河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块

土壤环境自行监测报告（送审版）

委托单位：河北天成化工股份有限公司抚宁分公司

编制单位：秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

2020 年 9 月

基本信息概览

地块基本信息	
地块名称	河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块
地块编码	1303061260042
地块状态	在产企业
地　　址	河北省秦皇岛市抚宁区留守营镇刘义庄村
行业类型	2619 其他基础化学原料制造，2621 氮肥制造
关注度水平	高关注度地块
单位基本信息	
方案编制单位、采样单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司
钻探单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司
检测实验室	唐山众联环境检测有限公司（氰化物的检测实验室是秦皇岛清宸环境检测技术有限公司）
质控实验室	河北中旭检验检测技术有限公司（氰化物的质控实验室是唐山众联环境检测有限公司）
自行监测报告编制信息	
编制单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司
自审人员	陈星
内审人员	李艳阳
地块使用权人	河北天成化工股份有限公司抚宁分公司

目　录

1 总论 1

1.1 项目由来 1

1.2 工作目的 1

1.3 工作依据 2

1.4 工作程序 3

1.5 组织实施 4

2 地块基本情况 8

2.1 地块基本情况 8

2.2 地理位置 21

2.3 自然环境概况 22

2.4 地块利用历史及现状 33

2.5 地块周边情况 36

2.6 地块周边敏感目标 37

3.布点采样方案概述 39

3.1 疑似污染区域识别结果 39

3.2 布点区域筛选 41

3.3 布点位置及数量 43

3.4 钻探深度 46

3.5 采样深度 47

3.6 测试项目 48

3.7 采样点布设信息汇总 48

4.钻探准备 54

4.1 入场前准备 54

4.2 现场准备 56

5.土壤钻探采样 65

5.1 土壤钻探 65

5.2 现场检测 68

6.地下水采样井建设及地下水采样 79
6.1 地下水采样井建设 79
6.2 采样前洗井及地下水样品采集 86
7.样品保存 93
7.1 土壤样品保存 93
7.2 地下水样品保存 94
8.样品流转 97
8.1 土壤样品流转 97
8.2 地下水样品流转 100
9.质量保证与质量控制 102
9.1 全过程质量管理体系及流程 102
9.2 采样过程中质量控制具体实施 102
9.3 样品保存和流转过程中质量控制具体实施 103
9.4 质量控制样品 105
10.安全防护、应急处置计划以及二次污染防控 179
10.1 安全与防护 179
10.2 应急处置 179
10.3 采样过程中二次污染防控 180
11.污染状况分析 182
11.1 实物工作量统计 182
11.2 风险筛选值 183
11.3 土壤检测结果分析 190
11.4 地下水检测结果分析 209
12.结论与建议 214
12.1 结论 214
12.2 建议 219
附件 220

1 总论

1.1 项目由来

土壤是经济社会可持续发展的物质基础，关系人民群众身体健康，关系美丽中国建设，保护好土壤环境是推进生态文明建设和维护国家生态安全的重要内容。《土壤污染防治行动计划》、《河北省“净土行动”土壤污染防治工作案》中均提出了：“在现有相关调查基础上，以农用地和重点行业企业用地为重点，开展土壤污染状况详查，2020 年底前掌握重点行业企业用地中的污染地块分布及其环境风险情况。”的工作目标。

《河北省土壤污染重点监管单位 2020 年度土壤环境自行监测工作方案》（冀环土壤函〔2020〕327 号）要求：2020 年 8 月底前，列入“2019 年度河北省重点排污单位名录”的土壤污染重点监管单位，以及列入各市“土壤污染重点监管企业名录”的企业，按照全省重点行业企业用地调查初步采样调查有关技术规定完成土壤环境自行监测任务，监测结果纳入全省重点行业企业用地土壤污染状况调查工作成果。河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块被列入重点行业企业用地调查初步采样调查地块名单（重点监管单位）中，需要按照全省重点行业企业用地调查初步采样调查有关技术规定完成土壤环境自行监测任务。

2020 年 5 月，河北天成化工股份有限公司抚宁分公司委托我单位开展其企业用地的土壤环境自行监测工作，2020 年 6 月 14 日，河北天成化工股份有限公司抚宁分公司组织召开了《河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块土壤环境自行监测工作方案》专家审核会，方案通过后，于 2020 年 7 月 14 日进场采样，采样时间 2020 年 7 月 14 日-2020 年 7 月 15 日、2020 年 8 月 21 日，检测时间 2020 年 7 月 14 日-2020 年 8 月 31 日。

1.2 工作目的

按照自行监测方案要求完成全部工作任务，根据《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）评价检测结果，确认地块是否存在污染，并排查污染源，查明污染原因，提出相应的建议。

1.3 工作依据

1.3.1 法律法规和政策文件

（1）《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令[2018]8 号）；

（2）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；

（3）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）；

（4）《全国土壤污染状况详查总体方案》（环土壤[2016]188 号）；

（5）《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤[2017]67 号）；

（6）《关于印发重点行业企业用地调查系列工作手册的通知》（环办土壤函[2018]1168 号）；

（7）《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》（冀政发[2017]3 号）；

（8）《河北省土壤污染状况详查工作方案》（冀环土[2017]326 号）；

（9）《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》（环办土壤函[2017]1023 号）；

（10）《河北省土壤污染状况详查实施方案》（冀环土[2018]58 号）；

（11）《河北省士壤污染重点监管单位 2020 年度土壤环境自行监测工作方案》（冀环土壤函[2020]327 号）；

（12）《河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块土壤污染重点监管单位 2020 年度土壤环境自行监测作方案》。

1.3.2 技术规范和标准

（1）《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》；

（2）《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）》；

（3）《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》；

（3）《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》；

（4）《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》；

（5）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（6）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

（7）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

（8）《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；

（9）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（10）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）；

（11）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）。

1.3.3 其他相关依据

（1）《 河北天成化工股份有限公司抚宁分公司年产 10.5 万吨合成氨项目环境影响后评价报告书》，2020 年 4 月；

（2）《河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块 2020 年度土壤环境自行监测工作方案》，2020 年 6 月。

1.4 工作程序

开展企业用地土壤环境自行监测的工作程序包括：资料收集和现场踏勘、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、编制自行监测方案、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品采集、地下水样品采集、样品保存和流转、实验室检测分析、检测数据统计对比与分析、编制自行检测报告等。工作程序流程见图 1-4-1。

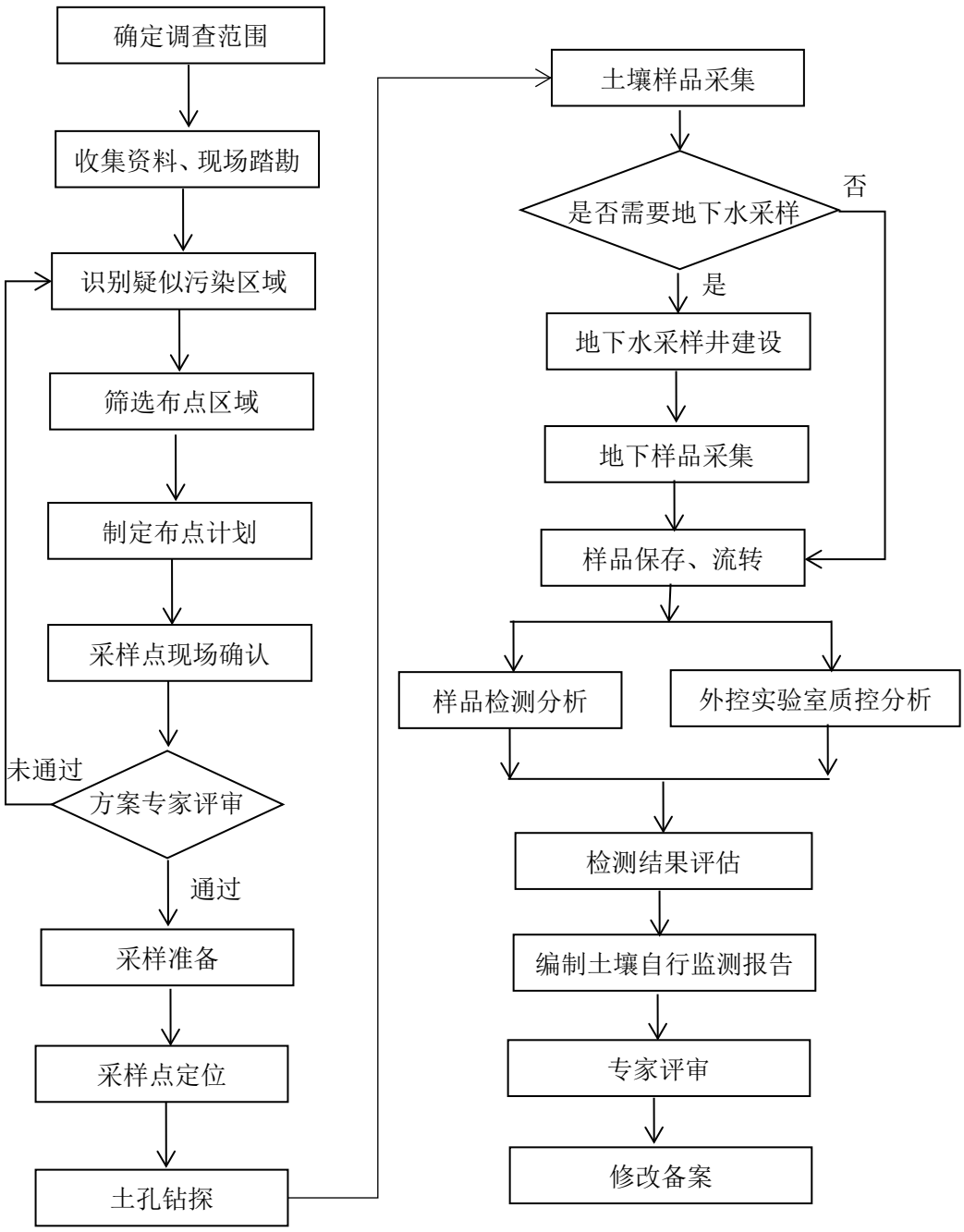


图 1-4-1 工作程序图

1.5 组织实施

按照《河北省土壤污染重点监管单位 2020 年度土壤环境自行监测工作方案》的通知（冀环土壤函[2020]327 号）要求，结合河北省土壤污染状况详查工作整体部署，本土壤环境自行监测工作的具体实施由地块使用权人、土壤环境自行监测工作方案编制及实施单位、检测实验室和外控实验室等单位共同分工协作完成。

1.5.1 土地使用权人

本地块的土地使用权人为河北天成化工股份有限公司抚宁分公司，其主要职责如下：

1）提供河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块基础资料，并保证资料的真实性和可靠性，保证绝不弄虚作假；

2）配合布点采样编制单位进行现场踏勘和点位确认，并根据实际情况，对采样位置进行签字确认；

3）配合采样单位进行现场采样，为土壤及地下水样品采集提供必要的支持，如提供采样场地、维护取样现场秩序等。

1.5.2 土壤环境自行监测方案、报告编制及实施单位

河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块土壤环境自行监测工作方案、自行监测报告编制及实施由秦皇岛清宸环境检测技术有限公司负责，其主要任务和职责如下：

1）负责组织建立本单位内部的项目组，明确项目参与人员，并通过培训，提高项目参与人员的业务水平；

2）负责项目开展所需相关设备器材的准备；

3）按照具体分工，制定各工作阶段的工作计划；

4）完成单位所承担的地块的土壤环境自行监测工作方案编制和审查，完成地块采样工作；

5）按照相关技术规定，对本项目开展过程中各个环节开展“自审”和“内审”工作，并对各阶段工作的成果质量负责；

6）采样及测试工作结束后，按照相关技术规定编制自行监测成果报告并按照相关要求提交备案；

7）协助配合业单位主完成不同阶段的工作任务。

1.5.3 检测实验室和外控实验室

本地块选取的检测实验室为唐山众联环境检测有限公司（氰化物的检测单位为秦皇岛清宸环境检测技术有限公司），外控实验室为河北中旭检验检测技术有

限公司（氰化物的质控单位是唐山众联环境检测有限公司），其主要任务和职责如下：

1）检测实验室负责土壤样品及地下水样品的保存与流转，确保样品保存与流转满足相关要求，检测实验室和外控实验室收到样品后，按照样品运送单要求，尽快完成分析测试工作；

2）检测实验室与外控实验室在正式开展自行监测分析测试前，完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认，并形成相关质量记录，正式开展自行监测分析测试中，照相关技术规定要求开展空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制、分析测试数据记录与审核和实验室内部质量评价等六个环节的实验室内部质量控制工作，并形成相关质量记录；

3）检测实验室和外控实验室在自行监测过程中严格遵守相关质量保证与质量控制要求，样品测试完成后提供相应的质控报告作为样品检测报告的附件；

4）检测与外控实验室完成分析测试的同时，还要对其最终报出的所有样品分析测试结果的可靠性和合理性进行全面、综合的质量评价，提交质量评价总结报告；

5）协助土地使用权人及采样单位完成其他相关工作。

1.5.4 人员安排

秦皇岛清宸环境检测技术有限公司对本单位所承担的土壤环境自行监测报告负责，且本单位法人为本次工作第一责任人。

项目负责人：聂郁，负责组织实施本单位所承担任务的质量控制等工作。

其他工作具体安排详见表 1-5-1。

表 1-5-1 河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块采样相关工作联系人一览表

工作类别	姓名	分工	单位名称	培训经验	联系电话
布点工作	陈星	初步布点	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司	参加了国家土壤污染状况详查重点行业企业用地采样布点技术培训会并考试合格	15542949432
	聂郁	现场核实			18503387766
	刘广君	方案编写			15542949432
	宗叙芳	方案确定及自审			13039660997
	陈星	方案内审			15028598221
采样工作	张喆	组长			18633559111

		张喆	钻探负责人			18633559111
		张喆、刘东	样品采集人			18633559111/18103352504
		唱荣云	样品管理员			18330368088
测试工作	分析实验室	张振月	土壤样品分析实验室	唐山众联环境检测有限公司	CMA 认证	15033982785
		毛坤		秦皇岛清宸环境检测技术有限公司（氰化物）		13111406730
		张振月	地下水样品分析实验室	唐山众联环境检测有限公司		15033982785
		唱荣云		秦皇岛清宸环境检测技术有限公司（氰化物）		18330368088
	质控实验室	李召杰	土壤样品质控实验室	河北中旭检验检测技术有限公司		13653113146
		张振月		唐山众联环境检测有限公司（氰化物）		15033982785
		李召杰	地下水样品质控实验室	河北中旭检验检测技术有限公司		13653113146
		张振月		唐山众联环境检测有限公司（氰化物）		15033982785
地块负责人				河北天成化工股份有限公司抚宁分公司		

2 地块基本情况

2.1 地块基本情况

地块所属企业基本情况如下表。

表 2-1-1 企业基本情况

序号	信息项目	详情
1	企业名称	河北天成化工股份有限公司抚宁分公司
2	法定代表人	陈志春
3	地理位置	河北省秦皇岛市抚宁区留守营镇刘义庄村
4	企业规模	小型
5	所属工业园区或集聚区	-
6	地块面积	100450.38m^2。
7	现使用权属	工业用地
8	地块利用历史	建厂前为荒地
9	地块规划用途	工业用地
10	行业类型	2619 其它基础化学原料制造、2621 氮肥制造

2.1.1 企业原辅材料使用及贮存情况

河北天成化工股份有限公司抚宁分公司目前的主要产品为合成氨，副产品为二氧化碳和硫磺。近三年原辅材料消耗见表 2-1-2。

表 2-1-2 原辅材料消耗一览表

序号	项目	单位	使用部位	近三年消耗量		
				2015 年	2016 年	2017 年
1	原料煤	t	造气岗位	126563	116255	114327
2	电解铜	kg	铜洗岗位	17432	18250	10150
3	碳酸丙烯脂	kg	脱碳岗位	209800	201858	117600
4	冰醋酸	kg	铜洗岗位	13400	11600	14000
5	脱硫剂	kg	脱硫岗位	800	545	1080
6	电	万 kWh	全厂	14745	13186	14268.26
7	润滑油	吨	全厂	99.10	77.94	88.49

2.1.2 产品生产方案及贮存情况

主要产品种类及产量见表 2-1-3.

表 2-1-3 主要产品品种及产量清单表

序号	产品名称	近三年产量（t/a）		
		2015 年	2016 年	2017 年
1	合成氨	98100	93453	88428
2	二氧化碳	44286.02	27487.48	33985.00
3	硫磺	314.28	219.62	240.86

产品特性如下：

公司产品液氨，副产品 CO_2 和硫磺，中间产品一氧化碳、氢气、硫化氢，辅料冰醋酸和碳酸丙烯酯属于环境风险物质，其产品物化性质如下：

（1）液氨（产品）

合成氨工段主要产品有液氨、气氨和氨水，液氨工业品为无色，极易挥发变为氨气，氨气在常压下冷却至-33.4℃，则变为液氨，氨气和液氨均极易溶于水，其水溶液成为氨水。无水液氨及氨气对各种金属设备均无腐蚀性，有水存在时则有腐蚀性，特别是对铜和钢的合金，氨水有较强的腐蚀性。

氨分子式 NH_3，相对分子量 17.03，无色有刺激性恶臭的液体，熔点-77.7℃，沸点为-33.4℃，相对密度(空气=1)为0.6，饱和蒸气压(KPa)为506.62(4.7℃)。易溶于水、乙醇、乙醚等。液氨为易燃、腐蚀性压缩气体，低浓度氨对黏膜有刺激作用，高浓度氨可造成组织坏死。氨气在常温下加压即可液化而成液氨(临界温度 132.4℃，临界压力 11.2MPa，即112.2 大气压)。

（2）CO_2（副产品）

CO2 是一种无色无臭的无毒气体，比空气重，但高浓度时使人由于缺氧而窒息，急性中毒症状为头痛、耳鸣、心悸、血压增高，头晕、昏迷等。当空气中 $C0_2$ 浓度大于 360mg / L 时立即使人致死，在 90.12mg / L 浓度下，一小时内使人致命，因此要求空气中 CO_2 浓度<0.1％。

(3)硫磺（副产品）

元素符号：S。又称硫磺或硫黄。稳定同位素：32，33，34，36。原子量 32.065。黄色固体。有结晶形和无定形两种。结晶形硫的同素异形体，主要是斜方硫与单斜硫。在95.6℃以下稳定的是斜方硫，又称 α-硫；在 95.6℃以上稳定的是单斜硫，又称 β-硫。结晶形硫不溶于水，稍溶于乙醇和乙醚，溶于二硫化碳、四氯化碳和苯。无定

形硫主要有弹性硫，又称γ-硫，是将熔融硫迅速注入冷水中而得，不稳定，很快转变，分散在水中为胶体硫，又称6硫。熔融硫在444.6℃沸腾。硫能燃烧，着火点363℃。主要化合价-2、+4 和+6，能与氧、氢、卤素(除碘外)行大多数金属化合。用于制造硫酸、亚硫酸、二硫化碳、黑色火药、火柴、纸张、橡胶、药物、杀虫剂等。

（4）冰醋酸（辅料）

乙酸是食醋的主要成分（普通的醋约含 6%～8%的乙酸），易挥发。是一种具有强烈刺激性气味的无色液体，当温度低于它的熔点时，就凝结成冰状晶体，所以又叫冰醋酸。乙酸易溶于水和乙醇及其他有机溶剂。化学式：$C_2H_4O_2$，外观：无色透明液体，密度：1.048，熔点：16-16.5℃，沸点：117℃，溶解度（水）：混溶，闪点：40℃。

危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其他氧化剂接触，有爆炸危险。具有腐蚀性和强制激性

（5）碳酸丙烯酯（辅料）

分子式：$C_4H_6O_3$，无色有芳香气味或淡黄色透明液体，溶于水和四氯化碳，与乙醚，丙酮，苯等混溶。是一种优良的极性溶剂。本产品主要用于高分子作业、气体分离工艺及电化学。特别是用来吸收天然气、石化厂合成氨原料其中的二氧化碳。特性分子量：102.09，熔点-48.8℃，沸点242℃，闪点132℃，溶解性：溶于水，可混溶于丙酮、醇，乙醚、苯、乙酸乙酯等有机溶剂。毒理数据：动物实验经口服或皮肤接触均未发现中毒。

一氧化碳（中间产品）化学式CO，分子量28.01。一氧化碳分子有十个价电子，是等电子体，分子中有三重键，一个σ键、两个π键，其中一个π键为配位键，这对电子来自氧原子。一氧化碳是无色无臭气体，密度 1.25 克/升，熔点-199℃，沸点-191.5℃，微溶于水。在空气中燃烧时呈蓝色火焰并生成二氧化碳，若跟空气或氧气混和点燃时容易发生爆炸。有还原性，在高温下、是一种很好的还原剂，能还原许多金属氧化物(如氧化铁、氧化铜、二氧化锰等)。加热时跟碱反应生成甲酸盐。

CO 有毒，人吸入少量会感到头痛，吸入多量会因缺氧致死，这是因为一氧化碳跟血红蛋白形成稳定的络合物，（一氧化碳跟血红蛋白的亲和力是氧跟血红蛋

白亲和力的 230～270 倍）使血红蛋白丧失了输氧能力，即煤气中毒。空气中只要有八百分之一体积的一氧化碳，就可使人在半小时内死亡。

（6）氢气（中间产品）

分子式为 H_2。非金属单质，无色无臭和易燃的气体。相对分子质量2.01。相对密度（空气＝1）0.07。熔点-259.2℃。沸点-252.8℃。不溶于水、不溶于乙醚、乙醇。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸，爆炸极限 4.1％～74.1％（体积）。用于合成甲醇和甲醛等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。

（7）硫化氢（中间产品）

化学式 H_2S，分子量 34.08，有腐卵臭味的无色气体，有毒。分子结构与水相似，呈V 形，有极性。密度1.539 克/升，熔点-85.5℃，

沸点-60.7℃。能溶于水，水溶液叫氢硫酸，还能溶于乙醇和甘油。完全干燥的硫化氢常温下不与空气中氧气反应，点火时可燃烧、有蓝色火焰。空气充足时生成二氧化硫和水，若空气不足或温度较低时生成硫和水。能使银、铜制品表面变黑，生成金属硫化物。有较强的还原性，跟二氧化硫反应生成硫和水，跟浓硫酸反应生二氧化硫和硫，跟氯气反应生成硫和氯化氢，跟三价铁盐溶液生成二价铁盐和硫，使硝酸还原为二氧化氮，使 I^{2-}还原为 I^-，使 MnO^{4-}还原为 Mn^{2+}，反应中 H_2S 通常被氧化为S，若氧化剂氧化性较强并过量时，H_2S 还可能被氧化 成 H_2SO_4。H_2S 能跟多种金属离子反应可成不溶于水和酸的硫化物沉淀。

2.1.3 生产工艺及产排污流程图

本项目合成氨联醇生产工艺流程分为造气、脱硫、压缩、变换、

脱碳、甲醇合成、甲醇精馏、铜洗、氨合成和 CO_2 产品工段,各工段工艺流程叙述如下：

①造气工段

外购的合格块煤通过皮带输送机送入吊煤斗，再用电动葫芦提升至煤气发生炉顶部，经自动加煤机定时加入炉内，以供制气使用。制气分五个阶段进行：

①吹风阶段：来自鼓风机的加压空气，送入炉的底部，在燃烧层燃烧并放出大量热量储存在炭层内，为制气阶段作准备。生成的吹风气经旋风除尘器除去灰尘后，经吹风气总管送至吹风气回收系统。

②上吹制气阶段：由蒸汽缓冲罐来蒸汽及鼓风机加氮空气混合自

炉底送入，经与灼热的燃烧层反应后，气化层上移，炉温下降，生成的半水煤气由造气炉顶部引出，经旋风除尘器除去灰尘，经单炉水封后进入废热锅炉，回收气体中的显热后进入洗气塔除尘、冷却，由洗气塔顶部引出送入气柜。

③下吹制气阶段：在上吹制气进行一段时间后，气化层上移，炉内下部温度降低，为维持正常操作，需将蒸汽由上向下吹进行制气，煤气由炉底引出，分别经下行集尘器，单炉水封后进入废热锅炉回收显热后，再经洗气塔除尘、冷却后送入气柜。

④二次上吹阶段：同上吹制气阶段，但不加入空气，其目的在于置换炉下部及管道中残存的煤气，防止爆炸现象发生。

⑤空气吹净阶段：其操作程序同上吹制气阶段，但不用蒸汽而改用空气，以回收系统中的煤气至气柜。以上五个阶段的操作程序为一个循环过程，时间为 2.5 分钟，由 DCS 程序控制。

造气工段的蒸汽供应：由水处理过来的软水经汽包下降管流入煤气发生炉夹套，在夹套中软水被加热变成蒸汽，自蒸汽上升管进入汽包，在汽包中蒸汽经汽水分离，进入蒸汽缓冲罐与减压后的锅炉蒸汽、余热锅炉产生的蒸汽混合进入煤气发生炉。

半水煤气入柜前净化：煤气发生炉制成的煤气首先进入旋风式除尘器，除去煤气中夹带的煤粉进入热交换器，在热交换器中煤气与软水通过间接换热的方式，软水经加热后送入 25t/h 余热锅炉，换热后的半水煤气进入洗气塔除尘段，与喷淋下来的水逆流接触，除去半

水煤气中的粉尘，然后进入洗气塔降温段，达到降低煤气温度的目的，自洗气塔出来的煤气进入气柜供生产使用。

吹风气处理系统：吹风阶段产生的吹风气与低温空气预热器加热的空气混合，进入燃烧炉。由氢回收工段来的尾气及碳丙脱碳的闪蒸气与鼓风机鼓入的空气混合进入燃烧炉。以上可燃气体在炉内燃烧，产生的高温烟气约 850℃，经水冷段和蒸汽过热器烟气降温至 750℃，再经过余热锅炉回收热量，降温至 250℃，再经过中温空气预热器、软水加热器和低温空气预热器后，烟气温度降至 150℃左右，由引风机送入烟囱排放。

在造气工艺环节中涉及的主要有毒有害的污染物有砷、汞、铅、锑、氰化物、

挥发酚、多环芳烃、石油烃、氨氮、苯系物、氯代烃。主要产生在半水煤气生产环节。其中废气由引风机排入烟囱放空，废水由造气、脱硫水循环系统进入厂区水处理区，固废由集尘器收集。

②脱硫工段

来自气柜的半水煤气进入静电除焦塔除去焦油和粉尘，经罗茨风机加压至4500mm 水柱，进入冷却塔的底部与顶部来自循环水系统的循环水逆流接触，被冷却后的半水煤气进入脱硫塔的底部与塔上喷淋的脱硫液逆流接触，H 被脱硫液吸收，半水煤气中 HS 降至 0.034g/Nm^3，再经净氨塔洗氨，送至压缩工段的氮氢气压缩机一段入口。采用 888 湿式脱硫，吸收 H_2S 后的富液由脱硫塔底部流入富液槽，由富液泵打至再生槽上的喷射器，富液与喷射器吸入的空气在喷射器内反应混合，

再进入再生槽，继续进行氧化再生，再生后的贫液经液位调节器流入贫液槽，由贫液泵打入脱硫塔循环使用。根据贫液中各组分的含量，不定期地由溶液制备槽制备好的溶液补加在贫液槽中。再生过程中生成的硫磺被浮悬，溢流至硫泡沫槽，经泡沫泵打入熔硫釜中用蒸汽加热熔融，使其成为液态硫，再注入铸模中冷却，成为硫碇出售。熔硫釜的上层清液回富液槽。

在脱硫工段环节中涉及的主要有毒有害的污染物有硫化物、氰化物、挥发酚、石油烃、氨氮、苯系物、氯代烃。主要产生在洗气塔、脱硫塔环节。其中废气由脱硫塔排入烟囱放空，废水由造气、脱硫水循环系统进入厂区水处理区。

③压缩工段

由脱硫工段送来的半水煤气在常温及一定的压力下，经一级进口水分离器分离油水后，进入氮氢气压缩机一级加压至 0.3MPa，加压后气体经缓冲器、冷却器冷却，气体接近 40℃，进入分离器分离油水后，进入二级加至 0.88MPa，经缓冲、冷却、分离后，送变换工段完成变换反应，从变换工段出来的合格气体进入三级压缩至 1.7MPa，加压后的气体经缓冲器、冷却器冷却，气体接近 40℃，进入分离器分离油水后的温度约 40℃，再进入脱碳工段除去二氧化碳，经脱硫工段除去硫化物制得合格的原料气，然后进入压缩机四级入口，再依次经四、五级加压和各级冷却器降温及分离器分离油水后进高压铜洗，除去微量的CO 和CO_2，合格的氮氢气进入氮氢气压缩机六级，进行最后一级压缩，其压力达到 28.0～31.4MPa 后，再经缓冲

器、冷却器和分离器分离油水后作为补充气进入合成工段，进行氨的合成。在压缩工段环节中涉及的主要有毒有害的污染物有多环芳烃、石油烃、氯代烃。

④变换工段

出压缩二段的半水煤气经焦炭过滤器除去焦油后进入饱和塔增湿提温，进入预腐蚀器和热交换器，温度升到300-350℃入中温变换炉，约55%-60%的CO 转化为CO_2，出口温度约460-480℃，经预腐蚀器及热交换器回收热量后，进入一调温水加热器，将变换气气体温度降到 190-200℃，进入变换炉低变一段；出低变一段的变换气约280℃，进入二调温水加热器，气体温度降至190-200℃后，进入变换炉低变二段；由变换炉低变二段出来的变换气含 CO1%（V左右，温度约240℃，进入第一水加热器、热水塔回收热量后，再经水冷却器冷却后进脱碳工段。

在变换碳化工段环节中涉及的主要有毒有害的污染物有铁、六价铬、氨氮。主要产生在参与变换工段反应的催化剂及废水中。

⑤脱碳工段

从变换工段出来的合格气体进入三级压缩至 1.7MPa，加压后的气体经缓冲器、冷却器冷却，气体接近 40℃，进入分离器分离油水后的温度约 40℃，再进入脱碳塔，与从塔顶喷淋的碳丙液逆流接触，变换气中大部分的 CO_2 被碳丙液吸收，出脱碳塔的净化气中含CO_2＜1%，

再经碳丙分离器除去夹带的碳丙雾沫后，经水洗及分离雾滴后进精脱硫，再经精脱硫送出工段去氮氢气压缩机四级入口。吸收完二氧化碳的碳丙液从脱碳吸收塔底部经调节阀减压至 0.5Mpa 后，送往闪蒸塔，少部分的的 CO_2 及绝大部分 H_2、N_2、CO 等解吸出来，经缓冲罐送燃烧炉炉燃烧。出闪蒸塔的碳丙液压至常解塔，在此 CO_2 气体被进一步解吸，塔顶出来的纯度为 99%CO_2 气体经缓冲罐后送往 CO_2 气体回收工段，制成液体 CO_2 出售。出常解塔的液体经常解液封后进入气提塔，与从下部鼓风机来的空气逆流接触，碳丙液中残余的 CO_2 被进一步解吸，出常解塔的碳丙液（贫液）进入溶剂泵，加压至2.0Mpa 后进入冷排，经冷却降温后进入吸收塔。

在脱碳工段环节中涉及的主要有毒有害的污染物有氨氮、游离氨。

主要产生在二氧化碳吸附器废气中。其中废气由烟囱放空。

⑥甲醇合成工段

经压缩机四、五段加压后的气体，压力达到13MPa，首先进净化气洗涤器洗涤，经分离器分离掉雾滴、油水后与循环机油分出来的气体混合，从甲醇塔上部入壳程预热50℃，进入甲醇塔热交换器管间，与从甲醇化塔反应后的进入管内的热气体换热，温度提高至120～135℃，进入甲醇合成塔。由催化剂床层内置换热器加热到230℃后，进入催化剂床层进行反应，反应后的气体温度180℃进废热锅炉副产0.4MPa低压蒸汽，出废锅的气体再进入塔气预热器，部分甲醇被冷凝成液体，该气液混合物经水冷却器进一步冷凝，温度降至 40℃后进甲醇分离器，在分离器中把液体粗甲醇分离出来，经减压后送到粗醇中间罐，以剩余压力送往罐区。经分离液体后的一部分气体，由循环机循环，继续合成甲醇，另一部分气体送往铜洗工段。

