

# 唐山开滦炭素化工有限公司

## 2023 年度土壤和地下水自行监测报告



委托单位：唐山开滦炭素化工有限公司

编制单位：河北中科环建检测技术有限公司

2023 年 10 月



## 基本信息概览

地块基本信息	
地块名称	唐山开滦炭素化工有限公司地块
地块代码	1302741260006
地块类型	在产企业
地 址	河北省唐山市海港经济开发区 5 号路北
行业类型	C2614 有机化学原料制造
关注污染物	吡啶、总石油烃、硫磺、苯并（a）、苯酚、苯、甲苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4,5-四甲苯、氰化物、芪、1-甲基萘、2-甲基萘、蒾、芴、氧芴、菲、咔唑、荧蒽、喹啉、蒽、吡咯、茚
土壤测试项目	砷、镍、汞、镉、锰、铅、铬（六价）、pH、硫化物、氰化物、氨氮、氟化物、氯化物、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,3,5-三甲基苯、蒾、菲、蒽、萘、苯并[a]蒾、荧蒽、蒾、芴、苯酚、咔唑、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]蒾、2-甲基萘、苯胺、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
地下水测试项目	pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、铅、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、蒽、荧蒽、苯并[a]蒾、萘、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、锰、蒾、菲、蒾、芴、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯胺、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]蒾、苯酚、1,3,5-三甲基苯
重点监测区域	10个重点监测区域
布点数量	土壤：26个（包含1个背景点） 地下水：11个（包含1个背景点）
单位基本信息	
布点、采样单位	河北中科环建检测技术有限公司
钻探单位	南京贻润环境科技有限公司
分析测试单位	河北中科环建检测技术有限公司
自行监测报告编制信息	
监测报告编制单位	河北中科环建检测技术有限公司
项目负责人	王聪

自审人员	杨慈航
内审人员	郭艳龙
地块使用权人	唐山开滦炭素化工有限公司

# 目 录

<b>1 工作背景 .....</b>	<b>1</b>
1.1 工作由来.....	1
1.2 工作依据.....	1
1.3 工作内容及技术路线.....	2
<b>2 企业概况 .....</b>	<b>4</b>
2.1 企业基本情况.....	4
2.2 企业用地历史.....	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况.....	8
<b>3 地勘资料 .....</b>	<b>15</b>
3.1 区域地质条件.....	15
3.2 地块水文地质条件.....	15
<b>4 企业生产及污染防治情况 .....</b>	<b>27</b>
4.1 生产工艺流程及产排污流程图.....	27
4.2 企业总平面布置.....	32
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	33
<b>5 重点监测单元识别与分类 .....</b>	<b>35</b>
5.1 重点单元情况.....	35
5.2 识别/分类结果及原因 .....	37
5.3 关注污染物.....	40
<b>6 监测点位布设方案 .....</b>	<b>43</b>
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 .....	43
6.2 重点单元及相应监测点位/监测井测布设位置 .....	45
6.3 点位布设依据.....	48
6.4 点位监测指标及选取原因.....	55
6.5 监测频次.....	58
<b>7 样品采集、保存、流转 .....</b>	<b>60</b>
7.1 现场采样位置、数量和深度.....	60

7.2 采样方法及程序.....	62
7.3 地下水采样井建设及地下水采样.....	68
7.4 一致性分析.....	73
7.5 样品保存、流转.....	78
7.6 样品流转时效性分析.....	80
<b>8 监测结果分析 .....</b>	<b>82</b>
8.1 风险筛选值.....	82
8.2 土壤检测结果分析.....	83
8.3 地下水检测结果分析.....	94
<b>9 质量保证与质量控制 .....</b>	<b>100</b>
9.1 自行监测质量体系.....	100
9.2 监测方案制定的质量保证与控制.....	100
9.3 样品采集、保存、流转的质量保证与控制.....	101
9.4 样品分析测试.....	102
9.5 平行样比对情况.....	108
9.6 监测实验室内部质控.....	110
<b>10 结论和措施 .....</b>	<b>116</b>
10.1 监测结论.....	116
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因.....	117

## 1 工作背景

### 1.1 工作由来

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《地下水管理条例》等法律法规，防控工业企业土壤和地下水污染，改善生态环境质量，指导和规范工业企业土壤和地下水自行监测工作，生态环境部发布了《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）。

唐山开滦炭素化工有限公司被列入唐山市土壤污染重点监管单位名录（2023）。依据《唐山市生态环境局关于加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知》对该地块进行 2023 年度土壤自行监测。为贯彻生态环境部及唐山市生态环境局的要求，唐山开滦炭素化工有限公司委托河北中科环建检测技术有限公司编制地块土壤和地下水自行监测报告。

综合考虑地块关注污染物及重点监测单元占地面积等情况，拟布设土壤采样点位 26 个，地下水采样点位 11 个（含 1 个对照点）。

### 1.2 工作依据

#### 1.2.1 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. 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 1 号）；
5. 《唐山市生态环境局关于加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知》。

#### 1.2.2 技术规范和标准

1. 《河北省土壤污染防治条例》（河北省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 106 号）；
2. 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
3. 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

- 4.《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- 5.《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 6.《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- 7.《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）；
- 8.《环境监测分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010）；
- 9.《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/5216-2022）；
- 10.《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）；
- 11.《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）；
- 12.《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土〔2020〕62号）。

### 1.2.3 其他相关依据

（1）《唐山考伯斯开滦炭素化工有限责任公司30万t煤焦油加工项目环境影响报告书》（冀环评【2007】152号）；

（2）《唐山考伯斯开滦炭素化工有限公司30万吨煤焦油深加工蒸馏工段生产线改造工程项目环境影响报告书》（唐环发【2010】193号）；

（3）《唐山考伯斯开滦炭素化工有限公司投资 30 万元建设洗涤废气焚烧项目环境影响报告书》（海港〔2017〕19号）；

（4）《唐山开滦炭素化工有限公司沥青产品提质技改项目环境影响报告书》（海港〔2018〕27号）；

（5）《唐山开滦炭素化工有限公司地块土壤环境自行监测工作方案（2023 修订版）》。

## 1.3 工作内容及技术路线

### 1.3.1 工作内容

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案。



按照监测方案，开展监测活动，根据监测数据进行分析整理，编制监测报告。

### 1.3.2 工作程序及技术路线

开展企业土壤和地下水自行监测的工作程序包括：资料收集和现场踏勘、调查重点场所及重点设施、识别重点监测单元、制定布点计划、采样点现场确定、编制监测方案、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、编制监测报告等。工作程序技术路线图见下图。

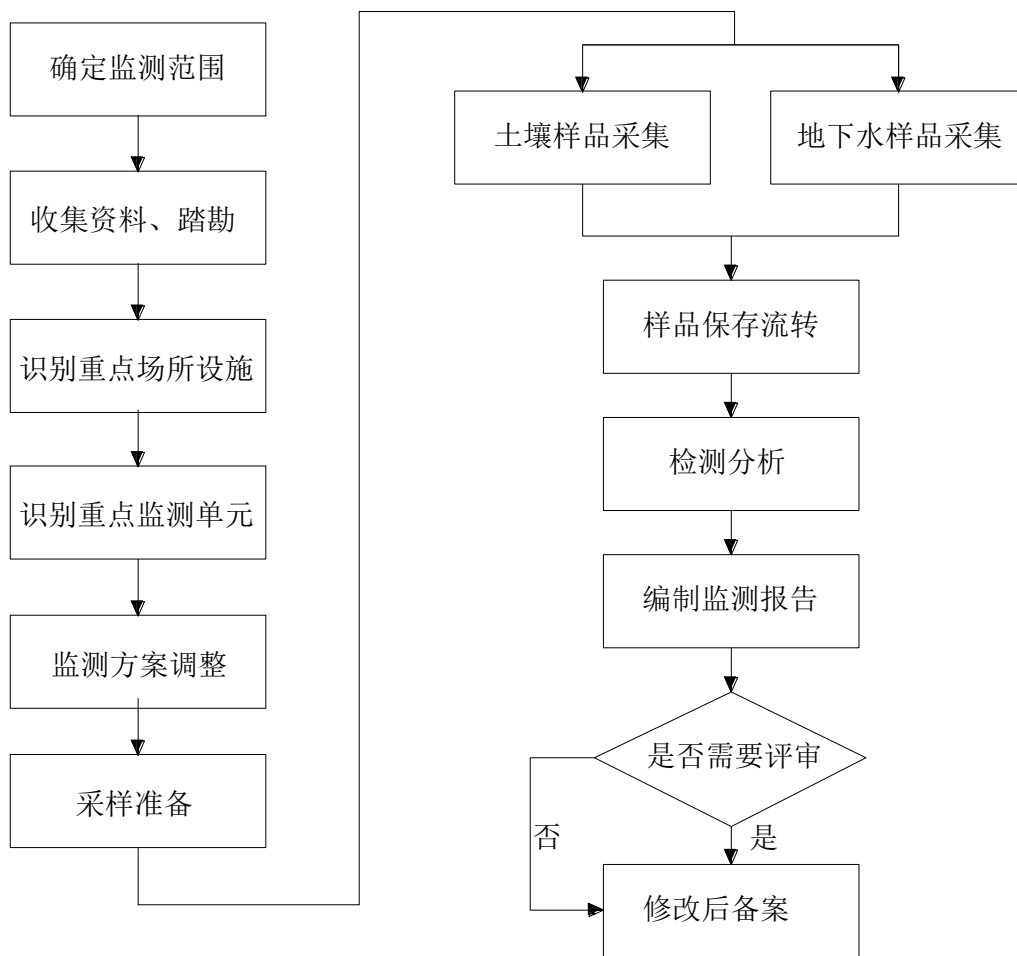


图 1-1 工作程序技术路线图

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本情况

地块名称：唐山开滦炭素化工有限公司地块；

地块编码：1302741260006；

地块类型：在产地块；

单位所在地：河北省唐山海港经济开发区；

主要产品：煤沥青、葱油、炭黑油、工业萘、洗油、清油、脱酚酚油、中性酚钠、碳微球等；

行业类别：C2614 有机化学原料制造；

正门坐标：东经 119°02'27.56"，北纬 39°15'9.72"；地理位置详见图 2-1。



图 2.1-1 地理位置图

## 2.2 企业用地历史

唐山开滦炭素化工有限公司地块历史变迁情况见表 2-1。

表 2.1 地块历史变迁一览表

序号	起(年)	止(年)	行业类别	主要产品	备注
①	2009	至今	C2614有机化学原料制造	轻油、洗油、溶剂油、工业萘、炭黑油、中性酚钠、重油、柱状沥青、改质沥青、特种沥青、碳微球、浸渍剂沥青、葱油	
②	2007	2009	--	--	建设期
③	--	2007	荒地		



2022年4月地块历史影像图





2019年地块历史影像图



2017年地块历史影像图



2015年地块历史影像图





2013年地块历史影像图



2011年地块历史影像图



2009年地块历史影像图

### 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

经过现场踏勘、人员访谈和资料收集得知，企业于 2021 年、2022 年委托河北中科环建检测有限公司土壤和地下水自行监测工作。

#### 2.3.1 2021 年自行监测情况

##### 土壤：

地块外布设 1 个背景点采样点位（厂区外西北角 50m），共采集 1 组样品，测试项目为：氰化物、石油烃（C10-C40）、苯并[a]芘、苯酚、芘、2-甲基萘、蒽、芴、菲、咔唑、荧蒽、葱、苯、甲苯、1,3,5-三甲基苯。

1、据检测数据统计分析结果，该企业土壤测定氰化物、石油烃（C10-C40）、苯并[a]芘、苯酚、芘、2-甲基萘、蒽、芴、菲、咔唑、荧蒽、葱、苯、甲苯、1,3,5-三甲基苯均未检出。

2、地块所有土壤检测因子均符合《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）第二类用地筛选值要求。

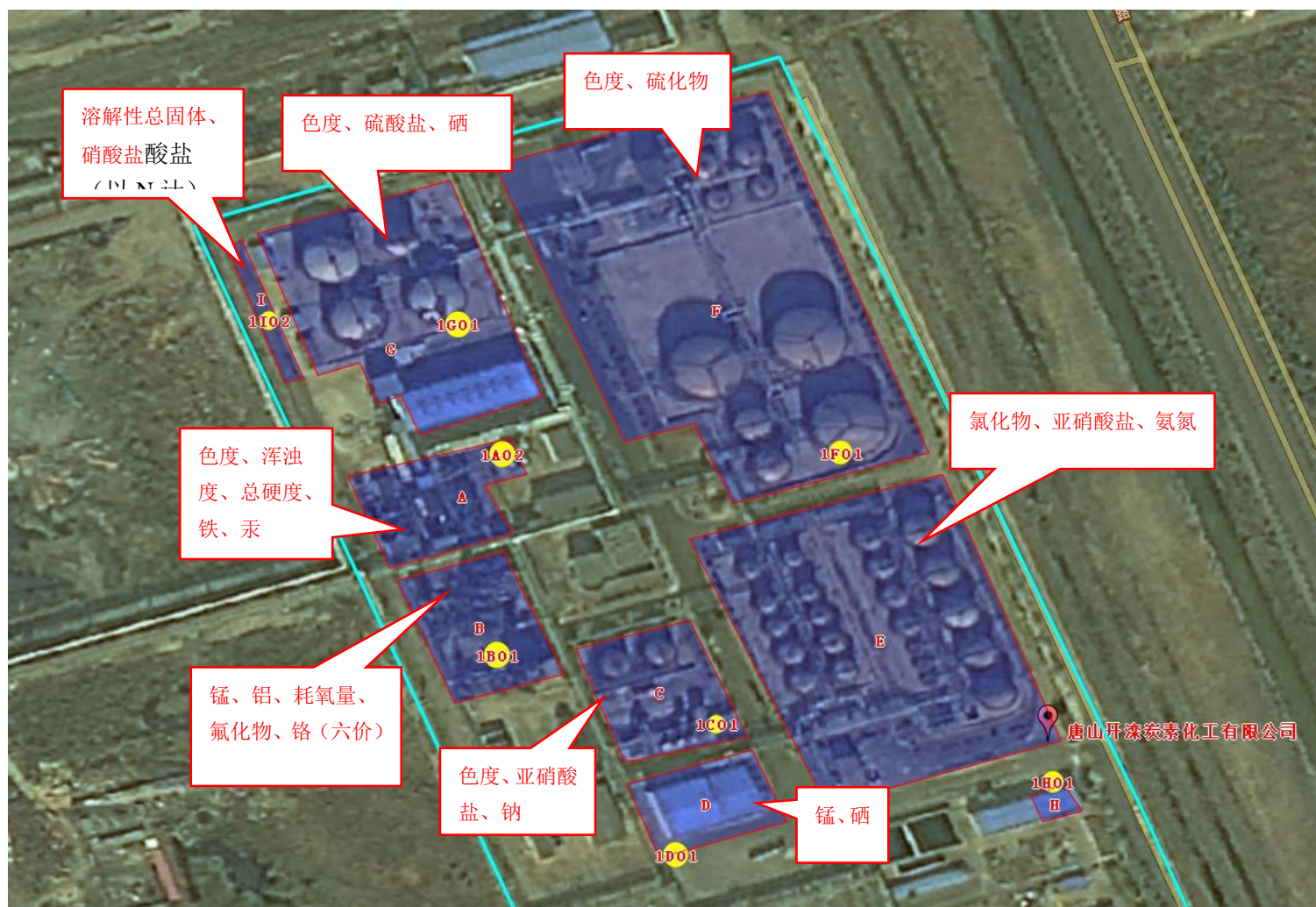
3、通过与对照点数据进行对比，厂内整体无明显累计情况。

##### 地下水：

地块外布设 1 个背景点采样点位（沥青罐组西北角围堰外 1 米），共采集 1 组样品，测试项目为：色度、臭和味、浑浊度、总硬度、硫酸盐、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、镉、铁、锰、铅、铜、锌、阴离子表面活性剂、耗氧量、挥发性酚类（以苯酚计）、氨氮（以 N 计）、铬（六价）、硫化物、汞、砷、硒、钠、铝、碘化物、溶解性总固体、氰化物、苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳、pH、肉眼可见物、石油烃（C10-C40）、苯并[a]芘、苯酚、芘、蒽、芴、菲、荧蒽、葱、1,3,5-三甲基苯。

1、色度、浑浊度、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、铁、锰、铬（六价）、硫化物、汞、硒、铝、pH13 项检测因子均检出，最大检测值分别为色度 10、浑浊度 1.8NTU、硝酸盐（以 N 计）17.8mg/L、亚硝酸盐（以 N 计）0.065mg/L、氟化物 0.86mg/L、铁 0.1mg/L、锰 0.07mg/L、铬（六价）0.014 mg/L、硫化物 0.009mg/L、汞 0.36 $\mu$ g/L、硒 1.5 $\mu$ g/L、铝 48 $\mu$ g/L、pH7.54，最大检测检测值点位为 1D01、1A02、1H02、1E01、1B01、1F01、1G01，未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，最大检测值检测因子分布位置见下图；



