法和程序的总体误差，对于确定浓度接近或高于行动值的关键样品的准确性非常重要。
运输空白样	采样在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查运输过程中是否受污染。
全程序空白	采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，之后对样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查VOC样品从样品采集到分析全过程是否受到污染。

6.5.3 样品储存、运输质量控制

样品采集后，将由专人及时从现场送往实验室，为保证质量，设置运输空白样品。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清理样品，及时将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，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案。核对无误后，将样品分类、整理和包装后按要求放于冷藏柜中储藏、备测。

(1) 装运前核对：在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核

对，核对无误后分类装箱。

(2) 运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品应有避光外包装。有机样品以冰箱4℃以下保存送至实验室。

(3) 样品交接：由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(4) 运输空白样质控：为了检查土壤和地下水样品在运输过程中是否受污染，均测定运输空白样。本项目土壤和地下水均各测定1份和1份运输空白样。所有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，故所有运输空白样品质控结果均合格，合格率达100%。

6.5.4 数据记录质量保证

将采取以下措施进行数据记录和报告的质量管理：

(1) 现场所有的档案记录，包括现场采样记录、地下水采集记录和地下水井洗井记录等，现场人员签名的方式进行确认；

(2) 所有纸质记录需进行存档备查。

6.5.5 实验室质量控制要求

为了保证分析样品的准确性，除了实验室经过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（主要通过精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

为了使分析数据具备可靠性和公正性，采用质控样品进行质量保证。具体的检测过程的质量保证措施如下：

样品平行样，用于分析结果用于计算实验室的相对偏差，该相对偏差能够有效全面地评估取样和分析的精密度；

全程序空白样，在现场将实验室认可的沙或土壤、蒸馏水按监测因子的采集方法和要求，与样品同等条件下装瓶、保存和运输并送至实验室分析，用于掌握在采样过程操作步骤和环境条件对样品的质量影响的状况，使实验室的分析结果尽可能地接近实际；

运输空白样，用来确定在土壤和地下水样品的储存和运输过程中是否存在交叉污染；

实验室内部的质量保证/质量控制措施包括检测实验室控制标准样、实验室平行样和基体加标回收等。

(1) 土壤样品检测质量控制保证

实验室提供实验室标准控制样，样品平行，样品加标结果。结果应符合实验室的日常质量要求，如对于实验室控制样重金属及其他无机参数的回收率都在标准要求范围内等。

(2) 地下水样品检测质量控制保证

实验室提供实验室标准控制样，平行样品，样品加标结果，结果应符合实验室的日常质量要求。

(3) 数据处理质量控制

对分析测试的数据和资料建立再审核制度，确保分析数据的正确性和可靠性。不符合质量要求的数据资料必须作废，并重新进行分析。对原始资料，包括纸张、光盘和仪器储存设备等记录的资料不得涂改、损坏和丢失。所有相关的文件、资料、报表、报告、成果的填写必须清晰、完整、认真，符合规范要求。对所有记录进行质量控制管理。

另外，在分析数据统计处理前，必须进行资料质量检查，剔除错误的、可疑的数据。计算过程中使用经过质量控制的、公认的统计计算程序，并保管好有关的演算稿纸、图形、文件资料，并予以登记归档。计算输出结果要进行质量检查，确保计算结果的可靠性和真实性。

(4) 精密度和准确度要求

土壤样品和地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度主要参照《土壤环境监测技术规范》（HJ / T166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ / T164-2004）等规范中的相关要求，对于分析方法有制定的要求按其要求进行。

6.5.6 样品质控结果分析

土壤共30个点位，采集42个土壤样品，现场平行样品30个，有机类每20个样品做实验室平行样1个，金属类每20个样品做实验室平行样1个，合格率均为100%。

本次地下水检测点位共6个点位，样品数为6组，实验室平行为1组，占20%，合格率为100%。现场平行数为6个，占100%，合格率为100%。

为保证检测数据的有效性、可靠性，分别对采样、样品流转、样品保存、样品分析、数据审核等环节设置了7种质控措施，包括：全程序空白、运输空白、实验室空白、现场平行样、实验室平行样、加标回收测试、标准样品测试。

6.5.7 实验室内质量控制

6.5.7.1 空白样的测定

实验室空白：根据每个项目测试要求进行了实验室空白试验，每批样品都带有不少于2个空白试验，空白检测记录同样品检测原始记录同步保存。实验室按要求进行了空白样的测定。

运输空白：采样前在实验室将一份空白试剂水（用于检测VOC、重金属、常规指标、氟化物）、石英砂（土壤SVOC、）放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查运输过程中是否受污染。

全程序空白：采样前在实验室将一份空白试剂水（用于检测VOC、重金属、常规指标、氟化物）、石英砂（土壤SVOC）采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，之后对样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品从样品采集到分析全过程是否受到污染。

6.5.7.2 精密度控制

采用平行样测定结果判断分析的精密度，每批次监测采集不少于10%的平行样，样品数量少于10个时，至少做1份样品的平行样。

土壤平行样按《土壤环境监测技术规范HJ/T 166-2004》要求进行。

（1）实验室平行

土壤共30个点位，土壤共采集了42个样品。重金属实验室平行数为每20个样品做1个实验室平行样，合格率均为100%。

本次地下水检测点位共6个点位，样品数为6组，实验室平行为1组，占20%，合格率为100%。

（2）现场平行

土壤共30个点位，土壤样品共采集了42个样品，现场平行数为30个，占72%，合格率均为100%。本次地下水检测点位共6个点位，样品数为6组，现场平行为14个，合格率为100%。

6.5.7.3 准确度控制

实验室分析准确度采用分析标准样品（带有证书的标准物质）或实验室内加标回收中的任意一种方法控制。对于每批次样品进行分析时，需对一个已知浓度的标准样品或加标进行同步测定，若标准样品测试结果超出保证值范围。本次土壤检测最低加标比例为5.6%，合格率均为

100%，满足要求。

6.6 本项目质控总结

综上所述，本项目所采用的质量控制方式及质控数量符合标准要求，且质量控制结果均在允许偏差范围内，样品检测结果准确可靠。检测报告经过三级审核，可以保证检测结果的客观公正。

现场采样过程中，样品采集、运输与保存、样品制备、实验室分析、数据审核等各个环节上，均参照《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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ91-2002）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）及各项目分析方法标准的相关要求进行。严格执行全过程的质量保证和质量控制工作，质量控制符合要求，出具结果准确可靠。

经过对各检测公司的检测报告及质控报告进行核实，符合相关规范，本项目土壤、地下水样品采集和检测结果质量合格。

7 结果和评价

7.1 土壤检测结果分析与评价

7.1.1 土壤检测结果

1#点位为项目背景点，根据齐齐哈尔绿水清山检验检测有限公司11月11日检测报告，1-30号点位土壤检测结果见表7.1-1至表7.1-6。

表7.1-1 1-8号表层土壤检测结果 单位：mg/kg

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	
1	镉	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	65
2	铅	22	22.6	22.9	22.9	20.6	21.8	22.2	22.3	800
3	铬	36.9	41.6	44.4	34.8	33.8	37.3	39.3	40.6	-
4	铜	22.3	23.5	23.8	20	18.6	21.9	21.2	20.7	18000
5	锌	48.5	64.2	61.9	47.6	45.3	53.5	56.3	58.9	-
6	镍	24.9	25.1	25.2	21.9	21.2	22.8	23.8	23.2	900
7	汞	0.015	0.036	0.031	1.047	0.514	0.068	0.64	0.17	38
8	砷	11.1	12.3	12.5	10.1	9.5	10	10.2	10.4	60
9	锰	345.7	376.4	394.6	344.5	316.5	350.3	352.2	355.4	-
10	钴	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	70
11	硒	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
12	钒	32.5	36.6	28.7	32.9	31.5	33.2	29.8	27.9	752
13	铈	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	180
14	铊	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	-
15	铍	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	29
16	钼	0.2	0.4	0.2	0.9	0.6	0.4	0.1	0.1	-
17	氰化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	135
18	氟化物	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-
19	二氯乙烯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
20	二氯甲烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	616
21	二氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
22	氯仿	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.9