甲醇合成主反应：$CO+2H_2=CH_3OH+QCO_2+3H_2=CH_3OH+H_2O+Q$

存在副反应:　$2CO+4H_2=(CH_3)_2O+H_2O2CO+4H_2=C2H5OHO+H_2O$

$4CO+8H_2=C4H_9OH+3H_2O$

$CH_3OH+nCO+2(n+1)H_2=C_nH_{2n+1}COOH+(n-1)H_2OnCO+2nH_2=(CH_2)n+nH_2O$

在甲醇合成工段特征污染物为甲醇。

⑦铜洗

气体首先进入碱洗塔下部与氨水逆流接触，然后进入铜洗塔底部，与从塔顶向下喷淋的新鲜铜液逆流接触，气体中CO、CO_2、O_2和H_2S被铜液吸收，净化后的气体自塔顶出来，经铜液分离器分去夹带的铜液雾沫后，进入六段压缩入口，再经压缩机压缩后送往合成工段。吸收气体后的铜氨液，由铜洗塔底部出来，经减压后，进入一回流顶部喷淋而下，回收再生气中的氨、乙酸和热量后，从一回流底部去铜洗下加热管内，与管间78℃左右的热铜液换热，然后根据铜比的高低，进入铜液还原器，再进入二回流顶部喷淋而下，进一步回收再生气中的氨、乙酸和热量。然后进入铜液上加热器，继续与0.3～0.4MPa的蒸汽换热到78℃左右，然后进入再生器。再生器内的铜氨液，也

由0.3～0.4MPa的蒸汽加热和保温，使铜氨液维持在78℃左右，解吸再生完全。再生后的铜氨液从再生器下部流出，经铜液下加热换热、化铜桶、冷排后，经增氨器补充氨，进入铜液过滤器，滤去铜液中微量杂质，再进入铜液氨冷器进一步冷却至8～12℃，经铜液缓冲罐至铜液泵进口，由铜液泵打入铜洗塔，循环使用。

在铜洗工段环节中涉及的主要有毒有害的污染物有铜、氨氮、石油烃。

⑧氨合成工段

来自循环机油分离器的合成循环气，进冷交换器管内，与从氨冷来的—5℃左右的低温气体换热后，与合成补充气汇合再去氨冷管内，在氨冷内被管外的液氨蒸发带走热量后被冷却到-5℃左右，再进入冷交下部分离装置，被分离掉液氨后的气体进入冷交管间，与管外的气体换热后去塔前预热器管间，被管内的高温预热到约 120℃左右后，入合成塔进行合成反应。出合成塔气体进入废热锅炉副产 1.2Mpa 蒸汽，送蒸汽管网。合成气体经废热锅炉后温度降到 180℃左右进水加热器，加热来自变换工段的热水，热水被加热到 150℃左右送变换饱和塔，经水加热器后，气体温度降到 130℃左右进入塔前预热器，与从冷交来的气体换热，温度降到 60℃左右，进入水冷器进行降温，从水冷器出来的混合气进氨分离器进行液氨分离，液氨送入液氨储罐，分离液氨后的气体进循环机，完成一次循环过程。合成放空气经提氢回收氢渗透气送至压缩四段入回收利用。液氨储槽驰放气经氨回收与

提氢尾气混合送至燃烧炉燃烧以回收热能。精炼和合成工序所需的冷量由冷冻工段提供，由冰机贮氨罐来的液氨，在合成氨冷器、精炼氨冷器释放冷量后变成气氨，气氨送至氨压缩机压缩后通过冷凝器冷凝成液氨去液氨贮罐。

在合成工段环节中涉及的主要有毒有害的污染物有铁、铝、氨氮、石油烃。主要产生在合成反应的催化剂及合成塔产生的废气、废水中，其中废气排入烟囱放空，废水经过压缩、铜洗、合成水循环系统进入厂区水处区。

⑨CO_2 产品工段

脱碳常解气经过压缩机压缩，压力达到 2.8～3MPa，依次经过脱烃过滤器、粉尘过滤器去除杂质，预冷后经干燥吸附器去掉原料气中的水分，得到的纯净 CO_2 气送冷却器深度冷却至 10～20℃，再去液化器进一步冷却至-14～-18℃之间，CO_2 气体开始液化。气液混合物送精馏塔精馏，塔顶冷凝器冷凝下的液体作为回流液回流，不凝气从塔顶部排出送冷却器与原料气换热后外排，塔釜液抽至带压液体 CO_2 储罐待售。

合成氨生产工艺流程及排污节点见图 2-1-1。

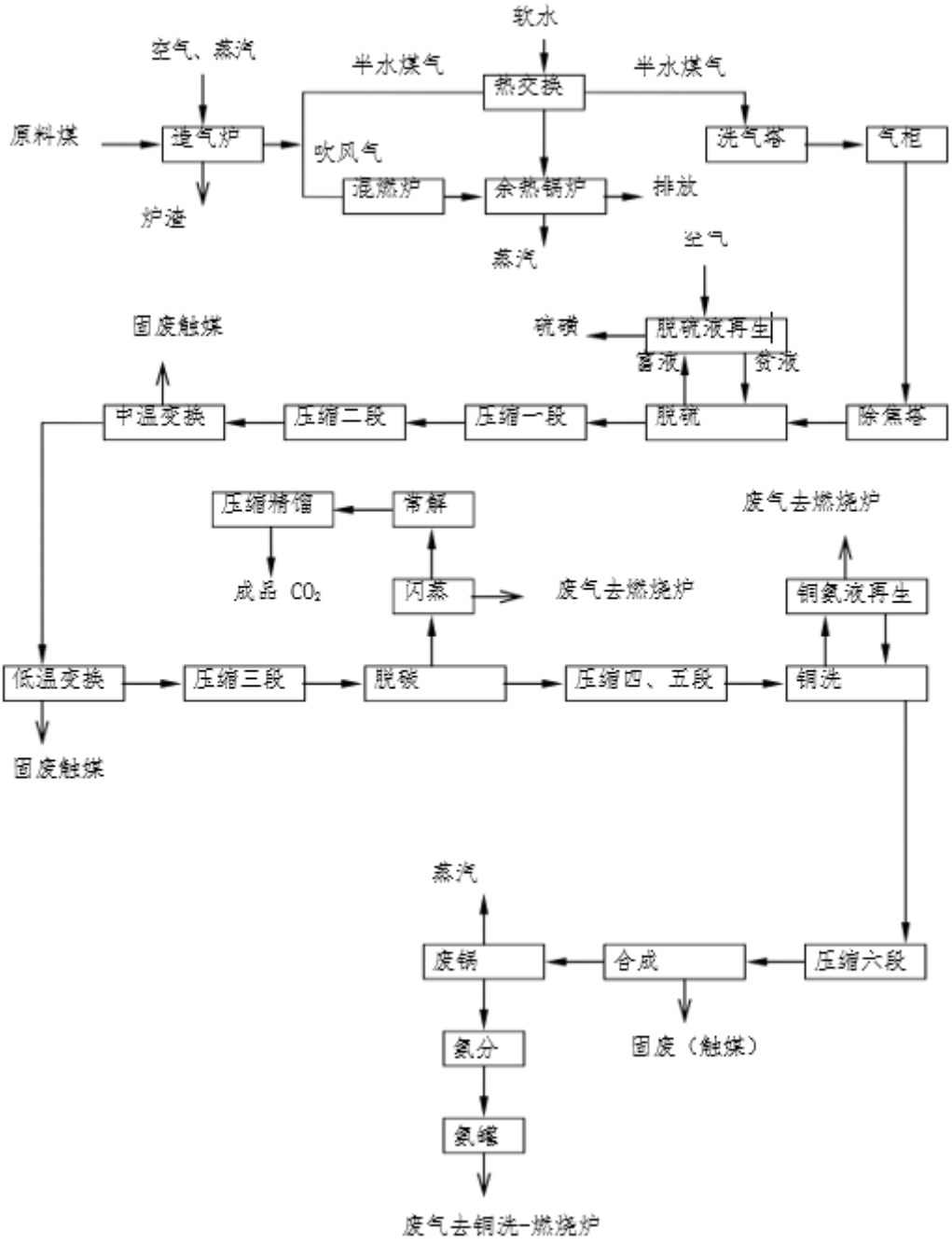


图 2-1-1 生产工艺流程及排污节点

2.1.4 污染物排放分析

本项目在生产运营过程中会产生废气，固废以及废水。其排放情况分析如下：

（1）废气

本项目废气包括有组织废气、无组织废气。具体排放情况监测结果如下表：

表 2-1-4 项目有组织废气大气污染物排放情况

报告编号	污染源	监测点	废气量 m^3/h	污染物	浓度 mg/m^3	排放量(kg/h)
TD-HJ-1807-032	余热回收装置（造气炉吹风气、脱碳闪蒸气、铜洗工段再生废气、合成驰放气）	余热回收装置洗涤塔净化后采样口	65428（平均值）	颗粒物	14.5（最大值）13.4（平均值）	0.877（平均值）
				SO_2	43（最大值）41（平均值）	2.683（平均值）
				NO_X	112（最大值）109（平均值）	7.132（平均值）
WT2018121807	筛分机、渣煤传送带连接处废气	储煤库废气治理设施出口	18899（平均值）	颗粒物	112（最大值）103（平均值）	2.07（最大值）1.95（平均值）
	造气炉放空气	造气炉放空管废气出口	7067（平均值）	非甲烷总烃	2080（最大值）1690（平均值）	11.943（平均值）
				颗粒物	652（最大值）645（平均值）	4.67（最大值）4.56（平均值）
				苯并芘	1.13×10^{-2}（最大值）7.59×10^{-3}（平均值）	7.86×10^{-5}（最大值）5.35×10^{-5}（平均值）
				氨	1.30（最大值）1.28（平均值）	9.11×10^{-3}（最大值）9.02×10^{-3}（平均值）
				硫化氢	15.7（最大值）15.4（平均值）	0.113（最大值）0.109（平均值）
	脱碳气提塔	脱碳汽提塔废气出口	17170（平均值）	非甲烷总烃	39.1（最大值）37.6（平均值）	0.671（最大值）0.646（平均值）
				氨	1.70（最大值）1.67（平均值）	0.029（最大值）0.029（平均值）
				硫化氢	16.4（最大值）16.2（平均值）	0.282（最大值）0.278（平均值）

表 2-1-5 厂界无组织废气监测数据

序号	监测项目	监测日期	无组织废气浓度区间		标准值	达标分析
			上风向	下风向		
1	非甲烷总烃	12.21	0.46~0.51	0.57~0.89	≤2.0mg/m^3	达标
		12.22	0.34~0.50	0.60~0.91	≤2.0mg/m^3	达标
2	颗粒物	12.21	0.117~0.183	0.283~0.417	≤1.0mg/m^3	达标
		12.22	0.133~0.200	0.250~0.450	≤1.0mg/m^3	达标
3	酚类	12.21	0.004~0.007	0.015~0.022	≤0.08mg/m^3	达标
		12.22	0.005~0.006	0.016~0.020	≤0.08mg/m^3	达标
4	苯并（α）芘	12.21	ND	ND	≤0.008μg/m^3	达标
		12.22	ND	ND	≤0.008μg/m^3	达标
5	硫化氢	12.21	0.010~0.012	0.086~0.097	≤0.06mg/m^3	达标
		12.22	0.010~0.012	0.084~0.097	≤0.06mg/m^3	达标
6	氨	12.21	0.08~0.10	0.36~0.41	≤1.5mg/m^3	达标
		12.22	0.08~0.10	0.36~0.41	≤1.5mg/m^3	达标
7	臭气浓度	12.21	＜10（无量纲）	11~18	≤20	达标
		12.22	＜10（无量纲）	11~18	≤20	达标

（2）废水排放

现有工程产生的废水主要包括：脱硫除尘塔废水、造气工段水洗塔废水、清洗塔废水、洗气塔废水、含油废水、循环冷却水、反渗透装置浓排水和生活污水。

1）脱硫除尘塔废水、造气工段水洗塔废水、清洗塔废水、洗气塔废水、含油废水、循环冷却水：脱硫除尘塔废水、造气工段水洗塔废水、脱硫工段清洗塔废水、洗气塔废水、循环冷却水，其主要污染物为 SS，引至厂区沉淀池经沉淀后回用于造气工段水洗塔除尘，不外排。

2）含油废水：含油废水来源于工艺气带入的空气中的水和煤燃烧产生的焦油，产生于压缩工段、脱碳工段、铜洗工段、氨合成工段油水分离器废水及 CO_2 回收工段脱烃过滤器，主要污染物为石油类，均引至暂存罐，然后经过油水分离器进一步处理，处理后的废水排入厂区沉淀池沉淀后回用于造气工段水洗塔除尘使用；分离出来的油定期送有资质单位处理。

3）反渗透浓水、生活污水

反渗透装置制备软水排放的浓盐水主要污染物是盐分，不含其它有毒有害成分，小部分浓盐水用于冲洗地面和煤场喷洒，其余大部分经厂区管道排入抚宁区污水处理厂处理。

（3）固体废物排放情况

经现场核实，本项目产生的固体废物主要为造气炉燃烧后产生的炉渣，旋风除尘器产生的除尘灰，布袋除尘器产生的除尘灰，筛分出的渣煤，厂区沉淀池产生的污泥和硫酸钙，脱硫工段产生的电除尘灰、变换工段产生的废催化剂、氨合成工段产生的废催化剂，总水油分离器分出来的油，CO_2 回收工段粉尘过滤器产生的粉尘；职工生活产生的生活垃圾等。

1）一般工业固废

一般工业固废包括：炉渣、除尘灰、渣煤、粉尘、废催化剂。

①造气炉燃烧后产生的炉渣，产生量为 32300t/a；旋风除尘器产生的除尘灰、布袋除尘器产生的除尘灰、筛分出的面煤，厂区沉淀池产生的污泥和硫酸钙，产生量为 500t/a；筛分出的渣煤，年产量为 2000t/a；上述一般工业固废均外售建材厂综合利用。

②CO_2 回收工段粉尘过滤器产生的粉尘，产生量为 0.3t/a，外售砖厂综合利用。

③氨合成工段产生的废催化剂，大约 7-10 年更换一次，废催化剂产生量为 2.75t/a，定期送有资质单位处理。

2）危险废物

①总水油分离器分出来的油，产生量 15t/a，暂存危废间，定期送有资质单位处理。

②变换工段产生的废催化剂，大约 7-10 年更换一次，废催化剂产生量为 3t/a，定期送有资质单位处理。

3）生活垃圾

产生的生活垃圾量按 0.5kg/人•d 计，则生活垃圾年产生量约为 48t/a，统一收集，送由环卫部门处理。

表 2-1-6 项目固体废物产生及处理情况

序号	污染物	现项目		备注
		产生量t/a	排放量t/a	
1	炉渣	32300	0	外售建材综合利用
2	除尘灰	500	0	
3	渣煤	2000	0	

4	CO_2 回收工段粉尘	0.3	0	外售砖厂综合利用
5	合成废催化剂	2.75	0	厂家回收处理

表 2-1-7 危险固体废物一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	治理措施
总水油分离器分出来的废矿物油及压缩工段产生的废矿物油	HW08	900-210-08	15	总油水分离器	粘稠状	废矿物油	废矿物油	1 批/月	T,I	送有资质单位
变换催化剂										送有资质单位

综上，本项目产生的固体废物全部得到综合利用或妥善处理，不会对周围环境产生明显影响。

2.1.5 特征污染物

方案编制阶段确定的特征污染物见表 2-1-8。

表 2-1-8 特征污染物一览表

编号	特征污染物名称	编号	特征污染物名称
1	氨	12	氰化物
2	甲烷	13	2-甲基丁烷
3	苯并[a]芘	14	1-丁烯
4	钼	15	三氯乙烯
5	苯酚	16	汞
6	苯	17	砷
7	甲苯	18	锌
8	1，2，4 三甲苯	19	镉
9	铜	20	碳酸丙烯酯
10	总石油烃	21	铁
11	钴	22	

2.2 地理位置

秦皇岛市位于河北省东部，地处北纬 39°24′-40°37′，东经 118°33′-119°51′，北依燕山，南临渤海，东接辽宁省葫芦岛市，西近京津。地处燕山山脉东段丘陵与山前平原地带，地势北高南低，形成北部山区-低山丘陵区-山间盆地-冲积平原-沿海区。秦皇岛现

辖 4 个市辖区（海港区、山海关区、北戴河区、抚宁区）2 个县（昌黎县、抚宁县）1 个自治县（青龙满族自治县）秦皇岛市设有国家级秦皇岛经济技术开发区和副厅级新区北戴河新区。秦皇岛交通便捷，京沈高速铁路、津秦客运专线、京哈、京秦、大秦铁路干线和京哈高速公路、沿海高速公路、102、205 国道贯穿全境。民航开通了至上海、广州、杭州、大连、黑河等国内数十条航线。海上客运开通了至大连、烟台和韩国仁川等城市的航线。

河北天成化工股份有限公司抚宁分公司位于河北省秦皇岛市抚宁区留守营镇刘义庄村，厂址中心坐标为东经 119.319547266，北纬 39.794282139。地块北侧为山深线，西至及秦皇岛市抚宁县渤海玻璃纤维厂、留守营玻璃厂、一方玻纤制造有限公司，东和南至现状空地。

厂址地理位置图见图 2-2-1。

图 2-2-1 地理位置图

2.3 自然环境概况

2.3.1 地形地貌

秦皇岛市按地貌成因及形态类型，结合各种地貌类型的分布规律，可划分为构造侵蚀中低山区、构造剥蚀丘陵台地区和堆积平原区。全区地势由北向南阶梯下降，青龙县西北部的燕山东段主峰都山海拔标高 1846m，东南部祖山主峰 1424m，其间为陡峻的中低山地形，构成了第一阶梯。长城以南，京山铁路以北

为低山、丘陵、台地、山间盆地等多种地貌形态，海拔标高 50～400m 之间，构成了第二阶梯。南部广大地区，大体以昌黎县城为界，西区顶部为冲积扇，东区包括洋河、汤河、石河冲洪积平原。再向南沿海岸线分布为滨海平原，标高 1～50m，构成第三阶梯。

2.3.2 气候气象

秦皇岛市属温带半湿润季风型大陆气候。冬季寒冷干燥，夏季温和湿润，极端最高气温 39.9℃，极端最低气温-24.3℃，年平均气温 10.9℃。多风是本区的特点，大风集中在 3-6 月份，瞬间最大风速 17-20m/s，主风向西北，西南次之。年平均地温度 11℃左右，市区最大冻土深度 0.85m，北部山区达 1m。

本区多年平均降雨量为 618.45mm（1986-2015 年），最大年降水量为 1105.12mm（2012 年），最小年降雨量为 387.4mm（1999 年）。降水在年内分布不均，多集中在 6-9 月份，约占全年降水量的 80%，年变化较大。

2.3.3 水文

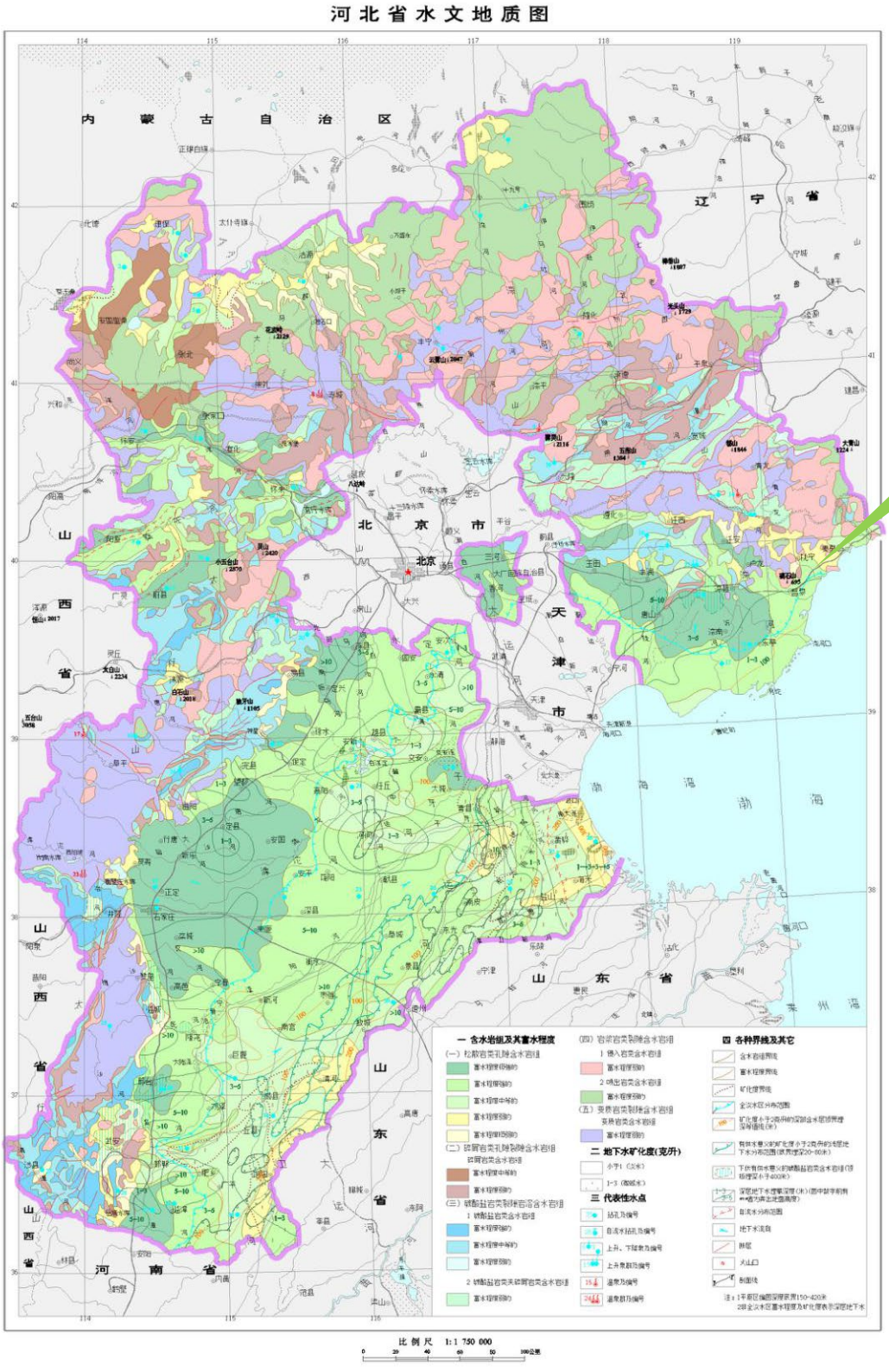


图2-3-1 河北省水文地质图

本区主要河流有滦河、青龙河、洋河、戴河、汤河、石河等。除滦河及其支

流青龙河源远流长，流域面积较大外，其余河流的共同特点是源短流急，河床坡陡流急，造成河流暴涨暴落，预计河流猛涨，旱季骤减，独流入海。

2.3.4 项目所在区域环境功能属性

本项目所在区域所述各类环境功能区划如表 2-3-1 所示。

表2-3-1 项目选址所在地环境功能区划

序号	功能区区划名称	功能属性及执行标准
1	环境空气功能区划	二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准
2	水环境功能区划	人造河IV类水环境功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准
3	地下水环境功能区划	居民生活用水和工农业生产用水，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
4	声环境功能区	2 类区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准，其中 205 国道两侧执行 4a 类。
5	是否基本农田保护区	否
6	是否风景名胜区	否
7	是否自然保护区	否
8	是否生态功能保护区	否
9	是否水土流失重点防治区	否
10	是否生态敏感与脆弱区	否

2.3.5 区域地质及水文地质概况

2.3.5.1 区域地质概况

在大地构造位置上，秦皇岛处于II级构造单元燕山台褶带与华北断拗的交接地带，隶属于III级构造单元山海关台拱、马兰峪复式背斜和黄骅台陷。沉积盖层出露比较齐全，除少数地层缺失外，自元古代—新生代均有分布。变质基底分布广泛，遍及全区，主要为中太古代和新太古代变质岩系。区内岩浆活动强烈，规模大，其生成时代主要为中生代。

秦皇岛位于阴山—天山东西向复杂构造带东延部分的南缘，新华夏系第二巨型沉降带与祁吕贺兰山字型东翼反射弧构造的复合部位，经历了长期多次构造演变，各种构造体系复合与联合交织成网。现代构造运动则主要表现在 NNE、NE、及 NW 向断裂活动上。本区主要构造体系为纬向构造体系、新华夏构造体系、华夏构造体系及北西向构造，构造复杂、断裂发育，分布有多条深大的活动断裂，如区域上的固安—昌黎断裂从本区中部通过，成为II级大地构造单元的分界线。

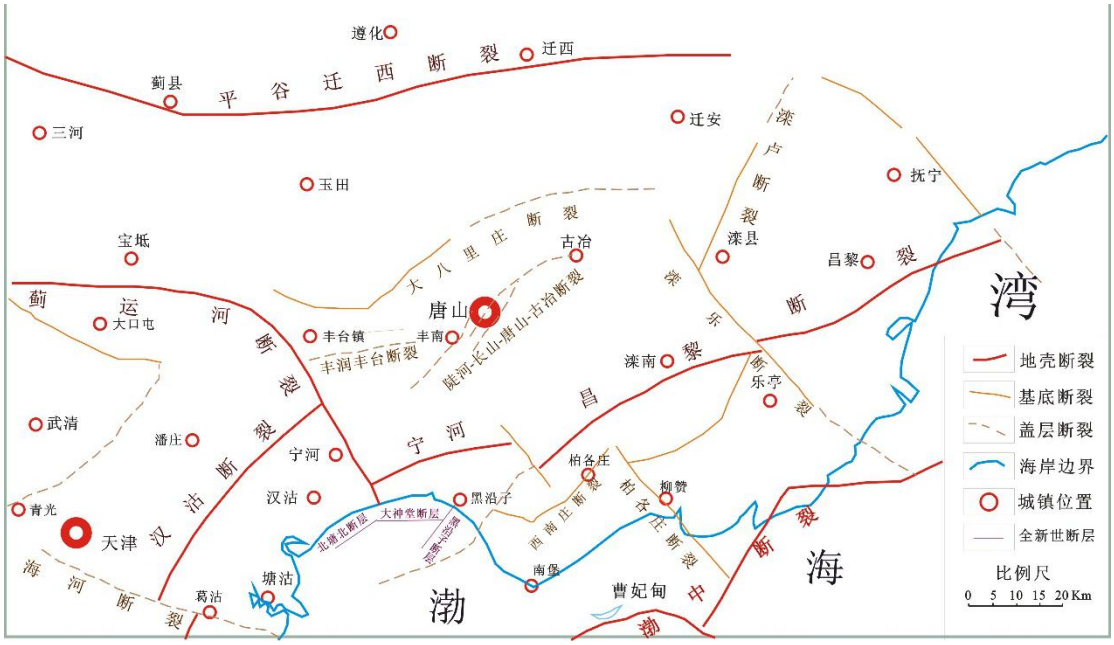


图2-3-2区域地质构造简图

2.3.5.2 水文地质条件

秦皇岛市地下水可分三个水文地质区，即基岩裂隙水区、碳酸盐岩类裂隙溶洞水区和松散岩类孔隙水区。

（1）基岩裂隙水区

该区属地下水的补给径流区，分布在长城以北的青龙及抚宁、抚宁北部山区。按含水岩类划分为岩浆岩、变质岩、碎屑岩及碳酸盐岩。前三种均含风化裂隙及构造裂隙水，分布面积大，含水微弱，单位涌水量一般在 0.1-1.0m^3/h·m，局部最大可达 2-3m^3/h·m，水位埋深 2.5-11.2m，水质以 HCO_3-Ca·Mg 为主。碳酸盐岩裂隙岩溶水是基岩山区的主要含水岩组，水量丰富，单位涌水量 10-20m^3/h·m，水质为 $HCO_3·SO_4$-Ca·Na 型水，矿化度<0.5g/L，水位埋深 10～80m。

（2）碳酸盐岩类裂隙溶洞水区

①裸露型碳酸盐岩类裂隙溶洞水

本区属地下水的补给径流区，主要分布在柳江盆地、洋河盆地、燕河营盆地及抚宁盆地，其中以柳江盆地的岩溶水水量较大，为 5～30m^3/h·m。孔隙水较差，裂隙水受构造控制，富水性不均，其他盆地富水性较小，为 5～20m^3/hm，水化学类型为HCOSO—Ca 型水，矿化度一般小于 1g/L。水位埋深 5～80m 不等。

②覆盖型碳酸盐岩类裂隙溶洞水

本区属地下水的补给径流区，含水层多为双重结构，上部为松散岩类孔隙水，下部为基岩裂隙水或岩溶水，寒武系、奥陶系灰岩是本区强含水层。主要分布在柳江盆地，岩溶水水量较大，为 10～50m^3/h·m。，水化学类型为 HCO·SO4—Ca 型水，矿化度一般小于 1g/L。

石河河谷上庄坨、石门寨一带覆盖型裂隙岩溶水，具重要供水意义。

（3）松散岩类孔隙水区

本区属径流排泄区，按物质来源及地下水水流系可划分为滦河、洋戴河、汤河、石河等四个水流系统。

西部的滦河冲洪积扇分布面积最大，第四系厚度达 560m，水量丰富，水位埋深 1～8m，水化学类型为 HCO_3—Ca·Na 型水。

中部的洋戴河平原，含水层结构单一，第四系厚 60m 左右，含水层岩性为粗砂、砾石，属潜水类型，水量可观，地下水类型为 HCO3·CL—Ca·Na 型水，矿化度由北向南渐增，一般在 2g/L 左右，最高可达 10g/L 以上。

东部的汤河、石河平原，含水层岩性为砾、卵石及粗砂，水位埋深 1～5m，水量一般，水化学类型为 HCO_3·CL—Ca·Na 型水，矿化度一般小于 1g/L，局部大于 2g/L。

含水层为中细砂及细粉砂，水位埋深 0.5～2.0m，水量较小，水化学类型为 CL—Na 型水，矿化度 1～5g/L。

（4）地下水补径排条件

本区地下水主要补给来源为大气降水入渗，其它还有地表水体、渠道灌溉水和山区台地的垂向和侧向补给水等。地下水动态变化受大气降水及人工开采控制。在基岩山区，因地形坡度大，大气降水大部分以明流排泄，小部分沿风化或构造裂隙入渗，形成基岩裂隙水，裂隙水在山前地带侧向补给松散岩类孔隙含水层。平原区除大气降水及侧向径流补给外，尚有地表水的补给。本区地下水的总径流方向为由北向南，或由西北向东南，排泄除蒸发外还有人工开采。地下径流最终流向渤海。

2.3.5.3 场地区域水文地质特征

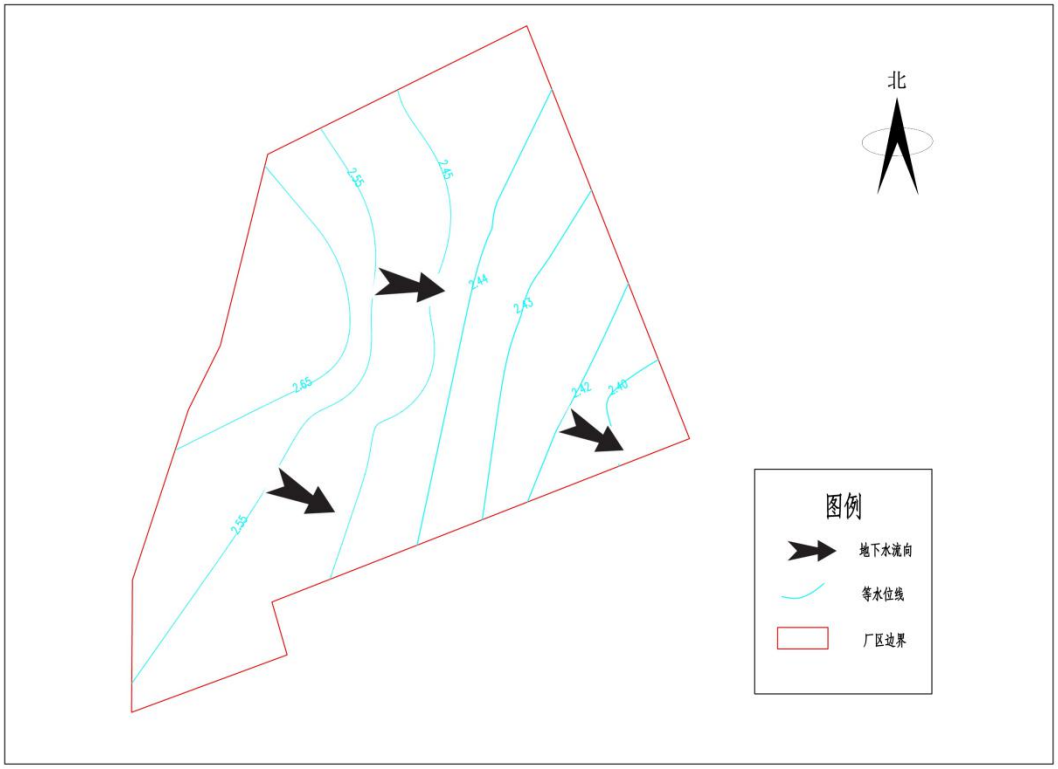


图 2-3-3　评价区 2020 年 9 月地下水等水位线图

2.3.6 场地地质条件及地下水情况

2.3.6.1 场地地质条件

经过本地块实地现场环境钻探（最大钻探深度为 6.5 米），同时参考区域水文地质资料，钻探深度范围内底层（表层素填土除外）为第四纪冲积层，按层岩性特征、埋藏分布和工程特性指标等情况大致分为如下 3 个主要工程地质层，各层岩性、物理力学性质详细情况分述如下：