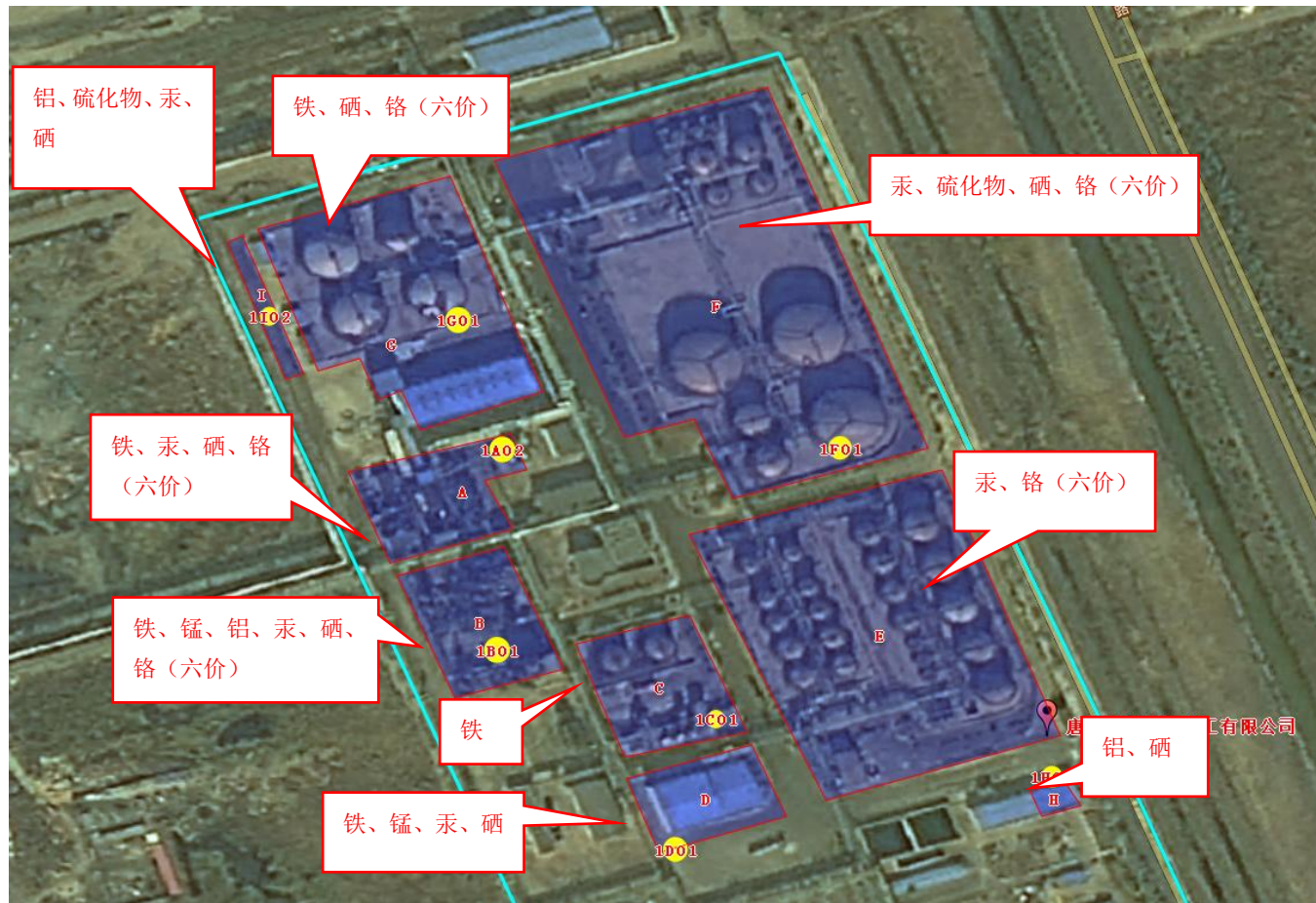




2、石油烃（C10-C40）、镉、铅、铜、锌、阴离子表面活性剂、挥发性酚类（以苯酚计）、砷、氰化物、苯、碘化物、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳、苯并[a]芘、荧蒹、蒽 17 项检测因子均检出，且检出检测值均低于其检出限，未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

3、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮（以 N 计）、钠 7 项检测因子检出，最大检测值分别为  $4.77 \times 10^3 \text{mg/L}$ 、 $3.67 \times 10^4 \text{mg/L}$ 、 $3.57 \times 10^3 \text{mg/L}$ 、 $9.13 \times 10^4 \text{mg/L}$ 、 $4 \text{mg/L}$ 、 $12.4 \text{mg/L}$ 、 $4.99 \times 10^3 \text{mg/L}$ ，最大检测值检测点位为 1H01、1I02、1G01、1E01、1B01、1F01、1C01，超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，但不属于特征污染物。结合《河北唐山海港经济开发区总体规划环境影响报告书》（2019 年 7 月）得知，硫酸盐、氯化物、氨氮（以 N 计）、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、钠的检测值较高的原因主要是本区浅层水为咸水，属于地质结构和水文地质结构。

4、通过与对照点数据进行对比，A 区铁、汞、硒、铬（六价）4 项检测因子检测值高于对照点；B 区铁、锰、铝、汞、硒、铬（六价）6 项检测因子检测值高于对照点；C 区铁的检测因子检测值高于对照点；D 区铁、锰、汞、硒 4 项检测因子检测值高于对照点；E 区汞、铬（六价）2 项检测因子检测值高于对照点；F 区汞、硫化物、硒、铬（六价）4 项检测因子检测值高于对照点；G 区铁、硒、铬（六价）3 项检测因子检测值高于对照点；H 区铝、硒 2 项检测因子检测值高于对照点；I 区铝、硫化物、汞、硒 4 项检测因子检测值高于对照点。



5、根据 2021 年各区域地下水检测值与 2020 年地下水检测值对比，得知所有覆盖的检测因子为砷、铜、PH、苯并芘、石油烃（C10-C40）、萘、芴、荧蒽 8 项，对比 2021 年砷、铜、苯并芘、石油烃（C10-C40）、萘、芴、荧蒽检测值均降低，且未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，PH 值在 C、D、E、H、I 区有上升趋势但未超出 6~8 范围内，其余因子均未覆盖。

### 2.3.2 2022 年自行监测情况

共设置土壤取样点位 21 个（包含 1 个背景点），地下水取样点位 11 个（包含 1 个背景点）。

#### 土壤：

1、据检测数据统计分析结果，该企业土壤测定氰化物、苯酚、2-甲基萘、萘、芴、苯、甲苯、1,3,5-三甲基苯 8 项检测因子均未检出，石油烃（C10-C40）、苯并[a]芘 2 项检测因子有检出，数值未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

2、芘、菲、咪唑、荧蒽、蒽有检出，但 GB 36600-2018 无相关标准值。

3、地块所有土壤检测因子均符合《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）第二类用地筛选值要求。

4、通过对比 2020、2021、2022 年监测数据可知，石油烃（C10-C40）在 15 个点位均有上升趋势，主要是由于 2022 年度使用的前处理方式由之前的手动索式提取更换为目前使用的自动快速溶剂萃取，精确度更高，检出率更高；苯并[a]芘、芘、菲、荧蒽、蒽、咪唑 6 项因子各自在不同点位有不同的上升趋势规律，考虑是本地块的生产活动空气沉降对土壤产生了影响，建议在今后的土壤监测中，注意苯并[a]芘、芘、菲、荧蒽、蒽、咪唑 6 项因子的浓度变化。

#### 地下水：

1、该企业地下水测定氰化物、苯、甲苯、苯并[a]芘、荧蒽、蒽、石油烃（C10-C40）均有检出且检测值均低于其检出限，7 项检测因子均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

2、苯酚、芘、蒎、芴、菲、1,3,5-三甲基苯 6 项检测因子均检出，但 GB/T 14848-2017 无相关标准值。

3、根据 2022 年各单元地下水检测值与 2021 年地下水检测值对比，氰化物、苯并[a]芘、荧蒽、蒽、苯、甲苯、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、苯酚、芘、蒎、芴、菲、1,3,5-三甲基苯 13 项地下水检测因子浓度均未高于该点位 2021 年的监测值 30% 以上。

4、通过对比 2020 年、2021 年、2022 年 3 年的检测值变化趋势，氰化物、苯酚、2-甲基萘、蒎、芴、苯、甲苯、1,3,5-三甲基苯、苯并[a]芘、芘、菲、咔唑、荧蒽、蒽、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）13 项检测因子在各点位均未检出，因此该 13 项检测因子全部无上升趋势。

### 3 地勘资料

#### 3.1 区域地质条件

海港区地处燕山褶皱带东段南缘，与华夏拗陷区黄骅拗陷的交界地带。燕山运动奠定了本区构造格局，塑造了主要构造骨架。较大的断裂构造有：大八里庄断层、吴乃庄断层及大城山北坡断层。区内出露地层主要有震旦系变质岩、寒武系白云质灰岩、奥陶系薄层灰岩与竹叶灰岩和第四系松散岩类沉积物。新生代以来，受喜马拉雅运动的影响，北部山区不断抬升南部平原缓慢下降。受基地构造的控制，形成了巨厚的新生界沉积物，新生界地层的厚度由北向南逐渐增厚，到汀流河、爽坨、西葛庄一线增至 800m，再向南随着基岩的陷落在乐亭的新寨一带其厚度 2000m。区域内地表均为第四系地层，厚度约为 500m，其下为第三系（R），基底为中生界（Mz）地层。第四系地层主要为海陆相交互沉积物，各层之间沉积连续，主要岩性为粘土、粉土、粉细砂、细砂、砂砾石及中、粗砂等。

#### 3.2 地块水文地质条件

区域根据地下水水力性质、埋藏条件，划分为浅层水与深层水两类水，按地下水水力性质可划分为潜水和承压水。根据第四纪沉积物岩性及水文地质特征，将区域第四系含水层系自上而下划分为四个含水层组，即第 I、II、III、IV 含水组，地质时代分别相当于 Q4、Q3、Q2 和 Q1。各含水组在水平方向上分布于倾斜平原和滨海平原两个水文地质区。唐山开滦炭素化工有限公司地块只涉及潜含水即第 I 含水岩组，第 I 含水岩组水文地质情况如下：

第 I 含水层组：底板埋深 30m 左右，其含水层岩性为粉细砂，含水层厚 10~20m 左右，为潜水，含水层单位涌水量为  $0.4\sim 1.5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水位埋深 1~3m。其底部隔水底板为粘土及粉质粘土，厚度 5~15m。据收集水质分析资料可知，该层水矿化度在 15~20g/L 左右，水质类型为 Na-Cl 型，地下水主要来源为地层内沉积残留的海水及大气降水。

企业所在区域浅层地下水补给以降雨入渗补给为主，其次为地表水(沟渠)渗入补给和侧向径流补给。径流方向为西北向东南。排泄方式主要为蒸发和侧向径流。

根据本次土壤采样及地下水采样期间的水位测量,场地内浅层地下水主要来源于主要来源于大气降水的渗透入渗,埋藏性质为潜水,含水层岩性为细砂。

地块内共布设了 11 个地下水检测井,根据地下水监测井地面高程、水位埋深测量结果,绘制了地下水等水位线图。场地内及周边地下水流向为自西北向东南方向。流场图见图 3.2-2。

表 3.2-1 地块内水位调查一览表

点位	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位 (m)	井深 (m)	测量日期
2A01	3.28	1.49	1.79	7.5	2023.8.6
2B01	3.17	1.58	1.59	6.5	2023.8.6
2C01	3.65	2.43	1.22	6.5	2023.8.6
2D01	3.54	2.17	1.37	6.5	2023.8.6
2E01	2.88	1.65	1.23	6.5	2023.8.6
2F01	3.14	1.58	1.56	5.5	2023.8.6
2G01	3.61	1.89	1.72	6	2023.8.6
2H01	2.76	1.83	0.93	6	2023.8.6
2I01	2.65	1.24	1.41	6.5	2023.8.6
2J01	3.31	1.51	1.8	6	2023.8.6
2DZ01	4.52	2.41	2.11	7.5	2023.8.6

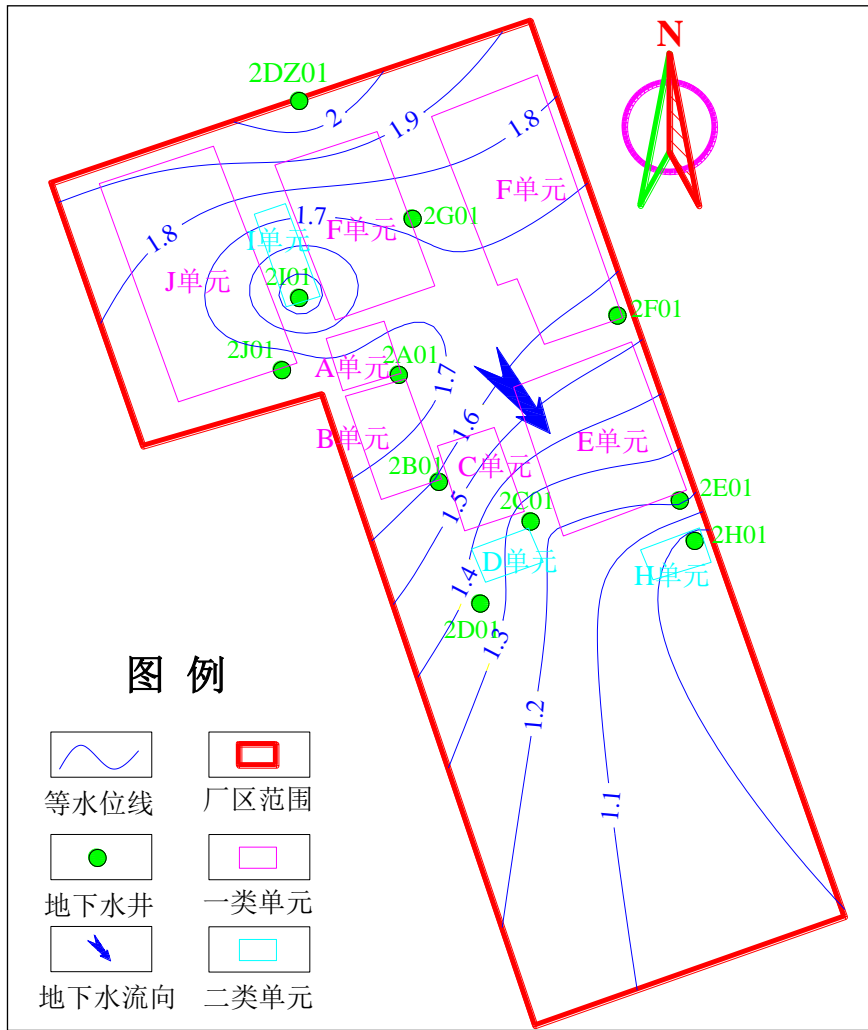
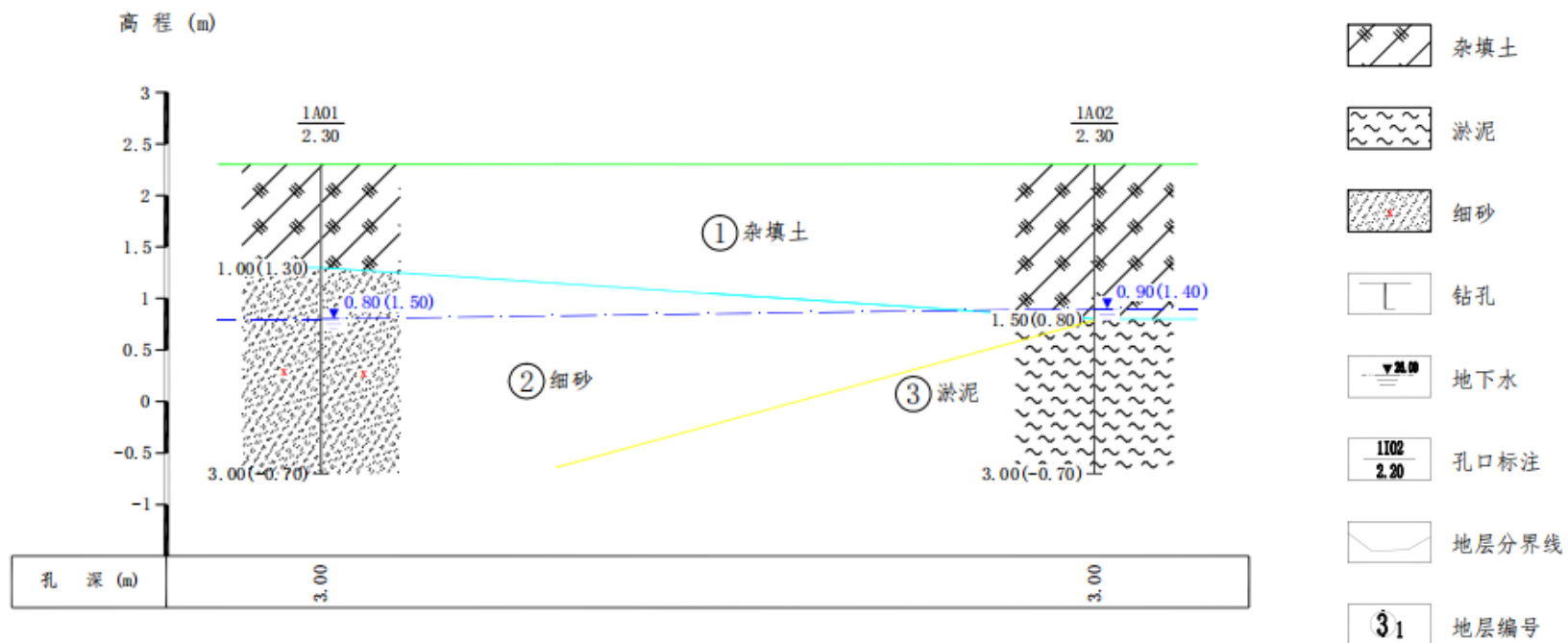


图 3.2-1 唐山开滦炭素化工有限公司地块地下水流场图

图例

工程地质剖面图 1-----1'