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	
23	三氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
24	四氯化碳	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	2.8
25	二氯丙烷	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	-
26	三氯乙烯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	2.8
27	四氯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	53
28	四氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
29	二溴氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	33
30	溴仿	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	103
31	三氯丙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
32	六氯丁二烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
33	六氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
34	苯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	4
35	甲苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	1200
36	氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	270
37	乙苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	28
38	二甲苯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	-
39	苯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	1290
40	三甲苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
41	二氯苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
42	三氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	-
43	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
44	苯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
45	硝基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
46	二甲基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
47	二氯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
48	萘烯	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	-
49	萘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
50	芴	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
51	菲	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	-
52	蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	
53	荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
54	芘	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
55	苯并[a]蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	15
56	蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	1293
57	苯并[b]荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
58	苯并[k]荧蒽	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	151
59	苯并[a]芘	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	1.5
60	茚并[1,2,3-c,d]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
61	二苯并[a,h]蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	1.5
62	苯并[g,h,i]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
63	石油烃C10-C40总量	6	6	6	6	6	6	6	6	4500
64	PH (无量纲)	8.25	8.3	8.26	8.29	8.33	8.31	8.27	8.31	-

表7.1-2 9-16号表层土壤检测结果 单位: mg/kg

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#	16#	
1	镉	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	65
2	铅	21.4	20.5	20.4	19.6	20.8	21.1	19.9	20.1	800
3	铬	43.5	35.1	31.3	31.5	42.2	41.7	41.2	44.8	-
4	铜	22.7	21.4	19	18.8	23.1	22.9	20	23.4	18000
5	锌	59.4	57.4	49.2	50.1	60.8	59.2	47.9	53.8	-
6	镍	22.8	22.3	18.8	18.3	20.7	21.2	19.4	20.8	900
7	汞	0.232	0.126	0.312	0.136	3.124	3.072	0.185	0.179	38
8	砷	10.8	9.8	11.2	11	11.5	11.5	10	10.6	60
9	锰	363.2	328.1	335.5	339	372.5	378.9	339.7	360	-
10	钴	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	70
11	硒	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#	16#	
12	钒	29.6	31.6	33.5	26.6	33.1	32.2	19.7	32.4	752
13	铈	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	180
14	铊	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	-
15	铍	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	29
16	钼	ND	0.2	0.1	ND	1	ND	ND	0.7	-
17	氰化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	135
18	氟化物	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-
19	二氯乙烯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
20	二氯甲烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	616
21	二氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
22	氯仿	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.9
23	三氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
24	四氯化碳	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	2.8
25	二氯丙烷	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	-
26	三氯乙烯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	2.8
27	四氯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	53
28	四氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
29	二溴氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	33
30	溴仿	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	103
31	三氯丙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
32	六氯丁二烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
33	六氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
34	苯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	4
35	甲苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	1200
36	氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	270
37	乙苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	28
38	二甲苯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	-
39	苯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	1290
40	三甲苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
41	二氯苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#	16#	
42	三氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	-
43	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
44	苯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
45	硝基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
46	二甲基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
47	二氯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
48	萘烯	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	-
49	萘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
50	芴	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
51	菲	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	-
52	蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
53	荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
54	芘	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
55	苯并[a]蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	15
56	蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	1293
57	苯并[b]荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
58	苯并[k]荧蒽	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	151
59	苯并[a]芘	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	1.5
60	茚并[1,2,3-c,d]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
61	二苯并[a,h]蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	1.5
62	苯并[g,h,i]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
63	石油烃C10-C40 总量	6	6	6	6	6	6	6	6	4500
64	PH (无量纲)	8.34	8.28	8.35	8.26	8.25	8.29	8.34	8.29	-

表7.1-3 17-24号表层土壤检测结果 单位: mg/kg

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		17#	18#	19#	20#	21#	22#	23#	24#	

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		17#	18#	19#	20#	21#	22#	23#	24#	
1	镉	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	65
2	铅	19.4	19.3	20	20.2	20.4	20.5	21.3	20.8	800
3	铬	31.5	30.8	36.4	37	35.7	35.2	31.7	32.4	-
4	铜	18.3	19.9	21.4	21.5	20.6	19.7	20	19.8	18000
5	锌	47.9	49.6	55.6	57.4	59.3	60.5	52.6	55.2	-
6	镍	18.1	18.8	20.2	19.7	20.7	21.1	19.8	21.2	900
7	汞	0.102	0.496	1.92	0.254	0.168	0.592	3.888	3.758	38
8	砷	10.4	10.2	10	10	10.4	10.5	10.8	10.8	60
9	锰	324.1	330	378.5	371.2	354.3	362.9	364.7	358.9	-
10	钴	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	70
11	硒	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
12	钒	23.8	27.6	32.7	32.6	32.2	32	26.6	29.3	752
13	铈	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	180
14	铊	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	-
15	铍	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	29
16	钼	ND	0.1	0.1	ND	ND	ND	0.2	0.5	-
17	氰化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	135
18	氟化物	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-
19	二氯乙烯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
20	二氯甲烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	616
21	二氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
22	氯仿	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.9
23	三氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
24	四氯化碳	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	2.8
25	二氯丙烷	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	-
26	三氯乙烯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	2.8
27	四氯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	53
28	四氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
29	二溴氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	33
30	溴仿	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	103

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		17#	18#	19#	20#	21#	22#	23#	24#	
31	三氯丙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
32	六氯丁二烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
33	六氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
34	苯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	4
35	甲苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	1200
36	氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	270
37	乙苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	28
38	二甲苯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	-
39	苯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	1290
40	三甲苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
41	二氯苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
42	三氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	-
43	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
44	苯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
45	硝基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
46	二甲基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
47	二氯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
48	萘烯	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	-
49	萘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
50	芴	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
51	菲	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	-
52	蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
53	荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
54	芘	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
55	苯并[a]蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	15
56	蒾	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	1293
57	苯并[b]荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
58	苯并[k]荧蒽	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	151
59	苯并[a]芘	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	1.5

序号	检测项目	点位检测结果								筛选 限值
		17#	18#	19#	20#	21#	22#	23#	24#	
60	茚并[1, 2, 3-c, d]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
61	二苯并 [a, h]蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	1.5
62	苯并 [g, h, i]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
63	石油烃C10-C40 总量	6	6	6	6	6	6	6	6	4500
64	PH (无量纲)	8.27	8.32	8.33	8.3	8.26	8.29	8.33	8.28	-

表7.1-4 25号、26号柱状土壤检测结果 单位: mg/kg

序号	检测项目	25号点位检测结果			26号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
1	镉	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	65
2	铅	20.8	20.3	21.2	20.6	20	20	800
3	铬	37.6	36.6	35.8	32.2	31.1	31.7	-
4	铜	19.6	18.5	19.1	20	19.3	19	18000
5	锌	49.3	47.1	49.5	50.7	49.4	46.9	-
6	镍	21.4	20.3	20.6	18.9	19.2	18.5	900
7	汞	0.523	0.318	0.342	0.242	0.188	0.193	38
8	砷	9.8	9.9	9.7	10.9	11	9.7	60
9	锰	337.3	339.6	324.8	327.4	378	377.1	-
10	钴	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	70
11	硒	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
12	钒	27.9	26.5	27.9	30.5	29.4	29.3	752
13	铈	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	180
14	铊	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	-
15	铍	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	29
16	钼	0.1	0.1	0.1	0.4	0.3	0.2	-
17	氰化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	135
18	氟化物	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-

序号	检测项目	25号点位检测结果			26号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
19	二氯乙烯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
20	二氯甲烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	616
21	二氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
22	氯仿	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.9
23	三氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
24	四氯化碳	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	2.8
25	二氯丙烷	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	-
26	三氯乙烯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	2.8
27	四氯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	53
28	四氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
29	二溴氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	33
30	溴仿	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	103
31	三氯丙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
32	六氯丁二烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
33	六氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
34	苯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	4
35	甲苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	1200
36	氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	270
37	乙苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	28
38	二甲苯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	-
39	苯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	1290
40	三甲苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
41	二氯苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
42	三氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	-
43	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
44	苯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
45	硝基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
46	二甲基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
47	二氯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
48	萘烯	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	-

序号	检测项目	25号点位检测结果			26号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
49	萘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
50	芴	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
51	菲	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	-
52	蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
53	荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
54	芘	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
55	苯并[a]蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	15
56	蒾	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	1293
57	苯并[b]荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
58	苯并[k]荧蒽	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	151
59	苯并[a]芘	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	1.5
60	茚并[1,2,3-c,d]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
61	二苯并[a,h]蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	1.5
62	苯并[g,h,i]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
63	石油烃C10-C40总量	6	6	6	6	6	6	4500
64	PH(无量纲)	8.25	8.31	8.35	8.29	8.27	8.31	-