①水泥地面：厚度约 0.2m；

②细砂：稍密，潮湿，暗灰色。层厚 0.3~1.8m，平均层厚 0.9m，层底埋深 0.5~2.0m；

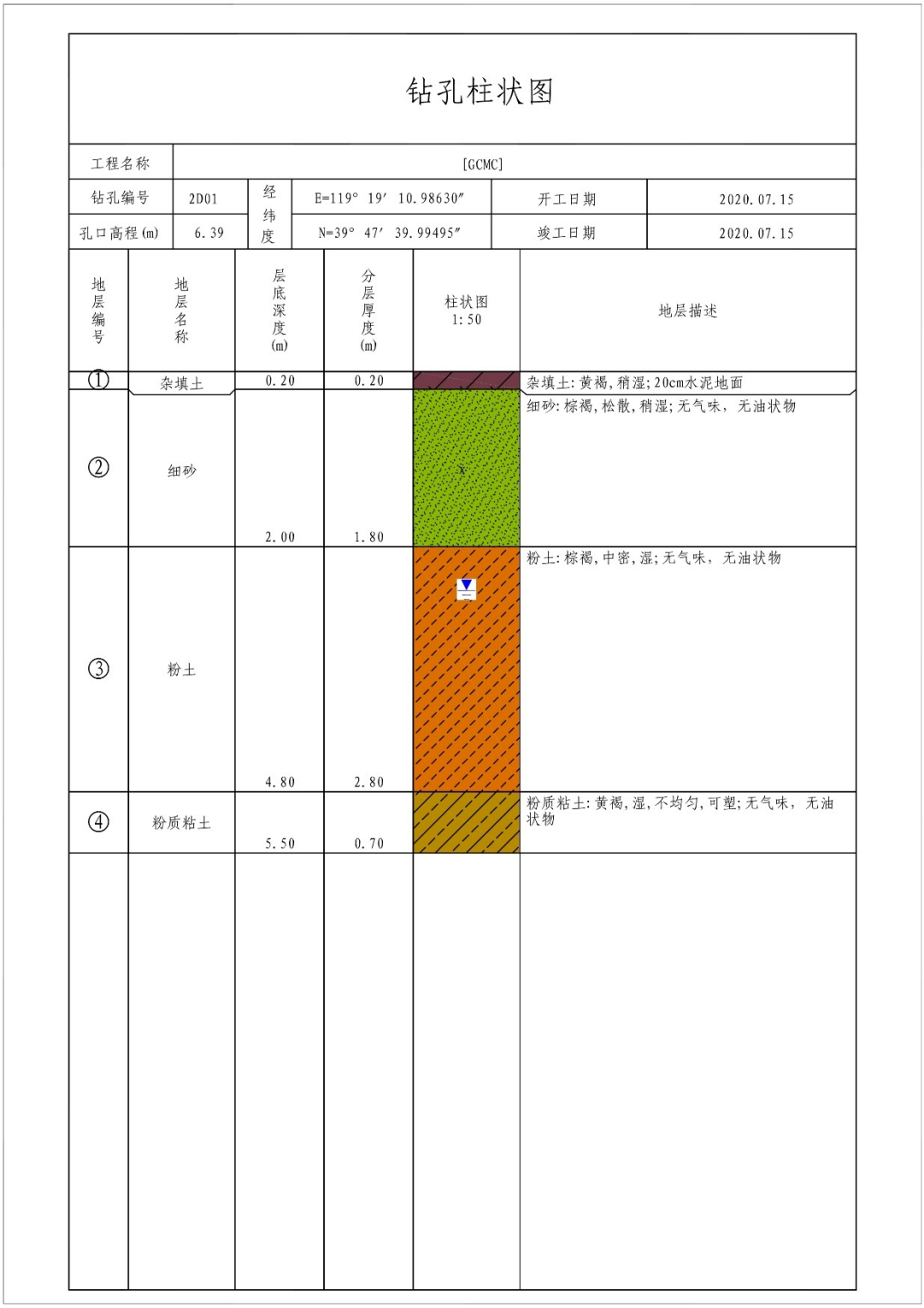
③粉土：中密、潮湿、暗栗色。最大揭露深度 5.0m，最大揭露厚度 4.5m。

④粉质粘土层：密实、极度潮湿、黄棕色，揭露深度 4.5m 左右，该层未揭穿。

地质钻孔柱状图见图 2-3-4 ，地质剖面图见图 2-3-5，水文地质剖面图见图 2-3-6。

2.3.6.2 地下水情况

根据本次调查取样过程钻井以及场地历史岩土工程勘察结果，调查地块地下水埋深为 2.9-4.0 米，其类型为潜水，以大气降水为主要补给方式，排泄方式是人工开采、侧向径流流出和蒸发。地块内共布设 10 个地下水检测井，初步判断场地内地下水流向为自西北向东南。



钻孔柱状图

工程名称	[GCMC]				
钻孔编号	2D01	经纬度	E=119° 19′ 10.98630″	开工日期	2020.07.15
孔口高程(m)	6.39		N=39° 47′ 39.99495″	竣工日期	2020.07.15

地层编号	地层名称	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:50	地层描述
①	杂填土	0.20	0.20		杂填土: 黄褐, 稍湿; 20cm水泥地面
②	细砂	2.00	1.80		细砂: 棕褐, 松散, 稍湿; 无气味, 无油状物
③	粉土	4.80	2.80		粉土: 棕褐, 中密, 湿; 无气味, 无油状物
④	粉质粘土	5.50	0.70		粉质粘土: 黄褐, 湿, 不均匀, 可塑; 无气味, 无油状物

2-3-4 地块地质钻孔柱状图

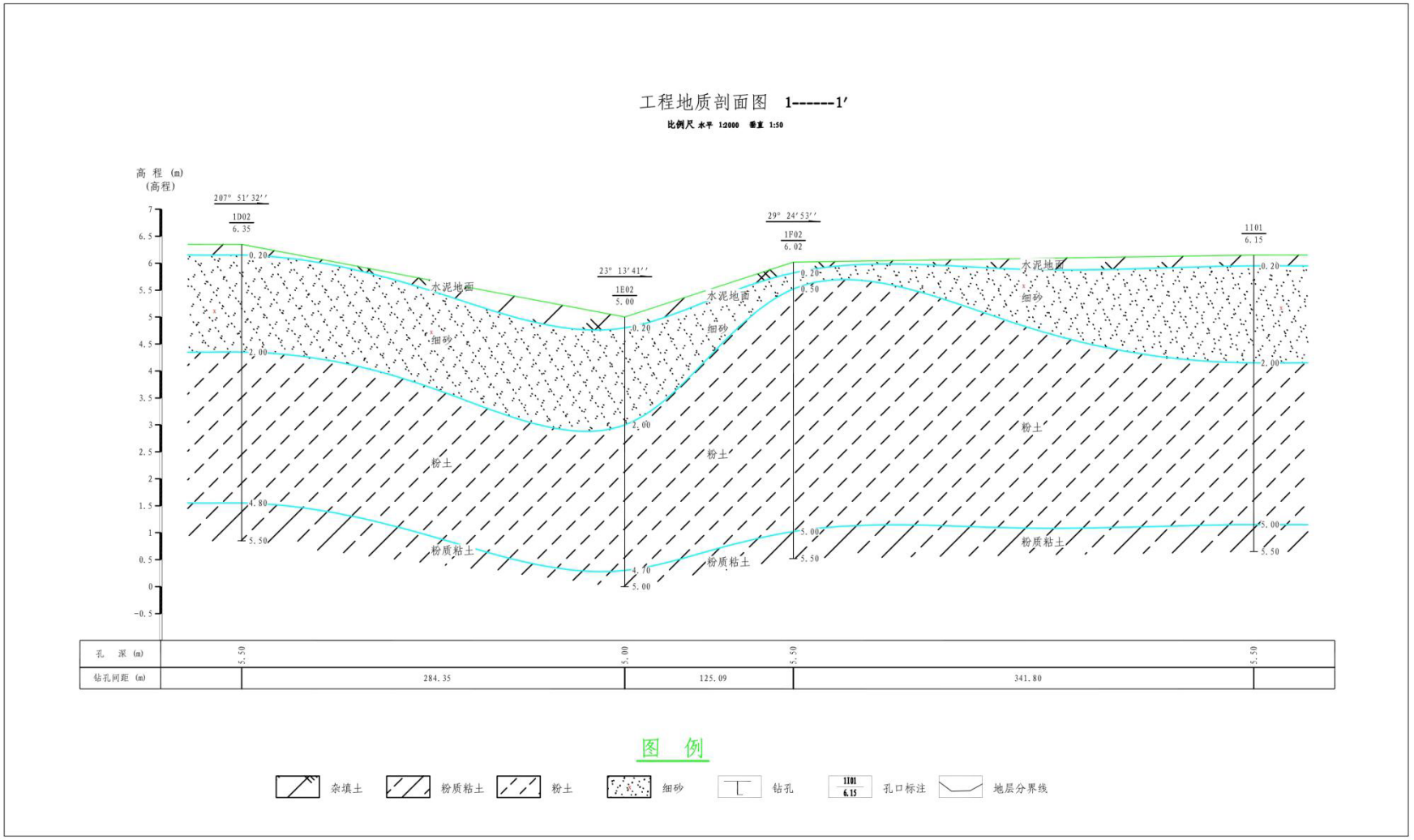

工程地质剖面图 1------1′
比例尺 水平 1:2000 垂直 1:50
高 程 (m)
(高程)
207° 51′32″
1D02
6.35
23° 13′41″
1E02
5.00
29° 24′53″
1F02
6.02
1101
6.15
水泥地面
细砂
粉土
粉质粘土
0.20
0.50
2.00
4.80
4.70
5.00
5.50
孔 深 (m)
钻孔间距 (m)
284.35
125.09
341.80
图 例
杂填土
粉质粘土
粉土
细砂
钻孔
孔口标注
地层分界线

图 2-3-5 地质剖面图

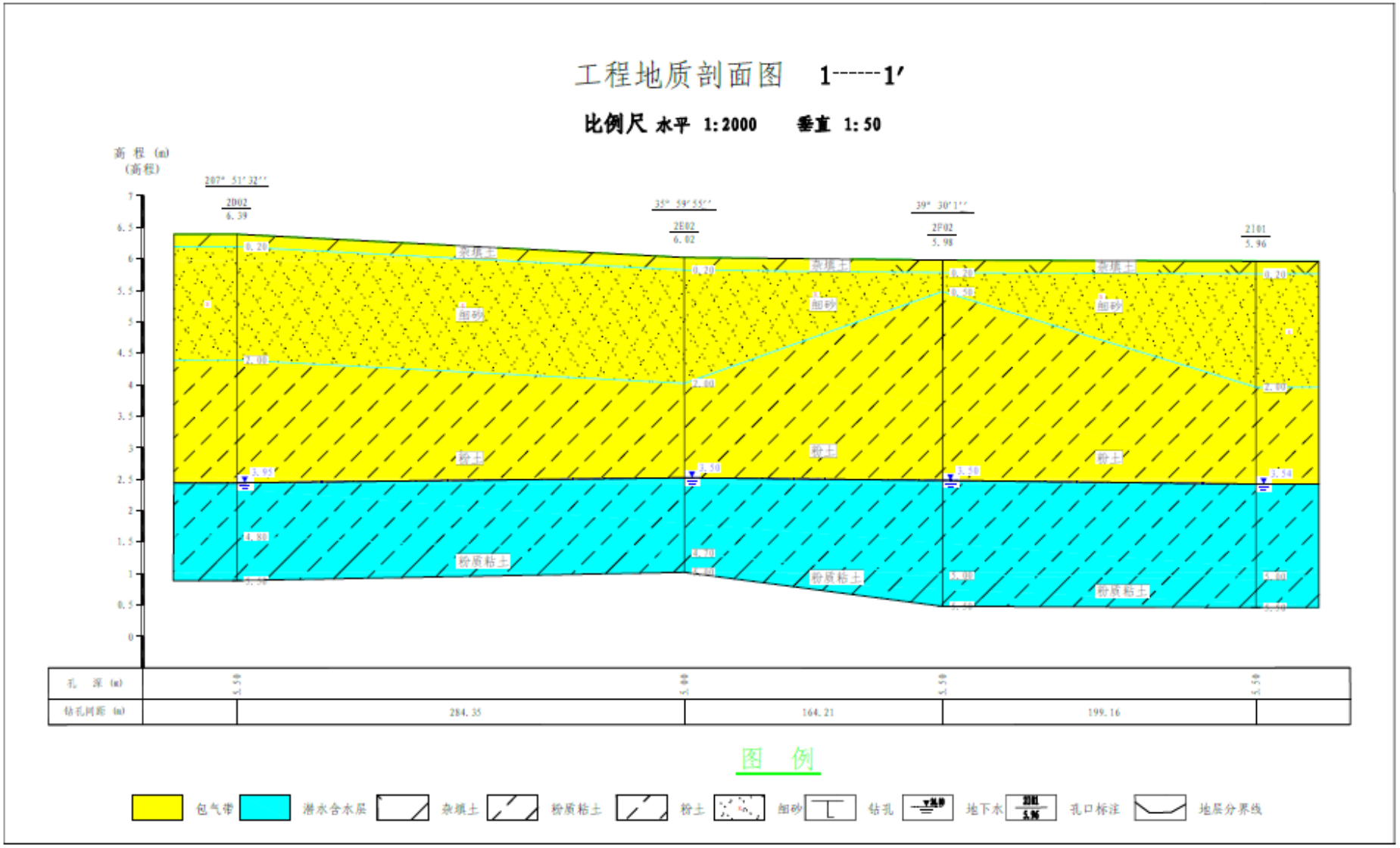


图 2-3-6 水文地质剖面图

2.4 地块利用历史及现状

2.4.1 地块利用历史

根据地块基础信息调查结果，该地块涉及 2 段利用历史，①1968-2007 年为抚宁化肥厂，②--1968 为农田。

经核实，地块利用历史与基础信息调查阶段的“地块利用历史”信息一致，核实后地块利用历史见表 2-4-1。

表 2-4-1 河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块利用历史（核实后）

起始时间	结束时间	土地用途	行业	备注	起始时间
---	1974 年	荒　地	---	---	---
1974 年 10 月	至　今	工业用地	化工行业	---	1974 年 10 月

历史①与②仅涉公司名称及类型变更，由原国有企业改制为股份制企业，未涉及生产工艺变化，生产工艺情况详见 2.1 章节。

2008 年 5 月

2008 年 5 月

2014 年 10 月　　2016 年 8 月

2018 年 7 月　　2018 年 8 月

图 2-4-1 地块历史变迁情况

2.4.2 地块现状

地块内大部分建构筑物较新，厂区内除绿化区域、部分管廊桥架下方区域、预留区域无水泥硬化外，其他区域均有水泥硬化层，水泥硬化层厚度约在0.15-0.20m，场地内水泥出现裂缝现象较少。

厂区平面布置情况见图 2-4-2。

重点区域影像记录如下。

二氧化碳回收区

煤炭存储区

废水处理区 1

废水处理区 2

危废存储区

氨罐存储区

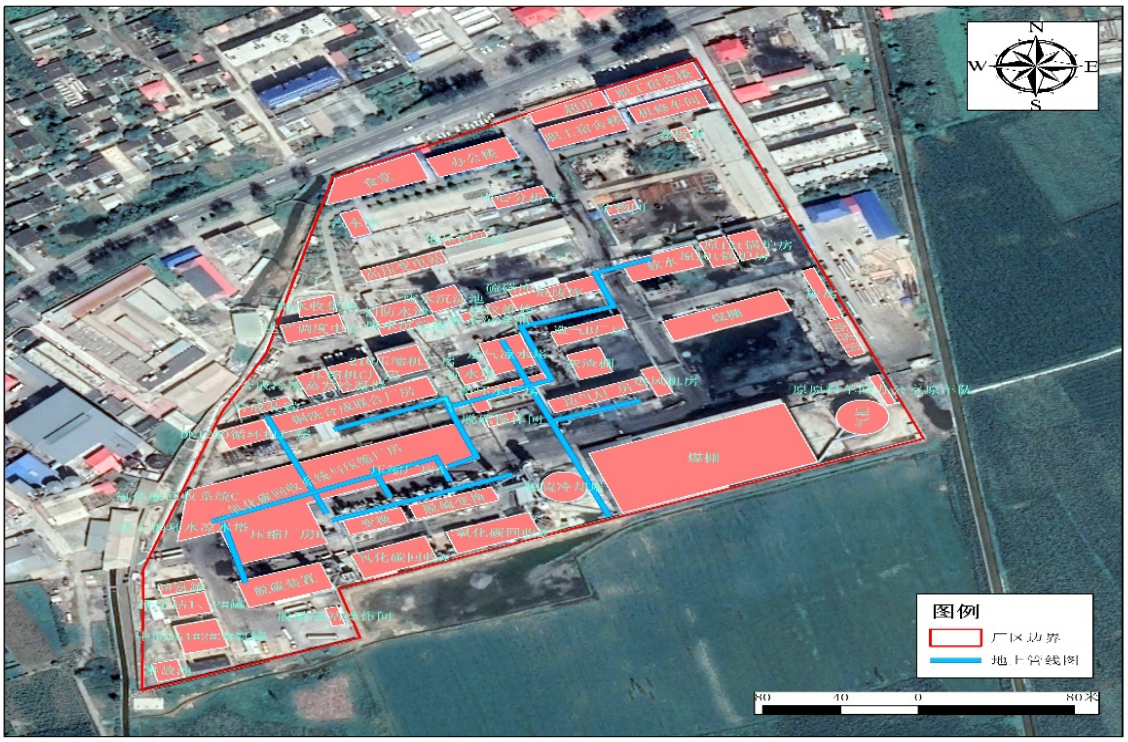


图 2-4-2 厂区平面布置与地下水管线图

2.5 地块周边情况

河北天成化工股份有限公司抚宁分公司位于河北省秦皇岛市抚宁区留守营镇刘义庄村，厂址中心坐标为东经 119.319547266，北纬 39.794282139。地块北侧为山深线，西至及秦皇岛市抚宁县渤海玻璃纤维厂、留守营玻璃厂、一方玻纤制造有限公司，东和南至现状空地。相邻场地建设前均为荒地，无历史变迁情况，评价区域周边关系详见表 2-5-1 和图 2-5-1，相邻场地可能交叉污染情况见表 2-5-2。

表 2-5-1 地块周边位置关系表

序号	名称	性质	相对位置关系	距离（m）
1	山深线	道路	北侧	紧邻
2	秦皇岛市抚宁县渤海玻璃纤维厂	企业	西侧	紧邻
3	留守营玻璃厂	企业	西侧	紧邻
4	一方玻纤制造有限公司	企业	西侧	紧邻

表 2-5-2 相邻地块可能交叉污染情况表（位置具体见图）

图上位置	企业名称	经营范围	可能交叉污染因子	污染途径
1	秦皇岛市抚宁县渤海玻璃纤维厂	玻璃纤维及制品制造	pH、多环芳烃	大气沉降，随地下水横向迁移
2	留守营玻璃厂	玻璃纤维制品制造		
3	一方玻纤制造有限公司	玻璃纤维制品制造		

图 2-5-1 调查场地周边关系

2.6 地块周边敏感目标

经现场踏勘地块周边 1km 范围内敏感受体情况和地块周边 500m 范围内人数与前期基础信息调查表一致，详见表 2-6-1：

表 2-6-1 敏感受体信息调查表

环境要素	环境保护目标	方位	最近距离（m）
环境空气	毛家营村	西	900
	抚宁县留守营镇西河南中学	东	449
	东石义庄村	东	770
	抚宁县留守营镇官庄中学	南	822
	苏家庄村	东南	900
	桑园村	东北	766
	西庄村	北	900

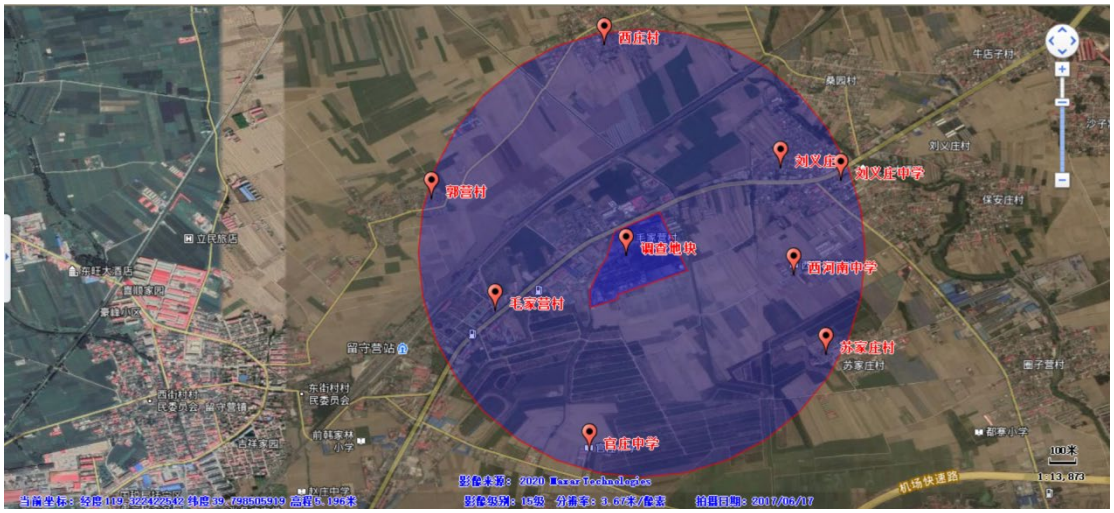


图 2-6-1 周边敏感点分布图

3.布点采样方案概述

3.1 疑似污染区域识别结果

3.1.1 疑似污染区域识别过程

河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块识别出疑似污染区域 9 处。

（1）1A 二氧化碳回收区域

二氧化碳工段：涉及脱硫、静电除焦、脱碳等工序，涉及氰化物、挥发酚、石油烃、苯系物等污染物，使用时间约 50 年，存在脱硫废水的地上储存池以及地上冷却循环废水池，废水池池体破损较为严重，地面存在大量裂缝，考虑历史硬化、防渗情况较差，渗漏风险较高，识别为疑似污染区域并优先考虑布点。

（2）1B 煤炭存储区

煤气柜：主要用于存放煤气，使用时间约 20 年，涉及污染物挥发酚、苯系物等，煤气柜底部存在混凝土基座，泄漏风险较低，主要污染途径为无组织排放，由于煤气柜属易燃易爆重大危险源，煤气柜施工安全隐患极大，因此虽识别为疑似污染区域，但未考虑布点。

煤库：涉及汞、砷、多环芳烃等污染物，主要用于存放煤炭，使用时间约 40 年，根据历史影像图，历史上为露天堆放，考虑历史防渗、硬化情况较差，识别为疑似污染区域并考虑进行布点。

（3）1C 废水治理区

水处理工段:涉及生产废水的处理，涉及污染物苯酚、氰化物、多环芳烃、石油烃、氨氮等，使用时间约 20 年，车间南北两侧均存在废水的地上存储池，考虑历史防渗情况较差，废水泄漏风险较高，识别为疑似污染区域并优先考虑布点。

（4）1D 危废区

危废间：主要用于存放油渣、污泥等，涉及污染物氰化物、挥发酚、苯系物等，使用时间约 10 年，面积约40 平米，危废间内“三防”设施齐全，硬化地面未见明显裂缝。

（5）1E 氨罐存储区域

氨罐存储区：主要涉及氨气的存储、存储由于在运输过程中存在跑冒滴漏现象，因此该区域为潜在污染区域。

（6）1F 压缩厂房区域

主要涉及水煤气、氨气的压缩涉及的生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。

（7）1G 铜洗合成联合厂房区域

铜洗合成联合厂房：涉及铜洗以及氨合成工艺，主要污染物铜、氨、砷、铅、石油烃等，使用时间约 50 年。车间内部存在地面裂缝，存在循环冷却废水的地下沟渠，考虑历史防渗情况较差，铜洗液、生产废水等渗漏的风险较高，识别为疑似污染区域并优先考虑布点。

（8）1H 造气厂房区域

造气车间：涉及苯并芘、铅、砷、氰化物、挥发酚等污染物，车间内部硬化地面偶见破损。考虑历史防渗情况较差，废水泄漏风险较高。

（9）1I 机修软水锅炉房区域

机修车间涉及石油烃污染，软水锅炉房在使用的过程中，由于灰渣等的搬运，堆积可能存在多环芳烃等的污染。

3.1.2 疑似污染区域识别结果

本地块共筛选出疑似污染区域 9 处，其中9 处识别为布点区域，煤气柜，属易燃易爆重大危险源，钻探施工存在安全隐患，未筛选为布点区域，筛选依据依据见表 3-1-1。

表 3-1-1 地块疑似污染地块区域识别表

疑似污染区域 / 布点位置	1A 二氧化碳回收区域	1B 煤炭存储区	1C 废水治理区	1D 危废区	1E 氨罐存储区	1F 压缩厂房区域	1G 铜洗合成联合厂房区域	1H 造气厂房区域	1I 机修软水锅炉房区域
已知可能存在污染区域									
事故泄漏点									
事故发生地点									
地面裂缝									☑

疑似污染区域 布点位置	1A 二氧化碳回收区域	1B 煤炭存储区	1C 废水治理区	1D 危废区	1E 氨罐存储区	1F 压缩厂房区域	1G 铜洗合成联合厂房区域	1H 造气厂房区域	1I 机修软水锅炉房区域
桩柱基础边缝									
生产装置腐蚀痕迹处	☑	☑	☑	☑		☑	☑	☑	
废气治理措施区域									
有毒有害物质装卸点									
运输过程中可能发生跑冒滴漏的位置					☑				
排水管线出口四周			☑						
堆放区洼地									
地面未硬化区域									☑
堆放区硬化地面裂缝位置		☑							
土壤颜色异常点									
其他异常情况（植被生长异常等）									
现场快速检测辅助判断异常点									

3.2 布点区域筛选

本项目共选择 9 个区域进行布点，具体如下：

表 3-2-1 布点区域筛选信息表

编号	疑似污染区域类型*1、名称	是否为布点区域	识别依据/筛选依据*2	特征污染物（词典名称）
A	①③⑥二氧化碳回收区	☑是 □否	二氧化碳回收厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	汞、锑、锌、镍、铜、铅、砷、氨、氮氰化物、苯酚、石油烃、苯并芘、苯、甲苯、二甲苯、总石油烃

编号	疑似污染区域类型*1、名称	是否为布点区域	识别依据/筛选依据*2	特征污染物（词典名称）
B	⑤⑥煤炭存储区	□是 ☑否	主要用于存放煤炭，使用时间约 40 年，根据历史影像图，历史上为露天堆放与仓库堆放，考虑历史防渗、硬化情况较差，该区域发生物料泄露的可能性较大。	汞、砷、苯酚、苯、甲苯、二甲苯、多环芳烃
C	①③废水治理区	☑是 □否	涉及生产废水的处理，涉及污染物苯酚、氰化物、多环芳烃、石油烃、氨氮等，使用时间约 20 年，车间南北两侧均存在废水的地上存储池，考虑历史防渗情况较差，废水泄漏风险较高。	汞、砷、铅、锑、锌、镍、氰化物、苯酚、总石油烃、苯并芘、苯、甲苯、二甲苯
D	④⑤危废区	☑是 □否	主要用于存放油渣、污泥等，涉及污染物氰化物、挥发酚、苯系物等，使用时间约 10 年，面积约 40 平米，危废间内“三防”设施齐全，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	氰化物、苯酚、石油烃、苯并芘、苯、甲苯、二甲苯、汞、砷、铅、锑、锌、镍
E	①⑤氨罐存储区	☑是 □否	主要涉及水煤气、氨气的压缩、存储，该区域发生存在跑冒滴漏可能性较大。	砷、汞、铅、苯并芘
F	①③⑥压缩厂房区域	☑是 □否	压缩厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	汞、锑、锌、镍、铜、铅、砷、氨、氮氰化物、苯酚、石油烃、苯并芘、苯、甲苯、二甲苯、总石油烃
G	①③⑥铜洗合成联合厂房区域	☑是 □否	铜洗以及氨合成厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	汞、锑、锌、镍、铜、铅、砷、氨、氮氰化物、苯酚、石油烃、苯并芘、苯、甲苯、二甲苯、总石油烃
H	①③⑥造气厂房区域	☑是 □否	造气厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	汞、锑、锌、镍、铜、铅、砷、氨、氮氰化物、苯酚、石油烃、苯并芘、苯、甲苯、二甲苯、总石油烃
I	①③⑥机修软水锅炉房	☑是 □否	机修车间涉及石油烃污染，软水锅炉房在使用的过程中，由于灰渣等的搬运，	汞、锑、锌、镍、铜、铅、砷、氨、

编号	疑似污染区域类型*1、名称	是否为布点区域	识别依据/筛选依据*2	特征污染物（词典名称）
	区域		堆积可能存在多环芳烃等的污染。	氮氰化物、苯酚、石油烃、苯并芘、苯、甲苯、二甲苯、总石油烃

*1 疑似污染区域类型编号：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。

*2 从污染物种类与毒性、用量/产生量和渗漏风险角度。

3.3 布点位置及数量

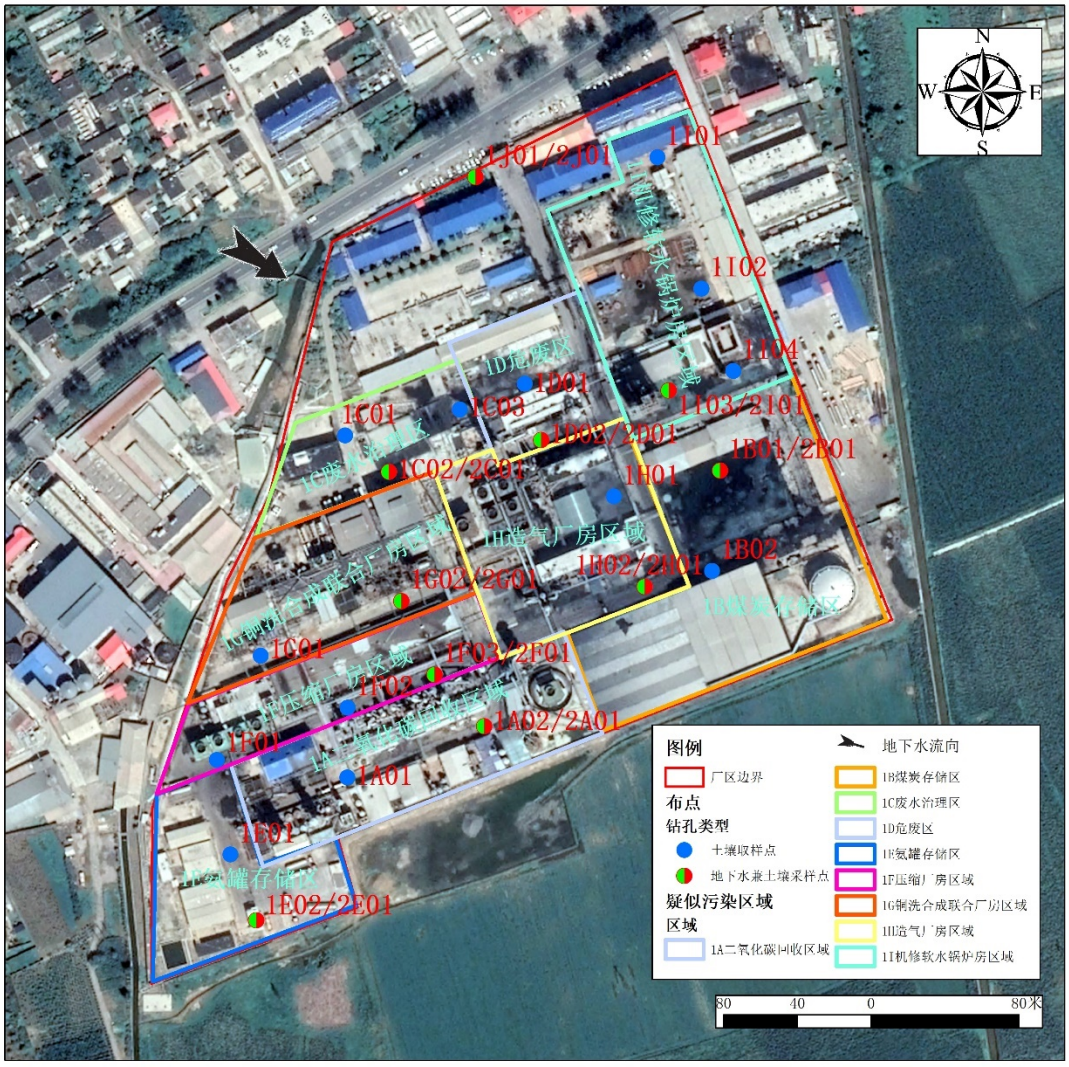
根据前期资料收集及现场踏勘情况本地块共筛选出 9 个布点区域，共布设土壤采样点 23 个，地下水采样点 10 个，其中 10 个为新建地下水监测井，布点位置描述及确定理由见表 3-3-1，附有影像的布点图和布点图见图 3-3-1。