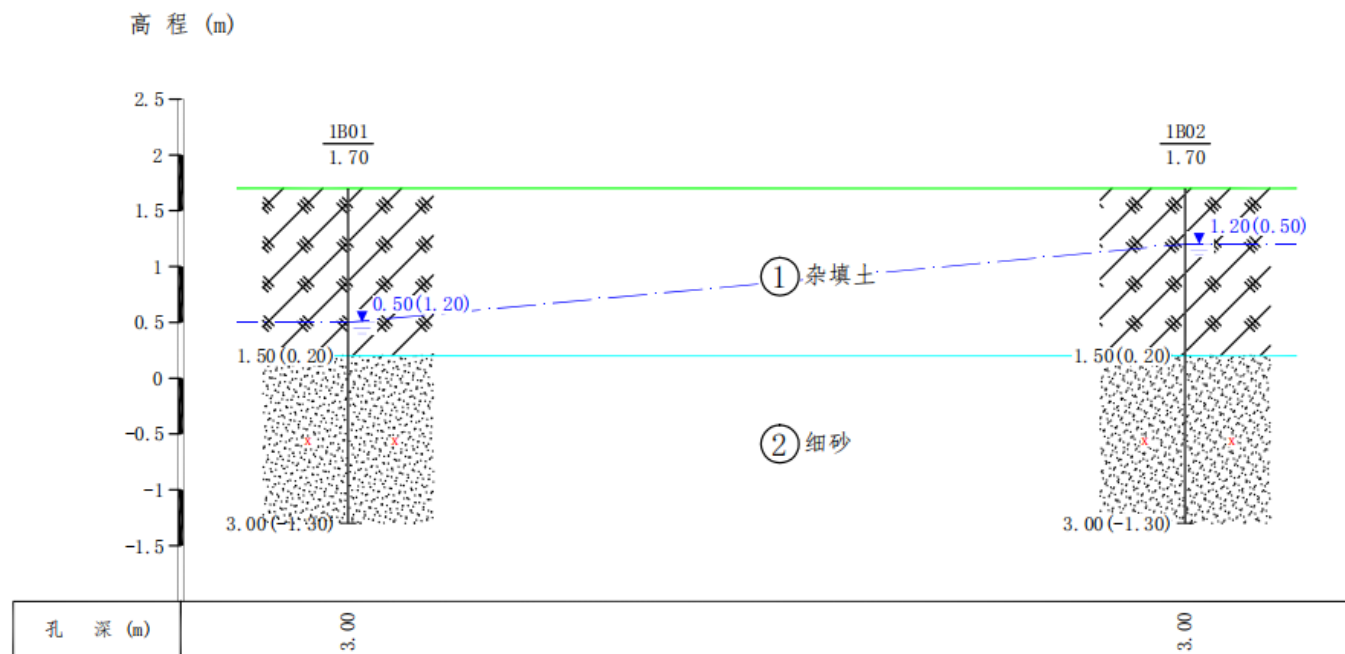
比例尺水平 1: 垂直 1:60





### 工程地质剖面图 2-----2'

比例尺水平 1: 垂直 1:50



### 图例

-  杂填土
-  淤泥
-  细砂
-  钻孔
-  地下水
-  1102  
2.20 孔口标注
-  地层分界线
-  ③1 地层编号

### 工程地质剖面图 3-----3'

比例尺 水平 1: 垂直 1:50

### 图 例

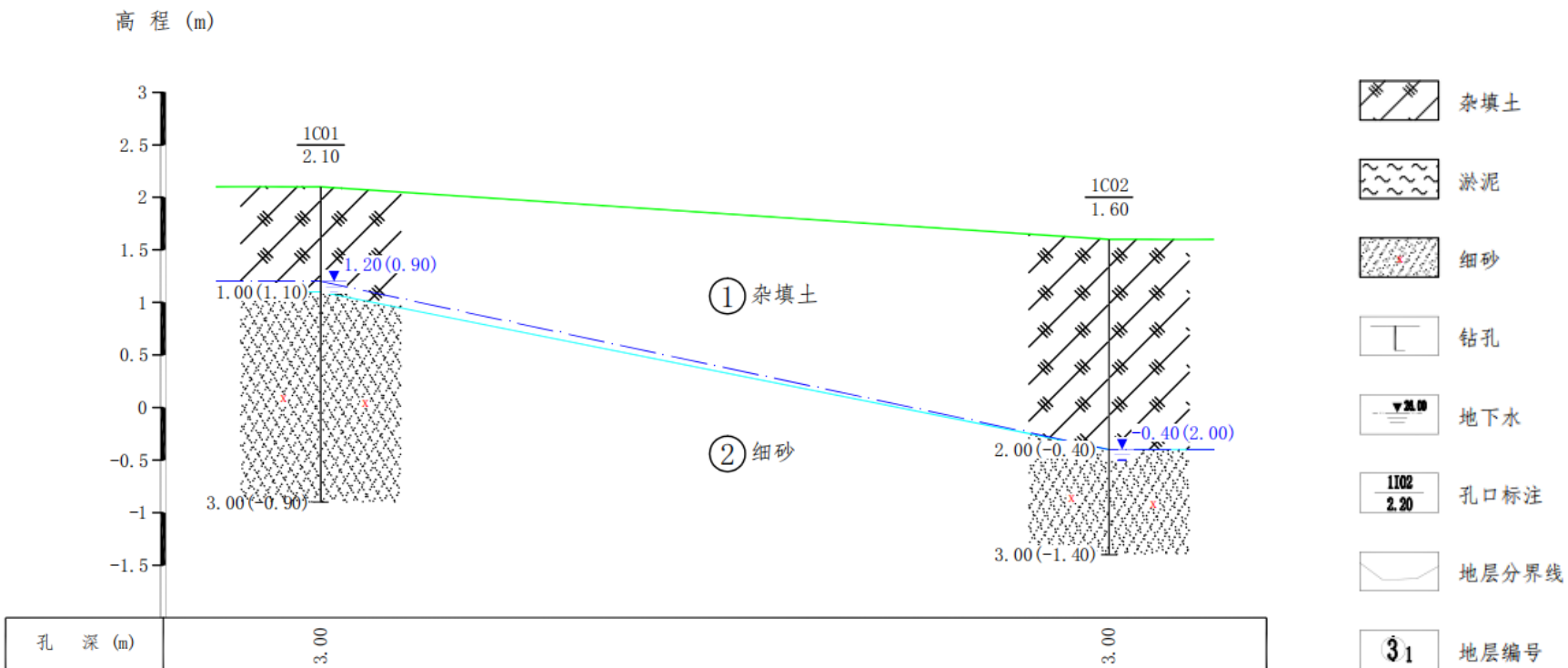
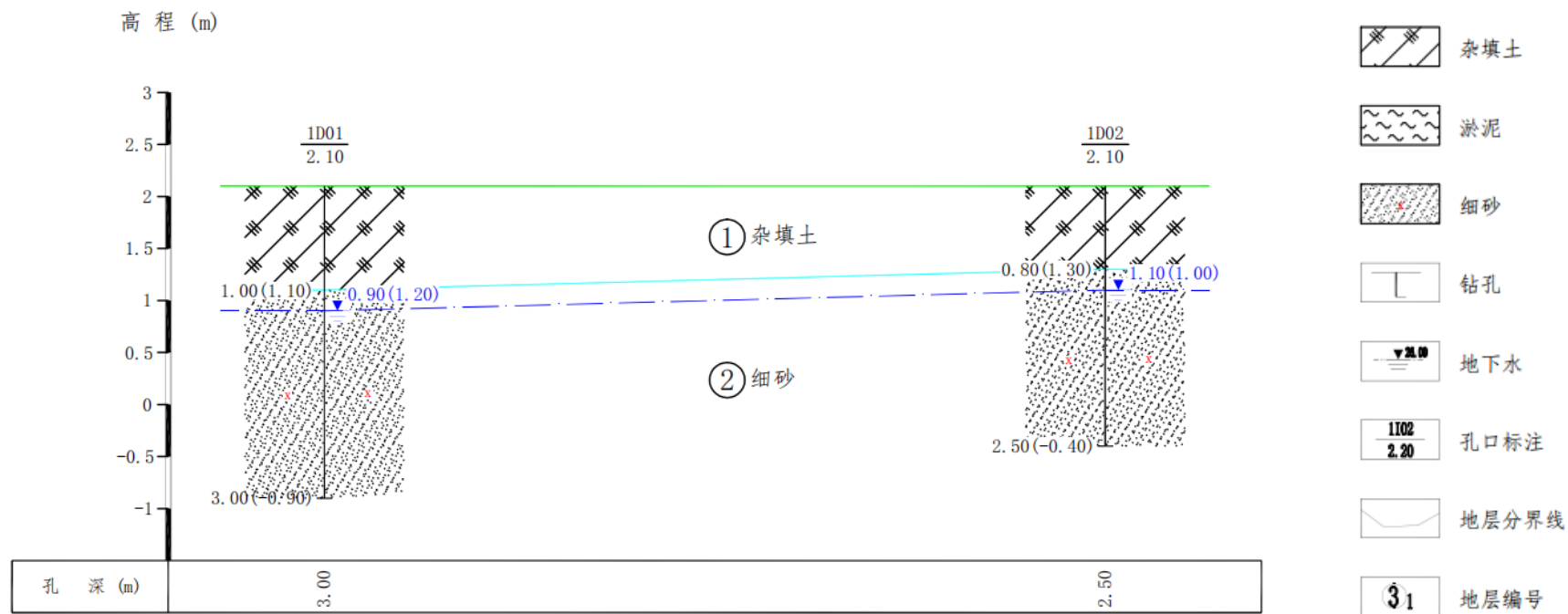


图 例

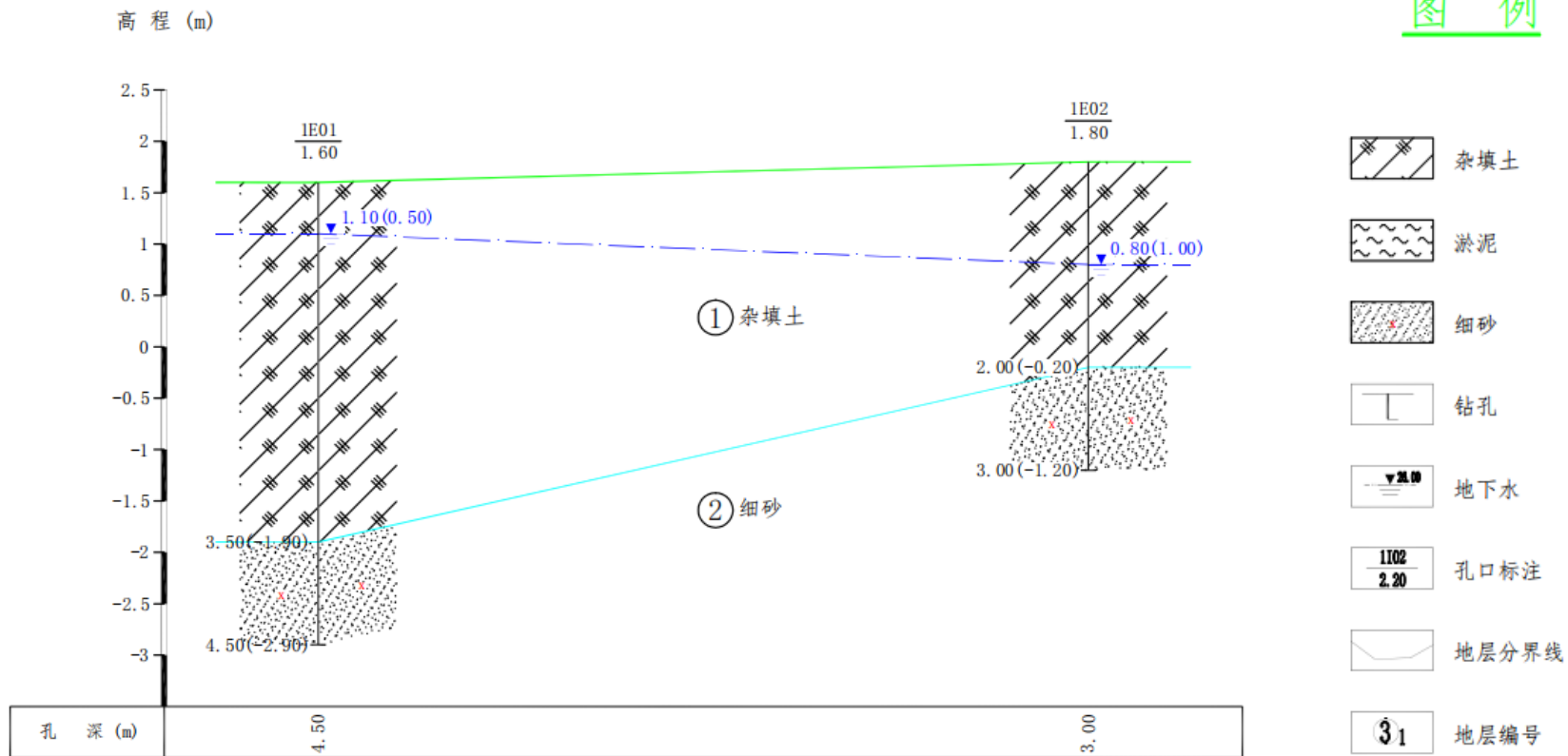
工程地质剖面图 4-----4'

比例尺 水平 1: 垂直 1:50



### 工程地质剖面图 5-----5'

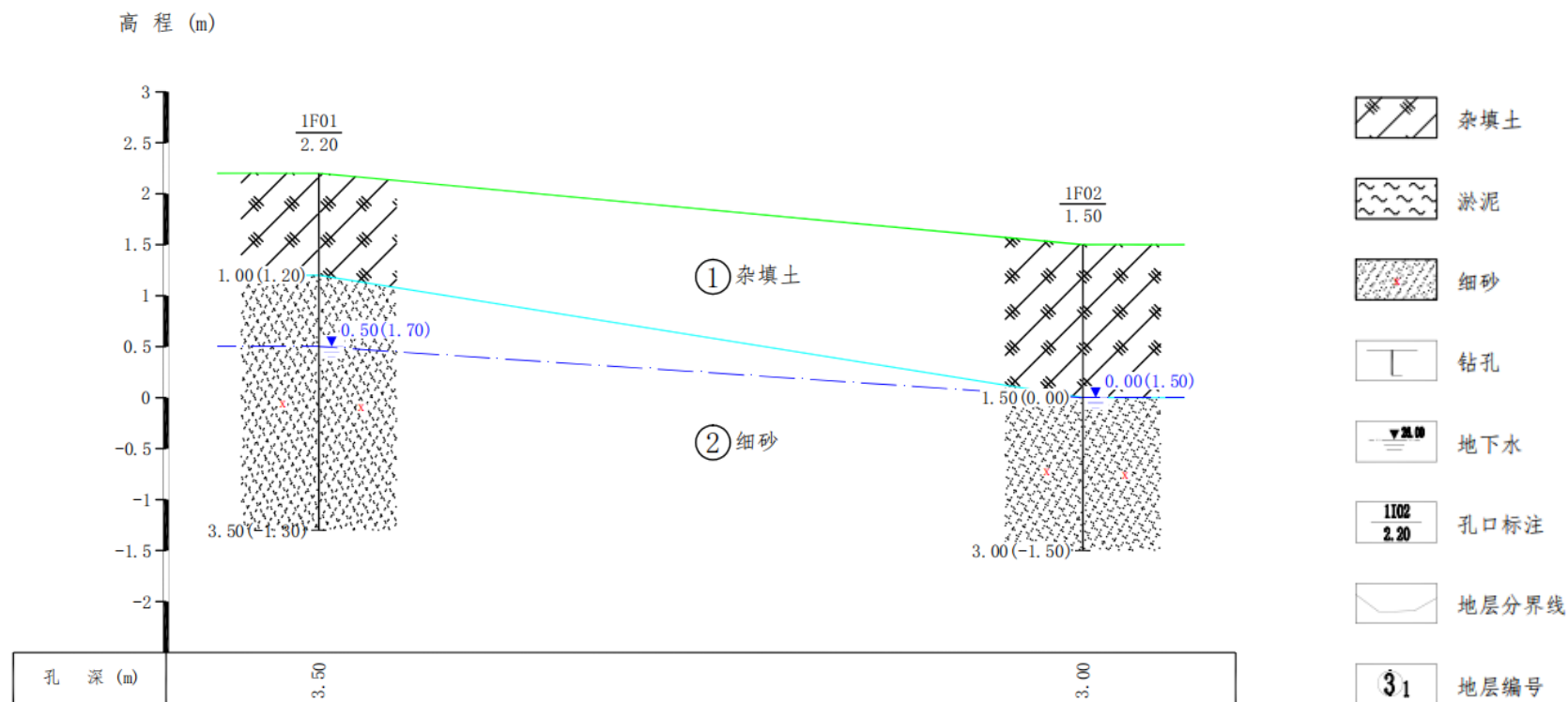
比例尺 水平 1: 垂直 1:50



### 工程地质剖面图 6-----6'

比例尺 水平 1: 垂直 1:50

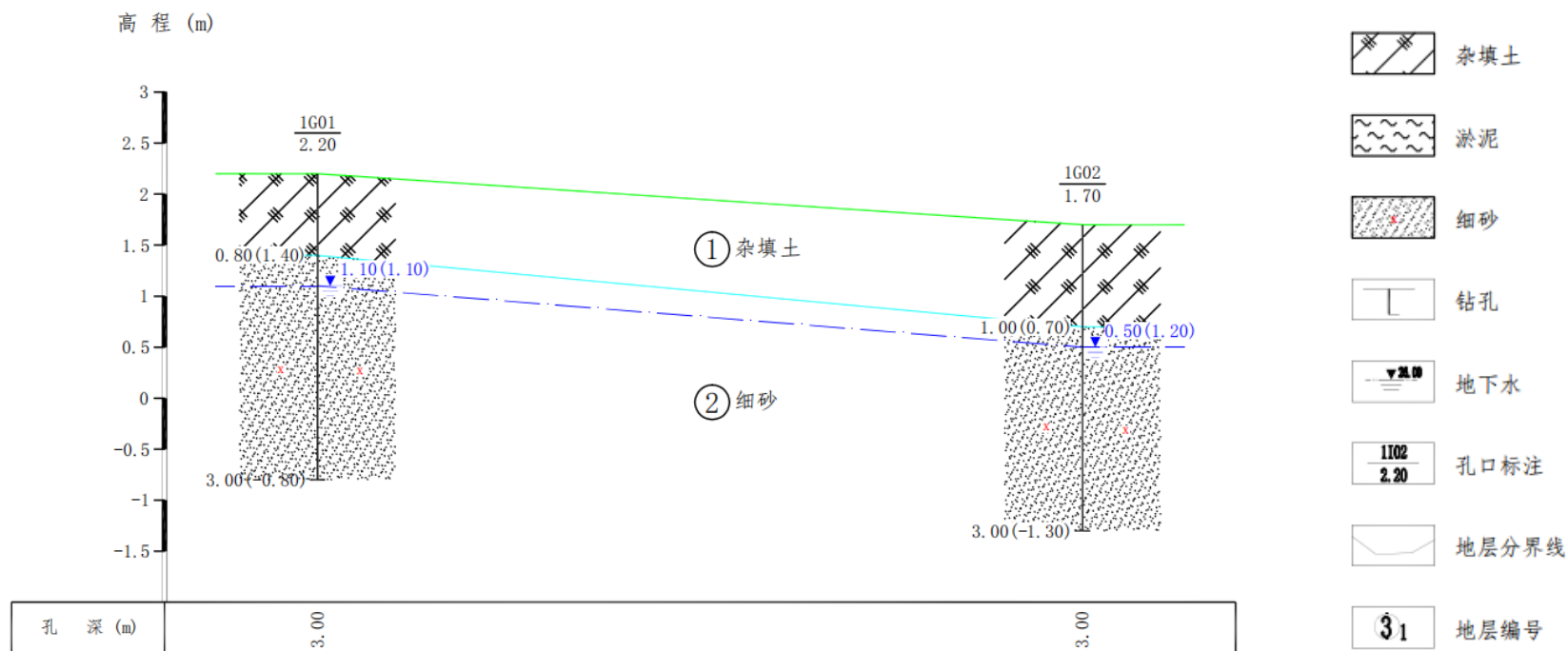
图例



图例

工程地质剖面图 7-----7'