表7.1-5 27号、28号柱状土壤检测结果 单位: mg/kg

序号	检测项目	27号点位检测结果			28号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
1	镉	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	65
2	铅	21.2	20.8	20.9	22.8	22.5	22.4	800
3	铬	36	35.5	34.1	44.8	43.4	42.4	-
4	铜	21.8	21.1	20.1	23.4	23	22.3	18000
5	锌	56.2	53.6	49.6	49	47.6	48	-
6	镍	22.5	21.7	21.2	23.8	23.4	22.7	900
7	汞	0.183	0.243	0.156	0.186	0.203	0.197	38
8	砷	10.4	10.5	9.7	11.4	11.6	9.8	60
9	锰	354.4	334.7	328.6	381.5	378	373.8	-
10	钴	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	70

序号	检测项目	27号点位检测结果			28号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
11	硒	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
12	钒	32.7	32.6	35.3	31.6	36.9	35.9	752
13	铋	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	180
14	铊	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	-
15	铍	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	29
16	钼	0.3	0.4	0.6	0.6	0.9	0.6	-
17	氰化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	135
18	氟化物	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-
19	二氯乙烯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
20	二氯甲烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	616
21	二氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
22	氯仿	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.9
23	三氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
24	四氯化碳	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	2.8
25	二氯丙烷	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	-
26	三氯乙烯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	2.8
27	四氯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	53
28	四氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
29	二溴氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	33
30	溴仿	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	103
31	三氯丙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
32	六氯丁二烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
33	六氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
34	苯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	4
35	甲苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	1200
36	氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	270
37	乙苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	28
38	二甲苯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	-
39	苯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	1290
40	三甲苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-

序号	检测项目	27号点位检测结果			28号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
41	二氯苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
42	三氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	-
43	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
44	苯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
45	硝基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
46	二甲基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
47	二氯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
48	萘烯	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	-
49	萘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
50	芴	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
51	菲	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	-
52	蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
53	荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
54	芘	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
55	苯并[a]蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	15
56	蒾	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	1293
57	苯并[b]荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
58	苯并[k]荧蒽	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	151
59	苯并[a]芘	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	1.5
60	茚并[1,2,3-c,d]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
61	二苯并[a,h]蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	1.5
62	苯并[g,h,i]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
63	石油烃C10-C40总量	6	6	6	6	6	6	4500
64	PH(无量纲)	8.28	8.26	8.33	8.32	8.25	8.27	-

表7.1-6 29号、30号柱状土壤检测结果 单位: mg/kg

序号	检测项目	29号点位检测结果			30号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
1	镉	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	65
2	铅	19.5	19.1	19.1	20.2	19.9	19.9	800

序号	检测项目	29号点位检测结果			30号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
3	铬	30.8	30.1	30	39.7	38	32.8	-
4	铜	20.3	18.3	19.1	23.3	22.2	20.3	18000
5	锌	51.3	50.2	49.1	59.1	53	49.5	-
6	镍	18.9	18.5	18	20.7	19.9	19.1	900
7	汞	0.369	0.214	0.207	0.208	0.15	0.185	38
8	砷	10.5	10.5	9.7	10.9	11	9.8	60
9	锰	326.9	319.6	322.1	372.7	355.2	324.2	-
10	钴	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	70
11	硒	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
12	钒	33.5	32.7	33.7	32.5	33.5	31.9	752
13	铋	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	180
14	铊	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	-
15	铍	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	29
16	钼	0.5	0.4	0.5	1.2	0.5	0.5	-
17	氰化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	135
18	氟化物	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-
19	二氯乙烯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
20	二氯甲烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	616
21	二氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
22	氯仿	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.9
23	三氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
24	四氯化碳	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	2.8
25	二氯丙烷	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L	-
26	三氯乙烯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	2.8
27	四氯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	53
28	四氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
29	二溴氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	33
30	溴仿	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	103
31	三氯丙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
32	六氯丁二烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-

序号	检测项目	29号点位检测结果			30号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
33	六氯乙烷	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
34	苯	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	4
35	甲苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	1200
36	氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	270
37	乙苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	28
38	二甲苯	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	-
39	苯乙烯	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	1290
40	三甲苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
41	二氯苯	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	-
42	三氯苯	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	-
43	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
44	苯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
45	硝基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
46	二甲基酚	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	-
47	二氯酚	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	-
48	萘烯	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	-
49	萘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
50	芴	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
51	菲	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	-
52	蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
53	荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-
54	芘	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	-
55	苯并[a]蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	15
56	蒽	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	1293
57	苯并[b]荧蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
58	苯并[k]荧蒽	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	151
59	苯并[a]芘	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	1.5
60	茚并[1,2,3-c,d]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	15
61	二苯并[a,h]蒽	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	1.5
62	苯并[g,h,i]芘	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	-

序号	检测项目	29号点位检测结果			30号点位检测结果			筛选值
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
63	石油烃C10-C40总量	6	6	6	6	6	6	4500
64	PH(无量纲)	8.33	8.34	8.32	8.34	8.29	8.3	-

7.1.2 土壤检测结果分析

根据检测报告数据, 1-24号表层土壤中镉、铅、铜、镍、汞、砷、钴、钒、锑、铍、氰化物含量均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地标准中筛选限值, 铬、锌、锰、硒、铊、钼、氟化物的含量较低; 25-30号柱状的三层土壤中镉、铅、铜、镍、汞、砷、钴、钒、锑、铍、氰化物含量均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地标准中筛选限值, 铬、锌、锰、硒、铊、钼、氟化物的含量较低; PH值最大值为8.35, 最小值为8.25, 平均值为8.3; 其他检测因子均未检出。

7.1.3 土壤检测结果评价

(1) 特征污染因子评价

根据项目工艺, 项目特征污染因子为PH值、氯乙烯、汞。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中附录D对土壤酸化、碱化等级划分标准的要求, 本场地土壤酸化碱化程度按照平均pH值属于 $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ 范围, 即无酸化或碱化。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求, 土壤中污染物含量未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地标准中筛选值的, 则对人体健康的风险可以忽略(即低于可接受水平), 无需开展后续详细调查和风险评估。根据本次检测数据显示, 土壤中汞含量未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地标准中筛选值。则土壤中汞等因子对人体健康的风险可以忽略(即低于可接受水平), 无需开展后续详细调查和风险评估。

(2) 健康风险评估

对于无可参照标准且检出的检测因子采用《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)中的中国标准参数和数学模型进行场地健康风险评估。污染物锌、锰、硒、铊、钼、氟化物的

土壤含量选自25号-30号柱状土壤各层数据的平均值，见表7.1-7。风险评估模型计算参数见图7.1-1（1）-（3），风险评估计算结果见图7.1-2。

表7.1-7 25号-30号柱状土壤各层污染物含量均值

序号	检测项目	平均值		
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
1	铬	34.52	33.57	32.40
2	锌	52.98	50.58	48.95
3	锰	340.93	341.12	332.98
4	硒	0.01	0.01	0.01
5	铊	2.72	2.72	2.72
6	钼	0.50	0.35	0.40
7	氟化物	2.50	2.50	2.50

图7.1-1 风险评估模型计算参数（1）

序号	中文名	英文名	CAS号	土壤背景二噁英类污染物质量浓度检测数据				土壤中二噁英类污染物质量浓度检测数据					
				第一类点位	第二类点位	第三类点位	第四类点位	第一类点位	第二类点位	第三类点位	第四类点位		
1	二噁英类	Dioxin, etc	10000-0000										
2	呋喃	Furan	10000-0000										
3	苯并[a]芘	Benzo[a]pyrene	10000-0000										
4	苯并[b]芘	Benzo[b]pyrene	10000-0000										
5	苯并[k]荧蒽	Benzo[k]fluoranthene	10000-0000										
6	苯并[e]芘	Benzo[e]pyrene	10000-0000										
7	苯并[a]蒽	Benzo[a]anthracene	10000-0000										
8	二噁英类(总量)	Dioxin, etc (Total)	10000-0000										
9	呋喃(总量)	Furan (Total)	10000-0000										