表 3-3-1 点位布设位置汇总表

布点区域	编号	布点位置	布点依据	是否为地下水采样点
1A 二氧化碳回收区	1A01	二氧化碳回收厂房南部	二氧化碳回收厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	□否☑是
	1A02/2A01	二氧化碳回收厂房东南部，地下水下游方向 1m 处		☑是□否
1B 煤炭存储区	1B01/2B01	煤厂南侧	主要用于存放煤炭，使用时间约 40 年，根据历史影像图，历史上为露天堆放与仓库堆放，考虑历史防渗、硬化情况较差，该区域发生物料泄露的可能性较大。	☑是□否
	1B02	煤棚北侧		□否☑是
1C 废水治理区	1C01	雨水收集池东南部	涉及生产废水的处理，涉及污染物苯酚、氰化物、多环芳烃、石油烃、氨氮等，使用时间约 20 年，车间南北两侧均存在废水的地上存储池，考虑历史防渗情况较差，废水泄漏风险较高。	□否☑是
	1C02/2C01	废水沉淀池南侧，地下水下游方向 1m 处		☑是□否
	1C03	废水沉淀池东侧		□否☑是
1D 危废区	1D01	原料库南侧	主要用于存放油渣、污泥等，涉及污染物氰化物、挥发酚、苯系物等，使	□否☑是
	1D02/2	危废库南侧，地下水下		☑是□否

布点区域	编号	布点位置	布点依据	是否为地下水采样点
	D01	游方向 1m 处	用时间约 10 年，面积约 40 平米，危废间内“三防”设施齐全，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	
1E 氨罐存储区	1E01	氨罐东侧	主要涉及氨气的存储，该区域发生存在跑冒滴漏可能性较大。	□否☑是
	1E02/2E01	氨罐东南侧，地下水下游方向 1m 处		☑是□否
1F 压缩厂房区域	1F01	压缩厂房西部	压缩厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	□否☑是
	1F02	压缩厂房东南部，地下水下游方向 1m 处		□否☑是
	1F03/2F01	压缩厂房东南部，地下水下游方向 1m 处		☑是□否
1G 铜洗合成联合厂房区域	1G01	铜洗合成联合厂房西部	铜洗以及氨合成厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	□否☑是
	1G02/2G01	铜洗合成联合厂房南部，地下水下游方向 1m 处		☑是□否
1H 造气厂房区域	1H01	造气厂房东部	造气厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露的可能性较大。	□否☑是
	1H02/2H01	造气厂房东南部，地下水下游方向 1m 处		☑是□否
1I 机修软水锅炉房区域	1I01	机修车间南部	机修车间涉及石油烃污染，软水锅炉房在使用的过程中，由于灰渣等的搬运，堆积可能存在多环芳烃等的污染。	□否☑是
	1I02	钢材库南部		□否☑是
	1I03/2I01	软水车间南部，地下水下游方向 1m 处		☑是□否
	1I04	锅炉房南部		□否☑是
对照点	1J01/2J01	办公区北侧，地下水上游方向 1m 处	对照点	☑是□否

考虑丰水期地下水位会上涨，筛管上部开口位置初步设计在水位线以上 0.4m（即 1.5m 处），筛管下部开口位置设计在水位线以下 3.1m 处即5m。


N
W
E
S
1J01/2J01
1I01
1I02
1I04
1I03/2I01
1D危废区
1D01
1C01
1C03
1D02/2D01
1C02/2C01
1B01/2B01
1H01
1H02/2H01
1B02
1C01
1F03/2F01
1F03
1A02/2A01
1F01
1A01
1E01
1E02/2E01
图例
地下水流向
厂区边界
布点
钻孔类型
土壤取样点
地下水兼土壤采样点
疑似污染区域
区域
1A二氧化碳回收区域
1B煤炭存储区
1C废水治理区
1D危废区
1E氨罐存储区
1F压缩厂房区域
1G制洗合成联合厂房区域
1H造气厂房区域
1I机修软水锅炉房区域
80 40 0 80米

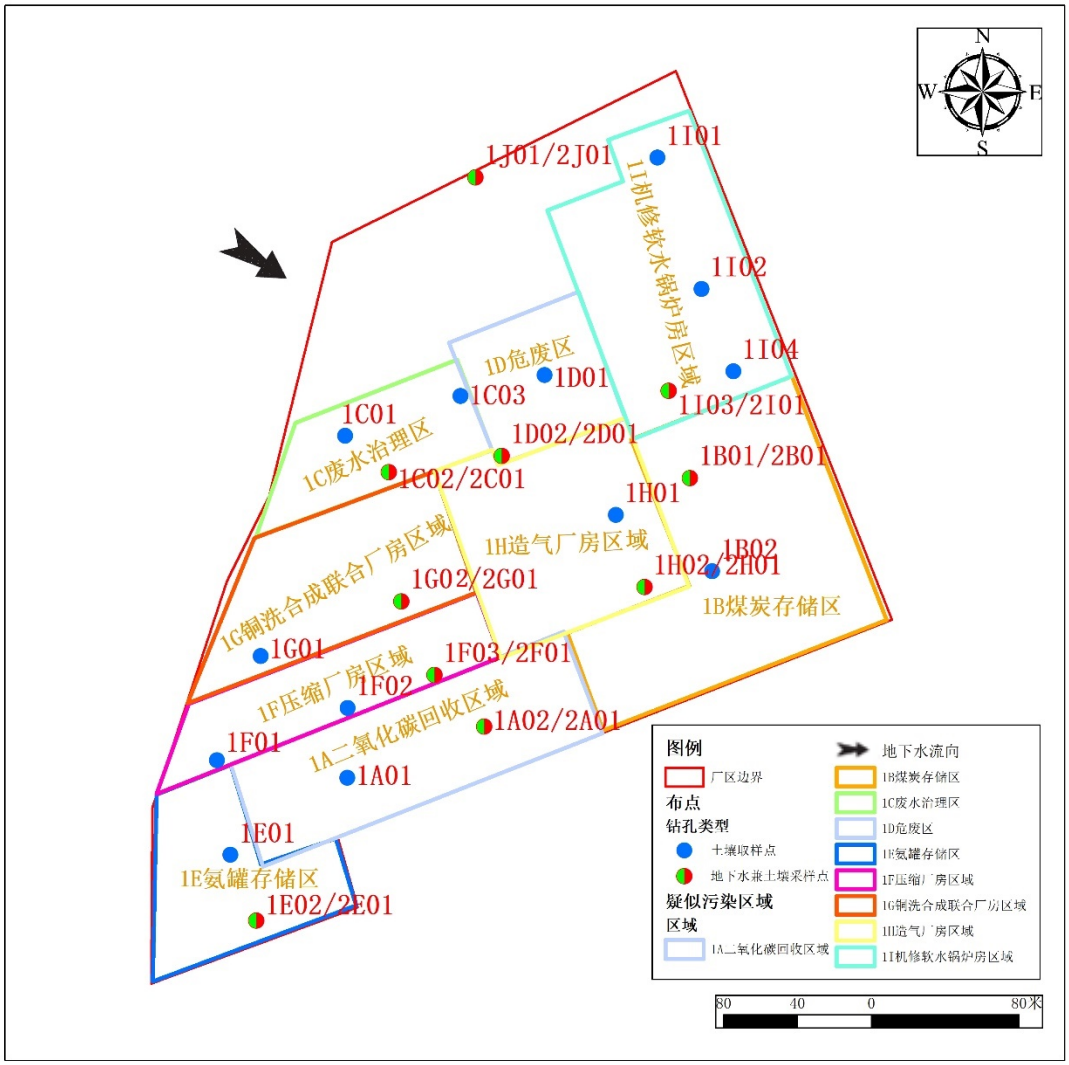


图 3-3-1 地块监测点位分布图

3.4 钻探深度

根据工勘资料（见表 3-4-1），本地块初见水位 1.9m，土壤孔钻探至初见水位，土壤钻孔深度初步设计为 5m。

钻孔最终深度视地层情况确定，依据实际钻探情况再进行调整，原则上土壤孔钻探至初见水位，水土复合孔钻探至初见水位以下 3m 或含水层底板。

表 3-4-1 地块地层信息

岩性	平均厚度（m）	岩性描述
杂填土	0.9	含少量砖块、碎石，灰色
粉土	5.5	黄褐色，中密，饱和，夹杂铁锰氧化物
中粗砂	1.6	黑色，颗粒均匀，饱和，分选性较好
粗砾砂	7.9	黑色，中密，湿

3.5 采样深度

厂区存在地下废水存储池，最大深度约2m，重点对该区域 0-2m 及2m 以下土壤样品进行气味、颜色以及 PID 筛选，选择污染情况明显的位置取样。

样品采集深度初步设置为：土孔：初步设计采集 4 个土壤样品，①表层 0-50cm；②存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较重的位置；③水位线附近 50cm;④地下水含水层。土壤点位样品采集深度及依据见表 3-5-1。

表 3-5-1 点位样品采集深度及依据

布点区域	编号	布点位置	采样深度范围	采样依据	是否为地下水采样点	钻探深度
1A 二氧化碳回收区	1A01	二氧化碳回收厂房南部	0-0.5m、速测异常点、水位线附近 50cm 范围、地下水含水层	0-0.5m、速测异常点、水位线附近 50cm 范围、地下水含水层	□是☑否	5m 左右
	1A02/2A01	二氧化碳回收厂房东南部，地下水下游方向 1m 处			☑是□否	5m 左右
1B 煤炭存储区	1B01/2B01	煤厂南侧			☑是□否	5m 左右
	1B02	煤棚北侧			□是☑否	5m 左右
1C 废水治理区	1C01	雨水收集池东南部			□是☑否	5m 左右
	1C02/2C01	废水沉淀池南侧，地下水下游方向 1m 处			☑是□否	5m 左右
	1C03	废水沉淀池东侧			□是☑否	5m 左右
1D 危废区	1D01	原料库南侧			□是☑否	5m 左右
	1D02/2D01	危废库南侧，地下水下游方向 1m 处			☑是□否	5m 左右
1E 氨罐存储区	1E01	氨罐东侧			□是☑否	5m 左右
	1E02/2E01	氨罐东南侧，地下水下游方向 1m 处			☑是□否	5m 左右
1F 压缩厂房区域	1F01	压缩厂房西部			□是☑否	5m 左右
	1F02	压缩厂房东南部，地下水下游方向 1m 处			□是☑否	5m 左右

布点区域	编号	布点位置	采样深度范围	采样依据	是否为地下水采样点	钻探深度
	1F03/2F01	压缩厂房东南部，地下水下游方向 1m 处			☑是□否	5m 左右
1G 铜洗合成联合厂房区域	1G01	铜洗合成联合厂房西部			□是☑否	5m 左右
	1G02/2G01	铜洗合成联合厂房南部，地下水下游方向 1m 处			☑是□否	5m 左右
1H 造气厂房区域	1H01	造气厂房东部			□是☑否	5m 左右
	1H02/2H01	造气厂房东南部，地下水下游方向 1m 处			☑是□否	5m 左右
1I 机修软水锅炉房区域	1I01	机修车间南部			□是☑否	5m 左右
	1I02	钢材库南部			□是☑否	5m 左右
	1I03/2I01	软水车间南部，地下水下游方向 1m 处			☑是□否	5m 左右
	1I04	锅炉房南部			□是☑否	5m 左右
对照点	1J01/2J01	办公区北侧，地下水上游方向 1m 处			☑是□否	5m 左右

3.6 测试项目

方案设计中，土壤样品共采集 102 个（含 10 份平行样品），质控样品 10 个，地下水样品共采集 10 个（含 1 份平行样品），1 份质控样品。测试指标共 52 项，各点位测试项目详见表 3-6-1。

表 3-6-1 样品测试项目确定表

45 项必测项目		其它指标	合计
重金属与无机物	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	锑、锌、氰化物	10
挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯共 27 项		27
半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 11 项	苯酚	12
石油烃	/	石油烃（C_{10}-C_{40}）	1
其它	/	pH、氨氮	2

3.7 采样点布设信息汇总

经现场定点后，将土壤和地下水监测点位位置、数量、钻探深度、采样深度、

测试项目等信息采样点布设信息汇总至表 3-7-1。

经现场定点后将采样点位置、数量、钻探深度、采样深度、测试项目等信息进行汇总，见表 3-7-1。

表 3-7-1 河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块土壤点位信息汇总

地块名称	河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块							
地块编码	1303061260042							
布点单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司							
类别	点位编号	理论布点位置	钻探深度	是否需调整	调整距离	测试项目	最终坐标 E	最终坐标 N
土壤	1A01	二氧化碳回收厂房南部	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′07.26864″	39°47′34.09926″
土壤/地下水	1A02/2A01	二氧化碳回收厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′6.32248″	39°47′40.11082″
土壤	1B01/2B01	煤厂南侧	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′14.29868″	39°47′39.18292″
土壤	1B02	煤棚北侧	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′14.16312″	39°47′40.74811″
土壤	1C01	雨水收集池东南部	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′06.31449″	39°47′40.13523″
土壤/地下水	1C02/2C01	废水沉淀池南侧，地下水下游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′5.02858″	39°47′36.22912″
土壤	1C03	废水沉淀池东侧	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′09.12077″	39°47′40.90413″

地块名称	河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块							
地块编码	1303061260042							
布点单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司							
类别	点位编号	理论布点位置	钻探深度	是否需调整	调整距离	测试项目	最终坐标 E	最终坐标 N
土壤	1D01	原料库南侧	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′10.93128″	39°47′41.33154″
土壤/地下水	1D02/2D01	危废库南侧，地下水下游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′10.01334″	39°47′39.50021″
土壤	1E01	氨罐东侧	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′6.63147″	39°47′35.20559″
土壤/地下水	1E02/2E01	氨罐东南侧，地下水下游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′9.18064″	39°47′36.05532″
土壤	1F01	压缩厂房西部	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′13.85412″	39°47′37.65821″
土壤	1F02	压缩厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′04.32961″	39°47′34.33670″
土壤/地下水	1F03/2F01	压缩厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′10.04967″	39°47′34.93523″
土壤	1G01	铜洗合成联合厂房西部	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′15.46667″	39°47′39.41559″
土壤/地下水	1G02/2G01	铜洗合成联合厂房南部，地下水下游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′15.30251″	39°47′37.69683″

地块名称	河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块							
地块编码	1303061260042							
布点单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司							
类别	点位编号	理论布点位置	钻探深度	是否需调整	调整距离	测试项目	最终坐标 E	最终坐标 N
土壤	1H01	造气厂房东部	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′13.01284″	39°47′38.71848″
土壤/地下水	1H02/2H01	造气厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′9.15168″	39°47′40.57430″
土壤	1I01	机修车间南部	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′10.51316″	39°47′40.94123″
土壤	1I02	钢材库南部	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′14.74552″	39°47′42.67910″
土壤/地下水	1I03/2I01	软水车间南部，地下水下游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′3.80227″	39°47′33.08128″
土壤	1I04	锅炉房南部	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′4.40094″	39°47′31.55564″
土壤/地下水	1J01/2J01	办公区北侧，地下水上游方向 1m 处	5m 左右	否		基本 45 项、pH、氰化物、锌、锑、石油烃、苯酚、氨氮	119°19′09.90507″	39°47′44.56436″
现场勘查人员：					确认日期：2020 年 月 日			

地块名称	河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块							
地块编码	1303061260042							
布点单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司							
类别	点位编号	理论布点位置	钻探深度	是否需调整	调整距离	测试项目	最终坐标 E	最终坐标 N
布点负责人：					地块使用权人（盖章）：河北天成化工股份有限公司抚宁分公司			

4.钻探准备

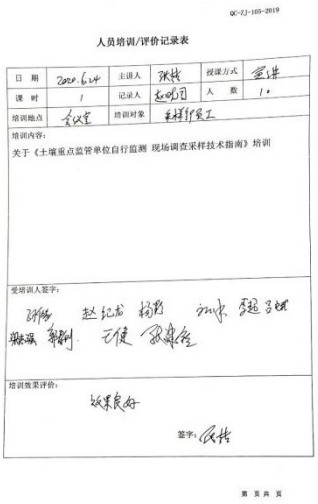
4.1 入场前准备

4.1.1 人员安排

现场采样人员为我单位经过培训并经考核后上岗、熟悉监测技术规范、具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组。采样工作小组负责人见表 4-1-1，现场照片见图 4-1-1。

表 4-1-1 河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块采样工作小组

姓名	分工	单位名称	调查及培训经验	联系电话
刘广君	组长	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司	是	13039660997
唱荣云	样品采集人/样品管理员		是	18330368088
毛坤	质量检查员		是	13111406730



QC-ZJ-109-2019

人员培训/评价记录表

日 期	2020.6.4	主讲人	张伟	授课方式	宣讲
课 时	1	记录人	赵明月	人 数	10
培训地点	会议室	培训对象	采样现场工		

培训内容：

关于《土壤重点监管单位自行监测 现场调查采样技术指南》培训

受培训人签字：

培训效果评价：

效果良好

签字：

第 页共 页

图 4-1-1 培训照片与培训记录

4.1.2 设备安排

本次采样钻探单位为秦皇岛清宸环境检测技术有限公司，钻探设备为 SH-30 冲击钻，钻探方法全孔钻进，钻孔开孔直径为 127mm。

4.1.3 建井材料准备

地下水采样井建井材料见下表：

表 4-1-2 地下水采样井建井材料一览表

名称	材料
井管	75mm 的 PVC 管件
滤网	40 目以上的尼龙网
滤料层	石英砂
止水层	膨润土
回填层	优先采用混凝土

4.1.4 采样工具准备

（1）土壤采样工具

采集用于检测 VOCs 的土壤样品，用非扰动采样器采集，聚四氟乙烯膜封口处理；采集用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内，聚四氟乙烯膜封口处理。土壤采样现场检测设备为 XRF 和 PID。采样工具见下表。

表 4-1-3 采样工具一览表

样品采集	测试项目	VOCs	SVOCs	重金属及无机物
	工具	非扰动采样器	木铲	木铲
钻探工具	SH-30 冲击钻 1 台			
现场检测设备	便携式 XRF 1 台			
	便携式 PID 1 台			

（2）地下水采样工具

采样井洗井和地下水样品采集选用贝勒管。

4.1.5 样品保存工具准备

样品保存工具由分析测试实验室提供，应根据样品保存需要，准备保温箱、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况，选择样品保存工具。见样品保存工具一览下表。

表 4-1-4 样品保存工具一览表

项目	类别	种类
样品保存工具	土壤	棕色玻璃瓶 40ml
		棕色玻璃瓶 250ml
		自封袋
	地下水	白色玻璃瓶 250ml
		白色玻璃瓶 1000ml
		棕色玻璃瓶 40ml
		塑料瓶 500ml
		棕色玻璃瓶 1000ml
	蓝冰	
	保温箱	

4.1.6 其他准备

（1）采样过程中用到的安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品；

（2）采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

4.2 现场准备

4.2.1 采样点定位

采样点开孔前，对比监测方案中点位布置图，寻找现场定点时做的地面标记，标记清晰，确认无误后可进行施工；如果标记不清晰，无法识别时需使用 RTK 复测点位坐标信息，与方案阶段现场点位确认坐标信息对比，确保点位无误后方可施工。

图 4-2-1 点位复测

方案编制阶段现场点位照片与实际钻孔位置照片对比情况见下表：

表 4-2-1 现场钻孔点位与实际钻孔位置情况表

方案编制阶段

1A01/2A01

实际钻孔位置

方案编制阶段

1A02

实际钻孔位置

方案编制阶段

1B01/2B01

实际钻孔位置

方案编制阶段

实际钻孔位置

1B02

方案编制阶段

1C01/2C01

实际钻孔位置

方案编制阶段

1C02

实际钻孔位置

方案编制阶段

1C03

实际钻孔位置

方案编制阶段

1D01/2D01

实际钻孔位置

方案编制阶段

1D02

实际钻孔位置

方案编制阶段

1E01/2E01

实际钻孔位置

方案编制阶段

1E02　　实际钻孔位置

方案编制阶段

1F01/2F01　　实际钻孔位置

方案编制阶段

1F02　　实际钻孔位置

方案编制阶段

1F03　　实际钻孔位置

方案编制阶段

1G01/2G01

实际钻孔位置

方案编制阶段

1G02

实际钻孔位置

方案编制阶段

1H01/2H01

实际钻孔位置

方案编制阶段

1H02

实际钻孔位置

方案编制阶段 **1I01/2I01** 实际钻孔位置

方案编制阶段 **1I02** 实际钻孔位置

方案编制阶段 **1I03** 实际钻孔位置

方案编制阶段　　**1J01/2J01**　　实际钻孔位置

本地块调查点位无偏移，和方案编制阶段一致。

4.2.2 施工现场布置

施工现场工作区一般分为采样设备区、采样工具存放区、现场操作区、岩芯存放区，区域布置需考虑工作区面积、作业安全、人流物流通畅等原则。

采样设备区主要为钻机作业区域，主要布置钻机、钻头、套管等，一般在工作区一端；

采样工具存放区域主要存放采样工具、样品保存工具、快检设备及其他辅助工具，一般布置于工作区另外一端；

现场操作区主要是取样、封口、贴签、快检等作业区域，一般布置于采样设备区与采样工具存放区之间；

岩芯存放区主要放置岩芯箱及岩芯，一般布置在现场操作区一侧。

表 4-2-2　施工现场工作区划分一览表

序号	工作区名称	相对位置	工作区功能
1	采样设备区	紧邻钻孔位置	钻探作业及钻探工具防止
2	采样工具存放区	远离钻孔位置	放置采样工具、样品保存工具、快检设备及其他辅助工具
3	现场操作区	采样设备区与工具存放区之间	取样、封口、贴签、快检作业
4	岩芯存放区	现场操作区一侧	放置岩芯箱及岩芯

图 4-2-2 现场工作区布置情况

5.土壤钻探采样

5.1 土壤钻探

5.1.1 施工过程

本地块内共 23 个土壤监测点位，采用 SH-30 冲击钻，钻孔开孔直径为 127mm，土壤样品采集孔最大钻探深度为 6.5m。

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，具体如下：

（1）钻机架设：清理钻探作业地面，铺设蛇皮塑料布，架设钻机（无浆液钻进型钻机），设立警戒线；

（2）开孔：清洗钻头（清洗废水集中收集），开孔直径为 127mm，开孔深度超过钻具长度。每次钻进深度为 50cm，全程套管跟进，岩芯平均采取率不小于 70%；不同样品采集之间均对钻头和钻杆进行了清洗（清洗废水应集中收集处置，开孔过程需对开孔点位进行东、南、西、北四个方向拍照记录；

（3）取样：需采用土壤取样器进行样品取样，首先直接在取样器处采取 VOCs 样品及快筛样品，根据快筛结果判定是否进行样品采集。采集 SVOCs 和重金属及无机物时，将土壤取样器中土壤放入托盘中，优先采集 SVOCs 样品，最后采集重金属样品。样品采集后对包装容器进行封口处理。钻孔过程及样品采集过程中由采样记录员按照要求填写“土壤钻孔采样记录单”（见附件），并对钻孔作业中套管跟进、现场快筛、原状土样采集等进行拍照等环节进行拍照记录（见附件）。

（4）封孔：钻孔结束后，地面下 50cm 全部用直径为 20mm~40mm 的采用优质无污染的膨润土球进行封孔，并清理恢复作业区地面。

（5）点位复测：使用定位设备对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。钻孔过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

各环节照片如下：

经度：119°19'9"
纬度：39°47'45"
地址：河北省秦皇岛市抚宁县G205(山深线)
时间：2020-07-14 09:32:42
备注：天成化工 1J01-北

经度：119°19'11"
纬度：39°47'36"
地址：河北省秦皇岛市抚宁县
时间：2020-07-14 14:58:14
备注：天成化工-1H02-北

经度：119°19'8"
纬度：39°47'34"
地址：河北省秦皇岛市抚宁县
时间：2020-07-14 17:12:16
备注：天成化工-1A02

经度：119°19'7"
纬度：39°47'34"
地址：河北省秦皇岛市抚宁县
时间：2020-07-15 15:19:52
备注：天成化工 1A01-东

经度：119°19'5"
纬度：39°47'38"
地址：河北省秦皇岛市抚宁县G205(山深线)
时间：2020-07-15 11:54:55
备注：天成化工 1F01

5.1.2 土壤钻探汇总

与布点方案中设计土孔进行对比，具体情况详见表 5-1-1。

表 5-1-1 地块土壤钻探一览表

点位编号	位置	设计孔深（m）	实际孔深（m）	终孔岩性	钻探起止时间	备注
1A01	二氧化碳回收厂房南部	5.0	5.5	粉土	2020.7.15 8:37-9:10	
1A02	二氧化碳回收厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	5.0	4.0	粉质粘土	2020.7.14 8:40-9:20	
1B01	煤厂南侧	5.0	6.5	粉质粘土	2020.7.15 9:25-9:55	
1B02	煤棚北侧	5.0	5.0	粘土	2020.7.14 9:42-10:20	
1C01	雨水收集池东南部	5.0	5.0	粉质粘土	2020.7.15 10:05-10:38	
1C02	废水沉淀池南侧，地下水下游方向 1m 处	5.0	4.5	粉土	2020.7.15 10:50-11:15	
1C03	废水沉淀池东侧	5.0	4.0	粉土	2020.7.15 11:25-11:48	
1D01	原料库南侧	5.0	5.5	粉土	2020.7.15 12:00-12:35	
1D02	危废库南侧，地下水下游方向 1m 处	5.0	4.5	粉质粘土	2020.7.15 13:50-14:25	
1E01	氨罐东侧	5.0	5.0	粉土	2020.7.14 10:37-11:10	
1E02	氨罐东南侧，地下水下游方向 1m 处	5.0	4.5	粉质粘土	2020.7.15 14:25-14:55	
1F01	压缩厂房西部	5.0	5.5	粉质粘土	2020.7.15 15:10-15:45	
1F02	压缩厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	5.0	4.5	粘土	2020.7.15 14:25-14:55	
1F03	压缩厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	5.0	5.5	粉质粘土	2020.7.14 11:27-12:05	

1G01	铜洗合成联合厂房西部	5.0	5.0	粉土	2020.7.15 15:15-15:55	
1G02	铜洗合成联合厂房南部，地下水下游方向 1m 处	5.0	4.0	粉质粘土	2020.7.15 16:17-16:52	
1H01	造气厂房东部	5.0	5.0	粉质粘土	2020.7.15 17:10-17:45	
1H02	造气厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	5.0	4.5	粉质粘土	2020.7.14 13:50-14:30	
1I01	机修车间南部	5.0	5.5	粉土	2020.7.14 14:50-15:32	
1I02	钢材库南部	5.0	4.2	粘土	2020.7.14 15:57-16:30	
1I03	软水车间南部，地下水下游方向 1m 处	5.0	4.0	粉质粘土	2020.7.14 16:43-17:20	
1I04	锅炉房南部	5.0	5.0	粘土	2020.7.14 17:37-18:08	
1J01	办公区北侧，地下水上游方向 1m 处	5.0	5.5	粉质粘土	2020.7.14 18:26-18:58	

5.2 现场检测

钻探过程中，需利用现场检测仪器进行现场检测，并根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。根据地块污染情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”。

（1）现场检测仪器使用前应按照说明书和设计要求校准仪器，根据地块污染情况和仪器灵敏度水平设置 PID、XRF 等现场快速监测仪器的最低检测限和报警限。

（2）PID 操作流程：

①每次现场快速检测前，应利用校准好的 PID 检测 PID 大气背景值，检测时应位于钻机操作区域上风向位置；

②现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2～2/3 自封袋体积；

③取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测；

④检测时，将土样尽量揉碎，对已冻结的样品，应置于室温下解冻后揉碎；

⑤样品置于自封袋中 10min 后，摇晃或振荡自封袋约 30 秒，之后静置 2 分钟；

⑥将现场检测仪器探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，数秒内记录仪器的最高读数。

（3）XRF 操作流程：

①检测前将 XRF 开机预热 15min；

②用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，检测样品水分含量小于 20%，并清理土壤表面石块、杂物，土壤表面应该尽量平坦，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 1cm，得到较好的重复性和代表性；

③将 XRF 检测窗口尽量贴近土壤表面进行检测，且土壤表面要完全覆盖检测窗口，以保证检测端与土壤表面有充分接触；

④检测时间为 90 秒，读取检测数据并记录。

本次监测过程中所使用的现场检测仪器类型、仪器最低检测限和报警限详见下表。

表 5-2-1 现场检测设备情况

仪器名称	型号	最低检测限	报警限
便携式 PID	PGM-7300	0.1ppm	200ppm
便携式 XRF	EXPLORER9000XRF	1ppb	--

本地块现场检测结果见附件。

现场快检照片如下：

XRF 快速检测

PID 快速检测

5.3 土壤样品采集

5.3.1 土壤 VOCs 及其他需使用非扰动采样器的测试项目样品采集

本类土壤样品的测试项目为挥发性有机物 27 项。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，优先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，操作要迅速，具体要求和流程如下：

1）采样器基本要求

使用非扰动采样器采集土壤样品。本次采样使用非扰动采样器，采样器配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。

2）采样量

每份 VOCs 土壤样品共采集 40mL 棕色玻璃瓶 5 个，其中 2 瓶加甲醇取样 5g，2 瓶加转子取样 5g，1 瓶不加任何保护剂，不添加任何试剂的采样瓶采满，其他至少 5g。

3）采样流程

①土样采集直接从原状取土器中采集土壤样品，用刮刀剔除原状取土器中土芯表面约 1~2cm 的表层土壤，利用非扰动采样器在新露出的土芯表面快速采集不少于 5g 土壤样品；如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。

②将以上采集的样品迅速转移至预先加入 10mL 甲醇（色谱级或农残级）的 40mL 棕色玻璃瓶中（保护剂实验室已提前添加好，现场不用重新添加），转移过程中应将样品瓶略微倾斜，以防瓶中的甲醇溅出。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤，并立即用封口胶封口。

4）样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

5）样品临时保存

样品贴码后，将 VOCs 样品尽快放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在 4℃以下。

取样照片如下：

5.3.2 土壤 SVOCs 和需要鲜样的无机项目样品采集

本次将半挥发性有机物 12 项、pH 值、石油烃、氰化物合并采集。

1）采样器基本要求

用采样铲进行采集，不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

2）采样量

每份 SVOCs 土壤样品共需采集 250mL 棕色玻璃瓶 2 个，要求将样品瓶填满装实。

3）采样流程

VOCs 样品采集完成后，立即使用采样铲直接从原状取土器中采集 SVOCs 土壤样品，并转移至 400mL 棕色大玻璃瓶内装满填实。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤，并立即用封口胶封口。

4）样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到 2 个样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

5）样品临时保存

样品贴码后，尽快放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在 4℃以下。

取样照片如下：

5.3.3 土壤其它重金属样品采集

本类采集的样品测试项目为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、锌。

1）采样器基本要求

用采样铲进行采集，不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

2）采样量每份其它重金属土壤样品共需采集自封口塑料袋 1 个，取样量不少于 1kg。

3）采样流程

SVOCs 样品采集完成后，立即使用采样铲直接从原状取土器中采集其它重金属土壤

样品，取样量不少于 1kg，并转移至自封口塑料袋内封口。

4）样品贴码

土壤装入自封口塑料袋后，将事先准备好的编码贴到塑料袋中央位置。

5）样品临时保存

常温保存即可，本次为方便运输，将自封袋样品与其他样品一同存放在保温箱内。

取样照片如下：

5.3.4 平行样采集

本地块共采集平行样品 10 组，不少于地块总样品数的 10%，每组平行样品需要采集 3 份（检测样、平行样和质控样各 1 件），其中，2 份（检测样和平行样）送检测实验室，进行实验室内平行对比，另 1 份（质控样）送外控实验室。

三种土壤平行样采集均与原样分别同时进行采集，采集平行样层位采样顺序为 3 份 VOCs 样品（15 瓶）--3 份 SVOCs 样品（6 瓶）--3 份其它重金属样品（3 袋）。具体要求如下：

1）VOCs 样品平行样采集

VOCs 样品平行样采集应与原样在同一位置、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

2）SVOCs 平行样采集与原样在同一位置、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

3）其它重金属平行样采集

其它重金属平行样采集采用四分法进行。待 VOCs、SVOCs 样品采集完成后，将本采样位置剩余土放在清洁的塑料布上，揉碎、混合均匀，以等厚度铺成正方形，用清洁的采样铲划对角线分成四份，随机选取其中任意三份进行样品采集。采集容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

（5）土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程中要针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量检查。

（6）其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

取样照片如下：

5.3.5 土壤样品汇总

本地块共采集 102 个土壤样品，包括 10 个平行样品、10 个质控样品，采样深度、土层性质、样品编码、采样日期详见表 5-3-1。

表 5-3-1 地块土壤样品汇总表

序号	点位编号	采样深度（m）	土层性质	样品编码	采样日期	备注
1	1A02	0.5m	细砂	130306126004 21A02005	2020.7.14	与方案一致
2		2m	粉土	130306126004 21A02020		与方案一致