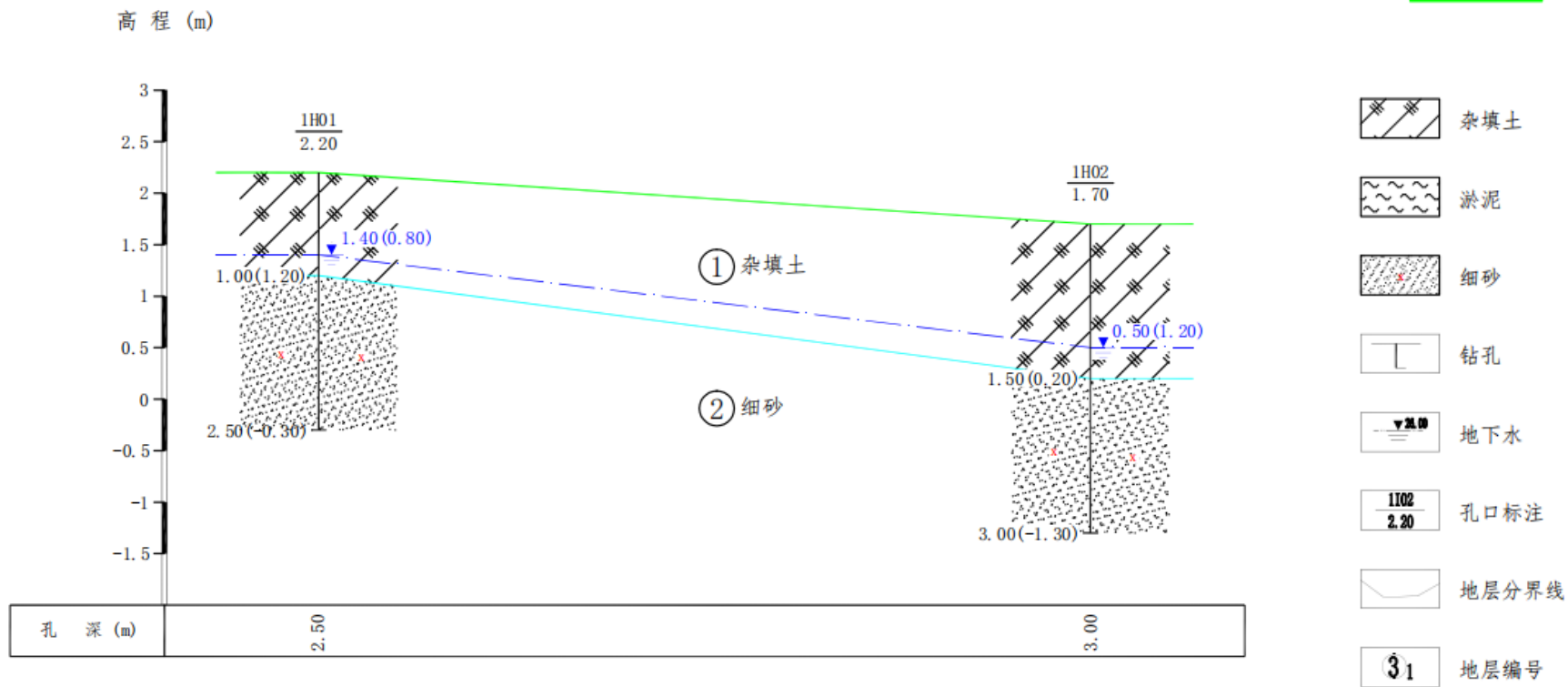
比例尺 水平 1: 垂直 1:50



### 工程地质剖面图 8-----8'

比例尺 水平 1: 垂直 1:50

图 例



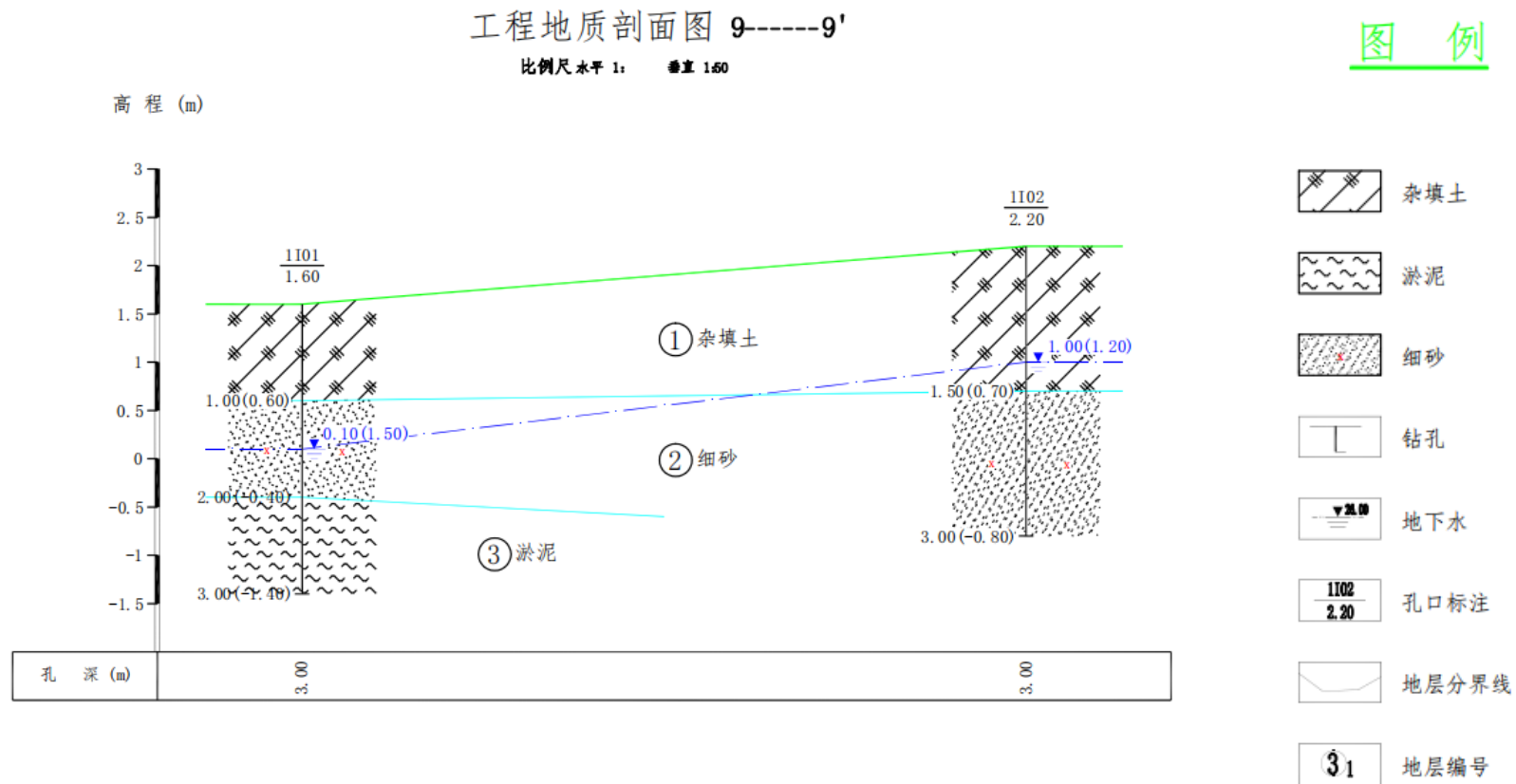


图 3.3 唐山开滦炭素化工有限公司地块地质剖面图



## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 生产工艺流程及产排污流程图

现有工程生产工艺流程主要包括焦油蒸馏、馏份洗涤、工业萘蒸馏、柱状沥青等工段，生产工艺叙述如下：

#### ①焦油脱水脱渣

原料焦油先送入焦油接收槽，通过泵提升至超级离心机，通过离心机旋转的空心轴，进入离心机转筒内，在离心力作用下，焦油渣沉降到外环；由于螺旋与转鼓的转差，渣被推至转鼓小端干燥区，由排渣口排出收集于焦油渣箱内。由于焦油与水比重不同，用转鼓大端挡板使焦油和水分开；氨水由轻液口流至氨水中间槽；焦油由重液口经焦油中间槽排至焦油贮槽。该工段产生污染物主要为各类贮槽的放散气体洗净塔排气（G1、G2），及各装置泄漏（G3）以无组织形式排放。焦油分离水（W1），地坪冲洗废水（W2）及焦油渣（S1）。

#### ②焦油蒸馏

焦油蒸馏由脱水塔、焦油蒸馏塔、杂酚油塔和沥青闪蒸塔组成。经预处理的原料焦油焦油槽，经过与后续各塔的产品进行一系列换热后进入脱水塔，脱水塔热量由蒸气加热的脱水塔重沸器供热，塔顶采出轻油和水汽，经冷凝冷却后进入油水分离槽，分离后的轻油和废水用泵分别送到油库的轻油槽和氨水槽。从脱水塔出来的焦油首先与焦油蒸馏塔顶的萘油换热，然后进入焦油蒸馏塔，塔顶采出萘富油，经与脱水焦油、原料焦油换热、冷凝冷却后进入回流槽，部分作为回流送回塔顶，其余部分送馏分洗涤装置；塔底的焦油部分送入管式炉，经加热之后返回塔内为塔供热，其余部分送入杂酚油塔。杂酚油塔顶采出轻质杂酚油，经与原料焦油换热、冷凝冷却后进入回流槽，部分作为回流送回塔顶，其余部分送油库；该塔侧线采出中质杂酚油，经与原料焦油换热、冷凝冷却后经接收槽送油库；塔底的中温沥青，部分经管式炉加热后返回塔底，为塔供热，其余送到沥青闪蒸塔。沥青闪蒸塔顶采出

重质杂酚油，经与原料焦油换热、冷凝冷却后部分经回流槽返回塔顶，部分送油库；塔底硬质沥青经与原料焦油换热后送柱状沥青成型装置。

该工段产生污染物主要为焦油蒸馏塔、杂酚油塔加热炉排放烟气（G4、G5），各类贮槽放散气体洗净塔排气（G6），及各装置泄漏气体（G7）以无组织形式排放。煤气水封槽排水（W3），地坪冲洗水（W2）。

### ③馏份洗涤

焦油蒸馏装置的萘富油馏份进入萘富油原料槽，经过冷却器达到适合温度后，依次进入 1、2 号洗涤塔底部与塔底氢氧化钠溶液接触反应，使萘油中的焦油酸检测值降到 0.5% 以下。从 2 号洗涤塔顶出来的脱酚萘油经循环油槽送入分离塔，进一步沉降分离，净化的脱酚萘油送至脱酚萘油槽，即可作为萘蒸馏的原料送往萘蒸馏装置；1 号洗涤塔底碱液检测值低到一定程度时用泵抽出送入酚盐槽，将 2 号洗涤塔底碱液抽送至第一洗涤塔，2 号洗涤塔充入新鲜碱液。

该工段产生污染物主要为各贮槽放散气体洗净塔排气（G8），各装置泄漏气体（G9）以无组织形式排放及地坪冲洗水（W2）。

### ④工业萘蒸馏

馏分洗涤装置的脱酚萘油进入脱酚萘油槽，与热工业萘换热后进入溶剂塔。从塔顶逸出的溶剂油蒸汽经冷凝冷却后，进入溶剂油回流槽，一部分溶剂油经回流泵送往溶剂塔塔顶以控制塔顶温度，剩余溶剂油经冷却后，送往油库。塔底脱除溶剂油的萘油一部分经重沸器与萘塔顶工业萘换热后送入溶剂塔底以供给全塔热量，另一部分送入萘塔。从萘塔塔顶逸出的工业萘蒸汽在重沸器中与溶剂塔底油换热后，进入蒸汽发生器，进一步冷凝冷却后，进入工业萘回流槽。一部分工业萘经回流泵送往萘塔塔顶以控制塔顶温度，另一部分工业萘经与原料换热、冷却后送转鼓结片机，结片包装。该工段产生污染物主要为各贮槽放散气体洗净塔排气（G10），加热炉排放烟气（G11）、萘结片及包装废气（G12）、各装置泄漏气体（G13）以无组织形式排放。煤气水封槽排水（W3）、除尘器收集的萘尘 S2。

### ⑤柱状沥青

焦油蒸馏来的液态硬质沥青先送至沥青中间槽内，由沥青成型装料泵连续抽出后，放入沥青成型机冷却成型，成品柱状沥青由沥青螺旋输送机、挡板输送机等送至沥青仓库，并装袋外运。沥青中间槽、沥青成型机等设备排出的气体先进入文氏管用油洗涤，然后进入排气洗净塔，经洗涤后高空放散。沥青管路伴热及贮槽加热采用导热油系统伴热。导热油系统由导热油加热炉加热，然后由泵分别送往各工序。

该工段产生污染物主要为各贮槽放散气体文氏管和沥青烟净化装置排气(G14)，各装置泄漏气体(G15)以无组织形式排放；沥青塔加热炉烟气，冷凝液回收罐放散气体，均为有组织排放。浊循环水排污水(W4)，地坪冲洗水(W2)。

### ⑥碳微球生产工艺

中温沥青(150-220℃)进到原料沥青中间槽，经中温沥青输送泵打入沥青高位计量槽，称重后进入聚合反应器，经远红外电加热高温聚合反应后(在此过程生成碳微球)物料进入冷却罐，自然冷却至放料温度，聚合后的沥青进入溶解槽中和洗油混合成母液，经充分搅拌混合沉降后的母液，由溶解沥青泵打入母液罐供过滤时计量、循环使用。母液泵将母液送入叶片式过滤器进行过滤分离，滤液进入母液槽供下工序制取浸渍剂沥青。过滤器内的滤饼由洗油罐的洗油进行循环、洗涤，排出的洗油洗涤液进入二次洗油槽，用于后工序回收洗油，经过洗油洗涤的滤饼由甲苯溶液再次循环、洗涤，甲苯滤液进入二次甲苯槽，用于后工序回收甲苯。至此，碳微球和沥青完成分离和洗涤，在过滤器叶片上的碳微球滤饼，由过滤器内排出。

碳微球滤饼经氮气吹扫后(吹扫液返回溶剂槽)，由过滤器内排出，经螺旋料仓，定量输送至盘式干燥机(热媒为导热油)，干燥后的碳微球定量输送至风力分级机，分级出三种粒径的碳微球，分别由负压式自动包装机进行包装，即为碳微球“生球”合格产品(为了与石墨化后的碳微球进行区分，将未石墨化的碳微球称为“生球”，石墨化后的称为“熟球”)。

二次洗油槽收集的洗油洗涤液和二次甲苯槽收集的甲苯滤液进入中间槽，用泵

连续打入管式炉加热到 400~500℃后，送入精馏塔，塔顶采出的气体冷凝后即为回收的甲苯，送入前工序使用，塔中采出的气体冷凝后即为回收的洗油，送入前工序使用，塔底液进入聚合反应器，聚合过程中产生的气体经冷凝后作为产品回收至葱油槽，剩余物为浸渍剂沥青。

各冷却器冷凝过程产生的不凝气及干燥过程产生的烟气，进入洗涤塔用洗油洗涤后排入蒸馏管式炉焚烧处理；油水分离器产生的含油废水与现有工程废水一起排入唐山开滦炭素化工有限公司污水处理站处理。

生产工艺流程及排污节点汇总表见表 4-1。

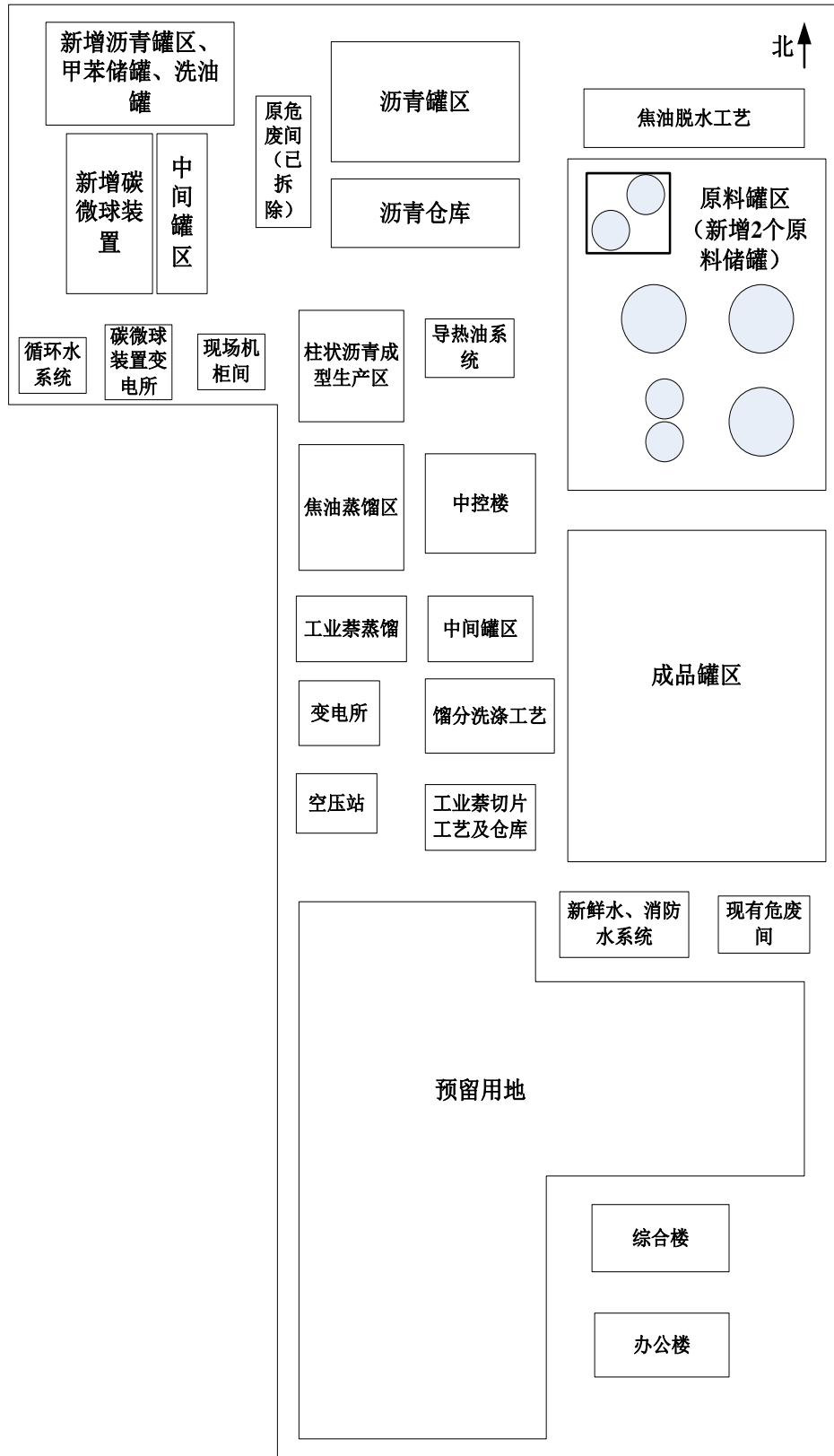
表4-1 主要排污节点污染防治措施一览表

类别	序号	产生节点	排放规律	主要污染物	排放去向
废水	W1	焦油脱水	连续	pH、COD、NH <sub>3</sub> -N、石油类、氰化物、挥发酚	唐山开滦炭素化工有限公司废水处理装置
	W2	碳微球装置区地坪冲洗	间断	COD、石油类	
	W3	沥青装置区地坪冲洗	间断	COD、石油类、挥发酚	
	W4	煤气水封槽	间断	COD、石油类	
	W5	浊循环水系统	连续	COD、石油类	
	W6	职工生活	间断	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	
废气	G1	焦油脱水工段放散气洗涤塔	连续	非甲烷总烃、氨	排入蓄热式焚烧炉焚烧
	G2				
	G4	焦油蒸馏塔加热炉	连续	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	大气
	G5	杂酚油塔加热炉	连续	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	
	G6	焦油脱水工段放散气洗涤塔	连续	非甲烷总烃、酚、苯并[a]芘	排入蓄热式焚烧炉焚烧
	G8	馏分洗涤工段放散气洗涤塔	连续	非甲烷总烃、酚	
	G10	工业萘蒸馏工段放散气洗涤塔	连续	非甲烷总烃	
	G11	萘蒸馏塔加热炉	连续	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	大气
	G14	柱状沥青工段放散气洗涤塔	连续	非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘	排入蓄热式焚烧炉焚烧