图7.1-2 风险评估计算结果

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)要求,单一污染物的非致癌物的可接受危害商为1。根据图中计算结果可知,第二类用地中污染物铬、锌、锰、硒、铊、钼、氟化物的非致癌物的可接受危害商均小于1,对人体健康的致癌风险低。对人体健康的风险可以忽略(即低于可接受水平),无需开展后续详细调查和风险评估。

7.2 地下水检测结果分析与评价

7.2.1 地下水检测结果

1#点位为项目背景点,根据齐齐哈尔绿水清山检验检测有限公司10月30日检测报告,1-6号监测井地下水检测结果见表7.2。

表7.2-1 1-6号水井检测结果 单位: mg/L

序号	检测项目	点位检测结果						标准限值
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	
1	pH(无量纲)	8.66	8.79	8.67	8.72	8.62	8.76	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0
2	浑浊度	2	2	2	2	2	2	10
3	总硬度	131	126	131	128	128	129	650
4	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01
5	硫酸盐	8.79	8.24	7.63	7.82	7.49	7.89	350
6	氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025	1.5
7	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1500
8	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	5
9	钠	1.02	0.97	1.16	1.07	0.97	0.96	400
10	色度(铂钴色度单位)	5	5	5	5	5	5	25
11	溶解性总固体	162	143	135	133	142	137	2000
12	硫化物	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.1

序号	检测项目	点位检测结果						标准限值
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	
13	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.3
14	氯化物	5.41	4.88	5.16	3.99	4.91	4.82	350
15	耗氧量 (CODMn法)	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	10
16	锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.5
17	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	2
18	铝	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.5
19	硝酸盐氮	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	30
20	亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	4.8
21	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.1
22	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.01
23	硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	100
24	苯	2L	2L	2L	2L	2L	2L	120
25	1, 1-二氯乙烯	2.38L	2.38L	2.38L	2.38L	2.38L	2.38L	60
26	苯酚	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	10
27	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.1
28	氟化物	0.338	0.404	0.392	0.389	0.405	0.397	2
29	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.5
30	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	50
31	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	2
32	氯乙烯	78.7	80.4	81.8	80.6	79.6	81.9	90
33	1, 2-二氯乙烯	1.38L	1.38L	1.38L	1.38L	1.38L	1.38L	60

7.2.2 地下水检测结果分析与评价

由检测数据可知，除pH值、浑浊度、总硬度、硫酸盐、钠、色度（铂钴色度单位）、溶解性总固体、氯化物、耗氧量、氟化物、氯乙烯浓度能够达到《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准外，其他因子均未检出。

因本项目特征污染因子为PH值、汞、氯乙烯，则其地下水中氯乙烯风险评估计算结果见图7.1-3。

中值 11.0E-03	中值 1.0E-03	公式 1.0E-03	第一类用地				第二类用地				
			致癌物		非致癌物		致癌物		非致癌物		
			致癌物	非致癌物	致癌物	非致癌物	致癌物	非致癌物			

图7.1-3 地下水中氯乙烯风险评估计算结果

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）要求，由健康风险模型计算结果，第二类用地中氯乙烯单一污染物的非致癌物的可接受危害商为1，对人体健康的致癌风险低。对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估。

8 结论和建议

8.1 结论

8.1.1 地块污染识别结论

本次调查主要资料来源为重点行业企业用地调查的信息采集成果及相关的管理部门掌握的资料。根据资料收集、现场踏勘、人员访谈，项目组在场地内布设了1个表层土壤监测背景点，23个表层土壤监测点，6个柱状土壤监测点，并在0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m位置取样，并进行样品分析。

经过对资料的分析结合现场实际情况，在可能导致地块土壤及地块内浅层地下水受到污染的生产装置区进行布点采样分析。

根据地块内生产企业的生产工艺确定本地块的特征污染物，本次调查土壤监测项目共计64项，涵盖了本地块的特征污染物非甲烷总烃。

8.1.2 地块土壤调查结论

土壤初步调查采样工作在2020年10月13日完成，地块内共布设30个采样点。通过实验室分析结果总结如下：

(1) 本地块PH值最大值为8.35，最小值为8.25，平均值为8.3，土壤酸化碱化程度按照平均pH值属于 $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ 范围，即无酸化或碱化。

(2) 土壤中镉、铅、铜、镍、汞、砷、钴、钒、铋、铍、氰化物污染物含量未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地标准中筛选值的，则对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估。

(3) 铬、锌、锰、硒、铊、钼、氟化物的含量较低，根据健康风险模型计算结果，单一污染物的非致癌物的可接受危害商为1，对人体健康的致癌风险低。对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估。

(4) 其他检测因子均未检出。

8.1.3 地块地下水调查结论

(1) 由检测数据可知，pH值、浑浊度、总硬度、硫酸盐、钠、色度（铂钴色度单位）、

溶解性总固体、氯化物、耗氧量、氟化物浓度能够达到《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准。

（2）根据健康风险模型计算结果，氯乙烯单一污染物的非致癌物的可接受危害商为1，对人体健康的致癌风险低。对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估。

（3）其他因子均未检出。

8.1.4 总体结论

综上所述，场地特征污染因子为PH值、汞、氯乙烯，根据健康风险模型计算结果，土壤、地下水污染对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估。

8.2 建议

1. 加强各类环保设施的日常维护和管理，确保各项污染物长期稳定达标排放；如遇异常情况，要及时向当地环保部门报告，并如实记录备查。
2. 加强工厂清洁生产管理，减少项目污染物排放量。
3. 严格按照项目建设项目环境影响报告表及当地环保部门要求进行环保的日常管理。

8.3 不确定性分析

本次场地调查评估结果不确定性的主要来源，主要包括：收集的资料及其他形式的访谈等对场地历史资料缺失；由于在产企业场地限制，场地布点分析存在局限性，存在遗漏的可能性等。开展评价结果不确定性影响因素分析，对污染场地的后期管理，降低场地污染物所带来的健康风险具有重要意义。从场地污染调查评估的过程来看，其不确定性的主要来源主要有以下几个方面：

1、数据收集和分析阶段：缺少长期的历史监测资料，无法分析场地及其周边污染物的历史污染状况和污染变化趋势，对于本场地，在评估中需要考虑到污染物的地球化学过程、场地重金属背景值，这些因素均可能对评价结果产生不确定性。

2、现场采样阶段：本次采样工作虽采用原位垂直采样技术方法，且由于企业在产，布点位置受到局限，可能存在部分监测位置、监测深度及层面样品监测不到位。

3、上述不确定性，导致该部分因子评价结果的不确定性。可能会对监测结果造成轻微影

响，其程度不会造成监测错误情况发生，因此第二阶段存在的不确定性不会对调查结论造成重大影响。

附件 1 中国化工文件

中国化工集团有限公司文件

中国化工发安（2020）199 号

关于印发《中国化工土壤污染治理 工作方案》的通知

各专业公司、直管单位、直属企业：

为了全面实施土壤污染防治行动计划，针对重点区域、行业和污染物，有效管控企业用地土壤环境风险。现将《中国化工土壤污染治理工作方案》印发给你们，请遵照执行。



中国化工土壤污染治理工作方案

一、总则

为了加强中国化工集团有限公司（以下简称中国化工）土壤污染防治管理，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》《土壤污染防治行动计划》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部部令第3号）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》（环办土壤函〔2018〕924号）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号），制定本方案。

二、在产企业土壤污染管控工作

1. 企业新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。企业应当将前款规定的调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

2. 企业新、改、扩建项目用地应当符合国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准。企业通过新、改、扩建项目的土壤和地下水环境现状调查，发现项目用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，土地使用权人或

者污染责任人应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

3. 企业建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。

4. 企业现有地下储罐储存有毒有害物质的，应当在本办法公布后一年之内，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。

企业新、改、扩建项目地下储罐储存有毒有害物质的，应当在项目投入生产或者使用之前，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。

地下储罐的信息包括地下储罐的使用年限、类型、规格、位置和使用情况等。

5. 企业应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。

6. 企业应当按照相关技术规范要求,自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测,重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水,并按照规定公开相关信息。

7. 企业在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的,应当排查污染源,查明污染原因,采取措施防止新增污染,并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估,根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

8. 企业拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物和污染治理设施的,应当按照有关规定,事先制定企业拆除活动污染防治方案,并在拆除活动前十五个工作日报所在地县级生态环境、工业和信息化主管部门备案。