序号	点位编号	采样深度（m）	土层性质	样品编码	采样日期	备注
3		3.5m	粘土	13030612600421A02035		与方案一致
4		4m	粉土	13030612600421A02040		与方案一致
5	1B02	0.5m	细砂	13030612600421B02005	2020.7.14	与方案一致
6		3m	粉土	13030612600421B02030		与方案一致
7		4.5m	粘土	13030612600421B02045		与方案一致
8		5m	粘土	13030612600421B02050		与方案一致
9	1E01	0.5m	细砂	13030612600421E01005	2020.7.14	与方案一致
10		2m	细砂	13030612600421E01020		与方案一致
11		3.5m	粉土	13030612600421E01035		与方案一致
12		4m	粉土	13030612600421E01040		与方案一致
13	1F03	0.5m	细砂	13030612600421F03005	2020.7.14	与方案一致
14		3.5m	粉土	13030612600421F03035		与方案一致
15		5m	粉质粘土	13030612600421F03050		与方案一致
16		5.5m	粘土	13030612600421F03055		与方案一致
17	1H02	0.5m	细砂	13030612600421H02005	2020.7.14	与方案一致
18		0.5m	细砂	13030612600421H02005-P		与方案一致
19		3m	粉土	13030612600421H02030		与方案一致
20		4m	粉土	13030612600421H02040		与方案一致
21		4.5m	粘土	13030612600421H02045		与方案一致
22	1I01	0.5m	细砂	13030612600421I01005	2020.7.14	与方案一致
23		2m	细砂	13030612600421I01020		与方案一致
24		4.5m	粉土	13030612600421I01045		与方案一致
25		5m	粉土	13030612600421I01050		与方案一致
26	1I02	0.5m	细砂	13030612600421I02005	2020.7.14	与方案一致
27		2m	粉土	13030612600421I02020		与方案一致
28		3.7m	粉土	13030612600421I02037		与方案一致

序号	点位编号	采样深度（m）	土层性质	样品编码	采样日期	备注
29		4.2m	粘土	13030612600421I02042		与方案一致
30	1I03	0.5m	细砂	13030612600421I03005	2020.7.14	与方案一致
31		2m	粉土	13030612600421I03020		与方案一致
32		3.5m	粘土	13030612600421I03035		与方案一致
33		4m	粘土	13030612600421I03040		与方案一致
34	1I04	0.5m	细砂	13030612600421I04005	2020.7.14	与方案一致
35		2m	粉土	13030612600421I04020		与方案一致
36		2m	粉土	13030612600421I04020-P		与方案一致
37		4.5m	粘土	13030612600421I04045		与方案一致
38		5m	粘土	13030612600421I04050		与方案一致
39	1J01	0.5m	细砂	13030612600421J01005	2020.7.14	与方案一致
40		3m	粉土	13030612600421J01030		与方案一致
41		3m	粉土	13030612600421J01030-P		与方案一致
42		4.5m	粉土	13030612600421J01045		与方案一致
43		5m	粉土	13030612600421J01050		与方案一致
44	1A01	0.5m	细砂	13030612600421A01005	2020.7.15	与方案一致
45		1.5m	粉土	13030612600421A01015		与方案一致
46		1.5m	粉土	13030612600421A01015-P		与方案一致
47		3.5m	粉土	13030612600421A01035		与方案一致
48		4m	粉土	13030612600421A01040		与方案一致
49	1B01	0.5m	细砂	13030612600421B01005	2020.7.15	与方案一致
50		2.5m	粉土	13030612600421B01025		与方案一致
51		3.5m	粉土	13030612600421B01035		与方案一致
52		4m	粉土	13030612600421B01040		与方案一致
53	1C01	0.5m	细砂	13030612600421C01005	2020.7.15	与方案一致
54		1.5m	粉土	13030612600421C01015		与方案一致

序号	点位编号	采样深度（m）	土层性质	样品编码	采样日期	备注
55		2.7m	粉土	13030612600421C01027		与方案一致
56		3.2m	粉质粘土	13030612600421C01032		与方案一致
57		3.2m	粉质粘土	13030612600421C01032-P		与方案一致
58	1C02	0.5m	粉质粘土	13030612600421C02005	2020.7.15	与方案一致
59		0.5m	粉质粘土	13030612600421C02005-P		与方案一致
60		1.5m	粉质粘土	13030612600421C02015		与方案一致
61		4m	粉土	13030612600421C02040		与方案一致
62		4.5m	粉土	13030612600421C02045		与方案一致
63	1C03	0.5m	细砂	13030612600421C03005	2020.7.15	与方案一致
64		2.5m	粉土	13030612600421C03025		与方案一致
65		3.5m	粉土	13030612600421C03035		与方案一致
66		4m	粉土	13030612600421C03040		与方案一致
67	1D01	0.5m	细砂	13030612600421D01005	2020.7.15	与方案一致
68		2m	细砂	13030612600421D01020		与方案一致
69		3m	粉土	13030612600421D01030		与方案一致
70		3.5m	粉土	13030612600421D01035		与方案一致
71		3.5m	粉土	13030612600421D01035-P		与方案一致
72	1D02	0.5m	细砂	13030612600421D02005	2020.7.15	与方案一致
73		2m	粉土	13030612600421D02020		与方案一致
74		4m	粉土	13030612600421D02040		与方案一致
75		4m	粉土	13030612600421D02040-P		与方案一致
76		4.5m	粉土	13030612600421D02045		与方案一致
77	1E02	0.5m	细砂	13030612600421E02005	2020.7.15	与方案一致
78		2m	粉土	13030612600421E02020		与方案一致
79		2m	粉土	13030612600421E02020-P		与方案一致
80		4.5m	粉土	13030612600421E02045		与方案一致

序号	点位编号	采样深度（m）	土层性质	样品编码	采样日期	备注
81		4.5m	粉土	13030612600421E02045		与方案一致
82	1F01	0.5m	细砂	13030612600421F01005	2020.7.15	与方案一致
83		2m	粉土	13030612600421F01020		与方案一致
84		4.5m	粉土	13030612600421F01045		与方案一致
85		5m	粉土	13030612600421F01050		与方案一致
86	1F02	0.5m	细砂	13030612600421F02005	2020.7.15	与方案一致
87		3m	粉土	13030612600421F02030		与方案一致
88		4m	粉土	13030612600421F02040		与方案一致
89		4.5m	粘土	13030612600421F02045		与方案一致
90		4.5m	粘土	13030612600421F02045-P		与方案一致
91	1G01	0.5m	细砂	13030612600421G01005	2020.7.15	与方案一致
92		1m	粉土	13030612600421G01010		与方案一致
93		3m	粉质粘土	13030612600421G01030		与方案一致
94		3.5m	粉土	13030612600421G01035		与方案一致
95	1G02	0.5m	细砂	13030612600421G02005	2020.7.15	与方案一致
96		2m	粉土	13030612600421G02020		与方案一致
97		3.5m	粉土	13030612600421G02035		与方案一致
98		4m	粉土	13030612600421G02040		与方案一致
99	1H01	0.5m	粉土	13030612600421H01005	2020.7.15	与方案一致
100		1.5m	粉土	13030612600421H01015		与方案一致
101		3m	粉土	13030612600421H01030		与方案一致
102		3.5m	粉质粘土	13030612600421H01035		与方案一致

6.地下水采样井建设及地下水采样

6.1 地下水采样井建设

6.1.1 施工过程

地块内共设 9 个地下水监测点位，地块外设置 1 个地下水对照监测点位，方案中设计井深为 5.0m，实际建井深度为 5.0-6.5m。

6.1.1.1 采样井设计

1）井管设计

（1）井管型号选择

本次地下水采样井井管的外径为 75mm。

（2）井管材质选择

地下水采样井井管应选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材料制成。本次井管的材质为 PVC。

（3）井管连接

井管连接采用螺纹，并用螺旋钉固定，避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

2）滤水管设计

由于需要建设长期监测井，因此滤管上开口埋深需位于地下水平均埋深以上 0.5m 处，下开口位置与沉淀管相近，沉淀管为 50cm。

3）填料设计

本地块地下水采样井填料包括滤料层、止水层、回填层。其中滤料层从沉淀管底部到滤水管顶部，滤料选用粒径 1-2mm、球度与圆度好、无污染的石英砂；止水层从滤料层顶部至地面，止水材料选用球状膨润土。

6.1.1.2 采样井建设

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

（1）钻孔

钻孔直径 127mm，钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h～3h 并记录静止水位。

（2）下管

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

（4）密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。若采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结，然后回填混凝土浆层。

（5）井台构筑

若地下水采样井需建成长期监测井，则应设置保护性的井台构筑。本地块无需设置长期监测井。

（6）成井洗井

地下水采样井建成 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。

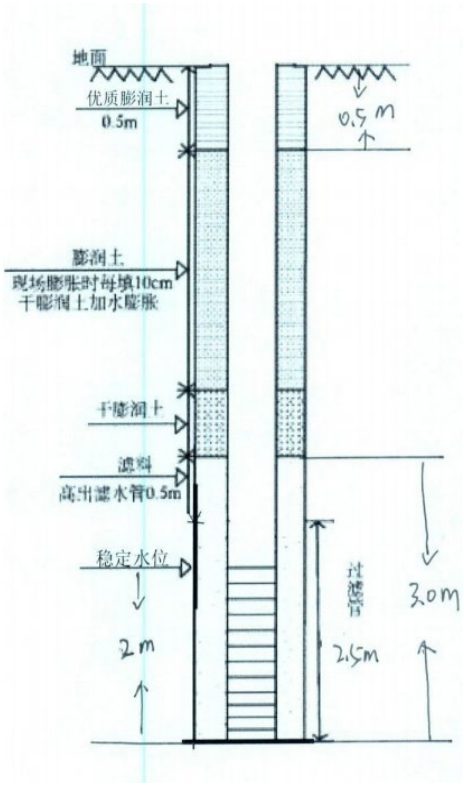
洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

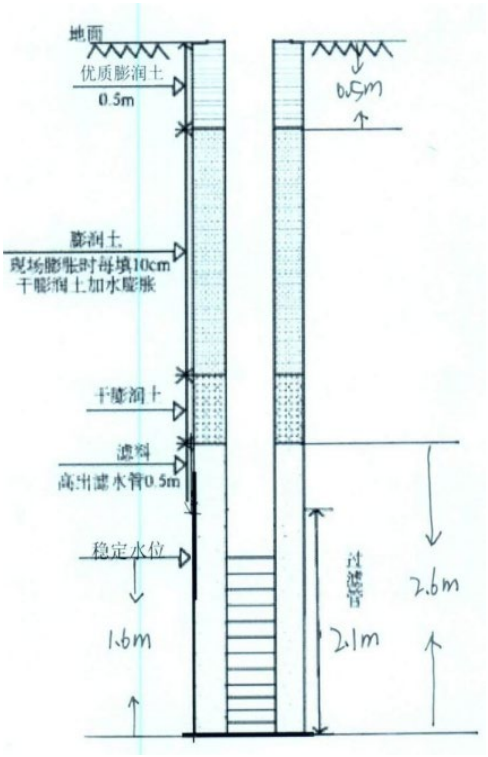
（7）成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写监测井成井记录单。每个采样井结构详见附件 成井记录单。

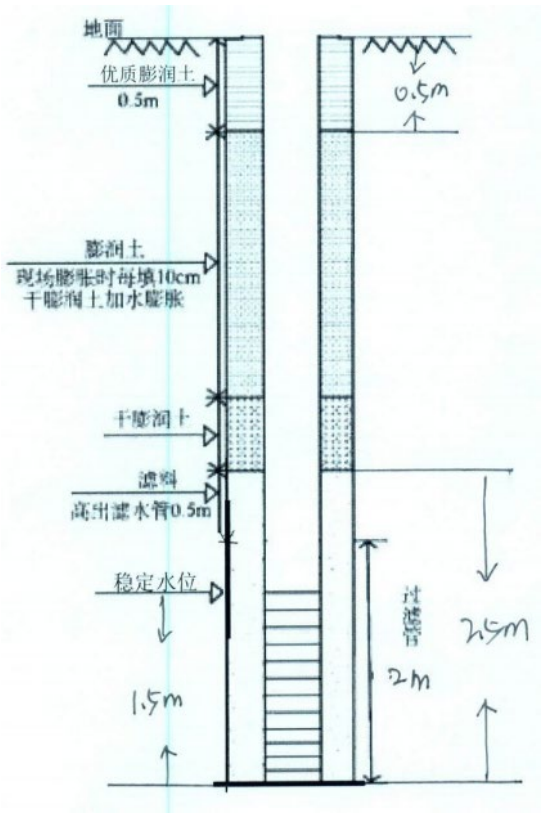
监测井结构图如下：



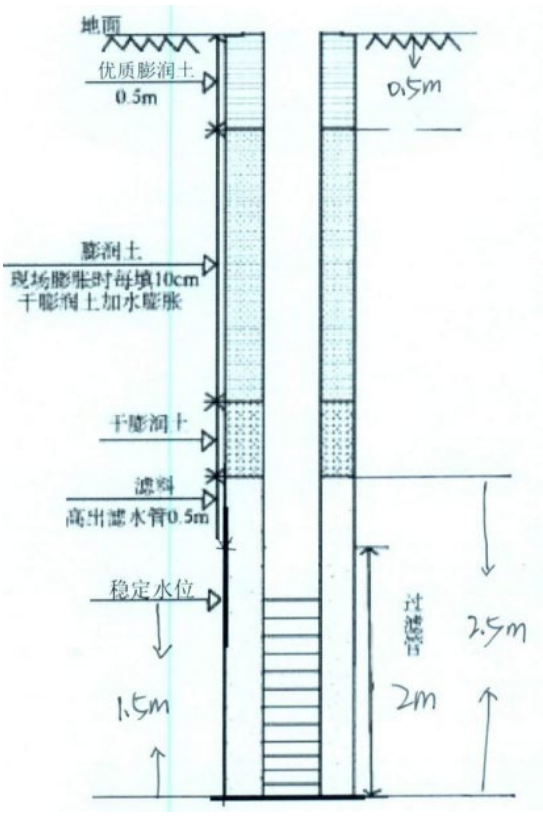
2A01 监测井结构图



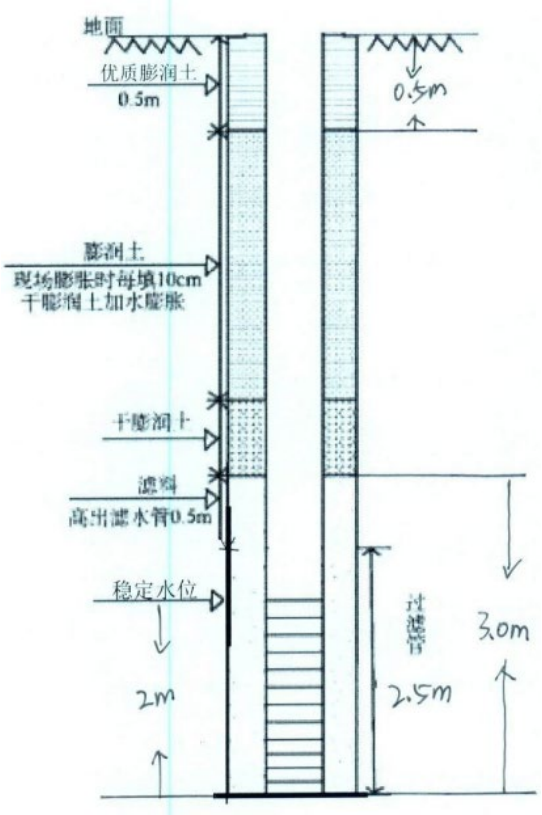
2H01 监测井结构图



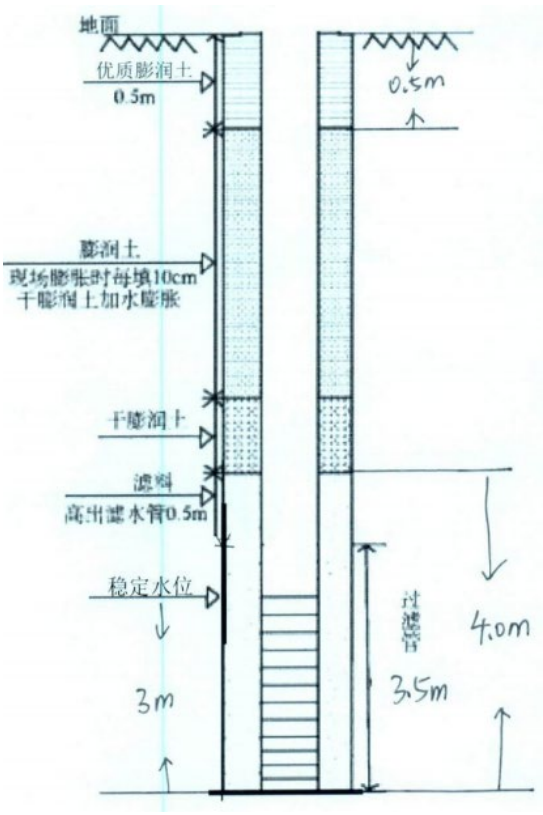
2C01 监测井结构图



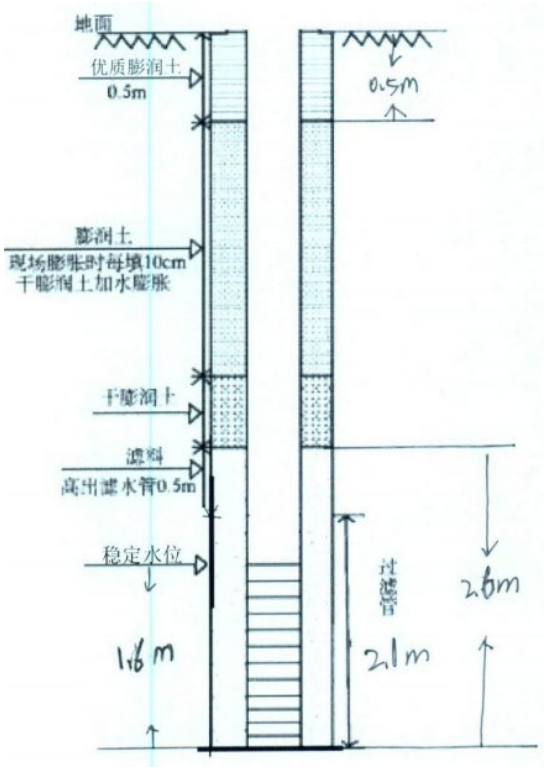
2D01 监测井结构图



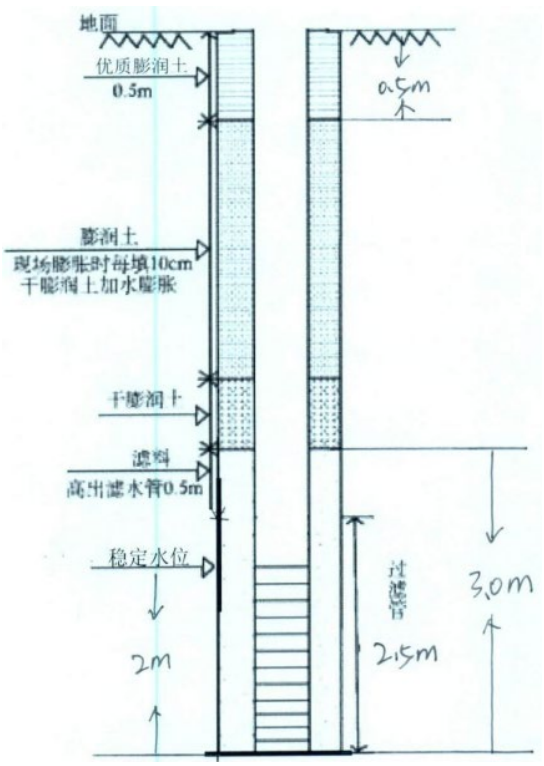
2F01 监测井结构图



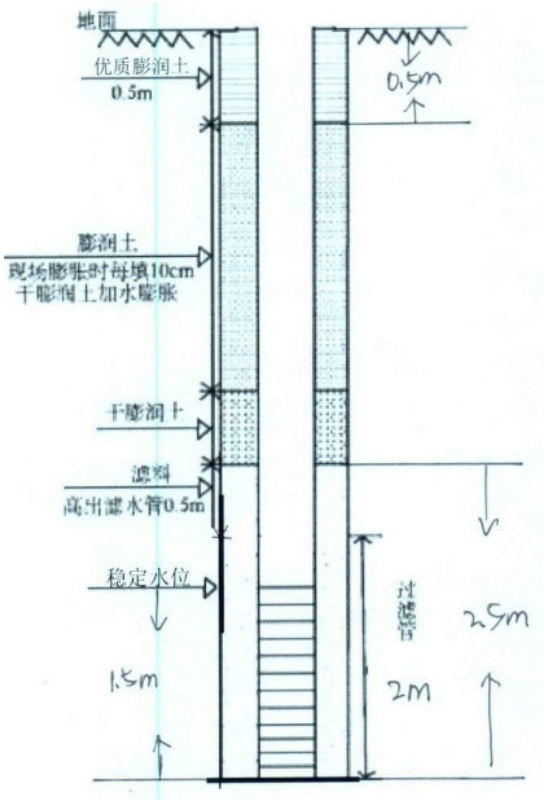
2B01 监测井结构图



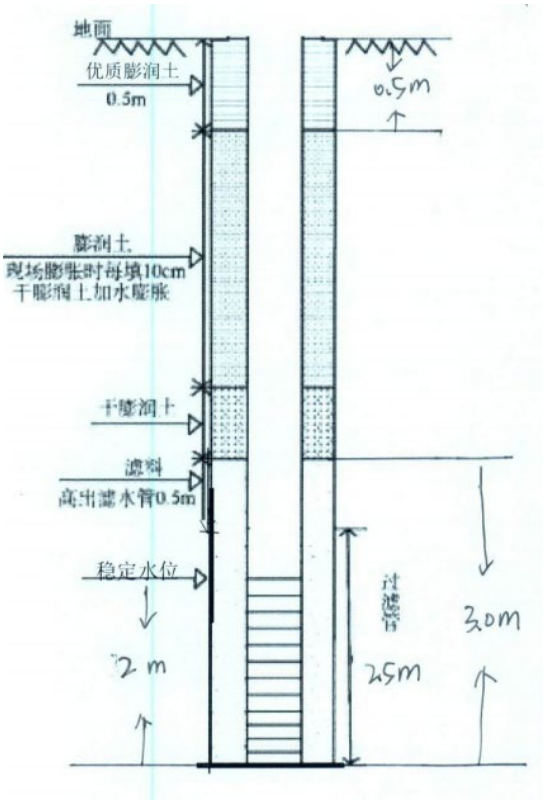
2G01 监测井结构图



2I01 监测井结构图



2E01 监测井结构图



2J01 监测井结构图

建井过程影像记录如下：

6.1.2 地下水采样井汇总

地下水采样井设计情况详见表 6-1-1。

表 6-1-1 地块地下水采样井建设一览表

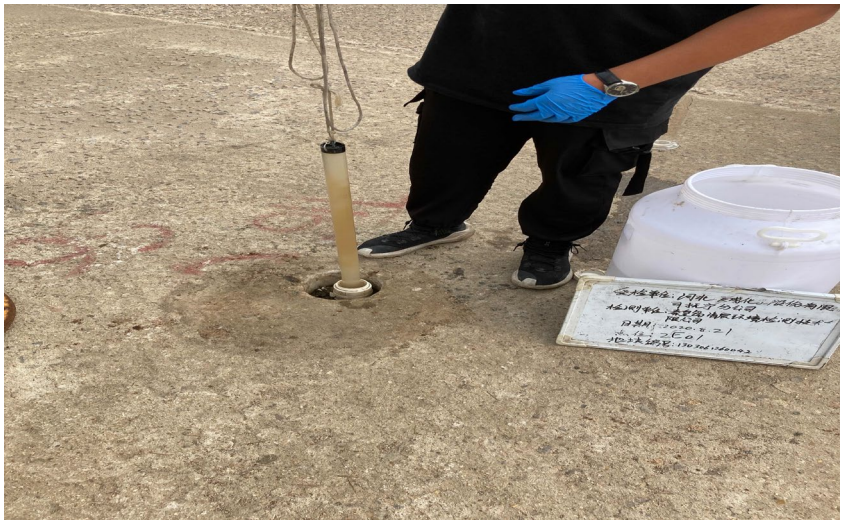
序号	点位编号	位置	钻机类型	设计孔深（m）	实际孔深（m）	含水层岩性	终孔岩性	是否建长期监测井及类型	成井时间	成井洗井设备	成井洗井时间
1	2A01	二氧化碳回收厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	SH-30 冲击钻	5.0	5.5	粉土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.18	贝勒管	2020.7.18
2	2H01	造气厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	SH-30 冲击钻	5.0	5.0	粉土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.18	贝勒管	2020.7.18
3	2C01	废水沉淀池南侧，地下水下游方向 1m 处	SH-30 冲击钻	5.0	5.0	粉土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.18	贝勒管	2020.7.18
4	2D01	危废库南侧，地下水下游方向 1m 处	SH-30 冲击钻	5.0	5.5	素填土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.18	贝勒管	2020.7.18
5	2F01	压缩厂房东南部，地下水下游方向 1m 处	SH-30 冲击钻	5.0	5.5	粉土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.17	贝勒管	2020.7.17
6	2B01	煤厂南侧	SH-30 冲击钻	5.0	6.5	素填土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.17	贝勒管	2020.7.17
7	2G01	铜洗合成联合厂房南部，地下水下游方向 1m 处	SH-30 冲击钻	5.0	5.0	粉土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.17	贝勒管	2020.7.17
8	2I01	软水车间南部，地下水下游方向 1m 处	SH-30 冲击钻	5.0	5.5	粉土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.16	贝勒管	2020.7.16
9	2E01	氨罐东南侧，地下水下游方向 1m 处	SH-30 冲击钻	5.0	5.0	粉土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.16	贝勒管	2020.7.16
10	2J01	办公区北侧，地下水上游方向 1m 处	SH-30 冲击钻	5.0	5.5	粉土、粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.7.16	贝勒管	2020.7.16

6.2 采样前洗井及地下水样品采集

6.2.1 采样前洗井

本次采样前洗井在成井洗井 24h 后开始，采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，并控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到 3～5 倍滞水体积。

洗井照片如下：



6.2.2 地下水样品采集

（1）采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，待地下水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

地下水样品采集使用贝勒管，采样深度为稳定水位下 0.5m 处。

本次地下水样品采集情况详见下表。

表 6-2-1 地下水样品分装容器、保护剂、采集量情况

编号	样品类型	测试项目	分装容器	保护剂	最少采样量
1	地下水	铬（六价）、砷、氨氮	P	氢氧化钠，pH=8-9	2*1000ml
2		镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	硝酸，pH≤2	250ml
3		挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	盐酸，pH＜2	3*40ml

编号	样品类型	测试项目	分装容器	保护剂	最少采样量
4		苯胺	VOAG（棕）	氨水或甲酸调节 pH7~8	250ml
5	地下水 地下水	硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	/	2*1000ml
6		2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	5 滴硫酸溶液，碱性水样酌情增加用量，要求 pH ≤2	2*250ml
7		石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	盐酸调节，pH ≤2，一般约加入 2ml	2*1000ml
8		氰化物	VOAG（棕）	氢氧化钠固体（1 粒），要求 pH＞12，酸性水样酌情增加用量	250ml

（2）地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

（3）对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

（4）采集检测 VOCs 的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

（5）地下水平行样采集：本次采集地下水样品 10 份（含对照点 1 份），按照平行样应不少于地块总样品数的 10%的要求，共采集平行样 1 份，质控样 1 份，1 份送检测实验室，1 份质控样送至质控实验室。

（6）地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

（7）地下水样品汇总

本地块所有地下水样品采集情况详见表 6-2-2。

地下水洗井及样品采集照片如下：

表 6-2-2 地块地下水样品汇总

序号	点位编号	采样深度	样品编码	平行样编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
1	2A01	水位线以下0.5m	13030612600422A01	-	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	2*1000ml	
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	
2	2H01	水位线以下0.5m	13030612600422H01	-	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	2*1000ml	
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	
3	2C01	水位线以下0.5m	13030612600422C01	-	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]	VOAG（棕）	2*1000ml	

序号	点位编号	采样深度	样品编码	平行样编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘			
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	
4	2D01	水位线以下0.5m	13030612600422D01	13030612600422D01-P	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	2*1000ml	
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	
5	2F01	水位线以下0.5m	13030612600422F01	-	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	2*1000ml	
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	
6	2B01	水位线以下	130306126004	-	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	

序号	点位编号	采样深度	样品编码	平行样编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
		0.5m	22B01		挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	2*1000ml	
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	
7	2G01	水位线以下 0.5m	130306126004 22G01	-	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	2*1000ml	
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	
8	2I01	水位线以下 0.5m	130306126004 22I01	-	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	2*1000ml	
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	

序号	点位编号	采样深度	样品编码	平行样编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	
9	2E01	水位线以下0.5m	13030612600422E01	-	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	2*1000ml	
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	
10	2J01	水位线以下0.5m	13030612600422J01	-	铬（六价）、砷、氨氮	P	2*1000ml	2020.8.21
					镉、铜、铅、汞、镍、锌、锑	P	250ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	3*40ml	
					苯胺	VOAG（棕）	250ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	VOAG（棕）	2*1000ml	
					2-氯酚苯酚	VOAG（棕）	2*250ml	
					石油烃（C10-C40）	VOAG（棕）	2*1000ml	
					氰化物	VOAG（棕）	250ml	

7.样品保存

7.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《附件五-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）》和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行。

土壤样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，现场作业过程中按照下面原则进行：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，24h 内送至检测实验室和质控实验室。

（3）样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

本次土壤样品保存及流转情况详见下表。

表 7-1-1 土壤样品测试项目保存及流转情况

编号	测试项目	分装容器及规格	保护剂	样品保存条件	样品运输方式	有效保存时间
1	土壤挥发 27 项	40ml 棕色玻璃瓶	2 瓶不添加甲醇（加转子）、2 瓶添加 10ml 甲醇（实验室已提前添加好，现场不用重新添加），1 瓶不添加任何试剂	0-4℃温度下避光保存	汽车运输/3 天内送达	未添加保护剂保存 7d，添加甲醇的保存 14d
2	土壤半挥发 12 项石油烃 1 项氰化物 1 项	400ml 棕色玻璃瓶	无	0-4℃温度下避光保存，（氰化物、氨氮单独采样，运输冷藏）	汽车运输/1 天内送达	2d

编号	测试项目	分装容器及规格	保护剂	样品保存条件	样品运输方式	有效保存时间
3	土壤重金属 9 项 pH1 项	自封口塑料袋	无	常温	汽车运输/3 天内送达	28d

土壤样品保存照片如下：

7.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，现场作业过程中按照下面原则进行：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，24h 内送至检测实验室和质控实验室。

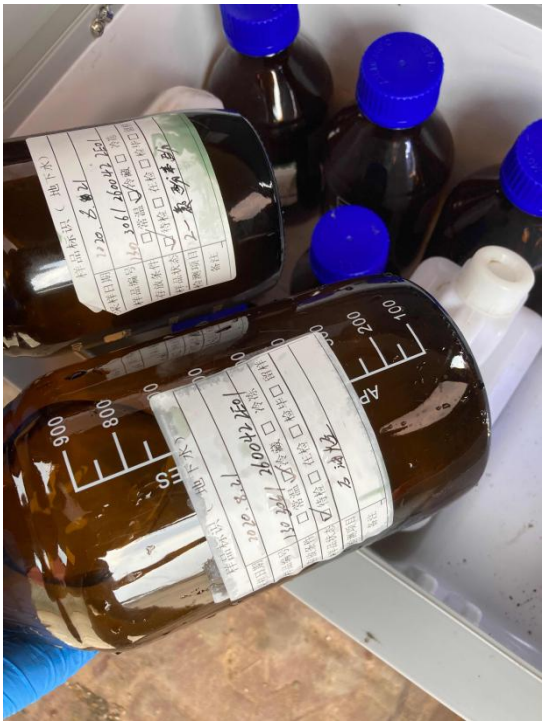
（3）样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