类别	序号	产生节点	排放规律	主要污染物	排放去向
	G3	各装置泄漏无组织 排放废气	间断	非甲烷总烃、氨、酚、 苯并[a]芘	大气
	G7				
	G9				
	G13				
	G15				
	G16	不凝气冷却器	连续	非甲烷总烃、苯并 (a) 芘	碳微球放散气 洗涤塔洗涤处 理后排入碳微 球蒸馏管式炉 焚烧处理
	G17	甲苯冷却器	间断	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	
	G18	洗油冷却器	间断	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	
	G19	盘式干燥机	连续	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	
	G20	沥青装置区各装置	间断	非甲烷总烃、沥青 烟、苯并 (a) 芘	现有蒸馏工段 放散气洗涤塔 洗涤处理后排 入蓄热式焚烧 炉焚烧
G21	焦油储槽	间断	非甲烷总烃	现有原料焦油 罐组放散气洗 涤塔洗涤处理 后排入蓄热式 焚烧炉焚烧	
G22	沥青储槽	间断	非甲烷总烃、苯并 (a) 芘	现有沥青罐组 放散气洗涤塔 洗涤处理后排 入蓄热式焚烧 炉焚烧	
G23	蓄热式焚烧炉	间断	非甲烷总烃、氨、酚、 沥青烟、苯并[a]芘	大气	

## 4.2 企业总平面布置

企业总平面布置图见下图。



### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

公司主要生产设备一览表见表 4-2。

表4-2 主要生产设备一览表

装置	设备名称	单位	数量
油库区	排气洗净塔	个	3
	焦油接受槽	台	2
	焦油检验中间槽	台	3
	焦油贮槽	台	5
	脱水脱渣焦油槽	台	1
	氨水槽	台	3
	各类产品槽	台	25
焦油蒸馏	氨水槽	台	1
	脱水塔	个	1
	焦油蒸馏塔	个	1
	杂酚油塔	个	1
	沥青闪蒸塔	个	1
	油水分离槽	台	1
	三混油回流槽	台	1
	焦油蒸馏塔加热炉	台	1
	杂酚油塔加热炉	台	1
	一萘油回流槽	台	1
	二萘油回流槽	台	1
	重质中间槽	台	1
	循环洗油槽	台	1
馏分洗涤	第一洗涤槽	个	1
	第二洗涤槽	个	1
	分离槽	个	1
	已洗三混槽	台	1
	碱槽	台	1
	三混油原料槽	台	2
	酚盐槽	台	1
	排气洗净塔	个	1
工业萘蒸馏	溶剂油塔	个	1
	萘塔	个	1
	精塔加热炉	个	1
	溶剂油回流槽	台	1
	排气洗净塔	个	1
	循环洗油槽	台	1
	萘油槽	台	1
	工业萘回流槽	台	1
	蒸汽发生器	台	1

装置	设备名称	单位	数量
	袋式除尘器	台	2
	安全阀泄放收集槽	台	1
柱状沥青	沥青中间槽	台	3
	沥青成型机	台	1
	沥青螺旋输送机	台	1
	沥青挡板输送机	台	1
	排气洗净塔	台	1
碳微球	沥青储罐	台	3
	洗油中间槽	台	1
	甲苯中间槽	台	1
	开停工槽	台	1
	滤液槽	台	1
	浸渍沥青中间罐	台	1



## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

根据《唐山市生态环境局关于加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知》（唐环土〔2022〕1号）要求，参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

识别出重点监测单元共 10 个：

A（柱状沥青成型生产工段）位于厂区的中间西侧，沥青储存区域南侧。该单元主要包括沥青焦油储槽、冷却成型池、循环水池、导热油储油槽，经过现场踏勘，沥青成型装置单元沥青中间储槽为地上储罐，地面均有硬化，罐体外部设有围堰。冷却成型池及沥青循环水池为半地上废水储存设施，池体四周均作了硬化，水泥硬化良好，池体内做了防渗处理。该单元涉及有毒有害物质为沥青、焦油、沥青生产废水等。

B（焦油蒸馏、工业萘蒸馏工段）位于厂区中间西部，该单元包括工业萘蒸馏和焦油蒸馏。该单元主要包括焦油蒸馏的脱水塔、焦油蒸馏塔、杂酚油塔、沥青闪蒸塔、沥青塔及工业萘蒸馏的溶剂塔和萘塔。经过现场踏勘，焦油蒸馏、工业萘蒸馏单元设备多为架空换热器、密封油槽，装置区域地面水泥硬化。该单元涉及有毒有害物质为焦油、杂酚油、工业萘、氨水、杂酚、混油、一萘油、二萘油等。

C（馏份洗涤工段）位于厂区西南侧，馏份洗涤工段包括中间罐组、馏份洗涤装置、中性酚钠装车区及液碱卸车区。经过现场踏勘，馏份洗涤中间罐组为地上储罐，地面均有硬化，罐体外部设有围堰，馏份洗涤装置位于围堰内，围堰内部地面均有硬化，中性酚钠装车区及液碱卸车区地面为沥青硬化路面，通过鹤管装卸车。该单元涉及有毒有害物质为中性酚钠、液碱等。

D（工业萘切片及仓库）切片机位于工业萘储存仓库中，成品工业萘用编制

袋打包，随机通过汽车外运，不长时间在仓库储存，工业萘仓库为密闭仓库，地面硬化良好。该单元涉及有毒有害物质为工业萘等。

E（成品罐组及装车区）位于厂区东南侧，主要储存物品为煤焦油加工生产的成品油，根据环评资料及企业提供原辅材料情况，该罐区贮存有轻油、洗油、溶剂油、炭黑油，区内罐体均为地上储罐，地面均有硬化罐体外部设有围堰。该单元涉及有毒有害物质为轻油、洗油、溶剂油、炭黑油等。

F（原料罐组及焦油脱水工段）位于厂区的东北侧，该单元为原料储罐、新增原料罐组及焦油脱水装置，原料罐组主要储存物品为煤焦油加工生产的原料，根据环评资料及企业提供原辅材料情况，罐组主要储存煤焦油，罐体均为地上储罐，地面均有硬化，罐体外部设有围堰。焦油脱水装置位于围堰内，地面均有硬化。该单元涉及有毒有害物质为煤焦油等。

G（沥青罐组及沥青仓库）位于厂区的北侧，该单元包括沥青储罐、沥青仓库，沥青储罐主要储存物品为焦油沥青，罐体均为地上储罐，地面均有硬化，罐体外部设有围堰。沥青仓库主要存放成型的柱状沥青，地面硬化完整。该单元涉及有毒有害物质为焦油沥青、柱状沥青等。

H（新建危废间）位于厂区的东南侧，综合仓库的东侧，主要存放机修车间的废油和沾油废物等，库区为封闭库，地面硬化完整，防渗设施完好。该单元涉及有毒有害物质为废油和沾油废物等。

I（原危废间）位于厂区的东北侧，沥青罐组的西侧，历史上主要存放机修车间的废油和沾油废物等，库区为彩钢封闭库，地面硬化完整，于 2020 年停用。该单元历史所涉及的有毒有害物质为废油和沾油废物等。

J（碳微球生产工段）位于厂区西北侧，该单元主要包括聚合反应器、精馏塔、中间储罐、沥青罐区（沥青储罐、200m<sup>3</sup>洗油罐、200m<sup>3</sup>甲苯储罐），碳微球生产设施设备多为封闭车间内运行，车间地面硬化，做防渗漏措施。沥青储罐主要储存物质为低钾钠特种沥青、低铅锌特种沥青、浸渍剂沥青，罐体为地上储罐，地面均有硬化，防渗措施完备，罐体外部设有围堰。卸车区地面为沥青硬化路面，

防渗措施完备，通过鹤管装卸车。中间罐组（洗油中间槽、甲苯中联办、开停工槽、滤液操、浸渍沥青中间槽）为地上储罐，地面均有硬化，防渗措施完备，罐体外部设有围堰。该单元涉及的有毒有害物质为沥青、甲苯、洗油等。

## 5.2 识别/分类结果及原因

10 个重点监测单元分为一类单元、二类单元，一类单元共 7 个，二类单元共 3 个，具体情况见下表。

表 5-1 重点监测单元识别/分类结果及原因汇总表

单元编号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）及面积（平方米）
1A	柱状沥青成型生产工段	沥青焦油储槽、氨水槽、导热油储油槽等	沥青、焦油、氨水、导热油	E119.039756° N39.252798°	是	一类 面积 1020
		冷却成型池（已停用） 循环水池（新增）	生产废水		是	
1B	焦油蒸馏、工业萘蒸馏工段	焦油蒸馏脱水塔、焦油蒸馏塔、杂酚油塔、沥青闪蒸塔、沥青塔	焦油、沥青、杂酚油、杂酚、混油	E119.040105° N39.252278°	否	一类 面积 4600
		工业萘蒸馏溶剂塔和萘塔	工业萘、萘		否	
		一萘油回流槽、二萘油回流槽、重质中间槽、循环洗油槽	一萘油、二萘油、洗油		否	
		密封油槽（新增）	洗油		是	
1C	馏份洗涤工段	中间罐组	萘富油、脱酚萘油、酚盐、液碱	E119.040840° N39.252085°	是	一类 面积 5500
		馏份洗涤装置	液碱		否	
		中性酚钠装车区	中性酚钠		否	
		液碱卸车装置	液碱		否	
1D	工业萘切片及仓库	切片机、工业萘打包	工业萘	E119.041162° N39.251393°	否	二类 面积 1030
1E	成品罐组及装车区	成品储罐	轻油、洗油、溶剂油、炭黑油等	E119.041848° N39.252267°	是	一类 面积 10400
1F	原料罐组及焦油脱水工段	原料储罐主要储存物品为煤焦油加工生产的原料，焦油脱水装置	煤焦油、焦油渣	E119.041258° N39.253420°	是	一类 面积 13885
1G	沥青罐组及沥青仓	沥青储罐、沥青仓库	焦油沥青、柱状沥青	E119.039713°	是	一类

单元编号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）及面积（平方米）
	库			N39.253774°	否	面积 7700
1H	新建危废间	主要存放机修车间的废油和实验废液等	废油、实验室废液	E119.042862° N39.251360°	否	二类 面积 65
1I	原危废间	目前已拆除	无	E119.039064° N39.253839°	否	二类 面积 95
1J	碳微球生产工段	沥青储罐、洗油罐、甲苯储罐	沥青、洗油、甲苯	E119.03866°	是	一类 面积 3000
		聚合反应器、精馏塔、中间储罐	甲苯、洗油、碳微球	N39.252948°	是	

## 5.3 关注污染物

### 5.3.1 关注污染物筛选要求

按照指南要求，企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

### 5.3.2 地块内关注污染物分析

根据上述要求，通过唐山开滦炭素化工有限公司环评报告及竣工验收报告、污染物排放标准等相关资料，结合企业原辅用料、工艺、中间产污情况等汇总分析，经现场核查，唐山开滦炭素化工有限公司地块内关注污染物分析情况，具体内容见表 5-2。

表 5-2 企业环境影响评价文件中确定的特征因子

土壤特征因子	地下水特征因子
pH、氨氮、硫化物	pH、耗氧量(COD <sub>MnO</sub> )、氨氮、挥发酚、氰化物、石油类

表 5-3 污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物

名称	土壤污染物	地下水污染物
硫酸	pH、硫化物	pH、硫酸盐、硫化物
硫磺	硫化物	硫化物、硫酸盐

续表 5-4 涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目

石油加工、炼焦和核燃料加工业	pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、钒、铅、砷、镍、汞、镉、六价铬、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、萘、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、蒽、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
----------------	--

续表 5-5 唐山开滦炭素化工有限公司关注污染物分析

序号	物质名称	主要成分	是否为有毒有害物质	所处位置	产生污染物	
1	原辅料	煤焦油	是	储罐、焦油蒸馏工段、罐车	重金属（镉、铬、汞、砷、锰、镍、钼）、氰化物、硫化物、多环芳烃、苯酚、苯胺、苯系物	
2		粗苯	是	中间罐、罐区、管道	苯系物、多环芳烃	
3		硫酸	硫酸	是	罐区、管道等	pH、硫酸盐
4		液碱	氢氧化钠	是	管道、HPF 脱硫	pH
5		洗油	酚、萘	是	罐区、管道、洗苯塔、脱苯塔、再生塔	多环芳烃、苯系物、石油烃、苯酚
6		氨水	含氨 3%~5% 的氨溶液	是	管道、氨水槽、焦炉	pH、氨氮
7	中间产品	轻油	是	罐区、管道、分离槽	苯系物、多环芳烃	
8		溶剂油	是	罐区、管道	苯系物、多环芳烃	
9		工业萘	是	罐区、管道	萘	
10		蒽油	是	罐区、管道	苯系物、多环芳烃	
11		重油	是	罐区、管道	苯系物、多环芳烃	
12		炭黑油	是	罐区、管道	苯系物、多环芳烃	
13	中性酚钠	是	罐区、管道	酚、pH		
14	危险废物	废润滑油	是	生产设备（破碎机、皮带输送机）、车辆及其它工序	石油烃	
15		焦油渣	是	焦油蒸馏工段	苯、萘、苯酚	
16		含苯类残渣	是	洗脱苯工段、洗油在生器		
17		实验室废液	是	实验室、危废间	pH	

### 5.3.3 地块内关注污染物确认

根据地块内关注污染物分析，并结合相关行业标准规定，唐山开滦炭素化工有限公司地块关注污染物确认表见表 5.3-2。



表 5-6 唐山开滦炭素化工有限公司地块关注污染物

关注污染物名称	
土壤关注污染物 (39 项)	地下水关注污染物 (43 项)
<p>(1) <b>重金属</b>: 砷、镍、汞、镉、锰、铅、铬 (六价) 共计 7 项;</p> <p>(2) <b>无机物</b>: pH、硫化物、氰化物、氨氮、氟化物、氯化物, 共计 6 项;</p> <p>(3) <b>挥发性有机物</b>: 苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,3,5-三甲基苯, 共计 7 项;</p> <p>(4) <b>半挥发性有机物</b>: 萘、菲、葱、蒽、苯并[a]芘、荧蒽、芘、芴、苯酚、咪唑、苯并[a]葱、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]葱、茚并[1,2,3-cd]芘、2-甲基萘、苯胺, 共计 18 项;</p> <p>(5) <b>其它</b>: 石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>), 共计 1 项;</p>	<p>pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、铅、砷、镍、汞、镉、铬 (六价)、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、葱、荧蒽、苯并[a]芘、蒽、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、锰、萘、菲、芘、芴、苯并[a]葱、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯胺、蒽、二苯并[a,h]葱、茚并[1,2,3-cd]芘、苯酚、1,3,5-三甲基苯, 共计 43 项。</p>

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

根据重点监测单元的识别及重点监测单元的位置情况，布设相应监测点位。

#### 6.1.1 总体原则

1、监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

2、点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

3、根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

#### 6.1.2 土壤监测点

##### a) 监测点位置及数量

###### 1) 一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

###### 2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

##### b) 采样深度

###### 1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

## 2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

### 6.1.3 地下水监测井

#### a) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

#### b) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

### c) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ164 对监测井取水位置的相关要求。

## 6.2 重点单元及相应监测点位/监测井测布设位置

唐山开滦炭素化工有限公司地块共筛选 10 个重点监测单元，共布设土壤采样点 26 个（包含 1 个背景值点），唐山开滦炭素化工有限公司地块重点单元及土壤相对应监测点位布设位置汇总表见表 6-1，地块重点单元及地下水相应监测点位布设位置图见图 6-2。

表 6-1 土壤监测点位布设位置汇总表

单元类别	单元名称	点位编号	点位位置	位置坐标
一类单元	1A 柱状沥青成型生产工段和	1A01	柱状沥青装置区北侧 4 米	E 119°2'24.27" N 39°15'11.33"
		1A02	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	E 119°2'24.94" N 39°15'10.18"
一类单元	1B 焦油蒸馏、工业萘蒸馏工段	1B01	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	E 119°2'25.93" N 39°15'6.93"
		1B02	焦油蒸馏装置区东南角 1 米	E 119°2'25.84" N 39°15'8.17"
一类单元	1C 馏份洗涤工段	1C01	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	E 119°2'28.35" N 39°15'6.08"
		1C02	中间罐组东南角围堰外 5 米	E 119°2'28.18" N 39°15'6.57"
二类单元	1D 工业萘切片及仓库	1D01	工业萘切片仓库东南角 1 米	E 119°2'29.29" N 39°15'4.97"
一类单元	1E 成品罐组及装车区	1E01	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	E 119°2'33.62" N 39°15'6.57"
		1E02	成品罐组 II 区东南角围堰外 4 米	E 119°2'31.29" N 39°15'1.17"
		1E03	成品罐组 II 区北侧围堰外 1 米	E 119°2'29.89" N 39°15'9.53"
		1E04	成品罐组 I 区北侧围堰外 1 米	E 119°2'31.60" N 39°15'10.17"

单元类别	单元名称	点位编号	点位位置	位置坐标
一类单元	1F 原料罐组及焦油脱水工段	1F01	原料罐组东南角围堰外 4 米	E119 2'31.23" N39 15'11.02"
		1F02	原料罐组西北角围堰外 1 米, 焦油卸车区东南角 1 米	E119 2'26.95" N39 15'15.78"
		1F03	原料罐组东北角围堰外 1 米	E119 2'29.01" N39 15'16.66"
		1F04	原料罐组西南角围堰外 1 米	E119 2'27.56" N39 15'10.39"
一类单元	1G 沥青罐组及沥青仓库	1G01	沥青罐组东南角围堰外 3 米	E 119 2'24.08" N 39 15'13.27"
		1G02	沥青仓库东南侧 1 米	E119 2'25.63" N39 15'11.42"
		1G03	沥青罐组西北角围堰外 3 米	E119 2'20.48" N39 15'15.19"
		1G04	沥青仓库西北侧 1 米	E119 2'21.72" N39 15'11.90"
二类单元	1H 新建危废间	1H02	现有危废间东南侧 1 米	E119 2'34.52" N39 15'5.01"
二类单元	1I 原危废间	1I01	沥青罐组西南侧原危废间区域	E119 2'21.51" N39 15'12.80"
一类单元	1J 碳微球生产工段	1J01	沥青罐区东南角围堰外	E119 2'19.06" N39 15'12.97"
		1J02	碳微球装置东南角	E119 2'19.82" N39 15'9.74"
		1J03	沥青罐区西北角围堰外	E119 2'16.40" N39 15'13.12"
		1J04	碳微球装置西北角	E119 2'13.19" N39 15'12.21"
-	背景点	BJ01	厂区西北角	E119 2'15.96" N39 15'13.51"