企业拆除活动污染防治方案应当包括被拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施的基本情况、拆除活动全过程土壤污染防治的技术要求、针对周边环境的污染防治要求等内容。

企业拆除活动应当严格按照有关规定实施残留物料和污染物、污染设备和设施的安全处理处置,并做好拆除活动相关记录,防范拆除活动污染土壤和地下水。拆除活动相关记录应当长期保存。

9. 企业突发环境事件应急预案应当包括防止土壤和地下水污染相关内容。

企业突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的,

应当采取应急措施避免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。

10. 企业终止生产经营活动前，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定，开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。

企业应当将前款规定的调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

土壤和地下水环境初步调查发现该企业用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

三、停产企业土壤污染管控工作

（一）风险管控

1. 企业应当根据风险评估结果，并结合污染地块相关开发利用计划，有针对性地实施风险管控。

对暂不开发利用的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。

对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的污染地块，实施以安全利用为目的的风险管控。

2. 企业应当按照国家有关环境标准和技术规范，编制风险

管控方案，及时上传污染地块信息系统，同时抄送所在地县级人民政府，并将方案主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

风险管控方案应当包括管控区域、目标、主要措施、环境监测计划以及应急措施等内容。

3. 企业应当按照风险管控方案要求，采取以下主要措施：

- (一) 及时移除或者清理污染源；
- (二) 采取污染隔离、阻断等措施，防止污染扩散；
- (三) 开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测；
- (四) 发现污染扩散的，及时采取有效补救措施。

4. 因采取风险管控措施不当等原因，造成污染地块周边的土壤、地表水、地下水或者空气污染等突发环境事件的，企业应当及时采取环境应急措施，并向所在地县级以上环境保护主管部门和其他有关部门报告。

5. 对暂不开发利用的污染地块，由所在地县级环境保护主管部门配合有关部门提出划定管控区域的建议，报同级人民政府批准后设立标识、发布公告，并组织开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测。

(二) 治理与修复

1. 对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的污染地块，经风险评估确认需要治理与修复的，企业应当开展治理与修复。

2. 对需要开展治理与修复的污染地块，企业应当根据土壤环境详细调查报告、风险评估报告等，按照国家有关环境标准和技术规范，编制污染地块治理与修复工程方案，并及时上传污染地块信息系统。

企业应当在工程实施期间，将治理与修复工程方案的主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

工程方案应当包括治理与修复范围和目标、技术路线和工艺参数、二次污染防治措施等内容。

3. 污染地块治理与修复期间，企业或者其委托的专业机构应当采取措施，防止对地块及其周边环境造成二次污染；治理与修复过程中产生的废水、废气和固体废物，应当按照国家有关规定进行处理或者处置，并达到国家或者地方规定的环境标准和要求。

治理与修复工程原则上应当在原址进行；确需转运污染土壤的，企业或者其委托的专业机构应当将运输时间、方式、线路和污染土壤数量、去向、最终处置措施等，提前5个工作日向所在地和接收地设区的市级环境保护主管部门报告。

修复后的土壤再利用应当符合国家或者地方有关规定和标准要求。

治理与修复期间，企业或者其委托的专业机构应当设立公告牌和警示标识，公开工程基本情况、环境影响及其防范措施等。

4. 治理与修复工程完工后，企业应当委托第三方机构按照国

家有关环境标准和技术规范，开展治理与修复效果评估，编制治理与修复效果评估报告，及时上传污染地块信息系统，并通过其网站等便于公众知晓的方式公开，公开时间不得少于两个月。

治理与修复效果评估报告应当包括治理与修复工程概况、环境保护措施落实情况、治理与修复效果监测结果、评估结论及后续监测建议等内容。

5. 污染地块未经治理与修复，或者经治理与修复但未达到相关规划用地土壤环境质量要求的，有关环境保护主管部门不予批准选址涉及该污染地块的建设项目环境影响报告书或者报告表。

四、工作要求

（一）摸底调查

各专业公司要开展直属企业土壤摸底调查工作，土壤环境样品取样、分析、检测，摸排土壤环境现状，汇总土壤环境现状数据。按照污染趋势与风险整合评估演算评量模式，考虑污染源（污染潜势特征、释放当量、毒性潜势）、传输途径（环境传输途径、土壤和地下水脆弱度）、受体（承载风险），采取专家评分方式，对土地进行分级管理。根据分级结果，对不同等级区域采取差异化管理措施。

（二）采取措施

针对具体企业评级信息和污染状况，集合集团规划，集中统筹开展风险管控和修复治理。综合运用土壤调查、监测、风险管控和修复技术，编制管理方案，采取相应措施。

1. 在产企业

定期开展土壤和地下水监测，完善土壤及地下水环境管理措施。在保障生产活动的前提下推行常规化的土壤环境风险管控。

(1) 土壤和地下水存在污染迹象的，主要管理目标是阻断污染源，避免污染持续扩大，进行风险评估与管理。开展调查与风险评估，根据结果采取风险管控或者治理与修复等措施。追查污染源，建立厂外预警监测井网，规划污染扩散至区外或短期内无法处理的风险管理措施。能够处理的根据调查及风险评估结果提早

(2) 未发现土壤和地下水存在污染迹象的，目标为潜在性污染源管理。完善区内及周界监测井网，建立定期监测、预警监测及风险排查制度，做好风险管控。

2. 停产企业

结合集团战略及土地规划，采取相应工程措施进行治理或风险管控。

(1) 土壤和地下水存在污染迹象的，开展调查与风险评估，根据结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

(2) 对暂不开发利用的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。

(3) 对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的污染地块，实施以安全利用为目的的风险管控（土壤修复）。

各专业公司和直属企业立即开展摸底调查工作，要聘请有资质的第三方机构开展相关工作，于2020年11月30日前完成土壤现状摸底调查报告。各专业公司负责汇总所属企业摸底调查工作进度，形成工作双周报，报集团公司安全环保部。