本次地下水样品保存及流转情况详见下表。

表 7-1-2 地下水样品测试项目保存及流转情况

编号	测试项目	分装容器	保护剂	样品保存条件	样品运输方式	有效保存时间
1	铬（六价）、砷、氨氮（以 N 计）	1000ml 聚乙烯瓶	无	常温	汽车运输 2 天送达	10d
2	镉、铜、铅、镍、汞、锌、锑	250ml 聚乙烯瓶	根据浊度决定是否过滤，然后加入 5mL 硝酸，要求 pH＜2	常温	汽车运输 2 天送达	28d
3	27 项基本项	40ml 棕色玻璃瓶	加入 4 滴盐酸，碱性水样应加入适量盐酸，使 pH≤2	0-4℃温度下避光保存	汽车运输 2 天送达	14d
4	苯胺	250ml 棕色玻璃瓶	氨水或甲酸调节 pH7~8	0-4℃温度下避光保存	汽车运输 2 天送达	7d
5	硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	1000ml 棕色玻璃瓶	否	0-4℃温度下避光保存	汽车运输 2 天送达	7d
6	2-氯酚苯酚	250ml 棕色玻璃瓶	5 滴硫酸溶液，碱性水样酌情增加用量，要求 pH≤2	0-4℃温度下避光保存	汽车运输 12h 内送达	7d
7	石油烃（C10-C40）	1000ml 棕色玻璃瓶	盐酸调节，pH≤2，一般约加入 2ml	0-4℃避光保存	汽车运输/1 天内送达	14d
8	氰化物	250ml 棕色玻璃瓶	氢氧化钠固体（1 粒），要求 pH＞12，酸性水样酌情增加用量	0-4℃避光保存	汽车运输/12h 内送达	24h

地下水样品保存照片如下：



样品临时保存

8.样品流转

样品流转方式主要分为装运前核对、样品运输、样品接受 3 个步骤。

（1）装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品检测运送单”，包括样品编号、采样时间、样品介质、保护剂、分析参数和送样人员等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

（2）样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

（3）样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，及时与采样工作组组长沟通。样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

8.1 土壤样品流转

本地块所有批次土壤样品采样、运输、样品接收时间详见下表。

表 8-1-1 土壤样品流转情况

点位编号	样品编码	采样日期	样品运输日期	样品接收日期	备注
1A02	13030612600421A02005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421A02020				
	13030612600421A02035				
	13030612600421A02040				
1B02	13030612600421B02005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421B02030				
	13030612600421B02045				
	13030612600421B02050				
1E01	13030612600421E01005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421E01020				
	13030612600421E01035				
	13030612600421E01040				
1F03	13030612600421F03005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421F03035				
	13030612600421F03050				
	13030612600421F03055				
1H02	13030612600421H02005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421H02005-P				
	13030612600421H02030				
	13030612600421H02040				
	13030612600421H02045				
1I01	13030612600421I01005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421I01020				
	13030612600421I01045				
	13030612600421I01050				
1I02	13030612600421I02005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421I02020				
	13030612600421I02037				
	13030612600421I02042				
1I03	13030612600421I03005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421I03020				
	13030612600421I03035				
	13030612600421I03040				
1I04	13030612600421I04005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421I04020				
	13030612600421I04020-P				
	13030612600421I04045				
	13030612600421I04050				

1J01	13030612600421J01005	2020.7.14	2020.7.14	2020.7.14	第一批次
	13030612600421J01030				
	13030612600421J01030-P				
	13030612600421J01045				
	13030612600421J01050				
1A01	13030612600421A01005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421A01015				
	13030612600421A01015-P				
	13030612600421A01035				
	13030612600421A01040				
1B01	13030612600421B01005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421B01025				
	13030612600421B01035				
	13030612600421B01040				
1C01	13030612600421C01005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421C01015				
	13030612600421C01027				
	13030612600421C01032				
	13030612600421C01032-P				
1C02	13030612600421C02005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421C02005-P				
	13030612600421C02015				
	13030612600421C02040				
	13030612600421C02045				
1C03	13030612600421C03005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421C03025				
	13030612600421C03035				
	13030612600421C03040				
1D01	13030612600421D01005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421D01020				
	13030612600421D01030				
	13030612600421D01035				
	13030612600421D01035-P				
1D02	13030612600421D02005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421D02020				
	13030612600421D02040				
	13030612600421D02040-P				
	13030612600421D02045				
1E02	13030612600421E02005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421E02020				
	13030612600421E02020-P				

	13030612600421E02045				
	13030612600421E02045				
1F01	13030612600421F01005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421F01020				
	13030612600421F01045				
	13030612600421F01050				
1F02	13030612600421F02005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421F02030				
	13030612600421F02040				
	13030612600421F02045				
	13030612600421F02045-P				
1G01	13030612600421G01005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421G01010				
	13030612600421G01030				
	13030612600421G01035				
1G02	13030612600421G02005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421G02020				
	13030612600421G02035				
	13030612600421G02040				
1H01	13030612600421H01005	2020.7.15	2020.7.15	2020.7.15	第二批次
	13030612600421H01015				
	13030612600421H01030				
	13030612600421H01035				

8.2 地下水样品流转

本地块所有批次地下水样品采样、运输、样品接收时间详见下表。

表 8-2-1 地下水样品流转情况

点位编号	样品编号	采样日期	样品运输日期	样品接收日期
2J01	13030612600422J01	2020.8.21	2020.8.21	2020.8.21
2I01	13030612600422I01			
2B01	13030612600422B01			
2H01	13030612600422H01	2020.8.21	2020.8.21	2020.8.21
2F01	13030612600422F01			
2A01	13030612600422A01			

2E01	13030612600422E01			
2G01	13030612600422G01	2020.8.21	2020.8.21	2020.8.21
2C01	13030612600422C01			
2D01	13030612600422D01	2020.8.21	2020.8.21	2020.8.21
	13030612600422D01-P			

9.质量保证与质量控制

9.1 全过程质量管理体系及流程

自行监测工作过程中，严格按照《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》、《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）》工作，并按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》的要求开展全过程质量管理。

我公司将做好内部质控工作，内部质量控制措施等级分二级，一级质控为小组自审、二级质控为公司质控组内审，二级质控均合格后，配合项目总体质控单位完成“外审”工作。

公司组建质量控制人员队伍，明确人员分工，人员参加技术文件学习培训后开展工作，制定包括布点采样、样品保存和流转、样品分析测试、质控实验室全过程的质控计划，内部质量控制工作与自行监测工作同步启动，质量控制人员要对自行监测全过程进行资料检查和现场检查，及时、准确地发现在监测工作中存在的各种问题，并进行相应的整改和复核。本地块的采样质控整改意见单及回复单（外审）见附录。

本地块内部质量控制工作安排及人员分工见表 9-1-1。

表 9-1-1 内部质控工作安排及人员分工

小组名称	岗位职责	单位	姓名	主要分工
工作组自审	负责地块采样质控自审	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司	陈星	负责地块采样质控自审
采样质控组内审	负责地块采样质控内部检查		李艳杨	1. 采样质量资料检查 2. 采样质量现场检查

9.2 采样过程中质量控制具体实施

9.2.1 采样质量资料检查

依据《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）》的相关要求依次检查以下内容：

（1）采样方案的内容及过程记录表是否完整；

（2）采样点检查：采样点是否与布点方案一致；

（3）土孔钻探方法：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；

（4）地下水采样井建井与洗井：建井、洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；

（5）土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

（6）样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规定要求；

（7）密码平行样品、运输空白样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求；

（8）采样过程照片是否按要求上传。

本地块质量控制人员进行了以上资料的检查，检查结果满足相关技术规定要求。

9.2.2 采样质量现场检查

现场检查主要判断采样各环节操作是否满足《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）》的相关要求。

检查结果应分别记录于《地块布点方案检查登记表》和《地块采样质量检查登记表》，对检查中发现的问题，质量检查组应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取纠正和预防措施。

9.3 样品保存和流转过程中质量控制具体实施

严格按照《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）》开展样品保存与流转。

9.3.1 样品保存

1.公司配备样品管理员，严格按照《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）》《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》《国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》等技术规定要求保存样品。实验室在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

2.质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

3.对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

（1）未按规定方法保存土壤和地下水样品；

（2）未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

9.3.2 样品流转

1.对每个平行样品采样点位采集的 3 份平行样品，其中 2 份送实验室进行比对分析，另 1 份送质控实验室进行比对分析。

2.在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

3.在样品交接过程中，送样人员如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样人员如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样人员和质控实验室：

（1）样品无编号、编号混乱或有重号；

（2）样品在保存、运输过程中受到破损或沾污；

（3）样品重量或数量不符合规定要求；

（4）样品保存时间已超出规定的送检时间；

（5）样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

4.样品经验收合格后，样品管理员应在《样品交接检查记录表》上签字、注明收样日期。

9.4 质量控制样品

9.4.1 土壤质量控制样品

（1）土壤平行样品

本地块共采集 92 个土壤样品，共采集平行样品 10 组，不少于地块总样品数的 10%，满足相关要求。

实验室平行样及原样检测结果见表 9-4-1，分析过程详见表 9-4-2。

表 9-4-1　土壤现场平行样检测结果表

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤	13030612600421H02005	汞	0.723	0.663	4.33	25	符合
土壤		砷	7.06	6.01	8.04	20	符合
土壤		镍	28.7	28.3	0.70	15	符合
土壤		铜	117	120	1.27	10	符合
土壤		镉	0.31	0.3	1.64	30	符合
土壤		铅	9.2	9.7	2.65	25	符合
土壤		锌	108	109	0.46	10	符合
土壤		锑	3.25	2.21	19.20	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		氰化物	0.1	0.08	11.11	20	符合
土壤		石油烃	45	41	4.65	50	符合
土		氨氮	2030	2030	0	20	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土		1,2,3-三	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤		氯丙烷					合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421I04020	汞	0.005	0.004	11.11	35	符合
土壤		砷	5.65	6.1	3.90	20	符合
土壤		镍	29.6	34.4	7.50	15	符合
土壤		铜	25.9	29.3	6.16	15	符合
土壤		镉	0.06	0.08	14.29	35	符合
土壤		铅	12.7	14.5	6.62	25	符合
土壤		锌	37	44.3	8.98	20	符合
土壤		锑	0.949	1.04	4.62	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		氰化物	0.04	ND	/	30	不符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		石油烃	31	28	5.09	50	符合
土壤		氨氮	2440	2270	3.61	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421J01030	汞	0.048	0.045	3.23	35	符合
土壤		砷	0.66	0.59	5.61	20	符合
土壤		镍	32.3	30.3	3.20	15	符合
土壤		铜	22.9	20.3	6.02	15	符合
土壤		镉	0.12	0.1	9.09	30	符合
土壤		铅	19.7	17.6	5.63	25	符合
土壤		锌	62.8	54.6	6.99	15	符合
土壤		锑	1.2	1.25	2.03	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		氰化物	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	42	40	2.44	50	符合
土壤		氨氮	0.24	0.3	11.11	30	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421A01015	汞	0.065	0.097	19.75	35	符合
土壤		砷	6.57	7.33	5.49	20	符合
土壤		镍	15.9	15.4	1.60	20	符合
土壤		铜	13.3	13.2	0.38	20	符合
土壤		镉	0.07	0.05	16.67	35	符合
土壤		铅	12.4	10.9	6.44	25	符合
土壤		锌	22.5	23.4	1.96	20	符合
土壤		锑	1.84	2.15	7.82	20	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		氰化物	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	140	174	10.83	30	符合
土壤		氨氮	6.14	6.03	0.90	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土		2-氯酚	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421C01032	汞	0.035	0.044	12.06	35	符合
土壤		砷	5.19	6.14	8.37	20	符合
土壤		镍	17.1	17.2	0.29	20	符合
土壤		铜	18.2	18	0.55	20	符合
土壤		镉	0.07	0.08	6.67	35	符合
土壤		铅	12	11.8	0.84	25	符合
土壤		锌	40.8	39.1	2.13	20	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		锑	1.09	1.22	5.88	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		氰化物	ND	0.04	/	30	不符合
土壤		石油烃	215	234	4.23	50	符合
土壤		氨氮	0.21	0.27	12.50	30	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土		1,1,2,2-四	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤		氯乙烷					合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421C02005	汞	1.11	0.865	12.25	25	符合
土壤		砷	14.1	10.9	12.72	15	符合
土壤		镍	29.3	30.5	2.01	15	符合
土壤		铜	88.6	87.3	0.74	10	符合
土壤		镉	0.24	0.26	4.00	30	符合
土		铅	48	48.9	0.93	15	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		锌	75.4	79.1	2.40	15	符合
土壤		锑	1.46	1.75	9.20	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		氰化物	0.06	0.05	9.09	20	符合
土壤		石油烃	480	480	0	30	符合
土壤		氨氮	9.23	9.44	1.12	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土		1,1,1,2-四	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤		氯乙烷					合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	0.8	1.0	11.11	50	符合
土壤		苯并[a]芘	2.5	2.4	2.04	30	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	4.0	3.9	1.27	30	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	3.7	3.6	1.37	30	符合
土壤		䓛	0.8	1.0	11.11	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	0.4	0.5	11.11	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	0.6	0.5	9.09	50	符合
土壤		萘	0.13	0.15	7.14	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421D01035	汞	0.017	0.022	10.79	35	符合
土壤		砷	4.78	4.96	1.76	20	符合
土壤		镍	20	19.9	0.25	15	符合
土壤		铜	11.7	11.8	0.43	20	符合
土		镉	0.07	0.06	7.69	35	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		铅	13.8	13.6	0.73	25	符合
土壤		锌	42.1	43.6	1.75	20	符合
土壤		锑	1.43	1.53	3.34	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		氰化物	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	30	36	9.09	50	符合
土壤		氨氮	368	382	1.87	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土		1,2-二氯	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤		丙烷					合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421D02040	汞	0.013	0.01	13.78	35	符合
土壤		砷	6.38	8.08	11.71	20	符合
土壤		镍	18.9	19.3	1.05	20	符合
土		铜	12	11.2	3.45	20	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		镉	0.12	0.1	9.09	30	符合
土壤		铅	12.6	11.6	4.13	25	符合
土壤		锌	34.2	35.7	2.15	20	符合
土壤		锑	1.75	2.1	9.07	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		氰化物	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	34	39	6.85	50	符合
土壤		氨氮	2840	2830	0.18	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土		间二甲苯	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤		+对二甲苯					合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421E02020	汞	0.019	0.017	6.31	35	符合
土壤		砷	8.17	7.85	1.99	20	符合
土壤		镍	20.9	21.2	0.71	15	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		铜	15.4	15.2	0.65	20	符合
土壤		镉	0.06	0.08	14.29	35	符合
土壤		铅	11.3	11.2	0.44	25	符合
土壤		锌	35.3	35.6	0.42	20	符合
土壤		锑	1.75	1.71	1.34	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		氰化物	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	23	25	4.17	50	符合
土壤		氨氮	978	987	0.46	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421F02045	汞	0.033	0.032	0.83	35	符合
土壤		砷	3.3	2.21	19.79	20	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		镍	22.5	21.7	1.81	15	符合
土壤		铜	22.3	21.1	2.77	15	符合
土壤		镉	0.05	0.06	9.09	35	符合
土壤		铅	14.3	12.9	5.15	25	符合
土壤		锌	35.8	33.9	2.73	20	符合
土壤		锑	3.59	2.88	11.01	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		氰化物	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	773	830	3.56	30	符合
土壤		氨氮	2290	2270	0.44	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A（mg/kg）	检测值 B（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合

注：“ND”表示未检出

表 9-4-2 土壤现场平行双样合格率分析

样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率（%）
土壤	汞	2	2	100
	砷	2	2	100
	镍	2	2	100
	铜	2	2	100
	镉	2	2	100
	铅	2	2	100
	锌	2	2	100
	锑	2	2	100
	铬(六价)	2	2	100
	氰化物	2	2	100
	石油烃	2	2	100
	氨氮	2	2	100
	四氯化碳	2	2	100
	氯仿	2	2	100
	氯甲烷	2	2	100
	1,1-二氯乙烷	2	2	100
	1,2-二氯乙烷	2	2	100
	1,1-二氯乙烯	2	2	100
	顺-1,2-二氯乙烯	2	2	100
	反-1,2-二氯乙烯	2	2	100
	二氯甲烷	2	2	100
	1,2-二氯丙烷	2	2	100
	1,1,1,2-四氯乙烷	2	2	100
	1,1,2,2-四氯乙烷	2	2	100
	四氯乙烯	2	2	100
	1,1,1-三氯乙烷	2	2	100
	1,1,2-三氯乙烷	2	2	100
	三氯乙烯	2	2	100
	1,2,3-三氯丙烷	2	2	100
	氯乙烯	2	2	100
	苯	2	2	100
	氯苯	2	2	100
	1,2-二氯苯	2	2	100

样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率（%）
	1,4-二氯苯	2	2	100
	乙苯	2	2	100
	苯乙烯	2	2	100
	甲苯	2	2	100
	间二甲苯+对二甲苯	2	2	100
	邻二甲苯	2	2	100
	硝基苯	2	2	100
	苯胺	2	2	100
	2-氯酚	2	2	100
	苯并[a]蒽	2	2	100
	苯并[a]芘	2	2	100
	苯并[b]荧蒽	2	2	100
	苯并[k]荧蒽	2	2	100
	䓛	2	2	100
	二苯并[a,h]蒽	2	2	100
	茚并[1,2,3-cd]芘	2	2	100
	萘	2	2	100

根据上表可知，土壤平行样数据满足要求。

（2）土壤空白样

本地块土壤样品采集日期为 2020.7.14-2020.7.15，共计 2 天，样品每天运送一次，共设置 2 个空白样品，具体如下：

表 9-4-3 土壤空白样品

采样标识	样品编号	运输日期	运输批次
全程序空白 1-1	T20200671-041	2020.7.14	第一批次
运输空白 1-1	T20200671-042	2020.7.14	第一批次
全程序空白 2-1	T20200671-095	2020.7.15	第二批次
运输空白 2-1	T20200671-096	2020.7.15	第二批次

土壤空白样品检测结果均低于最低检出限。

9.4.2 地下水质量控制样品

（1）地下水平行样品

本地块共采集 10 个地下水样品，共采集平行样品 1 个，不少于地块总样品数的 10%，满足相关要求。

实验室平行样及原样检测结果见表 9-4-4，分析过程详见表 9-4-5。

表 9-4-4 地下水现场平行样检测结果表

样品类型	点位	检测项目	单位	检测值A	检测值B	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
地下水	2D01	汞	mg/L	ND	ND	0	30	符合
地下水		砷	mg/L	ND	ND	0	15	符合
地下水		锌	mg/L	0.00679	0.00980	18.14	20	符合
地下水		镍	mg/L	0.00083	0.00064	12.93	20	符合
地下水		铜	mg/L	0.00186	0.00335	28.60	15	不符合
地下水		镉	mg/L	ND	ND	0	15	符合
地下水		铅	mg/L	ND	ND	0	15	符合
地下水		锑	mg/L	ND	ND	0	20	符合
地下水		六价铬	mg/L	ND	ND	0	15	符合
地下水		2-氯苯酚	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		硝基苯	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		萘	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯并（a）蒽	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		屈	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯并（b）荧蒽	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯并（k）荧蒽	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯并（a）芘	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		茚并（1,2,3-cd）芘	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		二苯并（ah）蒽	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		石油烃（C10-C40）	mg/L	**0.19**	**0.13**	18.75	25	符合

样品类型	点位	检测项目	单位	检测值A	检测值B	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
地下水		氯甲烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		二氯甲烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1-二氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯仿	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,1-三氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		四氯化碳	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		三氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2-二氯丙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		甲苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1，2-三氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		四氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		乙苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		间，对-二甲苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		邻二甲苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2,3-三氯丙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,4-二氯苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2-二氯苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合

样品类型	点位	检测项目	单位	检测值A	检测值B	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
地下水		氨氮	mg/L	1.55	1.58	0.96	20	符合
地下水		苯胺	mg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氰化物	mg/L	ND	ND	0	30	符合
地下水		苯酚	mg/L	ND	ND	0	50	符合

注：ND 表示未检出。

表 9-4-5 地下水现场平行双样合格率分析

样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率（%）
地下水	汞	1	1	100
地下水	砷	1	1	100
地下水	锌	1	1	100
地下水	镍	1	1	100
地下水	铜	1	0	0
地下水	镉	1	1	100
地下水	铅	1	1	100
地下水	锑	1	1	100
地下水	六价铬	1	1	100
地下水	2-氯苯酚	1	1	100
地下水	硝基苯	1	1	100
地下水	萘	1	1	100
地下水	苯并（a）蒽	1	1	100
地下水	屈	1	1	100
地下水	苯并（b）荧蒽	1	1	100
地下水	苯并（k）荧蒽	1	1	100
地下水	苯并（a）芘	1	1	100
地下水	茚并（1,2,3-cd）芘	1	1	100
地下水	二苯并（ah）蒽	1	1	100

样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率（%）
地下水	石油烃（C10-C40）	1	1	100
地下水	氯甲烷	1	1	100
地下水	氯乙烯	1	1	100
地下水	1,1-二氯乙烯	1	1	100
地下水	二氯甲烷	1	1	100
地下水	反式-1,2-二氯乙烯	1	1	100
地下水	1,1-二氯乙烷	1	1	100
地下水	顺-1,2-二氯乙烯	1	1	100
地下水	氯仿	1	1	100
地下水	1,1,1-三氯乙烷	1	1	100
地下水	四氯化碳	1	1	100
地下水	苯	1	1	100
地下水	1,2-二氯乙烷	1	1	100
地下水	三氯乙烯	1	1	100
地下水	1,2-二氯丙烷	1	1	100
地下水	甲苯	1	1	100
地下水	1,1，2-三氯乙烷	1	1	100
地下水	四氯乙烯	1	1	100
地下水	氯苯	1	1	100
地下水	1,1,1,2-四氯乙烷	1	1	100
地下水	乙苯	1	1	100
地下水	间，对-二甲苯	1	1	100
地下水	邻二甲苯	1	1	100
地下水	苯乙烯	1	1	100
地下水	1,1,2,2-四氯乙烷	1	1	100
地下水	1,2,3-三氯丙烷	1	1	100
地下水	1,4-二氯苯	1	1	100
地下水	1,2-二氯苯	1	1	100

样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率（%）
地下水	氨氮	1	1	100
地下水	苯胺	1	1	100
地下水	氰化物	1	1	100
地下水	苯酚	1	1	100

根据上表可知，地下水平行样数据满足要求。

（2）地下水空白样

本地块地下水样品采集日期为 2020.8.21，共计 1 天，样品运送一次，共设置 1 个空白样品，具体如下：

表 9-4-6 地下水空白样品

点位编号	样品编号	运输日期	运输批次
全程空白	012	2020.8.21	第一批次
运输空白	013		

地下水空白样品检测结果均低于最低检出限。

9.4.3 实验室外部质量控制

自行监测工作过程中，质控实验室为河北中旭检验检测技术有限公司、（唐山众联环境检测有限公司（土壤氰化物），均已获得中国计量认证（CMA）资质，分析测试实验室和外控实验室两者检测项目、检测方法及检出限等的相关要求一致。

（1）土壤检测实验室外部质量控制

根据对土壤样品的相对误差进行分析，检测项目中相对误差控制要求合格率为 89%（见表 9-4-7 和表 9-4-8），符合实验室间 85%的质控要求。

表 9-4-7 土壤检测实验室外部质量控制

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤	13030612600421H02005	锌	97.0	108	5.4	15	符合
土壤		锑	0.67	3.25	65.8	20	不符合
土壤		汞	0.835	0.723	7.2	30	符合
土壤		砷	7.6	7.06	3.7	30	符合
土壤		铅	70.7	9.2	77.0	20	不符合
土壤		镉	0.36	0.31	7.5	35	符合
土壤		铜	172	117	19.0	15	不符合
土壤		镍	23.8	28.7	9.3	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	19	45	40.625	50	符合
土壤		氨氮	1.72E+03	2.03E+03	8.266667	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土		1,4-二氯	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤		苯					合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421I04020	锌	61.1	37	24.6	20	不符合
土壤		锑	1.11	0.949	7.8	20	符合
土壤		汞	0.018	0.005	56.5	40	不符合
土壤		砷	8.77	5.65	21.6	30	符合
土壤		铅	25.7	12.7	33.9	25	不符合
土壤		镉	0.06	0.06	0.0	40	符合
土壤		铜	27.8	25.9	3.5	20	符合
土壤		镍	43.0	29.6	18.5	15	不符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	13	31	40.90909	50	符合
土壤		氨氮	3.20E+03	2.44E+03	13.47518	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土		氯苯	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421J01030	锌	62.0	62.8	0.6	20	符合
土壤		锑	0.68	1.20	27.7	20	不符合
土壤		汞	0.143	0.048	49.7	35	不符合
土壤		砷	6.54	0.66	81.7	30	不符合
土壤		铅	23.0	19.7	7.7	30	符合
土壤		镉	0.10	0.12	9.1	35	符合
土壤		铜	21.5	22.9	3.2	20	符合
土壤		镍	33.8	32.3	2.3	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	6	42	75	50	不符合
土壤		氨氮	0.26	0.24	4	30	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土		氯乙烯	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土		䓛	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421A01015	锌	63.1	22.5	47.4	20	不符合
土壤		锑	0.66	1.84	47.2	20	不符合
土壤		汞	0.027	0.065	41.3	40	不符合
土壤		砷	7.7	6.57	7.9	30	符合
土壤		铅	22.9	12.4	29.7	25	不符合
土壤		镉	0.08	0.07	6.7	40	符合
土壤		铜	24.5	13.3	29.6	20	不符合
土壤		镍	27.4	15.9	26.6	20	不符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土		石油烃	9	140	87.91946	30	不

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							符合
土壤		氨氮	1.80E+03	6.14	99.3201	20	不符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421C01032	锌	70.8	40.8	26.9	20	不符合
土壤		锑	1.35	1.09	10.7	20	符合
土壤		汞	0.024	0.035	18.6	40	符合
土壤		砷	4.41	5.19	8.1	30	符合
土壤		铅	22.2	12	29.8	25	不符合
土壤		镉	0.08	0.07	6.7	40	符合
土壤		铜	26.2	18.2	18.0	20	符合
土壤		镍	22.6	17.1	13.9	20	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	7	215	93.69369	30	不符合
土壤		氨氮	32.9	0.21	98.7315	20	不符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土		四氯乙	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤		烯					合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土		2-氯酚	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421C02005	锌	98.9	75.4	13.5	15	符合
土壤		锑	1.84	1.46	11.5	20	符合
土壤		汞	0.614	1.11	28.8	30	符合
土壤		砷	10.3	14.1	15.6	20	符合
土壤		铅	105	48	37.3	20	不符合
土壤		镉	0.34	0.24	17.2	35	符合
土壤		铜	110	88.6	10.8	15	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		镍	27.2	29.3	3.7	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	419	480	6.785317	30	符合
土壤		氨氮	2.77E+03	9.23	99.33579	20	不符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	1.1	0.8	15.78947	30	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	2.5	/	30	不符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	4.0	/	30	不符合
土壤		苯并[k]荧蒽	7.4	3.7	33.33333	30	不符合
土壤		䓛	4.8	0.8	71.42857	30	不符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	0.4	/	50	不符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.6	/	50	不符合
土壤		萘	0.4	0.13	50.9434	50	不符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421D01035	锌	66.5	42.1	22.5	20	不符合
土壤		锑	0.57	1.43	43.0	20	不符合
土壤		汞	0.011	0.017	21.4	40	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		砷	5.24	4.78	4.6	30	符合
土壤		铅	23.5	13.8	26.0	25	不符合
土壤		镉	0.12	0.07	26.3	35	符合
土壤		铜	15.2	11.7	13.0	25	符合
土壤		镍	23.7	20	8.5	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	29	30	1.694915	50	符合
土壤		氨氮	352	368	2.222222	20	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421D02040	锌	57.7	34.2	25.6	20	不符合
土壤		锑	0.63	1.75	47.1	20	不符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
							合
土壤		汞	0.021	0.013	23.5	40	符合
土壤		砷	6.29	6.38	0.7	30	符合
土壤		铅	21.9	12.6	27.0	25	不符合
土壤		镉	0.10	0.12	9.1	35	符合
土壤		铜	19.3	12	23.3	25	符合
土壤		镍	26.9	18.9	17.5	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	41	34	9.333333	50	符合
土壤		氨氮	4.87	2.84E+03	99.65763	20	不符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土		苯乙烯	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421E02020	锌	68.0	35.3	31.7	20	不符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
							合
土壤		锑	0.76	1.75	39.4	20	不符合
土壤		汞	0.031	0.019	24.0	40	符合
土壤		砷	6.59	8.17	10.7	30	符合
土壤		铅	22.7	11.3	33.5	25	不符合
土壤		镉	0.08	0.06	14.3	40	符合
土壤		铜	43.6	15.4	47.8	15	不符合
土壤		镍	38.6	20.9	29.7	20	不符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	9	23	43.75	50	符合
土壤		氨氮	2.32E+03	978	40.69133	20	不符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土		1,2-二氯	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤		苯					合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	13030612600421F02045	锌	56.4	35.8	22.3	20	不符合
土壤		锑	0.81	3.59	63.2	20	不符合
土壤		汞	0.012	0.033	46.7	40	不符合
土壤		砷	2.84	3.3	7.5	30	符合
土壤		铅	21.8	14.3	20.8	25	符合
土壤		镉	0.11	0.05	37.5	35	不符合
土壤		铜	23.0	22.3	1.5	20	符合
土壤		镍	29.8	22.5	14.0	20	符合
土壤		铬(六价)	ND	ND	0	30	符合
土壤		石油烃	620	773	10.98349	30	符合
土壤		氨氮	8.83E+03	2.29E+03	58.81295	20	不符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土		苯	ND	ND	0	50	符

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
壤							合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		䓛	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	河北中旭检验检测技术有限公司（mg/kg）	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯酚	ND	ND	0	50	符合

表 9-4-8 土壤中氰化物检测实验室外部质量控制

样品类型	样品编号	检测项目	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司（mg/kg）	相对偏差	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤	13030612600421H02005	氰化物	1.13	0.1	83.74	20	不符合
土壤	13030612600421I04020	氰化物	0.21	0.04	68.00	20	不符合
土壤	13030612600421J01030	氰化物	ND	ND	0	20	符合
土壤	13030612600421A01015	氰化物	0.1	ND	/	20	不符合
土壤	13030612600421C01032	氰化物	0.38	ND	/	20	不符合
土壤	13030612600421C02005	氰化物	0.25	0.06	61.29	20	不符合
土壤	13030612600421D01035	氰化物	ND	ND	0	20	符合

样品类型	样品编号	检测项目	唐山众联环境检测有限公司（mg/kg）	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司（mg/kg）	相对偏差	相对偏差控制范围%	结果评价
土壤	13030612600421D02040	氰化物	0.63	ND	/	20	不符合
土壤	13030612600421E02020	氰化物	ND	ND	0	20	符合
土壤	13030612600421F02045	氰化物	ND	ND	0	20	符合

（2）地下水检测实验室外部质量控制

根据对地下水样品的相对误差进行分析，检测项目中相对误差控制要求合格率为 94%（见表 9-4-9 和表 9-4-10），符合实验室间 85%的质控要求。

表 9-4-9 地下水检测实验室外部质量控制

样品类型	采样点位	检测项目	单位	唐山众联环境检测有限公司	河北中旭检验检测技术有限公司	相对偏差	相对偏差控制范围%	结果评价
地下水	2D01	汞	mg/L	ND	ND	0	40	符合
地下水	2D01	砷	mg/L	ND	ND	0	25	符合
地下水	2D01	锌	mg/L	0.00679	0.00906	14.32	30	符合
地下水	2D01	镍	mg/L	0.00083	ND	/	20	不符合
地下水	2D01	铜	mg/L	0.00186	0.00064	48.80	20	不符合
地下水	2D01	镉	mg/L	ND	ND	0	20	符合
地下水	2D01	铅	mg/L	ND	ND	0	20	符合

样品类型	采样点位	检测项目	单位	唐山众联环境检测有限公司	河北中旭检验检测技术有限公司	相对偏差	相对偏差控制范围%	结果评价
地下水	2D01	锑	mg/L	0.00015	0.00029	31.82	20	不符合
地下水	2D01	2-氯苯酚	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	硝基苯	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	萘	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	苯并（a）蒽	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	䓛	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	苯并（b）荧蒽	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	苯并（k）荧蒽	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	苯并（a）芘	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	茚并（1,2,3-cd）芘	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	二苯并（ah）蒽	ug/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	石油烃	mg/L	0.19	0.2	2.56	50	符合
地下水	2D01	氯甲烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	二氯甲烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合

样品类型	采样点位	检测项目	单位	唐山众联环境检测有限公司	河北中旭检验检测技术有限公司	相对偏差	相对偏差控制范围%	结果评价
地下水	2D01	1,1-二氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	氯仿	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	四氯化碳	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	三氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,2-二氯丙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	甲苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,1，2-三氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	四氯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	氯苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	乙苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	间，对-二甲苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	邻二甲苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合

样品类型	采样点位	检测项目	单位	唐山众联环境检测有限公司	河北中旭检验检测技术有限公司	相对偏差	相对偏差控制范围%	结果评价
地下水	2D01	苯乙烯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,4-二氯苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	1,2-二氯苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	氨氮	mg/L	1.55	1.52	0.98	20	符合
地下水	2D01	苯胺	mg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水	2D01	六价铬	mg/L	ND	ND	0	20	符合
地下水	2D01	苯酚	mg/L	ND	ND	0	50	符合