表 6-2 地下水监测点位布设位置汇总表

单元类别	单元名称	点位编号	点位位置	位置坐标
一类	A 柱状沥青成型生产工段	2A01	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	E119 2'25.11" N39 15'9.31"
一类	B 焦油蒸馏、工业萘蒸馏工段	2B01	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	E119 2'25.70" N39 15'6.35"
一类	C 馏份洗涤工段	2C01	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	E119 2'28.59" N39 15'6.12"
二类	D 工业萘切片及仓库	2D01	工业萘切片仓库西南角	E119 2'27.35"

单元类别	单元名称	点位编号	点位位置	位置坐标
			4 米	N39°15'3.94"
一类	E 成品罐组及装车区	2E01	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	E119°2'33.70" N39°15'6.41"
一类	F 原料罐组及焦油脱水工段	2F01	原料罐组东南角围堰外 4 米	E119°2'31.50" N39°15'10.37"
一类	G 沥青罐组及沥青仓库	2G01	沥青罐组东南角围堰外 3 米	E119°2'24.27" N39°15'13.53"
二类	H 新建危废间	2H01	现有危废间东侧 4 米	E119°2'34.34" N39°15'5.34"
二类	I 原危废间	2I01	沥青罐组西南侧原危废间	E119°2'21.38" N39°15'12.89"
一类	J 碳微球生产工段	2J01	碳微球装置东南角	E119°2'20.40" N39°15'9.86"
-	对照点	2DZ01	厂区北侧	—



图 6.2 土壤和地下水点位布设图

### 6.3 点位布设依据

按照布点原则，每个重点区域面积原则上不应大于  $6400\text{m}^2$ ，由于项目多个区域面积较大，因此对点位进行了调整。唐山开滦炭素化工有限公司地块土壤监测点位、监测井布设原因分析汇总表分别见表 6-4、6-5。



表 6-4 地块土壤监测点位布设原因分析汇总表

单元	单元	重点设施或场所名称	重点设施或场所埋深	点位类型	编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据	备注
一类单元	1A 柱状沥青成型生产工段	沥青焦油储槽、氨水槽、导热油储油槽等	/	表层土壤	1A01	E 119°2'24.27" N 39°15'11.33"	柱状沥青装置区北侧 4 米	该布点位置位于柱状沥青装置区上游,避开地下管线,不影响企业正常生产,架设钻机最佳位置。	-
		冷却成型池(已停用)循环水池(新增)	2	表层土壤	1A02	E 119°2'24.94" N 39°15'10.18"	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	该布点位置在沥青中间储槽东南角围堰外,避开地下管线,不影响企业正常生产,架设钻机最佳位置。该监测单元下游 50 范围内有按照《指南》要求开展地下水监测的现有井,故未布设深层土壤。	-
一类单元	1B 焦油蒸馏、工业萘蒸馏工段	密封油槽(新增)	/	表层土壤	1B01	E 119°2'25.93" N 39°15'6.93"	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	该布点位置处于单元下游,避开地下管线,不影响企业正常生产,架设钻机最佳位置。该监测单元下游 50 范围内有按照《指南》要求开展地下水监测的现有井,故未布设深层土壤。	-
		焦油蒸馏脱水塔、焦油蒸馏塔、杂酚油塔、沥青闪蒸塔、沥青塔、工业萘蒸馏溶剂塔和萘塔、一葱油油回流槽、二葱油油回流槽、重质中间槽、循环洗油槽	/	表层土壤	1B02	E 119°2'25.84" N 39°15'8.17"	焦油蒸馏装置区东南角 1 米	该布点位置靠近焦油蒸馏装置区,地下水流向下游,避开地下管线,不影响企业正常生产,架设钻机最佳位置。	-

单元	单元	重点设施或场所名称	重点设施或场所埋深	点位类型	编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据	备注
一类单元	1C 馏份洗涤工段	馏份洗涤装置、中性酚钠装车区、液碱卸车装置	/	表层土壤	1C01	E 119 2'28.35" N 39 15'6.08"	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	该布点位置处于单元下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置。该监测单元下游 50 范围内有按照《指南》要求开展地下水监测的现有井，故未布设深层土壤。	-
		中间罐组	/	表层土壤	1C02	E119 2'28.18" N39 15'6.57"	中间罐组东南角围堰外 5 米	该布点位置靠近中间罐组，地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置，未设置深层监测点原因同上。	-
二类单元	1D 工业萘切片及仓库	切片机、工业萘打包	/	表层土壤	1D01	E119 2'29.29" N39 15'4.97"	工业萘切片仓库东南角 1 米	该布点位置靠近仓库，地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置。	-
一类单元	1E 成品罐组及装车区	成品储罐	/	表层土壤	1E01	E119 2'33.62" N39 15'6.57"	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	该布点位置靠近西成品罐区，地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置。	-
			/	表层土壤	1E02	E119 2'31.29" N39 15'1.17"	成品罐组 II 区东南角围堰外 4 米	该布点位置靠近东成品罐区，地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置。该监测单元下游 50 范围内有按照《指南》要求开展地下水监测的现有井，故未布设深层土壤。	-

单元	单元	重点设施或场所名称	重点设施或场所埋深	点位类型	编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据	备注
			/	表层土壤	1E03	E119 2'29.89" N39 15'9.53"	成品罐组 II 区北侧围堰外 1 米	该布点位置靠近东成品罐区, 地下水流向下游, 避开地下管线,	新增
			/	表层土壤	1E04	E119 2'31.60" N39 15'10.17"	成品罐组 I 区北侧围堰外 1 米	该布点位置靠近东成品罐区, 地下水流向下游, 避开地下管线,	新增
一类单元	1F 原料罐组及焦油脱水工段	原料储罐、焦油脱水装置	/	表层土壤	1F01	E119 2'31.23" N39 15'11.02"	原料罐组东南角围堰外 4 米	该布点位置靠近焦油脱水装置, 地下水流向上游, 避开地下管线, 不影响企业正常生产, 架设钻机最佳位置。	-
			/	表层土壤	1F02	E119 2'26.95" N39 15'15.78"	原料罐组西北角围堰外 1 米, 焦油卸车区东南角 1 米	该布点位置靠近原料罐区, 地下水流向下游, 避开地下管线, 不影响企业正常生产, 架设钻机最佳位置。该监测单元下游 50 范围内有按照《指南》要求开展地下水监测的现有井, 故未布设深层土壤。	-
			/	表层土壤	1F03	E119 2'29.01" N39 15'16.66"	原料罐组东北角围堰外 1 米	该布点位置靠近原料罐区, 地下水流向下游, 避开地下管线, 不影响企业正常生产,	新增
			/	表层土壤	1F04	E119 2'27.56" N39 15'10.39"	原料罐组西南角围堰外 1 米	该布点位置靠近原料罐区, 地下水流向下游, 避开地下管线, 不影响企业正常生产,	新增
一类单元	1G 沥青罐组	沥青储罐	/	表层土壤	1G01	E 119 2'24.08" N 39 15'13.27"	沥青罐组东南角围堰外 3 米	该布点位置靠近沥青罐组, 位于罐组地下水流向下游, 避开地下管线, 不影响企业正常生产, 架设钻机最佳位置。该监测单元下游 50 范围内有按照《指南》要求开展地下水监测的现有井, 故未布设深层土壤。	-

单元	单元	重点设施或场所名称	重点设施或场所埋深	点位类型	编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据	备注
	及沥青仓库	沥青仓库	/	表层土壤	1G02	E119 2'25.63" N39 9'15'11.42"	沥青仓库东南侧 1 米	该布点位置靠近沥青仓库，地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置。	-
		沥青储罐	/	表层土壤	1G03	E119 2'20.48" N39 9'15'15.19"	沥青罐组西北角围堰外 3 米	该布点位置靠近沥青罐组，位于罐组地下水流向下游，避开地下管线，	新增
		沥青仓库	/	表层土壤	1G04	E119 2'21.72" N39 9'15'11.90"	沥青仓库西北侧 1 米	该布点位置靠近沥青仓库，地下水流向下游，避开地下管线	新增
二类单元	1H 新建危废间	主要存放机修车间的废油和实验废液等	/	表层土壤	1H02	E119 2'34.52" N39 9'15'5.01"	现有危废间东南侧 1 米	该布点位置靠近危废间，地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置。	-
二类单元	1I 原危废间	已拆除	/	表层土壤	1I01	E119 2'21.51" N39 9'15'12.80"	沥青罐组西南侧原危废间区域	该布点位置靠近危废间，地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置。	-
一类单元	1J 碳微	沥青储罐、洗油罐、甲苯储罐、聚合反应器、精馏塔、中间储	/	表层土壤	1J01	E119 2'19.06" N39 9'15'12.97"	沥青罐区东南角围堰外	该布点位置靠近沥青罐区，处于罐区地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置。	-

单元	单元	重点设施或场所名称	重点设施或场所埋深	点位类型	编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据	备注
元	球生产工段	罐	/	表层土壤	1J02	E119 2'19.82" N39 15'9.74"	碳微球装置东南角	该布点位置靠近碳微球装置区，地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产，架设钻机最佳位置。该监测单元下游 50 范围内有按照《指南》要求开展地下水监测的现有井，故未布设深层土壤。	—
			/	表层土壤	1J03	E119 2'16.40" N39 15'13.12"	沥青罐区西北角围堰外	该布点位置靠近碳微球装置区，地下水流向下游，避开地下管线，不影响企业正常生产	新增
			/	表层土壤	1J04	E119 2'13.19" N39 15'12.21"	碳微球装置西北角	该布点位置靠近沥青罐区，处于罐区地下水流向下游，避开地下管线，	新增
		背景点	/	表层土壤	BJ01	E119 2'15.96" N39 15'13.51"	厂区西北角	作为地块内的背景对照点	-

表 6-5 地块水监测井布设原因分析汇总表

单元类别	单元名称	重点设施或场所名称	重点设施埋深 (m)	点位类型	点位编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据
一类单元	1A 柱状沥青成型生产工段	沥青焦油储槽、氨水槽、导热油储油槽等 冷却成型池（已停用） 循环水池（新增）	2	地下水	2A01	E119 2'25.11" N39 15'9.31"	沥青中间储槽东南角围堰外5米	现有水井，处在1A重点监测单元地下水流向下游，能有效捕捉单元重点设施设备可能产生的地下水污染。
一类单元	1B 焦油蒸馏、工业萘蒸馏工段	蒸馏装置、密封油槽（新增）	/	地下水	2B01	E119 2'25.70" N39 15'6.35"	工业萘蒸馏装置区东南角5米	现有水井，处在1B重点监测单元地下水流向下游，能有效捕捉单元重点设施设备可能产生的地下水污染。
一类单元	1C 馏份洗涤工段	中间罐组、馏份洗涤装置	/	地下水	2C01	E119 2'28.59" N39 15'6.12"	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	现有水井，处在1C重点监测单元地下水流向下游，能有效捕捉单元重点设施设备可能产生的地下水污染。

单元类别	单元名称	重点设施或场所名称	重点设施埋深 (m)	点位类型	点位编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据
二类单元	1D 工业萘切片及仓库	切片机、工业萘打包	/	地下水	2D01	E119 2'27.35" N39 15'3.94"	工业萘切片仓库西南角 4 米	现有水井, 该位置在工业萘仓库最近的可钻探作业点位, 距离仓库破损地面最近, 接近装卸车点位置。
一类单元	1E 成品罐组及装车区	成品储罐	/	地下水	2E01	E119 2'33.70" N39 15'6.41"	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	现有水井, 处在 1E 重点监测单元地下水流向下游, 能有效捕捉单元重点设施设备可能产生的地下水污染。
一类单元	1F 原料罐组及焦油脱水工段	原料储罐、焦油脱水装置	/	地下水	2F01	E119 2'31.50" N39 15'10.37"	原料罐组东南角围堰外 4 米	现有水井, 处在 1F 重点监测单元地下水流向下游, 能有效捕捉单元重点设施设备可能产生的地下水污染。
一类单元	1G 沥青罐组及沥青仓库	沥青储罐、沥青仓库	/	地下水	2G01	E119 2'24.27" N39 15'13.53"	沥青罐组东南角围堰外 3 米	现有水井, 处在沥青储罐地下水流向下游, 能有效捕捉单元重点设施设备可能产生的地下水污染。
二类单元	1H 新建危废间	危废间	/	地下水	2H01	E119 2'34.34" N39 15'5.34"	现有危废间东侧 4 米	现有水井, 处在 1H 重点监测单元地下水流向下游, 能有效捕捉单元重点设施设备可能产生的地下水污染。
二类单元	1I 原危废间	已拆除	/	地下水	2I01	E119 2'21.38" N39 15'12.89"	沥青罐组西南侧原危废间	现有水井, 处在 1I 重点监测单元地下水流向下游, 能有效捕捉单元重点设施设备可能产生的地下水污染。
一类单元	1J 碳微球生产工段	沥青储罐、洗油罐、甲苯储罐 聚合反应器、精馏塔、中间储罐	/	地下水	2J01	E119 2'20.40" N39 15'9.86"	碳微球装置东南角	现有水井, 处在 1J 重点监测单元地下水流向下游, 能有效捕捉单元重点设施设备可能产生的地下水污染。
对照点					2DZS1	—	地下水流上游	地下水背景点

## 6.4 点位监测指标及选取原因

### 6.4.1 监测指标

#### a) 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

#### b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；

2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

根据《指南》要求，通过唐山开滦炭素化工有限公司环评报告及竣工验收报告、污染物排放标准等相关资料，结合企业原辅用料、工艺、中间产污情况等汇总分析，并结合相关行业标准规定，唐山开滦炭素化工有限公司地块关注污染物如下表：

关注污染物名称	
土壤关注污染物（39 项）	地下水关注污染物（43 项）
<p>(1) <b>重金属</b>：镍、汞、镉、锰、铅、铬（六价）共计 6 项；</p> <p>(2) <b>无机物</b>：砷、pH、硫化物、氰化物、氨氮、氟化物、氯化物，共计 7 项；</p> <p>(3) <b>挥发性有机物</b>：苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,3,5-三甲基苯，共计 7 项；</p> <p>(4) <b>半挥发性有机物</b>：萘、菲、蒽、蔡、苯并[a]芘、荧蒽、芘、芴、苯酚、咔唑、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、2-甲基萘、苯胺，共计 18 项；</p> <p>(5) <b>其它</b>：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），共计 1 项；</p>	<p>pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、铅、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、蒽、荧蒽、苯并[a]芘、蔡、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、锰、萘、菲、芘、芴、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯胺、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯酚、1,3,5-三甲基苯，共计 43 项。</p>



## 6.4.2 监测指标选取

### 1.初次监测指标

综合关注污染物分析，结合现场踏勘情况核实，唐山开滦炭素化工有限公司地块初次监测因子选择原则开展工作，具体如下：

①土壤监测因子：GB36600 中 45 项基本项+关注污染物；地块土壤初次监测指标见表 6-6。

②地下水监测因子：GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）+关注污染物。地块地下水初次监测指标见表 6-7。

表 6-6 土壤初次监测指标

序号	类别	土壤监测因子	
		关注污染物（39 项）	GB36600 表 1 中 45 项基本项
1	重金属	*砷、*镍、*汞、*镉、*锰、*铅、*铬（六价）	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）
2	无机物	*氧化物、pH、硫化物、氰化物、氨氮、氟化物、氯化物	/
3	挥发性有机物	*苯、*甲苯、*乙苯、*苯乙烯、*间二甲苯+对二甲苯、*邻二甲苯、1,3,5-三甲基苯	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、萘
4	半挥发性有机物	萘、菲、蒽、萘、*苯并[a]芘、*荧蒽、芘、芴、苯酚、呋唑、*苯并[a]蒽、*苯并[b]荧蒽、*苯并[k]荧蒽、*蒽、*二苯并[a,h]蒽、*茚并[1,2,3-cd]芘、2-甲基萘、*苯胺	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、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘
5	其它	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/

注：加\*关注污染物为和 GB36600 表 1 中 45 项基本项重复的检测项。

表 6-7 地下水初次监测指标

序号	地下水监测因子	
	关注污染物（43 项）	GB/T14848 中 35 项常规项

1	*pH、*耗氧量、*挥发性酚类、*氨氮、*硝酸盐、*亚硝酸盐、*氯化物、*硫酸盐、*硫化物、*氟化物、*氰化物、*铅、*砷、*镍、*汞、*镉、*铬（六价）、*苯、*甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、蒽、荧蒽、苯并[a]芘、萘、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、*锰、*苊、*菲、*芘、*茚、*苯并[a]蒽、*苯并[b]荧蒽、*苯并[k]荧蒽、*苯胺、*蒾、*二苯并[a,h]蒽、*茚并[1,2,3-cd]芘、*苯酚、1,3,5-三甲基苯	感官性状及一般化学指标：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠，共计 20 项。
2		毒理学指标：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯，共计 15 项。

注：加\*关注污染物为和 GB/T14848 中 35 项常规项重复的检测项。

## 2.后续监测指标

唐山开滦炭素化工有限公司土壤和地下水自行监测初次监测工作结束后，若满足后续监测要求，可按照如下情况选取监测因子：

①土壤监测因子：关注污染物或关注污染+超标因子。

②地下水监测因子：关注污染物或关注污染+超标因子；地块地下水后续监测指标汇总见表 6-8。

表 6-8 唐山开滦炭素化工有限公司地块土壤和地下水后续监测指标

土壤监测因子		地下水监测因子	
土壤关注污染物（39 项）	超标因子	地下水关注污染物（43 项）	超标因子
<p>(1) 重金属：砷、镍、汞、镉、锰、铅、铬（六价）共计 7 项；</p> <p>(2) 无机物：pH、硫化物、氰化物、氨氮、氟化物、氯化物，共计 6 项；</p> <p>(3) 挥发性有机物：苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,3,5-三甲基苯，共计 7 项；</p> <p>(4) 半挥发性有机物：苊、菲、蒽、萘、苯并[a]芘、荧蒽、芘、茚、苯酚、喹唑、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、2-甲基萘、苯胺，共计 18 项；</p> <p>(5) 其它：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），共计 1 项；</p>	前期监测中曾超标的污染物	pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、铅、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、蒽、荧蒽、苯并[a]芘、萘、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、锰、苊、菲、芘、茚、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯胺、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯酚、1,3,5-三甲基苯，共计 43 项。	前期监测中曾超标的污染物