中国化工集团有限公司办公室

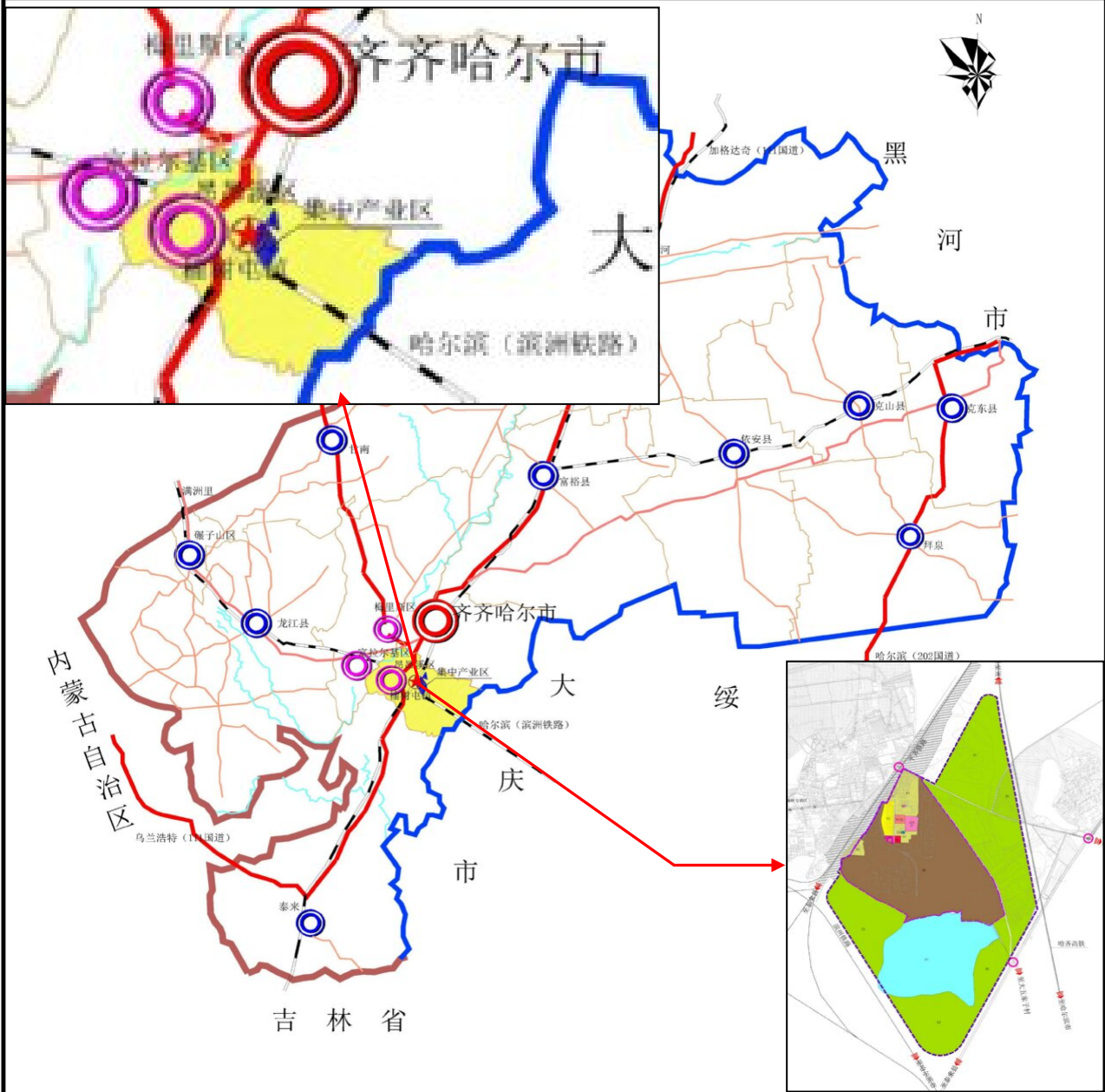
2020年9月17日印发

- 10 -

附件 2 总体规划图

齐齐哈尔市昂昂溪区榆树屯化工集中产业区总体规划

——区域位置图



- | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|-------|--|----|--|----|--|----|--|----|
| 图例 | | 地级行政中心 | | 区级行政中心 | | 集中产业区 | | 省道 | | 铁路 | | 省界 | | 县界 |
| | | 县级行政中心 | | 榆树屯镇 | | 国道 | | 县道 | | 河流 | | 市界 | | |

附件 3 批复及验收文件

黑龙江省环境保护局

黑环函〔2007〕431号

关于北京安邦石化有限公司 齐齐哈尔分公司 30 万吨/年聚氯乙烯工程 环境影响报告书的批复

北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司：

你公司报送的《北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司 30 万吨/年聚氯乙烯工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”），齐齐哈尔市环保局对该项目的初审意见（齐环函〔2007〕31号）及省环境工程评估中心对该项目的技术评估报告收悉，经审查研究，现批复如下：

原则同意齐齐哈尔市环保局对该项目的初审意见。本项目属新建工程，拟建于齐齐哈尔市昂昂西区榆树屯，北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司厂区内。主要建设内容为新建年产聚氯乙烯30万吨，二氯乙烯3000吨生产线及其公用工程、辅助设施、依托工程，项目总投资99865.8万元。我局同意你公司按照报告书中所列建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护及环境风险对策措施进行项目建设。

一、项目建设与运行中应注意做好以下工作

（一）加强施工期间的环境管理工作，防止水土流失、施工扬尘和噪声污染，杜绝夜间施工，施工厂界噪声要满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）中规定的标准限值要求。施工

废水和生活污水排入厂区管网；施工期间产生的生活垃圾由环卫部门统一清运处理。

(二) 加强对生产过程中产生的各类工业废气排放的管理，采取妥善处理方式，确保达标排放。在电石破碎、加料及栈桥等处设收尘点，采用布袋除尘，处理后的废气经 30m 排气筒排入大气，排放浓度要满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的二级标准要求。

氯乙烯装置要采用改性变压活性炭吸附器处理氯乙烯精馏过程中产生的含 VCM 和 C_2H_2 的尾气，回收的 VCM 单体及部分 C_2H_2 返回转化器回用，吸附后的不凝气尾气通过 30m 高排气筒达标排放，氯乙烯排放浓度要满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的二级标准要求。

聚氯乙烯装置汽提塔顶排气进入冷凝冷却器，将所含的大部分水蒸汽冷却，含有氯乙烯的不凝气排入气柜。聚氯乙烯装置干燥系统产生的聚氯乙烯粉尘，采用二级旋风除尘器进行除尘回收，要使所排干燥尾气中粉尘浓度低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准的要求。

本工程新建两台 75t/h 中温中压循环流化床锅炉，采用炉内脱硫工艺(钙硫比不应小于 2)，脱硫效率达到 80%；采用袋式除尘器，除尘效率为 99.9%，处理后 SO_2 和烟尘经过 120m 高烟囱排放，排放浓度要符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2001) 二类区 II 时段标准要求。

(三) VCM 合成工序的抽触煤废水(含汞)，单独处理，密闭循环，不排放。含汞废酸废液用 VCM 合成气净化废碱液中和，再用硫化钠(NaHS)沉淀、活性炭吸附处理除重金属汞，压滤机过滤后的废水中总汞浓度要符合污水综合排放标准(GB8978 -

1996)中第一类污染物最高允许排放浓度(0.05mg/L)的要求后进入污水处理场,聚氯乙烯装置产生的所有含VCM(氯乙烯)的废水,均收集于废水贮槽中,用泵送入废水汽提塔进行汽提处理,回收的VCM返回装置利用,汽提后的废水进入污水处理厂。

本项目产生的其它生产废水和厂区全部生活污水排入新建处理能力为1050m³/h污水处理厂,处理后送厂区中水回用系统(中水回用系统量400m³/h),剩余废水满足《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》(GB15581-95)二级标准后,经新建排水管道排入齐齐哈尔氧化塘。建设3000m³污水处理厂事故应急贮水池,作为事故排放缓冲池。

(四)固体废弃物要做到资源化、无害化、减量化。锅炉产生的废渣和干法乙炔产生的干渣,可作为水泥生产原料;氯乙烯装置转化器产生的废催化剂及除汞器排出的废活性炭密闭和含汞锯末、氯乙烯系统脱汞废渣装桶送汞矿厂回收利用;聚氯乙烯装置产生的废聚氯乙烯树脂作为次品出售;氯乙烯精馏高沸物废液中的二氯乙烷,可装桶外售或用于制稀释剂。

(五)优化厂区平面布置,合理布置高噪声设备,选用低噪声设备,并采取安装消声器、设备基础减震和设置隔声厂房等降噪措施,使厂界噪声满足《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)III类标准。

(六)要增强环境风险防范意识,制定环境风险应急预案。建立事故紧急停车系统、事故应急监测系统;完善应急处理设施和救援预案并与当地政府应急预案联动,建立三级风险防控措施,确保区域环境安全。在各装置区、储罐区应设置围堰(防火堤),围堰的容积应不小于该区域内最大装置(储罐)物料全部泄漏时的泄漏量,新建1个4000m³事故缓冲池。本项目卫生防

护距离为 1000m。

(七)按照国家有关规定设置规范的污染物排放口、贮存(处置)场,烟囱要预留永久性监测口。安装大气污染物和水污染物在线连续监测装置。

(八)要严格控制污染物排放总量,污染物总量排放不得超过当地环保部门批复的排放总量。本项目总量区域削减方案要纳入“三同时”验收。

二、项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。工程竣工后,建设单位必须向我局提交书面试生产申请,经检查同意后方可进行试生产。试生产期间必须按照规定程序向我局申请环境保护验收。验收合格后,项目方可正式投入运行。

三、由齐齐哈尔市环保局负责项目建设的环境保护监督管理工作。建设单位应在本项目批复后 20 日内将省环保局批复文件和项目环评报告书送至齐齐哈尔市环保局,并接受地方环保局日常监督管理。

二〇〇七年十二月二十九日



主题词: 环保 化工 报告书 批复

抄送: 齐齐哈尔市环保局, 省环境监察总队

黑龙江省环境保护局办公室

2007年12月29日印发

黑龙江省环境保护局

黑环函〔2007〕432号

关于北京安邦石化有限公司 齐齐哈尔分公司 30 万吨/年离子膜烧碱项目 环境影响报告书的批复

北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司：

你公司报送的《北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司 30 万吨/年离子膜烧碱环境影响报告书》（以下简称“报告书”），齐齐哈尔市环保局对该项目的初审意见（齐环函〔2007〕38号）及省环境工程评估中心对该项目的技术评估报告收悉，经审查研究，现批复如下：