表 9-4-10 地下水氰化物检测实验室外部质量控制

样品类型	采样点位	检测项目	单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司	唐山众联环境检测有限公司	相对偏差	相对偏差控制范围%	结果评价
地下水	2D01	氰化物	mg/L	ND	ND	0	25	符合

10.安全防护、应急处置计划以及二次污染防控

10.1 安全与防护

根据污染场地调查、地质钻探以及危险化学品使用等相关技术规范，制定采样调查人员的安全和健康防护计划，进场开工前备有必须的劳动保护用品和应急医疗程序，并对所有调查技术人员进行安全技术交底和培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备。

施工期间，应设立明显的标识牌及安全警示线，并保证所有人员配备适合的劳保用品，所有现场作业人员在现场时，需穿戴基本的个人防护用品，包括安全帽、安全鞋、安全背心和长袖工作服等。在采样过程中，使用一次性丁腈手套并佩戴好防护口罩等，采取必要的人员防护措施，防止事故发生。

同时根据本地块实际情况，以下几方面需要特别关注和防护：

（1）由于该企业为在产企业，在该区域施工钻孔时应不影响企业生产，并避开员工聚集区域，避免打穿地下管线等。

（2）严禁工作人员携带火种进入施工现场，避免引起火灾。

10.2 应急处置

（1）现场突发环境事件应急处置理

按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）进场前制定事故应急管理方案。

在调查采样过程中若发现或钻探导致的危险物质泄漏、地下设施受到破坏等突发情况，首先保证现场施工人员安全，并立即报企业和地方相关管理部门。

应当立即启动突发环境事件应急预案，采取切断或者控制污染源以及其他防止危害扩大的必要措施，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向事发地县级以上环境保护主管部门报告，接受调查处理。

指挥现场各类人员紧急疏散和撤离，在进行人员紧急疏散、撤离时，必须向上风向撤离，要从远离泄漏危险化学品的释放源方位撤离。

应急处置期间，应当服从统一指挥，全面、准确地提供本单位与应急处置相关的技术资料，协助维护应急现场秩序，保护与突发环境事件相关的各项证据。

（2）突发疫情防控应急处置

在调查采样过程中若发生重大突发疫情，应严格按照地方政府疫情防控相应措施进行落实，切实保障工作人员身体健康和生命安全。

（3）重污染天气应急处置

在调查采样过程中若有重污染天气，严格当地政府发布的重污染天气应急响应合理安排施工。

（4）大雾、大风、暴雨等极端天气应急处理

若遇暴雨、大雾、大风等极端天气，在保证安全的前提下安排施工或停止施工，做好施工现场的安全防护措施。为保障已采集样品的时效性性，提前做好样品运输的备选方案（采用高铁运输），以保证样品能够及时送达实验室。

（5）医疗保障

项目现场配有专用车辆，一旦发生人员中毒、受伤等突事件将第一时间送往附近的南戴河医院(行车距离约 10.6km)。同时，为了防止蚊虫叮咬、人员昏厥等情况的发生，现场工作组配置驱虫剂、凉棚急救药品等防护与医疗救援物资。就医交通路线如图 10-2-1 所示。

图 10.2-1 就医交通线路图

10.3 采样过程中二次污染防控

（1）采样施工过程污染控制

采样施工过程中，土壤岩芯应统一进行收集并集中处置，钻机施工、样品箱存放等地点铺设彩条布防止对周边环境造成影响。

（2）采样过程固废的控制

全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。采样过程中产生的废样，如多余的深层土（尤其是可能受污染的），按照危废处理，不得随意抛弃。土壤采样管废管由现场人员收集带回，不得遗弃在现场。

11.污染状况分析

11.1 实物工作量统计

本地块实物工作量汇总表详见表 11-1-1。

表 11-1-1 地块采样调查实物工作量汇总

序号	项目	单位	总数量	说明
1	土壤钻探	m	112.2	共 23 个土壤采样点位（包括 1 个对照点），采用 SH-30 冲击钻
2	封孔	m	13	土壤钻孔封孔
3	地下水监测井钻探	m	54	共 10 个地下水监测井（包括 1 个对照点），采用 SH-30 冲击钻
4	地下水监测井成井	m	54	PVC 材质井管，直径 75mm
5	井口保护装置	套	10	地块内地下水监测井均设置了井台
7	取土样及检测	件	102	包含 4 件对照点样品，10 件质控样品，10 件平行样品，采样时间：2020.7.14-2020.7.15，具体测试项目数量详见表 11-1-2。
8	取水样及检测	件	11	包含 1 件对照点样品，1 件质控样品，1 件平行样品；采样时间：2020.8.21；具体测试项目数量详见表 11-1-3。

表 11-1-2 土壤样品采集及送检说明

采样时间	测试项目及数量	分析单位
2020.7.14-2020.7.15（地块内）	pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、锑、锌、VOCs、SVOCs、石油烃（C10-C40）、苯酚、氨氮，共 98 件样品	唐山众联环境检测有限公司
	氰化物，共 98 件样品	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司
2020.7.14（对照点）	pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、锑、锌、VOCs、SVOCs、石油烃（C10-C40）、苯酚、氨氮，共 4 件样品	唐山众联环境检测有限公司
	氰化物，共 4 件样品	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

表 11-1-3 地下水样品采集及送检说明

采样时间	测试项目及数量	分析单位
2020.8.21（地块内）	pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、锑、锌、VOCs、SVOCs、石油烃（C10-C40）、苯酚、氨氮，共 11 件样品	唐山众联环境检测有限公司
	氰化物，共 11 件样品	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司
2020.8.21（对照点）	pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、锑、锌、VOCs、SVOCs、石油烃（C10-C40）、苯酚、氨氮，共 11 件样品	唐山众联环境检测有限公司
	氰化物，共 11 件样品	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

11.2 风险筛选值

11.2.1 土壤风险筛选值

在进行土壤筛选标准的选择时，主要依据地块利用性质，本次调查地块为重点行业企业用地，属于第二类用地：工业用地（M）。

本次调查地块测试项目为 pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、锑、锌、氰化物、VOCs、SVOCs、石油烃（C_{10}-C_{40}）、苯酚、氨氮指标，结合调查地块用地类型，本次土壤检测结果按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）作为评价标准，该标准中未涉及的污染物检测项目，暂不进行评价。

表 11-2-1 地块土壤污染筛选值（mg/kg）

序号	污染物		标准值	标准来源
1	重金属和无机物	镍	900	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准
2		铜	18000	
3		砷	60	
4		镉	65	
5		铅	800	
6		汞	38	

序号	污染物		标准值	标准来源
7		铬（六价）	5.7	
8		锌	--	
9		锑	180	
10		氰化物	135	
11	VOCs	四氯化碳	2.8	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准
12		氯仿	0.9	
13		氯甲烷	37	
14		1,1-二氯乙烷	9	
15		1,2-二氯乙烷	5	
16		1,1-二氯乙烯	66	
17		顺-1,2-二氯乙烯	596	
18		反-1,2,-二氯乙烯	54	
19		二氯甲烷	616	
20		1,2-二氯丙烷	5	
21		1,1,1,2-四氯乙烷	10	
22		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
23		四氯乙烯	53	
24		1,1,1-三氯乙烷	840	
25		1,1,2-三氯乙烷	2.8	
26		三氯乙烯	2.8	
27		1,2,3-三氯丙烷	0.5	
28		氯乙烯	0.43	
29		苯	4	
30		氯苯	270	
31		1,2-二氯苯	560	
32		1,4-二氯苯	20	

序号	污染物		标准值	标准来源
33		乙苯	28	
34		苯乙烯	1290	
35		甲苯	1200	
36		间二甲苯+对-二甲苯	570	
37		邻-二甲苯	640	
38	SVOCs	硝基苯	76	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准
39		苯胺	260	
40		2-氯酚	2256	
41		苯并（a）蒽	15	
42		苯并（a）芘	1.5	
43		苯并（b）荧蒽	15	
44		苯并（k）荧蒽	151	
45		䓛	1293	
46		二苯并（a,h）蒽	1.5	
47		茚并（1,2,3-cd）芘	15	
48		萘	70	
49	其他特征污染物	苯酚	--	
50		氨氮	--	
51		pH 值	--	
52		石油烃（C_{10}-C_{40}）	4500	

注：--表示 GB 36600-2018 中无相关筛选值。

11.2.2 地下水风险筛选值

本次调查地块地下水测试项目与土壤测试项目一致，为 pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、锑、锌、氰化物、VOCs、SVOCs、石油烃（C10-C40）、苯酚、氨氮指标，本次地下水检测结果按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 III 类限值作为评价标准。

表 11-2-2 地下水筛选值一览表

序号	类别	测试项目	标准值	标准来源
1	重金属和无机物	砷	≤0.01mg/L	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中第III类标准
2		镉	≤0.005mg/L	
3		铬（六价）	≤0.05mg/L	
4		铜	≤1.00mg/L	
5		铅	≤0.01mg/L	
6		汞	≤0.001mg/L	
7		镍	≤0.02mg/L	
8		锌	≤1mg/L	
9		锑	≤0.005mg/L	
10		氰化物	≤0.05mg/L	
11	挥发性有机物	四氯化碳	≤2.0μg/L	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中第III类标准
12		氯仿	≤60μg/L	
13		氯甲烷	--	
14		1，1-二氯乙烷	--	
15		1，2-二氯乙烷	≤30.0μg/L	
16		1，1-二氯乙烯	≤30.0μg/L	
17		顺-1，2-二氯乙烯	≤50μg/L	
18		反-1，2-二氯乙烯	≤50μg/L	
19		二氯甲烷	≤20μg/L	
20		1，2-二氯丙烷	≤5.0μg/L	
21		1，1，1，2-四氯乙烷	--	
22		1，1，2，2-四氯乙烷	--	
23		四氯乙烯	≤40μg/L	
24		1，1，1-三氯乙烷	≤2000μg/L	
25		1，1，2-三氯乙烷	≤5.0μg/L	
26		三氯乙烯	≤70.0μg/L	
27		1，2，3-三氯丙烷	--	
28		氯乙烯	≤5.0μg/L	
29		苯	≤10.0μg/L	
30		氯苯	≤300μg/L	
31		1，2-二氯苯	≤1000μg/L	
32		1，4-二氯苯	≤300μg/L	
33		乙苯	≤300μg/L	

序号	类别	测试项目	标准值	标准来源
34		苯乙烯	≤20.0μg/L	
35		甲苯	≤700μg/L	
36		间二甲苯+对二甲苯	二甲苯（总量）≤500μg/L	
37		邻二甲苯		
38	半挥发性有机物	硝基苯	--	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中第III类标准
39		苯胺	--	
40		2-氯酚	--	
41		苯并[a]蒽	--	
42		苯并[a]芘	≤0.01μg/L	
43		苯并[b]荧蒽	≤4.0μg/L	
44		苯并[k]荧蒽	--	
45		䓛	--	
46		二苯并[a，h]蒽	--	
47		茚并[1，2，3-c，d]芘	--	
48		萘	≤100μg/L	
49	其他特征污染物	pH	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中第III类标准
50		苯酚	--	
51		石油烃（C_{10}-C_{40}）	--	
52		氨氮	≤0.50mg/L	

注：--表示 GB/T 14848-2017 中无相关筛选值。

11.2.3 历史数据

（1）土壤历史数据

2020 年检测数据与本次检测数据的对比如表 11-2-3 所示。

表 11-2-3 土壤历史数据对照表

检测项目	2020 检出值含量范围（mg/kg）	本次检出值含量范围（mg/kg）
PH	6.16-8.53	2.59-8.71
砷	3.64-13.8	2.586-191.14
镉	0.01-0.77	0.05-0.81
铜	22-64	11.1-591

检测项目	2020 检出值含量范围（mg/kg）	本次检出值含量范围（mg/kg）
铅	10.2-48.1	2.1-91.5
汞	0.209-1.07	0.004-1.305
镍	24-46	8.3-139
氰化物	ND	0.04-0.1
六价铬	3.77-5.6	ND
苯胺	ND	ND
2-氯酚	ND	ND
硝基苯	ND	ND
萘	ND	0.12-0.89
苊	ND	0.1-0.8
苯并[a]蒽	ND	0.8-0.82
苯并[b]荧蒽	ND	0.2-4
苯并[k]荧蒽	ND	0.1-3.7
苯并[a]芘	ND	0.3-2.8
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.6
二苯并[a，h]蒽	ND	0.4
石油烃（C_{10}-C_{40}）	6.13-236	11-23700
1,1-二氯乙烯	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND
氯仿（μg/kg）	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND

检测项目	2020 检出值含量范围（mg/kg）	本次检出值含量范围（mg/kg）
四氯化碳（μg/kg）	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND
三氯乙烯（μg/kg）	ND	ND
1,2-二氯丙烷 μg	ND	ND
甲苯	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND
氯苯	ND	ND
乙苯	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND
间-二甲苯	ND	ND
对-二甲苯	ND	ND
邻-二甲苯	ND	ND
苯乙烯	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND
氯乙烯	ND	ND
氯甲烷	ND	ND

（2）地下水历史数据

2019 年检测数据与本次检测数的据对比如表 11-2-4 所示。

表 11-2-4 地下水历史数据对照表

检测项目	2019 年检测数据（1#厂区）	本次检测最大值
pH（无量纲）	7.53	7.81
氨氮（mg/L）	0.184	1.78
氰化物（mg/L）	ND	ND

检测项目	2019 年检测数据（1#厂区）	本次检测最大值
镉（μg/L）	ND	ND
砷（μg/L）	ND	ND
汞（μg/L）	ND	ND
六价铬（mg/L）	ND	ND

11.3 土壤检测结果分析

11.3.1 土壤对照点检测结果

地块外布设 1 个采样点位（1J01），共采集 4 个样品，测试项目：pH 值、汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、铬（六价）、锑、氰化物、VOCs、SVOCs、氨氮、石油烃（C_{10}-C_{40}）、苯酚，检测结果如下表：

表 11-3-1 土壤对照点检出物质一览表

检测项目	单位	深度（m）			
		0.5	3	4.5	5
pH 值	无量纲	8.00	7.31	6.43	8.01
汞	mg/kg	0.047	0.048	0.016	0.008
砷	mg/kg	0.87	0.66	0.95	0.53
镍	mg/kg	28.4	32.3	34.4	39.0
铜	mg/kg	23.3	22.9	24	29
镉	mg/kg	0.06	0.12	0.2	0.16
铅	mg/kg	4.1	19.7	19.9	22.0
锌	mg/kg	84.8	62.8	65	66.3
锑	mg/kg	0.696	1.20	0.981	1.33
氨氮	mg/kg	1.07	0.24	0.82	0.22
石油烃	mg/kg	47	42	50	34
氰化物	mg/kg	0.07	ND	ND	ND

注：ND 表示未检出。

表 11-3-2 土壤对照点检出数据统计表

检测项目	标准值（mg/kg）	含量范围（mg/kg）	平均值（mg/kg）	检出率（%）	超标率（%）	标准来源
汞	38	0.01-0.05	0.03	100	0	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第
砷	60	0.53-0.95	0.75	100	0	
镍	900	28.4-39.0	33.53	100	0	
铜	18000	22.9-29.0	24.80	100	0	

检测项目	标准值（mg/kg）	含量范围（mg/kg）	平均值（mg/kg）	检出率（%）	超标率（%）	标准来源
镉	65	0.06-0.20	0.14	100	0	二类用地筛选值标准
铅	800	4.1-22.0	16.43	100	0	
锌	10000	62.8-84.8	69.73	100	0	
锑	180	0.696-1.33	1.05	100	0	
氨氮	/	0.22-1.07	0.59	100	0	
石油烃（C_{10}-C_{40}）	4500	34-50	43.25	100	0	
氰化物	135	ND-0.07	/	25	0	

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

由上表分析可知：土壤对照点汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、锑、氨氮、石油烃（C_{10}-C_{40}）、氰化物检出，但未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准，氨氮检出，但 GB 36600-2018 无相关标准值，暂不进行评价。铬（六价）、VOCs、SVOCs、苯酚全部未检出。

11.3.2 地块内土壤检测结果

地块内共布设 22 个土壤采样点位，送检 88 个土壤样品，测试项目：pH 值、汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、铬（六价）、锑、氰化物、VOCs、SVOCs、氨氮、石油烃（C_{10}-C_{40}）、苯酚，检测结果详见表 11-3-3。

表 11-3-3 地块内土壤检出物质一览表

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
1	1A02	0.5m	0.809	6.93	22.1	80.2	0.22	8.2	64.8	1.13	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	369	0.07	201	7.19
2	1A02	2m	0.03	5.45	31	18.5	0.14	19.8	51	1.67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	48	ND	2.04E+03	7.74
3	1A02	3.5m	0.025	5.32	32.9	22	0.1	18.8	67.4	1.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	ND	1.82E+03	7.6
4	1A02	4m	0.025	5.41	35	26.1	0.13	23	74.2	0.95	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	26	ND	1.67E+03	6.95
5	1B02	0.5m	0.109	8.27	31.3	29.6	0.15	23.1	58	1.39	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	62	0.05	931	7.36
6	1B02	3m	0.023	7.32	31.3	20.4	0.14	19.4	63.7	1.47	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19	ND	10.5	7.22
7	1B02	4.5m	0.027	3.79	36.5	26.6	0.08	20.7	72.1	2.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16	ND	79	7.77

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
8	1B02	5m	0.025	4.56	41.1	32.5	0.15	23	75.1	1.86	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	41	ND	24.4	7.92
9	1E01	0.5m	0.956	9.34	15.8	143	0.1	2.1	40.9	0.81	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	183	0.08	688	7.94
10	1E01	2m	0.044	6.33	32.8	25.7	0.11	17.4	56.9	1.37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	32	ND	1.94E+03	7.29
11	1E01	3.5m	0.033	11.95	34.4	28	0.07	18.9	66.7	1.52	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	ND	2.60E+03	7.5
12	1E01	4m	0.024	3.56	38.2	24.4	0.16	19.7	71.2	1.41	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13	ND	2.33E+03	7.1
13	1F03	0.5m	0.92	5.38	35.5	25.2	0.06	18.7	68.6	2.93	0.89	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4330	0.05	756	8.1
14	1F03	3.5m	0.011	7.71	24.8	198	0.43	50.4	58.9	2.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	190	ND	4.83	7.73
1	1F	5m	0.01	5.53	42.4	31.9	0.17	22.7	71.8	4.91	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	236	ND	1.30E	7.

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
5	03		3																		+03	96
16	1F03	5.5m	0.041	4.69	37	35.1	0.31	33.3	74.6	2.94	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2050	ND	1.98E+03	8.19
17	1H02	0.5m	0.723	7.06	28.7	117	0.31	9.2	108	3.25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	45	0.1	2.03E+03	7.79
18	1H02	3m	0.013	7.68	43.3	209	0.81	78.6	224	3.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	ND	2.85E+03	6.95
19	1H02	4m	0.009	6.75	35.9	26.5	0.15	20.3	71.2	1.94	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	78	ND	2.01E+03	7.26
20	1H02	4.5m	0.007	4.87	36.5	20.5	0.17	22.7	88.5	2.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	ND	1.98E+03	6.71
21	1I01	0.5m	0.261	191.14	36.5	171	0.68	57.4	184	1.78	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	136	0.06	ND	8.16
22	1I01	2m	0.004	7.92	32.9	22.1	0.09	18.4	49.1	1.74	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	0.04	0.14	7.02

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
23	1I01	4.5m	0.004	4.45	36.8	26.8	0.12	21.8	65.6	1.64	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	ND	0.11	7.35
24	1I01	5m	0.004	3.68	38	27.8	0.2	20.4	61.2	2.63	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	ND	ND	7.32
25	1I02	0.5m	0.12	7.06	34.4	30.1	0.13	21.6	59.1	2.36	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	56	0.08	190	7.09
26	1I02	2m	0.012	7.19	31.3	23	0.1	18.3	58.7	1.64	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	65	ND	22.6	6.54
27	1I02	3.7m	0.004	5.17	30.7	19.5	0.1	21.2	64.4	0.87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30	ND	4.86	6.62
28	1I02	4.2m	0.007	2.67	30.5	19.7	0.15	19.2	66.2	2.33	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	64	ND	6.17	6.98
29	1I03	0.5m	0.238	12.85	20.3	30.4	0.21	6.7	79.3	1.23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	59	0.06	34.3	7.65
3	1I0	2m	0.00	7.73	35.1	24	0.15	19	65.2	0.98	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	21	ND	0.93	6.

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
0	3		7																			47
31	1I03	3.5m	0.012	9.21	32.8	23	0.13	20.1	63	2.78	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17	ND	1.08	7.29
32	1I03	4m	0.014	5.32	32.4	22.7	0.39	20.6	62.4	1.39	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	128	ND	0.52	7.64
33	1I04	0.5m	0.401	11.16	24.2	31.2	0.8	4.9	46.8	1.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	77	0.07	1.11E+03	7.41
34	1I04	2m	0.005	5.65	29.6	25.9	0.06	12.7	37	0.95	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	31	0.04	2.44E+03	7.34
35	1I04	4.5m	0.008	2.71	35.2	22.3	0.15	20.3	74.6	1.31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	45	ND	463	7.27
36	1I04	5m	0.004	14.61	46	22.6	0.41	27.1	92	0.85	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	24	ND	169	7.17
37	1A01	0.5m	0.134	8.67	25.7	77.4	0.16	4	82.5	1.84	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	875	0.06	1.6	7.24

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
38	1A01	1.5m	0.065	6.57	15.9	13.3	0.07	12.4	22.5	1.84	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	140	ND	6.14	6.99
39	1A01	3.5m	0.017	7.43	15.2	15.9	0.07	10.8	35.9	1.41	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	ND	6.4	6.34
40	1A01	4m	0.011	6.93	19.5	16	0.06	12.1	33.4	1.96	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	156	ND	7.12	7.01
41	1B01	0.5m	0.455	7.91	13.3	90.9	0.16	8.4	75.8	2.61	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	204	0.09	13.2	5.83
42	1B01	2.5m	0.019	8.31	26.1	18.7	0.09	14.9	40.3	1.52	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	33	ND	2.77	8.44
43	1B01	3.5m	0.009	6.55	23.3	16.1	0.1	15.3	43.2	4.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	139	ND	2.55	7.74
44	1B01	4m	0.022	2.59	20.7	13.3	0.05	13	38.2	2.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	153	ND	1.09	6.91
4	1C	0.5	0.91	9.11	13.6	58.6	0.15	37.8	22.4	2.61	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	163	0.0	0.67	2.

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
5	01	m																		7		59
46	1C01	1.5m	0.026	6.94	15.7	25.1	0.09	11.9	26.6	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	209	ND	0.6	3.05
47	1C01	2.7m	0.019	4.96	18.2	21	0.09	12.5	45.4	2.95	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	172	ND	0.33	3.86
48	1C01	3.2m	0.035	5.19	17.1	18.2	0.07	12	40.8	1.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	215	ND	0.21	3.9
49	1C02	0.5m	1.107	14.06	29.3	88.6	0.24	48	75.4	1.46	0.13	0.8	0.8	4	3.7	2.5	0.6	0.4	480	0.06	9.23	7.73
50	1C02	1.5m	1.305	10.58	20.7	154	0.24	53.2	60.3	1.81	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	232	ND	3.23E+03	7.37
51	1C02	4m	0.034	6.91	16.2	15.4	0.05	11.8	32.6	2.12	0.13	0.82	0.8	2.9	3	2.8	ND	ND	487	ND	17.8	6.76
52	1C02	4.5m	0.268	6.93	17.3	62.6	0.1	20.7	42.9	1.6	ND	ND	0.3	0.3	0.2	ND	ND	ND	117	ND	15.8	6.89

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
53	1C03	0.5m	0.089	7.64	15.2	23.8	0.2	11.7	24.5	1.29	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	75	0.05	9.14	7.5
54	1C03	2.5m	0.085	9.13	18.2	12.4	0.07	10.5	30.7	1.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	41	ND	0.16	6.93
55	1C03	3.5m	0.034	11.99	19.3	13.7	0.11	11.8	35.4	1.87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	31	ND	8.28	7.33
56	1C03	4m	0.047	4.92	16.5	11.6	0.05	10.2	29.8	3.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	80	ND	42.2	7.25
57	1D01	0.5m	0.981	5.42	8.3	58.1	0.1	13.8	28.3	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4210	0.08	4.43	8.71
58	1D01	2m	0.014	6.68	18.6	12.8	0.1	10.9	31.1	2.33	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	44	ND	1.00E+03	7.66
59	1D01	3m	0.023	5.33	18.8	12.1	0.07	10.7	31	1.78	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	75	ND	881	7.96
6	1D	3.5	0.01	4.78	20	11.7	0.07	13.8	42.1	1.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30	ND	368	7.

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
0	01	m	7																			98
61	1D02	0.5m	0.138	7.51	15	28.4	0.08	4.2	48.3	1.93	ND	ND	0.1	0.2	0.1	ND	ND	ND	222	0.05	3.16E+03	7.44
62	1D02	2m	0.029	6.95	23.1	17.8	0.06	13.2	35.4	1.73	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	27	ND	3.35E+03	6.95
63	1D02	4m	0.013	6.38	18.9	12	0.12	12.6	34.2	1.75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34	ND	2.84E+03	6.42
64	1D02	4.5m	0.023	7.81	20	13.3	0.05	12	35	1.99	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40	ND	2.43E+03	6.94
65	1E02	0.5m	0.024	5.9	139	162	0.09	6.1	67.8	1.42	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	23	0.04	99.1	8.39
66	1E02	2m	0.019	8.17	20.9	15.4	0.06	11.3	35.3	1.75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	23	ND	978	8.16
67	1E02	4.5m	0.04	6.07	37.1	45.1	0.09	14.6	51.3	3.17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17	ND	32.6	7.89

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
68	1E02	4.5m	0.016	3.23	29.4	21.5	0.1	15.6	43.9	3.79	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	ND	120	8.01
69	1F01	0.5m	0.389	4.65	11.3	591	0.23	91.5	67.8	3.46	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2120	0.07	56.4	7.82
70	1F01	2m	0.043	7.13	19.5	168	0.06	14.8	30.6	0.94	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	87	ND	1.63E+03	8.05
71	1F01	4.5m	0.032	7.24	27.7	20.7	0.11	15.4	44.5	3.94	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	23700	ND	3.26E+03	8.05
72	1F01	5m	0.017	4.82	29.9	21.6	0.1	16.5	46.5	3.13	0.12	ND	ND	0.5	0.4	0.3	ND	ND	210	ND	2.42E+03	8.65
73	1F02	0.5m	0.584	5.39	18.9	458	0.16	34.8	60.9	1.73	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19	0.05	2.76E+03	8.62
74	1F02	3m	0.013	5.69	18.2	17	0.07	10.7	29.6	1.64	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	91	ND	1.86E+03	7.9
7	1F	4m	0.01	5.03	28	23.3	0.1	12.7	44	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	179	0.0	2.34E	7.

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
5	02		9																	4	+03	79
76	1F02	4.5m	0.033	3.3	22.5	22.3	0.05	14.3	35.8	3.59	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	773	ND	2.29E+03	8.32
77	1G01	0.5m	0.011	4.66	24.6	88.3	0.07	18.8	45.4	3.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	255	0.06	1.10E+03	7.93
78	1G01	1m	0.049	5.67	25	19	0.07	15.5	38.8	1.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16	ND	1.36E+03	7.71
79	1G01	3m	0.065	7.12	17.1	13.6	0.07	9.6	28.4	0.84	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	26	0.04	291	7.99
80	1G01	3.5m	0.017	5.82	19.1	14.8	0.06	11.6	40.2	1.54	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	74	ND	953	7.95
81	1G02	0.5m	0.092	6.77	24.1	159	0.17	27.1	55	0.96	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	0.04	495	7.67
82	1G02	2m	0.031	7.48	16.3	11.1	0.05	9.4	27.5	1.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	51	ND	1.10E+03	8.09

序号	点位	深度	汞	砷	镍	铜	镉	铅	锌	锑	萘	苯并（a）蒽	屈	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并（1,2,3-cd）芘	二苯并（ah）蒽	石油烃（C_{10}-C_{40}）	氰化物	氨氮	pH值
	编号	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	无量纲
83	1G02	4m	0.01	12.03	16.8	11.3	0.08	9.8	30	1.37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17	ND	1.12E+03	8.01
84	1G02	4m	0.031	7.43	17.6	13.7	0.06	10	30.6	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	87	ND	531	7.94
85	1H01	0.5m	0.057	7.46	10.9	12.1	0.06	6.4	14.3	1.25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55	0.08	4.17E+03	6.25
86	1H01	1.5m	0.02	7.91	16.9	13.3	0.06	9.7	29.4	4.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	ND	2.44E+03	6.62
87	1H01	3m	0.053	7.05	21.6	20.9	0.1	12.9	34.1	1.63	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	ND	886	6.39
88	1H01	3.5m	0.08	8.43	15.8	17.8	0.07	7.9	23.4	2.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	33	ND	1.92E+03	7.37

注：ND 表示未检出。

11.3.3 污染物检出数据分析

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，送检土壤样品检出数据分析详见表 11-3-4。

表 11-3-4 土壤样品检出数据分析表

检测项目	标准值 mg/kg	含量范围（mg/kg）	平均值	检出个数	检出率（%）	超标率（%）	最高含量点位（深度）	最大占标率
汞	38	0.004-1.305	0.144	88	100	0	1C02-1.5m	0.034
砷	60	2.586-191.14	8.921	88	100	1.14	1I01-0.5 m	3.186
镍	900	8.3-139	26.603	88	100	0	1E02-0.5 m	0.154
铜	18000	11.1-591	51.999	88	100	0	1F01-0.5 m	0.033
镉	65	0.05-0.81	0.146	88	100	0	1H02-30 m	0.012
铅	800	2.1-91.5	18.647	88	100	0	1F01-0.5 m	0.114
锌	10000	14.3-224	53.810	88	100	0	1H02-3.0 m	0.022
锑	180	0.81-4.91	1.96	88	100	0	1F03-5.0 m	0.027
氰化物	135	0.04-0.1	/	26	29.55	0	1H02-0.5m	0.0007
氨氮	/	0.11-4170	/	86	97.73	/	1H01-0.5 m	/
pH	/	2.59-8.71	7.28	88	100	/	1D01-0.5 m	/
萘	70	0.12-0.89	/	4	4.55		1F03-0.5 m	0.013
苯并（a）蒽	15	0.8-0.82	/	2	2.27	0	1C02-4.0 m	0.055
䓛	1293	0.1-0.8	/	6	6.82	0	1C02-0.5 m 和 4m	0.001
苯并（b）荧蒽	15	0.2-4	/	5	5.68	0	1C02-0.5 m	0.267
苯并（k）荧蒽	151	0.1-3.7	/	5	5.68	0	1C02-0.5 m	0.025
苯并（a）芘	1.5	0.3-2.8	/	3	3.41	66.67	1C02-4.0m	1.867
茚并（1,2,3-cd）芘	15	0.6	/	1	1.14	0	1C02-0.5 m	0.040
二苯并（ah）蒽	1.5	0.4	/	1	1.14	0	1C02-0.5 m	0.267
石油烃（C_{10}-C_{40}）	4500	11-23700	515.11	88	100	1.14	1F01-4.5 m	5.267

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在上表中列出。

根据上表分析可知：汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、锑、萘、苯并（a）蒽、䓛、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（ah）蒽、石油烃（C_{10}-C_{40}）、氰化物检出，除砷、苯并（a）芘、石油烃（C_{10}-C_{40}），其他检测项目均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准；氨氮检出，总体上看，其检测值高于对照点。铬（六价）、VOCs、苯胺、2-氯苯酚、硝基苯、苯酚全部未检出。