## 6.5 监测频次

### 6.5.1 监测频次选取原则

(1) 按照《指南》要求，自行监测的最低监测频次按照下表 6.5-1 的要求执行。

表 6-9 自行监测的最低频次要求

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	年
	深层土壤	3 年
地下水	一类单元	半年（季度 a）
	二类单元	年（半年 a）
注 1：初次监测应包括所有监测对象。		
注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。		
a 适用于周边 1km 范围内存在地下水环境敏感区的企业。地下水环境敏感区定义参见 HJ610。		

(2) 当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

a) 土壤污染物浓度超过 GB 36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；

b) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；

c) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30% 以上；

d) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

### 6.5.2 地块监测频次选取分析

#### (1) 地下水环境敏感区分析

通过现场勘查及人员访谈，结合收集地块周边敏感目标相关资料信息，企业地块 1km 范围内无饮用水源地保护区、补给区（主要指饮用水水源准保护区）等地下水敏感区域。

#### (2) 地块监测频次

1. 唐山开滦炭素化工有限公司 2023 年度自行监测的监测频次见表 6-10，后

续监测频次根据前期监测结果按照《指南》要求作出相应调整。

表 6-10 唐山开滦炭素化工有限公司地块自行监测频次一览表

监测对象			监测频次	
地下水	重点 监测 单元	一类 单元	1A 柱状沥青成型生产工段（2A01）、1B 焦油蒸馏、工业萘蒸馏工段（2B01）、1C 馏份洗涤工段（2C01）、1E 成品罐组及装车区（2E01）、1F 原料罐组及焦油脱水工段（2F01）、1G 沥青罐组及沥青仓库（2G01）、1J 碳微球生产工段（2J01）	半年
		二类 单元	1D 工业萘切片及仓库（2D01）、1H 新建危废间（2H01）、1I 原危废间（2I01）	年
土壤	表层土壤		年	
	深层土壤		3 年	

## 7 样品采集、保存、流转

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 土壤采集数量和深度

根据监测点位布设、信息汇总表，可以确定现场采样的位置、数量，根据现场勘查及人员访谈，可知隐蔽性重点设施设备埋深，从而确定现场采样的深度。

表 7.1-1 土壤采样位置、数量和深度汇总表

点位编号	点位位置	设计深度(m)	实际采样深度(米)	土层性质	是否采集平行样	样品数量(组)	采样时间
1A01	柱状沥青装置区北侧 4 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1A02	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1B01	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1B02	焦油蒸馏装置区东南角 1 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1C01	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1C02	中间罐组东南角围堰外 5 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1D01	工业萘切片仓库东南角 1 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1E01	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1E02	成品罐组 II 区东南角围堰外 4 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1E03	成品罐组 II 区北侧围堰外 1 米	0.5	0.5	填土	是	2	2023.8.4
1E04	成品罐组 I 区北侧围堰外 1 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1F01	原料罐组东南角围堰外 4 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1F02	原料罐组西北角围堰外 1 米，焦油卸车区东南角 1 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1F03	原料罐组东北角围堰外 1 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1F04	原料罐组西南角围	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5

点位编号	点位位置	设计深度(m)	实际采样深度(米)	土层性质	是否采集平行样	样品数量(组)	采样时间
	堰外 1 米						
1G01	沥青罐组东南角围堰外 3 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1G02	沥青仓库东南侧 1 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1G03	沥青罐组西北角围堰外 3 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1G04	沥青仓库西北侧 1 米	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1H02	现有危废间东南侧 1 米	0.5	0.5	填土	是	2	2023.8.4
1H01	沥青罐组西南侧原危废间区域	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.5
1J01	沥青罐区东南角围堰外	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1J02	碳微球装置东南角	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1J03	沥青罐区西北角围堰外	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
1J04	碳微球装置西北角	0.5	0.5	填土	否	1	2023.8.4
BJ01	厂区西北角	0.5	0.5	填土	是	2	2023.8.5

## 7.1.2 地下水采样数量和深度

地下水采样位置、数量和深度汇总见表 7-2。

表 7.1-2 地下水采样位置、数量和深度汇总表

点位编号	点位位置	设计采样深度	采样深度(米)	样品数量(组)	是否采集平行样	采样时间
2A01	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	2	是	2023.8.6
2B01	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	1	否	2023.8.6
2C01	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	1	否	2023.8.6
2D01	工业萘切片仓库西南角 4 米	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	1	否	2023.8.6
2E01	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	1	否	2023.8.6
2F01	原料罐组东南角围堰外 4 米	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	1	否	2023.8.6

2G01	沥青罐组东南角围堰外 3 米	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	1	否	2023.8.6
2H01	现有危废间东侧 4 米	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	1	否	2023.8.6
2I01	沥青罐组西南侧原危废间	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	1	否	2023.8.6
2J01	碳微球装置东南角	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	1	否	2023.8.6
2DZ01	厂区北侧	水位线下 0.5m	水位线下 0.5m	2	是	2023.8.6

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 采样工作准备

#### 7.2.1.1 人员安排

现场采样人员为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。

#### 7.2.1.2 设备安排

本次采样采用液压钻（部分区域需要电钻破除硬化层），钻探方法全孔钻进，采样前采用 RTK 进行采样点定位。

#### 7.2.1.3 采样工具准备

因该场地表层已硬化，地下水点位在重点场所和重点设施附近下游，可监测其可能产生的污染，采样井洗井和地下水样品采集选用贝勒管。

#### 7.2.1.4 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 7.2-1 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、60ml
		棕色玻璃瓶 250ml
		自封袋
	地下水	白色玻璃瓶 1000ml
		棕色玻璃瓶 1000ml

		白色塑料瓶 1000ml
		白色塑料瓶 500ml
	蓝冰	
	保温箱	

### 7.2.1.5 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。

### 7.2.2 钻孔深度

依据地块布点方案，本次调查土孔钻孔最大深度 0.5m。

### 7.2.3 土孔钻探技术要求

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，各环节技术要求如下：

1、根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

2、开孔直径选用 146mm 钻头开孔，钻进 10-20cm，开孔深度超过钻具长度。

3、每次钻进深度为 50-100cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%。选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置。钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

4、钻孔过程中参照“土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

5、钻孔结束后，对土壤采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

6、钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测。



7、钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

## 7.2.4 土壤样品采集

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019）中有关规定，结合地块实际情况细化有关技术要求。

### 7.2.4.1 土壤样品现场快速检测

1、钻探过程中，每次进尺均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。

2、PID 操作流程：按照设备说明书和设计要求校准仪器；将土壤样品装入聚乙烯自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口；适度揉碎样品，对已冻结的样品，应置于室温下解冻后揉碎；样品置于自封袋中约 10 分钟后，摇晃或振动自封袋约 30 秒，之后静置约 2 分钟；将 PID 探头伸至自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋；在 PID 探头伸入自封袋后的数秒内，记录仪器的最高读数。

3、XRF 操作流程：分析前将 XRF 开机预热 1-2min；待检测样品水分含量小于 20%；清理土壤表面石块、杂物；土壤表面平坦，以保证检测端与土壤表面有充分接触，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 2cm，从而得到较好的重复性和代表性。检测时间通常为 60 秒。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”，根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

3、XRF 操作流程：分析前将 XRF 开机预热 1-2min；待检测样品水分含量小于 20%；清理土壤表面石块、杂物；土壤表面平坦，以保证检测端与土壤表面有充分接触，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 2cm，从而得到较好的重复性和代表性。检测时间通常为 60 秒。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”，根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

现场快检照片如下：



XRF 快速检测



PID 快速检测

### 7.2.4.2 土壤样品采集

#### 1、土壤样品采集一般要求

(1) 在土壤样品采集过程中应尽量减少对样品的扰动，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

(2) 取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：

①使用非扰动采样器采集土壤样品，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。

②如直接从原状取土器中采集土壤样品，应刮除原状取土器中土芯表面约 2cm 的土壤（直压式取土器除外），在新露出的土芯表面采集样品：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。

③一个样品采取 3 瓶 60ml 的 VOCs 样品，一起送实验室检测。操作如下：在 60ml 土壤样品瓶中使用非扰动采样器采样土壤样品至样品瓶装满。

(3) 用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，及时记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。

(4) 用于检测重金属指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至自封袋内，并密封。

土壤采样完成后，样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染，随即放入

现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

## 2、土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%。

平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

平行样选择时原则上尽可能的体现土壤平行样设置的目的，平行样点位选择时建议选择地块内污染物较重、且可采集到足够样品量的点位；设置平行样采样深度的选择，应避免跨不同性质土层采集，同时应当避免跨地下水水位线采集。

## 3、土壤空白样品要求

(1) VOCs 土壤样品采集过程中要求每批（包含采样批次和运输批次）样品至少采集 1 个运输空白和 1 个全程序空白。

### (2) 空白样具体操作

运输空白—采样前在实验室将一份空白试剂放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时其瓶盖一直处于密封状态，随样品送回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

全程序空白—采样前在实验室将一份空白试剂放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

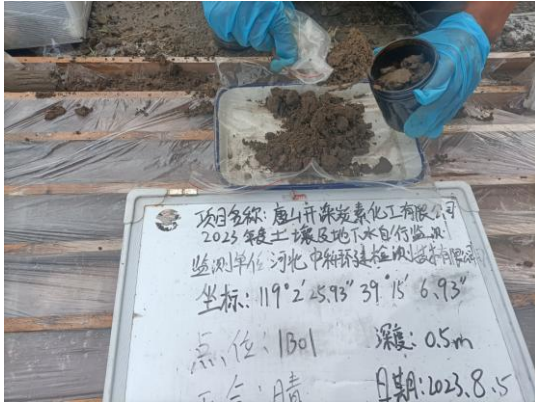
## 4、土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、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，以备质量控制。

## 5、其他要求

土壤采样过程中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；采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

取样照片如下：



土壤样品采集



土壤样品采集



样品密封



样品密封

### 7.2.5 土壤样品汇总

本地块土壤样品采集未涉及点位偏移，现场采样点位位置与监测方案一致，采样深度无具体估算值，以现场采样深度为准。

本地块现场实际采集 26 组土壤样品，另采集了 3 组平行样品。采样深度、土层性质、样品编码、采样日期详见表 7.2-3。

表 7.2-3 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	平行样编码	采样日期	接样日期
1	1A01	0-0.5m	填土	1A01	—	2023.8.5	2023.8.5
2	1A02	0-0.5m	填土	1A02	—	2023.8.5	2023.8.5
3	1B01	0-0.5m	填土	1B01	—	2023.8.5	2023.8.5
4	1B02	0-0.5m	填土	1B02	—	2023.8.5	2023.8.5
5	1C01	0-0.5m	填土	1C01	—	2023.8.4	2023.8.4
6	1C02	0-0.5m	填土	1C02	—	2023.8.4	2023.8.4
7	1D01	0-0.5m	填土	1D01	—	2023.8.4	2023.8.4
8	1E01	0-0.5m	填土	1E01	—	2023.8.4	2023.8.4
9	1E02	0-0.5m	填土	1E02	—	2023.8.4	2023.8.4
10	1E03	0-0.5m	填土	1E03	1E03-P	2023.8.4	2023.8.4

11	1E04	0-0.5m	填土	1E04	—	2023.8.4	2023.8.4
12	1F01	0-0.5m	填土	1F01	—	2023.8.4	2023.8.4
13	1F02	0-0.5m	填土	1F02	—	2023.8.5	2023.8.5
14	1F03	0-0.5m	填土	1F03	—	2023.8.5	2023.8.5
15	1F04	0-0.5m	填土	1F04	—	2023.8.5	2023.8.5
16	1G01	0-0.5m	填土	1G01	—	2023.8.5	2023.8.5
17	1G02	0-0.5m	填土	1G02	—	2023.8.5	2023.8.5
18	1G03	0-0.5m	填土	1G03	—	2023.8.4	2023.8.4
19	1G04	0-0.5m	填土	1G04	—	2023.8.5	2023.8.5
20	1H02	0-0.5m	填土	1H02	1H02-P	2023.8.4	2023.8.4
21	1I01	0-0.5m	填土	1I01	—	2023.8.5	2023.8.5
22	1J01	0-0.5m	填土	1J01	—	2023.8.4	2023.8.4
23	1J02	0-0.5m	填土	1J02	—	2023.8.4	2023.8.4
24	1J03	0-0.5m	填土	1J03	—	2023.8.4	2023.8.4
25	1J04	0-0.5m	填土	1J04	—	2023.8.4	2023.8.4
26	BJ01	0-0.5m	填土	BJ01	BJ01-P	2023.8.5	2023.8.5

### 7.3 地下水采样井建设及地下水采样

#### 7.3.1 地下水采样井建设

##### (1) 现有井基本情况

根据唐山开滦炭素化工有限公司往年自行监测工作内容，本次地下水取样利用现有 11 个监测井。

现有监测井情况见下表。

表 7.3-1 企业自有监测井基本信息一览表

序号	点位编号	位置	水位埋深 (m)	坐标	井深 (m)	建井时间
1	2A01	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	1.4	E119 2'25.11" N39 15'9.31"	7.5	2021 年
2	2B01	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	1.5	E119 2'25.70" N39 15'6.35"	6.5	2021 年
3	2C01	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	2.4	E119 2'28.59" N39 15'6.12"	6.5	2021 年
4	2D01	工业萘切片仓库西南角 4 米	2.1	E119 2'27.35" N39 15'3.94"	6.5	2021 年
5	2E01	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	1.6	E119 2'33.70" N39 15'6.41"	6.5	2021 年
6	2F01	原料罐组东南角围堰外 4 米	1.5	E119 2'31.50" N39 15'10.37"	5.5	2021 年
7	2G01	沥青罐组东南角围堰外 3 米	1.8	E119 2'24.27" N39 15'13.53"	6.0	2021 年

8	2H01	现有危废间东侧 4 米	1.8	E119 2'34.34" N39 15'5.34"	6.0	2021 年
9	2I01	沥青罐组西南侧原危废间	1.2	E119 2'21.38" N39 15'12.89"	6.5	2021 年
10	2J01	碳微球装置东南角	1.5	E119 2'20.40" N39 15'9.86"	6.0	2022 年
11	2DZ01	背景点	2.4	——	7.5	2021 年

根据现有资料可知，企业内的监测井严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）相关要求进行了维护，其维护措施如下所示：

①每个监测井建立了环境监测井基本情况表，新换监测井应重新建立环境监测井基本情况表。

②每年均有专人对监测井的设施进行维护，设施一经损坏，及时进行修复。

③每年测量监测井井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管，及时清淤。

④每 2 年对监测井进行一次透水灵敏度试验。当向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间超过 15min 时，应进行洗井。

⑤井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，及时修复。

根据以上资料，可知现有井满足本次监测工作的需要，因此不再新设监测井，各监测井基本资料见附件。

## 7.3.2 地下水样品采集

### 7.3.2.1 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

(1) 采样前洗井应至少在成井洗井 24h 后开始。

(2) 采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

(3) 洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。

每间隔约 5 min 对出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 1 中的稳定标准；如洗井 4 h 后出水水质未能达到稳定标准，可采用贝勒管采样方法进行采样。

表 7.3-2 地下水采样洗井出水水质的稳定标准



检测指标	稳定标准	检测指标	稳定标准
pH	±0.1 以内	氧化还原点位	±10mV 以内, 或在 ±10% 以内
温度	±0.5℃ 以内	溶解氧	±0.3mg/L 以内, 或在 ±10% 以内
电导率	±10% 以内	浊度	≤10NTU, 或在 ±10% 以内

(4) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

(5) 采样前洗井过程中产生的废水, 应统一收集处置。

采样前洗井照片如下:



洗井作业

### 7.3.2.2 地下水样品采集

#### 1、地下水样品采集

(1) 地下水样品采集应在 2h 内完成, 若监测井位于低渗透性地层, 洗井后, 待新鲜水回补, 应尽快于井底采样。

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, 应待地下水水位再次稳定后采样。若地下水回补速度较慢, 原则上应在洗井后 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。

(2) 样品采集按照挥发性有机物 (VOCs)、半挥发性有机物 (SVOCs)、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。

挥发性有机物的地下水样品, 按照相关水质环境监测分析方法标准的规定, 预先在地下水样品瓶中添加盐酸溶液和抗坏血酸; 控制出水流速一般不超过 100mL/min; 当实际情况不满足前述条件时可适当增加出水流速, 但最高不得超过 500 mL/min, 应当尽可能降低出水流速, 从输水管线的出口直接采集水样,

使水样流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡，水样应在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。

采集 SVOCs 水样时出水口流速要控制在 0.2L/min~0.5L/min，其他监测项目样品采集时应控制出水口流速低于 1L/min，如果样品在采集过程中水质易发生较大变化时，适当加大采样流速。

a) 地下水样品要采集清澈的水样。如水样浑浊时应进一步洗井，保证监测井出水水清砂净；

b) 采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次。测定硫化物、石油类等项目的水样应分别单独采样。

c) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等；

地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

## 2、地下水样品采集质量控制

(1) 地下水平行样采集要求：本次采样计划采集地下水样品 2 套，按照平行样应不少于地块总样品数的 10% 的要求，需采集平行样 1 份，包含 2 套样品送检测实验室。平行样应在同一位置、同时采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。

(2) 使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。

(3) 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应集中收集处置。

### (4) 地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

地下水洗井及样品采集照片如下：





采样前洗井



现场检测



现场检测



地下水取样

### 7.3.3 地下水样品汇总

经过地下水采样后，现对地下水样品进行汇总，见下表。

表 7.3-3 地块地下水样品汇总

序号	点位编号	样品编码	平行样编码	检测项目	数量	采样日期
1	2A01	2A01	2A01-P	pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、铅、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、萘、蒽、苊、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、苯胺、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯酚、1,3,5-三甲基苯	2 组	2023.8.6
2	2B01	2B01	—		1 组	2023.8.6
3	2C01	2C01	—		1 组	2023.8.6
4	2D01	2D01	—		1 组	2023.8.6
5	2E01	2E01	—		1 组	2023.8.6
6	2F01	2F01	—		1 组	2023.8.6
7	2G01	2G01	—		1 组	2023.8.6
8	2H01	2H01	—		1 组	2023.8.6
9	2I01	2I01	—		1 组	2023.8.6
10	2J01	2J01	—		1 组	2023.8.6
11	2DZ01	2DZ01	2DZ01-P		2 组	2023.8.6

## 7.4 一致性分析

本次监测工作与方案的符合性见表 7.4-1。

表 7.4-1 实施阶段与自行监测方案的符合性分析一览表

项目	自行监测方案					实际工作					一致性
	点位编号	位置	坐标	钻探深度 (m)	采样深度 (m)	点位编号	位置	坐标	钻探深度	采样深度	
土壤布点位置 / 采样深度	1A01	柱状沥青装置区 北侧 4 米	E 119°2'24.27" N 39°15'11.33"	0.5	0.5	1A01	柱状沥青装置区 北侧 4 米	E 119°2'24.27" N 39°15'11.33"	0.5	0.5	与方案一致