原则同意齐齐哈尔市环保局对该项目的初审意见。本项目属新建工程，拟建于齐齐哈尔市昂昂西区榆树屯，北京安邦石化有限公司齐齐哈尔分公司厂区内。本项目主要建设内容为新建生产能力30万t/a离子膜烧碱、10万t/a片状固碱、30万t/a氯化氢、14.2万t/a高纯盐酸、4万t/a液氯的离子膜烧碱装置及部分公用工程等，项目总投资99830万元。我局同意你公司按照报告书中所列建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护及环境风险对策措施进行项目建设。

一、项目建设与运行中应注意做好以下工作

（一）加强施工期间的环境管理工作，防止水土流失、施工

扬尘和噪声污染，杜绝夜间施工，施工厂界噪声要满足《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)中规定的标准限值要求。施工废水和生活污水排入厂区管网；施工期间产生的生活垃圾由环卫部门统一清运处理。

(二) 加强对生产过程中产生的各类工业废气排放的管理，确保达标排放。事故氯气吸收装置与电解主装置及工艺关键控制点实现连锁，电解槽开、停车产生的低浓度氯气、氯气系统事故状态逸出的氯气送至事故氯气处理工序，采用碱液双塔串联吸收，吸收后的尾气经 25m 高空排放，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准要求。

高纯盐酸工段盐酸合成尾气吸收塔残存的氯化氢尾气，由水力喷射器用纯水进一步循环吸收成为酸性水，送至吸收塔吸收氯化氢制盐酸，排放的 HCl 要满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准要求。罐区工段盐酸罐储槽集装车逸出的氯化氢气体由就地设置的废气吸收罐吸收。

熔盐炉排放的烟尘和 SO_2 浓度要满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)二级排放标准要求。项目供热依托 30 万吨/年聚氯乙烯项目。

(三) 烧碱装置的盐水过滤器反洗水送到一次盐水作化盐的补充水，烧碱装置电解工段螯合树脂交换再生塔废水，经收集中和后大部分返回盐水工段回用，少部分送污水处理厂；氯气冷却器、水雾捕集器含有一定量的氯气的冷凝水，经真空脱氯后返回化盐工段综合利用，不外排；蒸发工段蒸汽冷凝液，经收集后大部分返回化盐工段回用；氢处理工序产生的冷凝水和水封用水。

均送盐水精制工序化盐，不外排；循环水系统排污水处理部分回用于化盐，以减少新鲜水一次用量。本项目产生的生产和生活废水排入30万吨/年聚氯乙烯项目污水处理场进行处理。

(四) 固体废弃物要做到资源化、无害化、减量化。盐水精制工序产生的盐泥水，采用压滤机进行压滤，压滤机出水返回化盐桶化盐，盐泥可作制水泥原料；生活垃圾送往城市垃圾处理场统一处理；废整合树脂和废离子膜厂家回收；废硫酸外售。

(五) 优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备，选用低噪声设备，并采取安装消声器、设备基础减震和设置隔声厂房等降噪措施，使厂界噪声满足《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90) III类标准。

(六) 要增强环境风险防范意识，制定环境风险应急预案。建立事故紧急停车系统、事故应急监测系统，完善应急处理设施和救援预案并与当地政府应急预案联动，建立三级风险防控措施，确保区域环境安全。在各装置区、储罐区应设置围堰(防火堤)，围堰的容积应不小于该区域内最大装置(储罐)物料全部泄漏时的泄漏量。本项目卫生防护距离为1000m。

(七) 按照国家有关规定设置规范的污染物排放口、贮存(处置)场，烟囱要预留永久性监测口。安装大气污染物和水污染物在线连续监测装置。

(八) 要严格控制污染物排放总量，污染物总量排放不得超过当地环保部门批复的排放总量。本项目总量区域削减方案要纳入“三同时”验收。

二、项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。工程竣工后，建设单位必须向我局提交书面试生产申请，经检查同意后方可进行试生产。试生产期间必须按照规定程序向我局申请环境保护验收。验收合格后，项目方可正式投入运行。

三、由齐齐哈尔市环保局负责项目建设的环境保护监督管理工作。建设单位应在本项目批复后 20 日内将省环保局批复文件和项目环评报告书送至齐齐哈尔市环保局，并接受地方环保局日常监督管理。

二〇〇七年十二月二十九日



主题词：环保 化工 报告书 批复

抄送：齐齐哈尔市环保局，省环境监察总队

黑龙江省环境保护局办公室

2007年12月29日印发

黑龙江省环境保护厅

黑环验〔2013〕126号

关于黑龙江昊华化工有限公司 30 万吨/年 聚氯乙烯工程竣工环境保护验收意见的函

黑龙江昊华化工有限公司：

你公司报送的《黑龙江昊华化工有限公司 30 万吨/年聚氯乙烯项目竣工环境保护验收申请》、黑龙江省环境监测中心站《黑龙江昊华化工有限公司 30 万吨/年聚氯乙烯工程建设项目竣工环境保护验收监测报告表》及相关验收材料收悉。我厅于 2013 年 6 月 14 日对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究，现函复意见如下：

一、项目基本情况

该项目属新建，项目位于黑龙江省齐齐哈尔市昂昂溪区榆树屯乡。新建年产聚氯乙烯 30 万吨，二氯乙烯 3000 吨生产线及其公用工程、辅助设施、依托工程等，项目总投资 102308 万元，其中环保设施投资 15712 万元，占工程总投资的 15.7%。项目于 2009 年 9 月 16 日开工建设，2012 年 5 月 10 日投入试生产。

二、环境保护情况

该项目执行了环境影响评价制度和“三同时”管理制度。

（一）污水处理厂共有六个处理单元，处理工艺废水能力 1206 m³/h，分别是综合污水处理及回用单元，处理能力为

550m³/h; 母液废水处理单元, 处理能力为 200 m³/h; 电石上清液处理单元(事故状态下), 处理能力为 50 m³/h; 次钠废水处理单元, 处理能力为 180 m³/h; 高含盐废水处理单元(初期雨水进入), 处理能力为 220 m³/h; 聚氯乙烯车间的含汞废水处理单元(该部分废水单独处理, 废水回用至装置不外排), 处理能力为 6 m³/h, 并建设了 4000m³ 应急事故池。

(二) 电石破碎及栈桥等处设置收尘点, 采用布袋除尘, 处理后的废气经 30m 排气筒排放; 电石加料时, 先用 N₂ 将乙炔气置换出, 粉尘用布袋除尘器进行回收, 处理后的废气经高 30m 的排气筒排放; 氯乙烯装置采用改性变压活性炭吸附器处理氯乙烯精馏过程中产生工艺尾气, 回收的 VCM 及 C₂H₂ 返回转化器回用, 吸附后的不凝气尾气通过 30m 高排气筒达标排放; 聚氯乙烯装置干燥系统产生的粉尘, 采用二级旋风除尘器除尘, 回收聚氯乙烯物料; 聚氯乙烯装置汽提塔排气进入冷凝器, 将含有氯乙烯的不凝气排入气柜; 75t/h 循环流化床锅炉烟气除尘选用了高效低压脉冲袋式除尘器, 锅炉烟气通过 100m 高烟囱排放; 建设了 53 个可燃气体 C₂H₂ 报警装置, 85 个有毒气体 VCM 报警装置。

(三) 选用低噪声设备, 出口安装消声器, 设备基础做减震, 加强厂区绿化等措施降低噪声污染影响。

(四) 电石渣送水泥厂制水泥; 生活垃圾送往城市垃圾处理场统一处理; VCMPSA 废吸附剂由原生产厂家回收; 二氯乙烷由宁夏石嘴山市瑞新化工有限公司处理; 转化器/除汞器废触媒、锯末过滤器锯末及含汞废渣送汞矿厂回收处理; 锅炉灰渣送水泥厂。

- 2 -

三、验收监测结果

黑龙江省环境监测中心站提供的环境保护验收监测报告书表明:

(一) 废气

氯乙烯 PSA 回收尾气排气筒氯乙烯排放浓度值在 $0.723-1.685\text{mg}/\text{m}^3$ 之间、非甲烷总烃排放浓度值在 $0.17-0.31\text{mg}/\text{m}^3$ 之间, 监测值全部符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的二级标准。

锅炉出口烟尘排放浓度在 $28.9-34.8\text{mg}/\text{m}^3$ 之间(平均除尘效率为 99.8%)、 SO_2 排放浓度在 $185-207\text{mg}/\text{m}^3$ 之间(平均脱硫效率为 53.7%)、 NO_x 排放浓度在 $362-363\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。监测值均符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2001) 二类区 II 时段标准。