11.3.4 土壤检测结果评价

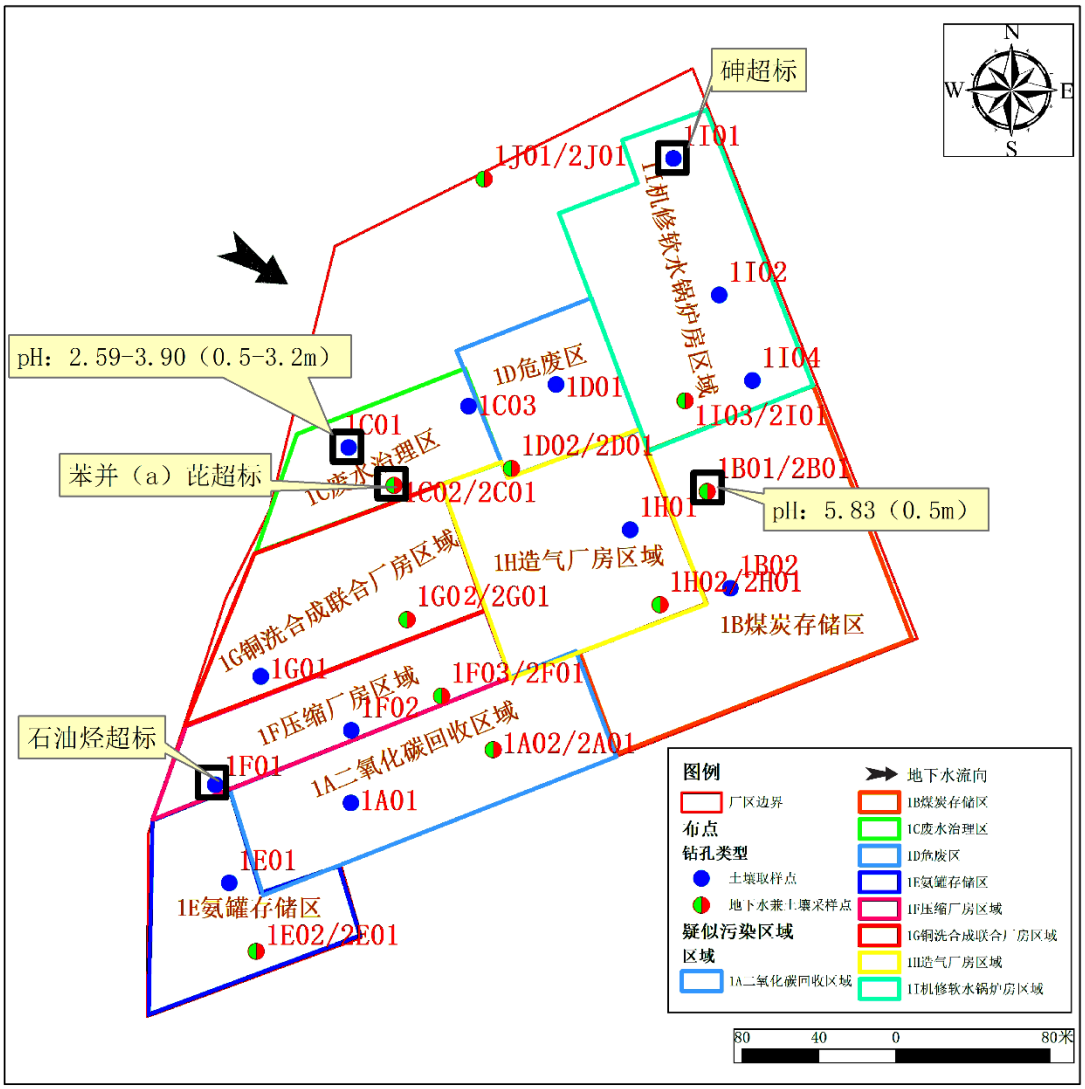


图 11-3-4-1 土壤污染物分布图

河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块内共布设 22 个土壤点位，送检 88 个土壤样品，检测项目为 pH 值、汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、铬（六价）、锑、氰化物、VOCs、SVOCs、氨氮、石油烃（C_{10}-C_{40}）、苯酚，土壤污染物分布图如图 11-3-4-1 所示，在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

重金属（汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、锑）：共检测样品 88 个，检出率为 100%，除砷以外，其他重金属的检测值小于相应筛选值。砷在 1I01-0.5 m 的检测值超过筛选值，超标率为 1.14%，最大占标率为 3.186，该点位位于机修车间南部（I 机修软水锅炉房区域），在生产或运输过程中发生泄露，对 1I01 点位的表层土壤造成砷污染，1I01 土壤中砷污染分布图如图 11-3-4-2 所示。

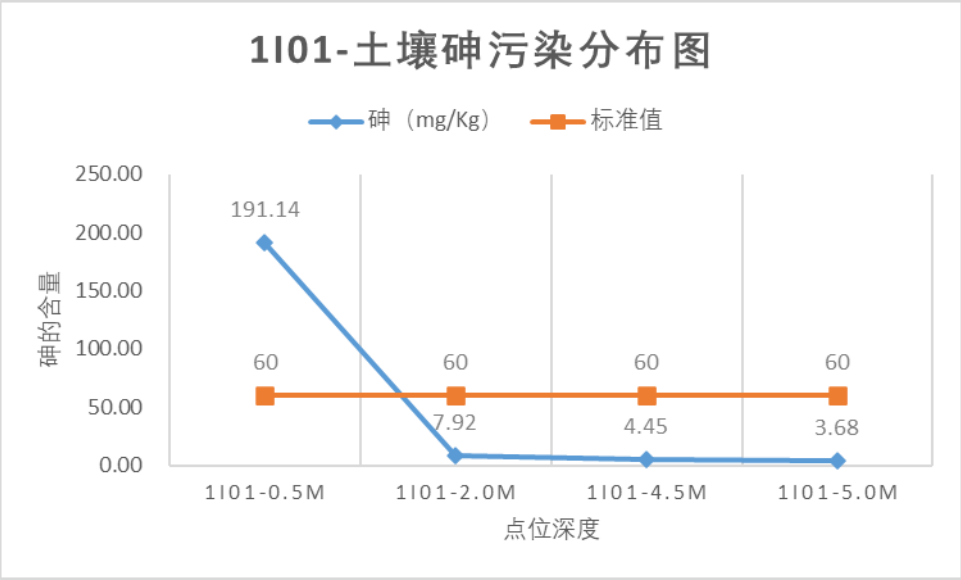


图 11-3-4-2　1I01 土壤中砷污染物分布图

铬（六价）：共检测样品 88 个，均未检出，不存在污染情况。

pH：1B01-0.5m 的 pH 为 5.83，该点位位于煤厂南侧（B 煤炭存储区）；1C01-0.5m 的 pH 为 2.59，1C01-1.5m 的 pH 为 3.05，1C01-2.7m 的 pH 为 3.86，1C01-3.2m 的 pH 为 3.90，该点位位于雨水收集池东南部（C 废水治理区）。酸性辅料在存储、运输以及使用过程中发生泄露导致土壤的 pH 呈酸性。1B01 和 1C01 的 pH 值折线图如图 11-3-4-3 所示。

图 11-3-4-3　1B01 和 1C01 的土壤 pH 值折线图

挥发性有机物（VOCs）：共检测样品 88 个，均未检出，不存在污染情况。

半挥发性有机物（苯胺、2-氯苯酚，硝基苯）：共检测样品 88 个，苯胺、2-氯苯酚、硝基苯均未检出，不存在污染情况。

半挥发性有机物（萘、苯并（a）蒽、䓛、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（ah）蒽）：共检测样品 88 个，萘检出率为 4.55%，苯并（a）蒽检出率为 2.27%，䓛检出率为 6.82%，苯并（b）荧蒽检出率为 5.68%，苯并（k）荧蒽检出率为 5.68%，茚并（1,2,3-cd）芘检出率为 1.14%，二苯并（ah）蒽检出率为 1.14%，但检测值小于相应筛选值，不存在污染情况。

半挥发性有机物（苯并（a）芘）：共检测样品 88 个，共有 3 个样品检出，检出率为 3.26%；苯并（a）芘在 1C02-0.5 m 和 1C02-4.0m 检测值超过筛选值，超标率为 2.27%，最大占标率为 1.867，该点位位于废水沉淀池南侧（C 废水治理区），废水地上沉淀池使用时间约 20 年，考虑历史防渗情况较差，废水发生泄漏，导致该点位土壤苯并（a）芘污染，1C02 土壤中苯并（a）芘污染分布图如图 11-3-4-4 所示。

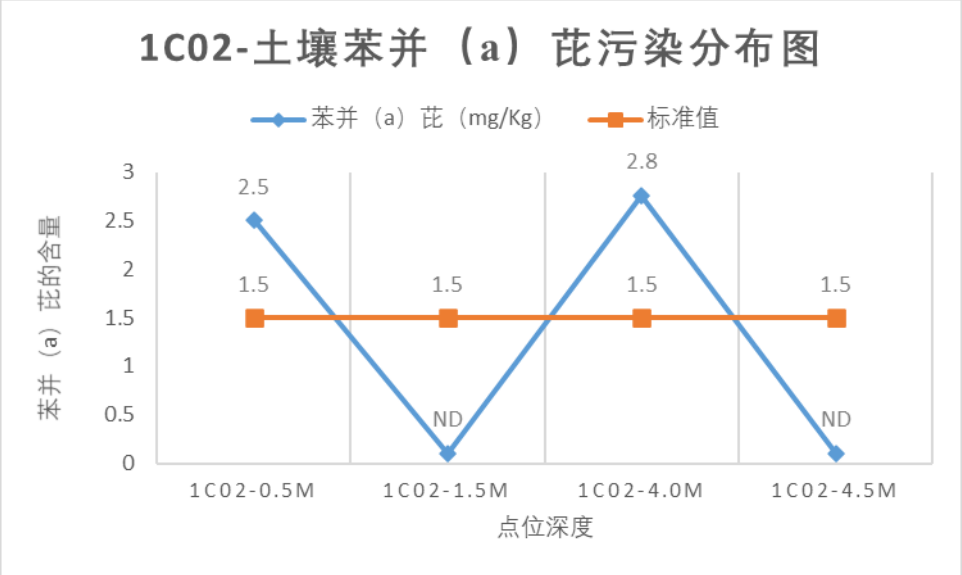


图 11-3-4-4　1C02 土壤中苯并（a）芘污染物分布图

苯酚：共检测样品 88 个，均未检出，不存在污染情况。

石油烃（C_{10}-C_{40}）：共检测样品 88 个，检出率为 100%，石油烃（C_{10}-C_{40}）在 1F01-4.5m 的检测值超过筛选值，超标率为 1.14%，最大占标率为 5.267，该点位位于压缩厂房西部（F 压缩厂房区域），压缩厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露导致该点位土壤石油烃（C_{10}-C_{40}）污染，1F01 土壤中石油烃（C_{10}-C_{40}）污染分布图如图 11-3-4-5 所示。

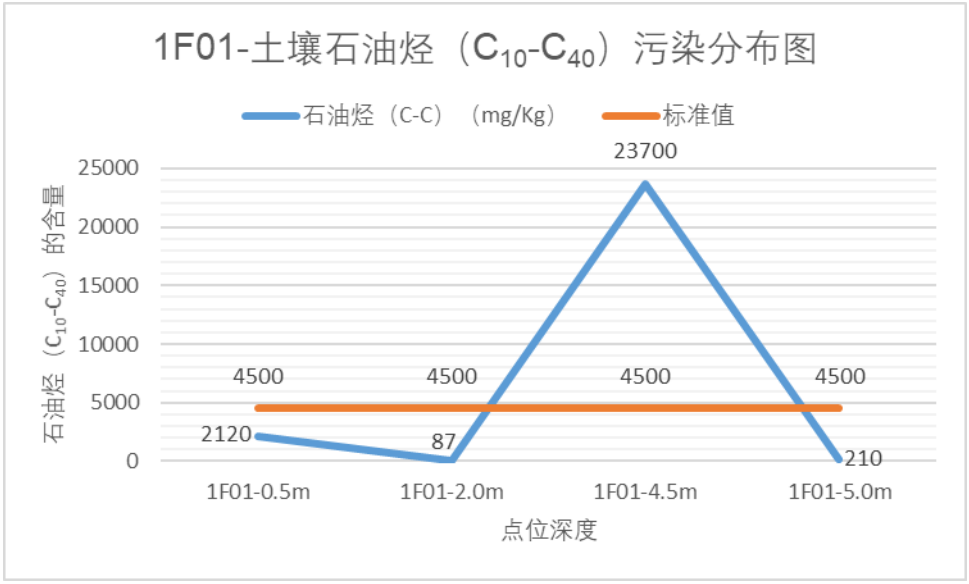


图 11-3-4-5　1F01 土壤中石油烃（C_{10}-C_{40}）污染物分布图

氰化物：共检测样品 88 个，检出率为 29.55%，但检测值小于相应筛选值，不存在污染情况。

氨氮：共检测样品 88 个，检出率为 97.73%，总体上看，地块内土壤检测值高于对照点；河北天成化工股份有限公司抚宁分公司的主要产品为合成氨，在生产合成氨的过程中以及运输和储藏过程中，合成氨泄露导致地块内土壤检测值高于对照点，具体见表 11-3-4-6。

表 11-3-4-6　与对照点比较

分类	氨氮（mg/kg）
对照点氨氮最大值	8.01
地块内氨氮含量范围	0.11-4170

11.4 地下水检测结果分析

11.4.1 地下水对照点检测结果

地块外布设 1 个地下水对照点位（2J01），共采集样品 1 个，测试项目：pH 值、汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、铬（六价）、锑、氰化物、VOCs、SVOCs、氨氮、石油烃（C_{10}-C_{40}）、苯酚，对照点检测结果及分析详见表 11-4-1。

表 11-4-1 地下水对照点检出物质分析一览表

点位编号 测试项目	单位	标准值	2J01	标准指数
镍	mg/L	0.02	0.00045	0.0225
铜	mg/L	1	0.00168	0.00168
铅	mg/L	0.01	0.00012	0.012
锑	mg/L	0.005	0.00036	0.072
pH	无量纲	6.5-8.5	7.74	/
二氯甲烷	μg/L	20	4	0.2
氨氮	mg/L	0.5	1.25	2.5
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/L	--	0.08	/

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在上表中列出。

根据上表分析可知：地下水对照点镍、铜、铅、锑、二氯甲烷检出，但未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；地下水对照点氨氮超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；汞、砷、镉、锌、铬（六价）、氰化物、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1，2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、SVOCs、苯酚未检出。石油烃（C_{10}-C_{40}）检出，但 GB/T 14848-2017 无相关标准值，暂不进行评价。

11.4.2 地块内地下水检测结果

地块内共布设 9 个地下水监测井，获取地下水样品送至实验室检测，测试项目为：pH 值、汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、铬（六价）、锑、氰化物、VOCs、SVOCs、氨氮、石油烃（C10-C40）、苯酚，地块地下水检测结果详见表 11-4-2。

表 11-4-2 地下水检出物质一览表

点位编号 测试项目	单位	2I01	2B01	2H01	2F01	2A01	2E01	2G01	2C01	2D01
锌	mg/L	0.00332	0.00350	0.00378	0.0520	0.00396	0.0142	0.00848	0.00876	0.00679
镍	mg/L	0.00121	0.00128	0.00131	0.00160	0.00130	0.00092	0.00110	0.00067	0.00083
铜	mg/L	0.00227	0.00240	0.00244	0.00194	0.00314	0.00234	0.00209	0.00129	0.00186
铅	mg/L	0.00012	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L
锑	mg/L	0.00033	0.00076	0.00024	0.00052	0.00018	0.00042	0.00031	0.00020	0.00015
pH	无量纲	7.76	7.81	7.68	7.78	7.81	7.70	7.79	7.72	7.78
二氯甲烷	μg/L	4.8	4.5	5.4	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
氨氮	mg/L	1.14	1.44	1.32	1.20	1.73	1.68	1.74	1.78	1.55
石油烃	mg/	0.07	0.08	0.10	0.14	0.12	0.17	0.09	0.17	0.19

点位编号 / 测试项目	单位	2I01	2B01	2H01	2F01	2A01	2E01	2G01	2C01	2D01
	L									

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在上表中列出，L 为低于检出限。

11.4.3 污染物检出数据分析

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，送检地下水样品检出数据分析详见表 11-4-3。

表 11-4-3 地下水检测标准指数

测试项目	单位	标准值	含量范围	平均值	检出个数	检出率（%）	超标率（%）	最高含量点位	标准指数
锌	mg/L	1	0.00332-0.052	0.0116433	9	100	0	2F01	0.052
镍	mg/L	0.02	0.00067-0.016	0.0011356	9	100	0	2F01	0.08
铜	mg/L	1	0.00129-0.00314	0.0021967	9	100	0	2A01	0.00314
铅	mg/L	0.01	0.00012-0.00012	0.00012	1	11.11	0	2I01	0.012
锑	mg/L	0.005	0.00015-0.00076	0.0003456	9	100	0	2B01	0.152
pH	无量纲	6.5-8.5	7.68-7.81	7.7588889	9	100	0	2A01 和 2B01	0.92
二氯甲烷	μg/L	20	4.5-5.4	4.9	3	33.33	0	2H01	0.27
氨氮	mg/L	0.5	1.14-1.78	1.5088889	9	100	100	2C01	3.56
石油烃（C_{10}-C_4	mg/L	--	0.07-0.19	0.1255556	9	100	0	2D01	/

0）									

由上表分析可知：地块内地下水氨氮超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准；锌、镍、铜、铅、锑、二氯甲烷检出，但未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准； pH 值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准； 汞、砷、镉、铬（六价）、SVOCs、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1，2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、SVOCs、氰化物、苯酚未检出。石油烃（C_{10}-C_{40}）检出，总体来看，与对照点相差不大。

11.4.4 地下水检测结果评价

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，地块内共布设 9 个地下水检测井，地块外布设 1 个地下水对照点，获取地下水样品送实验室检测，检测项目为：pH 值、汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、铬（六价）、锑、氰化物、VOCs、SVOCs、氨氮、石油烃（C10-C40）、苯酚。

对实验室检测结果进行分析：

氨氮超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，河北天成化工股份有限公司抚宁分公司的主要产品为合成氨，在生产合成氨的过程中以及运输和储藏过程中，合成氨泄露导致地下水氨氮污染；

锌、镍、铜、铅、锑、二氯甲烷检出，但未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准；

pH 值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准；

汞、砷、镉、铬（六价）、SVOCs、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1，2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、SVOCs、氰化物未

检出。

石油烃（C_{10}-C_{40}）检出，总体来看，与对照点相差不大。

12.结论与建议

12.1 结论

河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块位于河北省秦皇岛市抚宁区留守营镇刘义庄村，地块编码为 1303061260042，行业类型为 2619 其他基础化学原料制造、2621 氮肥制造。

本地块于 2020 年 7 月 14 日进场采样，采样时间 2020 年 7 月 14 日-2020 年 7 月 15 日、2020 年 8 月 21 日，检测时间 2020 年 7 月 14 日-2020 年 8 月 31 日。

地块污染状况分析：

（1）土壤

河北天成化工股份有限公司抚宁分公司地块内共布设 22 个土壤点位，获取地块内有代表性土壤样品送实验室检测，检测项目为 pH 值、汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、铬（六价）、锑、氰化物、VOCs、SVOCs、氨氮、石油烃（C10-C40）、苯酚，在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

重金属（汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、锑）：共检测样品 88 个，检出率为 100%，除砷以外，其他重金属的检测值小于相应筛选值。砷在 1I01-0.5 m 的检测值超过筛选值，超标率为 1.14%，最大占标率为 3.186，该点位位于机修车间南部（I 机修软水锅炉房区域），在生产或运输过程中发生泄露，对 1I01 点位的表层土壤造成砷污染，1I01 土壤中砷污染分布图如图 11-3-4-2 所示。

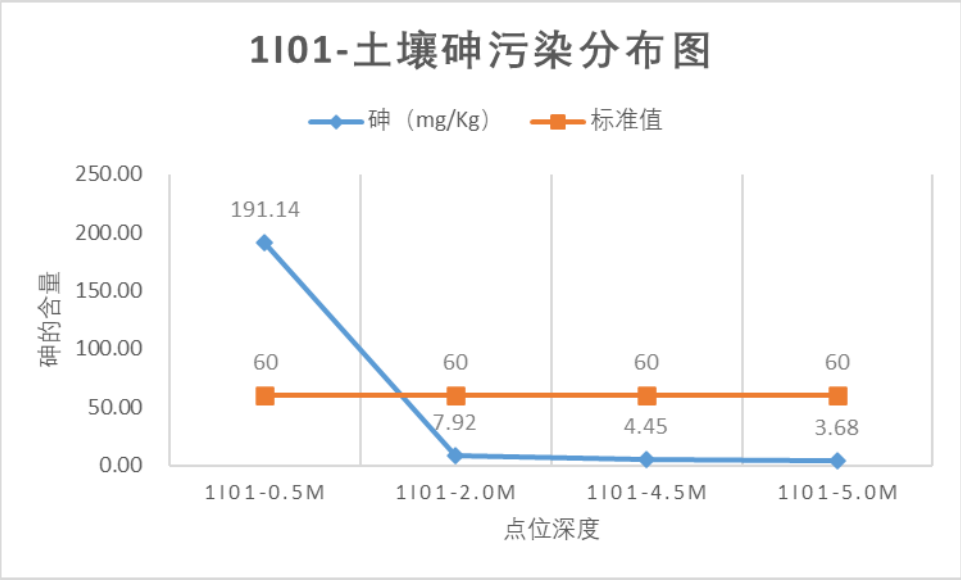
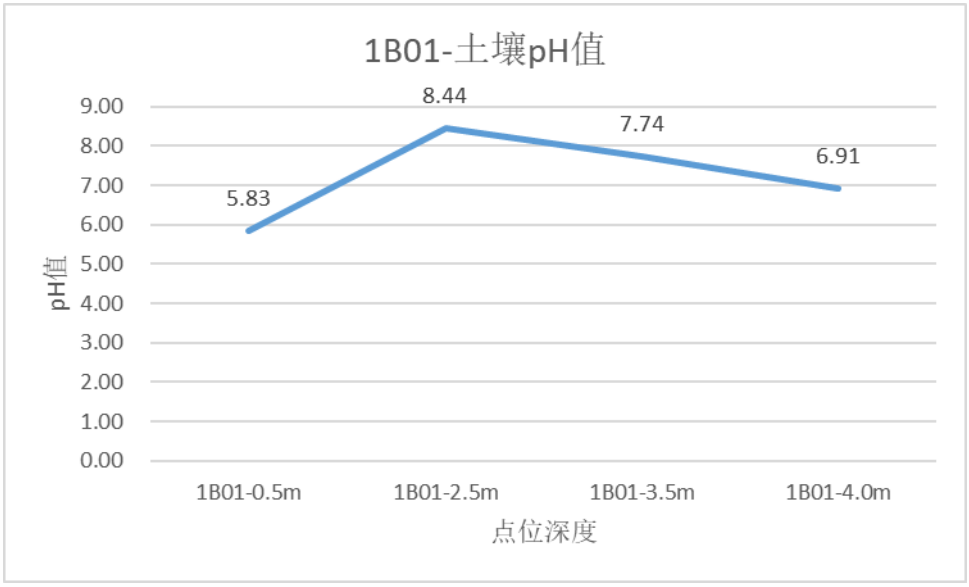


图 11-3-4-2　1I01 土壤中砷污染物分布图

铬（六价）：共检测样品 88 个，均未检出，不存在污染情况。

pH：1B01-0.5m 的 pH 为 5.83，该点位位于煤厂南侧（B 煤炭存储区）；1C01-0.5m 的 pH 为 2.59，1C01-1.5m 的 pH 为 3.05，1C01-2.7m 的 pH 为 3.86，1C01-3.2m 的 pH 为 3.90，该点位位于雨水收集池东南部（C 废水治理区）。酸性辅料在存储、运输以及使用过程中发生泄露导致土壤的 pH 呈酸性。1B01 和 1C01 的 pH 值折线图如图 11-3-4-3 所示。



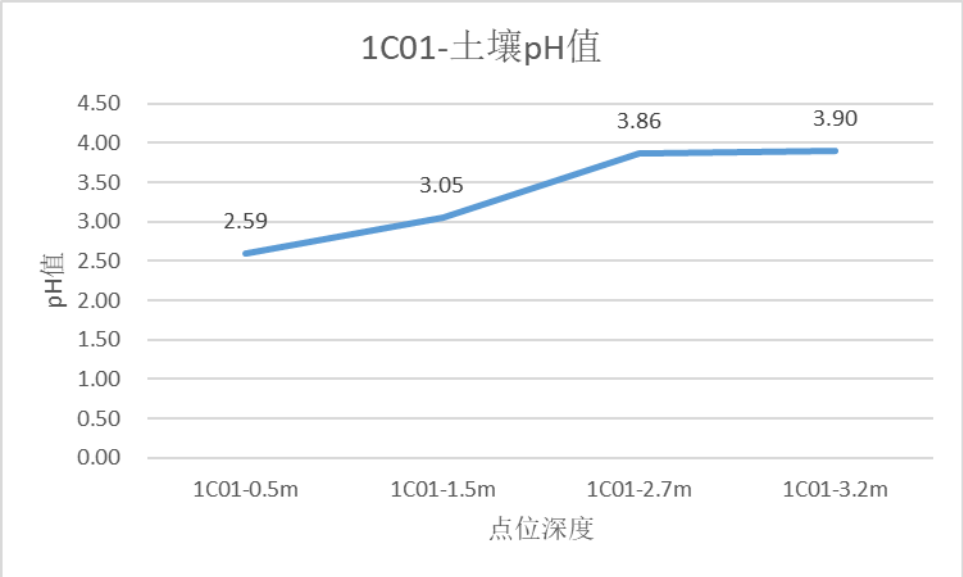


图 11-3-4-3　1B01 和 1C01 的土壤 pH 值折线图

挥发性有机物（VOCs）：共检测样品 88 个，均未检出，不存在污染情况。

半挥发性有机物（苯胺、2-氯苯酚，硝基苯）：共检测样品 88 个，苯胺、2-氯苯酚、硝基苯均未检出，不存在污染情况。

半挥发性有机物（萘、苯并（a）蒽、䓛、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（ah）蒽）：共检测样品 88 个，萘检出率为 4.55%，苯并（a）蒽检出率为 2.27%，䓛检出率为 6.82%，苯并（b）荧蒽检出率为 5.68%，苯并（k）荧蒽检出率为 5.68%，茚并（1,2,3-cd）芘检出率为 1.14%，二苯并（ah）蒽检出率为 1.14%，但检测值小于相应筛选值，不存在污染情况。

半挥发性有机物（苯并（a）芘）：共检测样品 88 个，共有 3 个样品检出，检出率为 3.26%；苯并（a）芘在 1C02-0.5 m 和 1C02-4.0m 检测值超过筛选值，超标率为 2.27%，最大占标率为 1.867，该点位位于废水沉淀池南侧（C 废水治理区），废水地上沉淀池使用时间约 20 年，考虑历史防渗情况较差，废水发生泄漏，导致该点位土壤苯并（a）芘污染，1C02 土壤中苯并（a）芘污染分布图如图 11-3-4-4 所示。

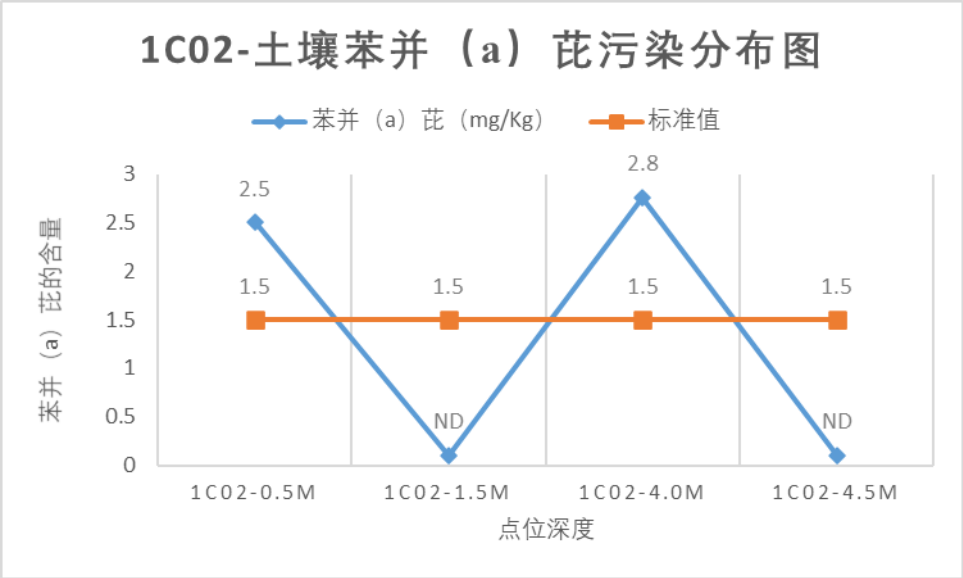


图 11-3-4-4　1C02 土壤中苯并（a）芘污染物分布图

苯酚：共检测样品 88 个，均未检出，不存在污染情况。

石油烃（C_{10}-C_{40}）：共检测样品 88 个，检出率为 100%，石油烃（C_{10}-C_{40}）在 1F01-4.5m 的检测值超过筛选值，超标率为 1.14%，最大占标率为 5.267，该点位位于压缩厂房西部（F 压缩厂房区域），压缩厂房生产过程中以及在地上管线运输过程中等内部泄露的可能性较大，地面有硬化，偶见裂缝，该区域发生物料泄露导致该点位土壤石油烃（C_{10}-C_{40}）污染，1F01 土壤中石油烃（C_{10}-C_{40}）污染分布图如图 11-3-4-5 所示。

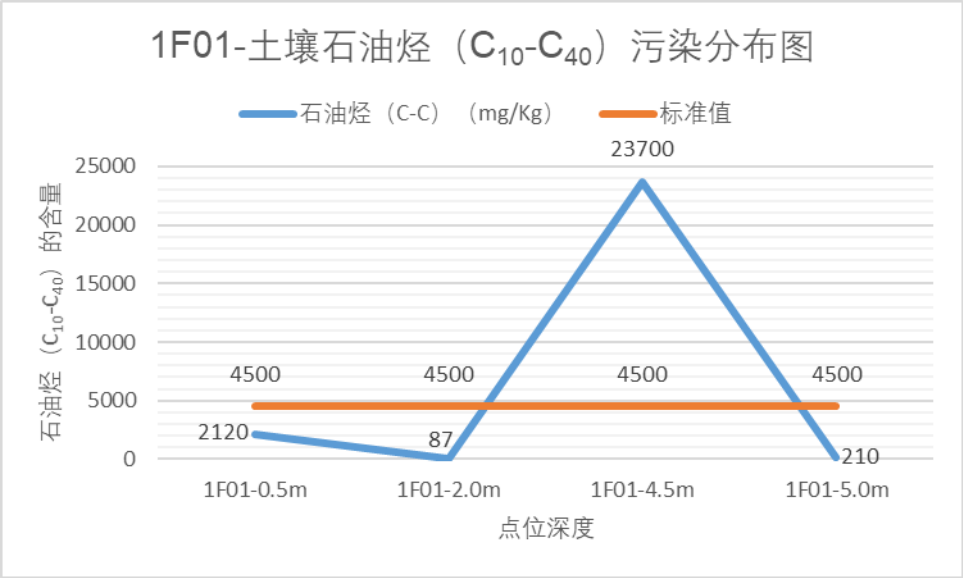


图 11-3-4-5　1F01 土壤中石油烃（C_{10}-C_{40}）污染物分布图

氰化物：共检测样品 88 个，检出率为 29.55%，但检测值小于相应筛选值，不存在污染情况。

氨氮：共检测样品 88 个，检出率为 97.73%，总体上看，地块内土壤检测值高于对照点；河北天成化工股份有限公司抚宁分公司的主要产品为合成氨，在生产合成氨的过程中以及运输和储藏过程中，合成氨泄露导致地块内土壤检测值高于对照点，具体见表 11-3-4-6。

表 11-3-4-6　与对照点比较

分类	氨氮（mg/kg）
对照点氨氮最大值	8.01
地块内氨氮含量范围	0.11-4170

（2）地下水

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，地块内共布设 9 个地下水检测井，获取地下水样品送实验室检测，检测项目为：pH 值、汞、砷、镍、铜、镉、铅、锌、铬（六价）、锑、氰化物、VOCs、SVOCs、氨氮、石油烃（C_{10}-C_{40}）、苯酚。

对实验室检测结果进行分析：

氨氮超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，河北天成化工股份有限公司抚宁分公司的主要产品为合成氨，在生产合成氨的过程中以及运输和储藏过程中，合成氨泄露导致地下水氨氮污染；

锌、镍、铜、铅、锑、二氯甲烷检出，但未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准；

pH 值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准；

汞、砷、镉、铬（六价）、SVOCs、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1，2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、SVOCs、氰化物未检出。

石油烃（C_{10}-C_{40}）检出，总体来看，与对照点相差不大。

12.2 建议

由于本场地为在产企业，针对其特殊性提出以下建议：

（1）加强生产过程中的监管，避免发生原料、副产物的跑、冒、滴、漏等可能污染土壤及地下水事件；

（2）加强生活污水的管理，严禁生活污水随意倾倒漫延；

（3）加强对危废的管理，按照相关要求对危险废物进行处理；

（4）加强各区域的废气排放检测系统，发现异常时及时进行整改；

（5）加强厂内区域的防渗层管理，发现裂隙时及时修补，避免发生污染事件时，污染物的横向和纵向迁移及扩散；

（6）对于土壤中砷、苯并[a]芘、石油烃（C_{10}-C_{40}）等项目超标，建议加强对原辅料的管理，避免在使用和运输过程中泄露，同时对土壤污染所在区域进行长期检测。

（7）对于 1B01 和 1C01 土壤中的 pH 呈酸性，1B01 的地下水 pH 为 7.81，建议检测 1C01 所在区域地下水的 pH，同时加强对原辅料的管理，避免在使用和运输过程中泄露。

（8）对于地下水氨氮超标，建议查找渗漏点，加强对防渗层的管理，对渗漏点进行修补。

（9）建议加强地下水的长期检测。