颗粒物最大排放浓度为 $0.515\text{mg}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃最大排放浓度为 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯乙烯最大排放浓度为 $0.199\text{mg}/\text{m}^3$, 均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值。

(二) 废水

次钠单元污水处理站出口化学需氧量最大日均值为 $116\text{mg}/\text{L}$, 处理效率 94.0%; 活性氯最大日均值为 $0.05\text{mg}/\text{L}$, 处理效率 99.0%。

母液单元污水处理站出口化学需氧量 $24.8\text{mg}/\text{L}$, 处理效率 52.9%; 活性氯 $0.05\text{mg}/\text{L}$, 处理效率 47.6%; 氯乙烯 $0.283\text{mg}/\text{L}$, 处理效率 29.6%。

护竣工验收。

五、工程投产后应做好以下工作：

(一) 加强生产运行和环境保护管理；确保环境保护治理设施稳定运行及污染物稳定达标排放。

(二) 加强预警系统的检查和维护工作，保证正常运行。完善并落实环境风险预案，确保风险防范设施稳定运行。要定期演练，避免环境污染事故发生。

(三) 加强危险废物管理，认真执行危险废物运输联单制度。

六、我厅委托齐齐哈尔市环境保护局负责该工程运营期的环境监管。你公司要在接到批复文件之日起 20 日内将审批的验收申请报告和验收监测报告送至齐齐哈尔市环境保护局并接受其监管。



抄送：齐齐哈尔市环境保护局。

黑龙江省环境保护厅办公室

2013年8月21日印发

黑龙江省环境保护厅

黑环验〔2013〕125号

关于黑龙江昊华化工有限公司 30 万吨/年 离子膜烧碱项目竣工环境保护验收意见的函

黑龙江昊华化工有限公司：

你公司报送的《黑龙江昊华化工有限公司 30 万吨/年离子膜烧碱项目竣工环境保护验收申请》、黑龙江省环境监测中心站《黑龙江昊华化工有限公司 30 万吨/年离子膜烧碱项目建设项目竣工环境保护验收监测报告表》及相关验收材料收悉。我厅于 2013 年 6 月 14 日对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究，现函复意见如下：

一、项目基本情况

该项目属新建，项目位于黑龙江省齐齐哈尔市昂昂溪区榆树屯乡。新建生产能力 30 万 t/a 离子膜烧碱、10 万 t/a 片状固碱、30 万 t/a 氯化氢、14.2 万 t/a 高纯盐酸、4 万 t/a 液氯的离子膜烧碱装置及部分公用工程等，项目总投资 98159.986 万元，其中环保设施投资 5122 万元，占工程总投资的 5.21%。本项目于 2009 年 9 月 16 日开工建设，2011 年 11 月 17 日投入试生产。

二、环境保护情况

该项目建设过程中落实了环评及变更的批复措施要求。

(一) 本装置所有生产废水均进入高含盐废水处理单元(初期雨水进入), 处理能力为 $220\text{m}^3/\text{h}$ 。

(二) 建设了碱液双塔串联吸收废氯气处理装置, 用于处理开、停车时的低浓度氯气和事故状态下的泄压氯气, 事故氯气吸收装置与电解主装置及工艺关键控制点实现连锁, 吸收后的尾气经 25m 高排气筒达标排放, 并将循环、冷却、吸收废氯气的碱液生成的次氯酸钠作为副产品出售; 建设了 6 套盐酸、高纯酸合成尾气吸收装置, 工艺尾气经由水力喷射器循环吸收成为酸性水, 送至吸收塔吸收氯化氢制盐酸, 尾气分别由 6 个 30m 高的排气筒排放; 罐区工段盐酸罐储槽集装车逸出的氯化氢气体由就地设置的废气吸收罐吸收, 并建设安全围堰; 建设了 46 个氯气报警装置, 17 个氢气报警装置。

(三) 选用低噪声设备, 出口安装消声器, 设备基础做减震, 加强厂区绿化等措施降低噪声污染影响。

(四) 对盐水精制工序产生的盐泥水, 采用压滤机进行压滤, 压滤机出水返回化盐桶化盐, 盐泥送水泥厂综合利用; 生活垃圾送往城市垃圾处理场统一处理; 危险废物废整合树脂、废离子膜、废凯膜、废脱硝膜(HW13 有机树脂类废物) 由生产厂家回收; 废硫酸(HW34 废酸) 由惠丰化工实业有限责任公司回收。

三、验收监测结果

黑龙江省环境监测中心站提供的环境保护验收监测报告表

- 2 -

表明:

(一) 废气

吸收塔 HCl 排放浓度值在 0.097-0.107mg/m³ 之间, 监测值全部符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的二级标准。

无组织排放 HCl 最大排放浓度为 0.046mg/m³, Cl₂ 最大排放浓度为 0.071mg/m³, 均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值。

(二) 废水

高含盐污水处理站出口 pH 值在 7.17-8.27 之间; 活性氯、悬浮物未检出, 均符合《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》(GB15581-95) 中表 5 二级标准。

(三) 厂界噪声

厂界昼间噪声监测值为 52.5-59.6dB(A), 夜间噪声监测值在 44.1-49.0dB(A) 之间, 均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值要求。

(四) 环境管理

- 1、工程产生的固体废物全部进行了妥善处置或综合利用。
- 2、本工程投产后, 污染物排放量均在允许污染物排放量范围内。
- 3、公司制定了相应的环境风险应急预案。
- 4、本项目卫生防护距离达到 1000m。

四、该工程落实了环境影响评价报告及批复的要求，在设计、施工和试运行阶段均采取了相应的环境保护措施，主要污染物均达标排放，符合竣工环境保护验收条件，同意本工程通过环境保护竣工验收。

五、工程投产后应做好以下工作：

（一）加强生产运行和环境保护管理：确保环境保护治理设施稳定运行及污染物稳定达标排放。

（二）加强预警系统的检查和维护工作，保证正常运行，完善并落实环境风险预案，确保风险防范设施稳定运行。要定期演练，避免环境污染事故发生。

（三）加强危险废物管理，认真执行危险废物运输联单制度。

六、我厅委托齐齐哈尔市环境保护局负责该工程运营期的环境监管。你公司要在接到批复文件之日起 20 日内将审批的验收申请报告和验收监测报告送至齐齐哈尔市环境保护局并接受其监管。


黑龙江省环境保护厅
2013年8月21日

抄送：齐齐哈尔市环境保护局。

黑龙江省环境保护厅办公室

2013年8月21日印发

附件 4 土壤监测点



● 代表表层监测点 ▲ 代表柱状监测

附件5 黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）



当前位置: 首页 > 环境管理 > 污染防治 > 土壤环境管理 > 土壤污染防治

索引号:	H832-30000/2018-07671	文号:	环保行文环[2018]184号
发布机构:	土壤环境管理	生成日期:	2018年08月14日
名称:	关于印发《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开的指导意见（暂行）》的通知		

关于印发《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开的指导意见（暂行）》的通知

发布日期: 2018-08-16

各市（地）保护局，垦区环保局：

为贯彻落实国家《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕65号）和《黑龙江省土壤污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕46号）要求，规范和指导土壤环境重点监管企业开展土壤环境自行监测工作，我厅党组制定了《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）》，现印发你们，请指导土壤环境重点监管企业开展自行监测并进行信息公开。

各地要掌握工矿企业分布和污染排放情况，确定2018年土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公

各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定2018年土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。按照《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）》要求，组织企业自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。市、县环保部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，结果作为环境执法和风险预警的重要依据，数据按照国家后续发布要求，上传全国土壤环境信息化管理平台。各地要于9月10日前，将辖区土壤环境重点监管企业名单报省厅备案。

联系人及电话：省厅土壤处汪立志 杨帆 87113034

附件：黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）

黑龙江省环境保护厅

2018年8月15日

附件

黑龙江省土壤环境重点监管企业 自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）

根据国家《土壤污染防治行动计划》和《黑龙江省土壤环境重点监管企业名单》要求，黑龙江省环境保护厅制定了《黑龙江省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）》，现印发你们，请遵照执行。

一、土壤环境重点监管企业范围

列入当年度《黑龙江省土壤环境重点监管企业名单》（以下简称“重点企业”）的企业。

二、自行监测要求

1. 监测频次