1A02	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	E 119 2'24.94" N 39 15'10.18"	0.5	0.5	1A02	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	E 119 2'24.94" N 39 15'10.18"	0.5	0.5	与方案一致
1B01	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	E 119 2'25.93" N 39 15'6.93"	0.5	0.5	1B01	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	E 119 2'25.93" N 39 15'6.93"	0.5	0.5	与方案一致
1B02	焦油蒸馏装置区东南角 1 米	E 119 2'25.84" N 39 15'8.17"	0.5	0.5	1B02	焦油蒸馏装置区东南角 1 米	E 119 2'25.84" N 39 15'8.17"	0.5	0.5	与方案一致
1C01	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	E 119 2'28.35" N 39 15'6.08"	0.5	0.5	1C01	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	E 119 2'28.35" N 39 15'6.08"	0.5	0.5	与方案一致
1C02	中间罐组东南角围堰外 5 米	E119 2'28.18" N39 15'6.57"	0.5	0.5	1C02	中间罐组东南角围堰外 5 米	E119 2'28.18" N39 15'6.57"	0.5	0.5	与方案一致
1D01	工业萘切片仓库东南角 1 米	E119 2'29.29" N39 15'4.97"	0.5	0.5	1D01	工业萘切片仓库东南角 1 米	E119 2'29.29" N39 15'4.97"	0.5	0.5	与方案一致
1E01	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	E119 2'41.60" N39 15'16.73"	0.5	0.5	1E01	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	E119 2'41.60" N39 15'16.73"	0.5	0.5	与方案一致
1E02	成品罐组 II 区东南角围堰外 4 米	E119 2'31.29" N39 15'1.17"	0.5	0.5	1E02	成品罐组 II 区东南角围堰外 4 米	E119 2'31.29" N39 15'1.17"	0.5	0.5	与方案一致
1E03	成品罐组 II 区北侧围堰外 1 米	E119 2'27.31" N39 15'9.28"	0.5	0.5	1E03	成品罐组 II 区北侧围堰外 1 米	E119 2'27.31" N39 15'9.28"	0.5	0.5	与方案一致
1E04	成品罐组 I 区北侧围堰外 1 米	E119 2'34.33" N39 15'9.89"	0.5	0.5	1E04	成品罐组 I 区北侧围堰外 1 米	E119 2'34.33" N39 15'9.89"	0.5	0.5	与方案一致
1F01	原料罐组东南角围堰外 4 米	E119 2'31.23" N39 15'11.02"	0.5	0.5	1F01	原料罐组东南角围堰外 4 米	E119 2'31.23" N39 15'11.02"	0.5	0.5	与方案一致
1F02	原料罐组西北角围堰外 1 米, 焦油卸车区东南角 1 米	E119 2'26.95" N39 15'15.78"	0.5	0.5	1F02	原料罐组西北角围堰外 1 米, 焦油卸车区东南角 1 米	E119 2'26.95" N39 15'15.78"	0.5	0.5	与方案一致

1F03	原料罐组东北角 围堰外 1 米	E119 2'29.01" N39 15'16.66"	0.5	0.5	1F03	原料罐组东北角 围堰外 1 米	E119 2'29.01" N39 15'16.66"	0.5	0.5	与方案 一致
1F04	原料罐组西南角 围堰外 1 米	E119 2'27.56" N39 15'10.39"	0.5	0.5	1F04	原料罐组西南角 围堰外 1 米	E119 2'27.56" N39 15'10.39"	0.5	0.5	与方案 一致
1G01	沥青罐组东南角 围堰外 3 米	E 119 2'24.08" N 39 15'13.27"	0.5	0.5	1G01	沥青罐组东南角 围堰外 3 米	E 119 2'24.08" N 39 15'13.27"	0.5	0.5	与方案 一致
1G02	沥青仓库东南侧 1 米	E119 2'26.94" N39 15'11.32"	0.5	0.5	1G02	沥青仓库东南侧 1 米	E119 2'26.94" N39 15'11.32"	0.5	0.5	与方案 一致
1G03	沥青罐组西北角 围堰外 3 米	E119 2'20.48" N39 15'15.19"	0.5	0.5	1G03	沥青罐组西北角 围堰外 3 米	E119 2'20.48" N39 15'15.19"	0.5	0.5	与方案 一致
1G04	沥青仓库西北侧 1 米	E119 2'21.72" N39 15'11.90"	0.5	0.5	1G04	沥青仓库西北侧 1 米	E119 2'21.72" N39 15'11.90"	0.5	0.5	与方案 一致
1H02	现有危废间东南 侧 1 米	E119 2'34.52" N39 15'5.01"	0.5	0.5	1H02	现有危废间东南 侧 1 米	E119 2'34.52" N39 15'5.01"	0.5	0.5	与方案 一致
1I01	沥青罐组西南侧 原危废间区域	E119 2'21.51" N39 15'12.80"	0.5	0.5	1I01	沥青罐组西南侧 原危废间区域	E119 2'21.51" N39 15'12.80"	0.5	0.5	与方案 一致
1J01	沥青罐区东南角围 堰外	E119 2'19.66" N39 15'13.85"	0.5	0.5	1J01	沥青罐区东南角 围堰外	E119 2'19.66" N39 15'13.85"	0.5	0.5	与方案 一致
1J02	碳微球装置东南角	E119 2'19.82" N39 15'9.74"	0.5	0.5	1J02	碳微球装置东南 角	E119 2'19.82" N39 15'9.74"	0.5	0.5	与方案 一致
1J03	沥青罐区西北角围 堰外	E119 2'16.40" N39 15'13.12"	0.5	0.5	1J03	沥青罐区西北角 围堰外	E119 2'16.40" N39 15'13.12"	0.5	0.5	与方案 一致
1J04	碳微球装置西北角	E119 2'13.19" N39 15'12.21"	0.5	0.5	1J04	碳微球装置西北 角	E119 2'13.19" N39 15'12.21"	0.5	0.5	与方案 一致
BJ01	厂区西北角	E119 2'15.96" N39 15'13.51"	0.5	0.5	BJ01	厂区西北角	E119 2'15.96" N39 15'13.51"	0.5	0.5	与方案 一致

唐山开滦炭素化工有限公司地块 2023 年度土壤环境自行监测报告

土壤测试项目	砷、镍、汞、镉、锰、铅、铬（六价）、pH、硫化物、氰化物、氨氮、氟化物、氯化物、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,3,5-三甲基苯、萘、菲、蒽、蒾、苯并[a]蒾、荧蒽、芘、芴、苯酚、咔唑、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]蒾、2-甲基萘、苯胺、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）				砷、镍、汞、镉、锰、铅、铬（六价）、pH、硫化物、氰化物、氨氮、氟化物、氯化物、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,3,5-三甲基苯、萘、菲、蒽、蒾、苯并[a]蒾、荧蒽、芘、芴、苯酚、咔唑、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]蒾、2-甲基萘、苯胺、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）				与方案一致
	地下水布点位置/采样深度	2A01	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	E119 2'25.11" N39 15'9.31"	水位线以下 0.5m	2A01	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	E119 2'25.11" N39 15'9.31"	
2B01		工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	E119 2'25.70" N39 15'6.35"	水位线以下 0.5m	2B01	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	E119 2'25.70" N39 15'6.35"	水位线以下 0.5m	与方案一致
2C01		馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	E119 2'28.59" N39 15'6.12"	水位线以下 0.5m	2C01	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	E119 2'28.59" N39 15'6.12"	水位线以下 0.5m	与方案一致
2D01		工业萘切片仓库西南角 4 米	E119 2'27.35" N39 15'3.94"	水位线以下 0.5m	2D01	工业萘切片仓库西南角 4 米	E119 2'27.35" N39 15'3.94"	水位线以下 0.5m	与方案一致
2E01		成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	E119 2'33.70" N39 15'6.41"	水位线以下 0.5m	2E01	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	E119 2'33.70" N39 15'6.41"	水位线以下 0.5m	与方案一致
2F01		原料罐组东南角围堰外 4 米	E119 2'31.50" N39 15'10.37"	水位线以下 0.5m	2F01	原料罐组东南角围堰外 4 米	E119 2'31.50" N39 15'10.37"	水位线以下 0.5m	与方案一致
2G01		沥青罐组东南角围堰外 3 米	E119 2'24.27" N39 15'13.53"	水位线以下 0.5m	2G01	沥青罐组东南角围堰外 3 米	E119 2'24.27" N39 15'13.53"	水位线以下 0.5m	与方案一致
2H01		现有危废间东侧 4 米	E119 2'34.34" N39 15'5.34"	水位线以下 0.5m	2H01	现有危废间东侧 4 米	E119 2'34.34" N39 15'5.34"	水位线以下 0.5m	与方案一致
2I01		沥青罐组西南侧原危废间	E119 2'21.38" N39 15'12.89"	水位线以下 0.5m	2I01	沥青罐组西南侧原危废间	E119 2'21.38" N39 15'12.89"	水位线以下 0.5m	与方案一致

	2J01	碳微球装置东南角	E119°2'20.40" N39°15'9.86"	水位线以下 0.5m	2J01	碳微球装置东南角	E119°2'20.40" N39°15'9.86"	水位线以下 0.5m	与方案一致
	2DZS1	厂区北侧	——	水位线以下 0.5m	2DZS1	厂区北侧	——	水位线以下 0.5m	与方案一致
地下水测试项目	pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、铅、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、萘、蒽、苯并[a]芘、萘、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、锰、萘、菲、芘、蒾、茚、茚并[a]蒽、茚并[b]蒽、茚并[k]蒽、苯胺、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯酚、1,3,5-三甲基苯				pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、铅、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、萘、蒽、苯并[a]芘、萘、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、锰、萘、菲、芘、蒾、茚、茚并[a]蒽、茚并[b]蒽、茚并[k]蒽、苯胺、蒾、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯酚、1,3,5-三甲基苯				与方案一致

## 7.5 样品保存、流转

### 7.5.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测 技术导则》（HJ25.2）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019）执行。样品保存时间执行相关土壤环境监测分析方法标准的规定。土壤样品保存、采样体积技术指标见表 7.5-1。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目要求，应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。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品应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。

表 7.5-1 土壤样品保存、采样体积技术指标表

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	重金属和无机物 (砷、镉、铜、铅、 镍)、pH	自封袋	/	<4℃	车辆运输	180d
	铬(六价)					7天
2	半挥发性有机物基 本项、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	棕色玻璃瓶 250ml	/	<4℃	车辆运输	10d
	汞					28d
3	挥发性有机物	棕色玻璃瓶 40ml	取 3 瓶，其中 1 瓶加甲醇取样 5g, 1 瓶加转子取 样 5g, 1 瓶不加 任何保护剂	<4℃温度 下避光保 存	车辆运输	7d

### 7.5.2 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 164-2020）和

《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019) 要求执行。

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, 样品时效性期内送至实验室。

(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 7.5-2 地下水样品保存、采样体积技术指标表

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	保存期限
1	挥发性有机物	甲苯	40ml 棕色塑料瓶	加酸, PH <2	采样瓶装满	4℃ 冷藏, 14d
2		1,3,5-三甲基苯				
3		苯				
4	半挥发性有机物	苯酚	1000ml 棕色玻璃瓶	否	采样瓶装满	4℃ 冷藏, 7d(提取), 40d
5		萘				
6		蒽				
7		苯并[a]萘				
8		芴				
9		菲				
10		荧蒽				
11		葱				
12	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )					
13	其他	氰化物	500ml 棕色塑料瓶	加入盐酸 算画质 PH≤2	采样瓶装满	12h

### 7.5.3 样品流转

土壤和地下水样品采用相同的流转方式, 主要分为装运前核对、样品运输、样品接收 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“样品保存检查记录单”。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“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达检测实验室。

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检测实验室。

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

检测实验室收到样品箱后，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，检测实验室的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。上述工作完成后，检测实验室的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。检测实验室收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

表 7.5-3 土壤及地下水样品流转一览表

样品类型	点位编号	采样日期	样品运输日期	样品接收日期
土壤	1A01	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1A02	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1B01	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1B02	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1C01	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1C02	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1D01	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1E01	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1E02	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1E03	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10

	1E04	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1F01	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1F02	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1F03	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1F04	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1G01	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1G02	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1G03	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1G04	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1H02	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1I01	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	1J01	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1J02	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1J03	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	1J04	2023.8.4	2023.8.4	2023.8.4 22:10
	BJ01	2023.8.5	2023.8.5	2023.8.5 16:20
	地下水	2A01	2023.8.6	2023.8.6
2B01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15
2C01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15
2D01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15
2E01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15
2F01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15
2G01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15
2H01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15
2I01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15
2J01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15
2DZ01		2023.8.6	2023.8.6	2023.8.6 23:15

## 7.6 样品流转时效性分析

依据本地块监测项目，水中监测项目的检测方法中最低要求 12 小时内分析，土壤中监测项目的检测方法中最低要求 2d 内分析。地下水采样当天运回实验室并进行分析，即从样品采集过程、运送前的检查、样品运送、样品交接到样品分析完成，满足各检测因子标准方法样品测试时限要求。

## 8 监测结果分析

### 8.1 风险筛选值

#### 8.1.1 土壤风险筛选值

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)中第二类用地筛选值、河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)表 1 第二类用地风险筛选值标准;深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020)表 2 第二类用地风险筛选值标准进行评价。

表 8.1-1 地块土壤污染筛选值

序号	污染物	标准值 (mg/kg)	标准来源
1	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)表 1 中的第二类用地筛选值标准
2	铅	800	
3	镉	65	
4	砷	60	
5	汞	38	
6	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	《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)表 2 中第二类用地筛选值标准
7	氨氮	1200	河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T 5216-2022)表 1 中的第二类用地筛选值标准
8	氟化物	10000	
9	锰	10000	深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020)表 2 中第二类用地筛选值
10	氯化物	/	/
11	pH	/	/
12	硫化物	/	/

#### 8.1.2 地下水风险筛选值

本次地下水检测结果按照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中表 1 的 III 类限值以及《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值作为评价标准。

表 8.1-2 地下水筛选值一览表

序号	项目	标准值	单位	标准来源
1	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 III 类限值
2	硫酸盐	250	mg/L	
3	氯化物	250	mg/L	
4	耗氧量	3.0	mg/L	
5	硝酸盐（以 N 计）	20.0	mg/L	
6	亚硝酸盐（以 N 计）	1.0	mg/L	
7	氨氮（以 N 计）	0.5	mg/L	
8	氟化物	1.0	mg/L	
9	铬（六价）	0.05	mg/L	
10	石油烃（C10-C40）	1.2	mg/L	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值

## 8.2 土壤检测结果分析

### 8.2.1 分析及检出限

地块内共布设了 26 个点位，共采集 26 组样品，测试项目为：苯、甲苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,3,5-三甲基苯、苯胺、苯并（a）蒽、蒽、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、萘、菲、蒽、萘、荧蒽、芘、芴、苯酚、咔唑、2-甲基萘、砷、镉、锰、铅、汞、镍、铬（六价）、氨氮、硫化物、pH、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物、氟化物、氯化物。

表 8.2-1 分析方法一览表

监测类别	监测指标	分析方法名称及标准号	方法检出限
土壤	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.6 μg/kg
	甲苯		2.0 μg/kg
	乙苯		1.2 μg/kg
	间,对-二甲苯		3.6 μg/kg
	邻二甲苯		1.3 μg/kg
	苯乙烯		1.6 μg/kg
	1,3,5-三甲基苯		1.5 μg/kg
土壤	苯胺	气相色谱质谱分析法（气质联用仪）测试半挥发性有机化合物 USEPA METHOD 8270E	0.5 mg/kg
	苯并（a）蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相	0.1 mg/kg

	蒎	色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
	苯并(b)荧蒹		0.2 mg/kg
	苯并(k)荧蒹		0.1 mg/kg
	苯并(a)芘		0.1 mg/kg
	茚并(1,2,3-cd)芘		0.1 mg/kg
	二苯并(ah)蒽		0.1 mg/kg
	芘		0.1 mg/kg
	菲		0.1 mg/kg
	蒽		0.1 mg/kg
	萘		0.09 mg/kg
	荧蒹		0.2 mg/kg
	芘		0.1 mg/kg
	芴		0.08 mg/kg
	苯酚		0.1 mg/kg
	咔唑		0.1 mg/kg
	2-甲基萘		0.08 mg/kg
	铬(六价)	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
	锰	土壤元素的近代分析方法 5.7.1 火焰原子吸收分光光度法	—
	镍	土壤和沉积物 锰、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3 mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg
	镉		0.01 mg/kg
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01 mg/kg
	汞		0.002 mg/kg
土壤	氨氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法 HJ 634-2012	0.10 mg/kg
	硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 833-2017	0.04 mg/kg
	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	—
	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	0.04 mg/kg
	氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	0.7 mg/kg
	氯化物	土壤检测 第 17 部分：土壤氯离子含量的测定 NY/T 1121.17-2006	—
	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气	6 mg/kg

		相色谱法 HJ 1021-2019	
--	--	-------------------	--

### 8.2.2 地块内土壤检测结果

地块内共布设了 26 个点位，共采集 26 组样品，检测结果如下表，未检出项目未做统计。

表 8.2-2 地块内土壤样品检出物质一览表

序号	点位编号	深度	pH	锰	镍	铅	镉	砷	汞	氨氮	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	氟化物	氯化物	硫化物
		cm	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg
1	1A01	0-0.5m	9.14	677	16	12.8	0.12	5.16	0.085	ND	34	11	0.19	ND
2	1A02	0-0.5m	8.89	664	18	17.9	0.1	6.61	0.097	0.94	34	6.9	0.23	0.09
3	1B01	0-0.5m	9.02	644	25	19.9	0.11	6.84	0.085	ND	29	6.2	0.22	0.11
4	1B02	0-0.5m	8.92	662	19	13.9	0.12	8.11	0.094	0.66	37	13.9	0.29	ND
5	1C01	0-0.5m	8.75	462	23	15.8	0.13	6.47	0.083	ND	29	5.9	0.32	ND
6	1C02	0-0.5m	9.24	408	19	18.4	0.11	5.6	0.085	1.79	36	7.4	0.69	ND
7	1D01	0-0.5m	9.12	647	24	16.9	0.15	4.69	0.084	0.7	31	11	0.2	0.12
8	1E01	0-0.5m	8.86	402	24	16.4	0.14	4.6	0.09	2.44	46	8.6	0.22	0.1
9	1E02	0-0.5m	8.87	470	20	13.9	0.11	8.09	0.099	ND	34	6	0.27	ND
10	1E03	0-0.5m	8.95	648	18	17.2	0.13	4.17	0.092	0.68	32	11.4	0.34	ND
11	1E04	0-0.5m	9.24	422	21	20.2	0.12	5.78	0.086	2.12	30	9.4	0.29	0.19
12	1F01	0-0.5m	9.12	432	22	18.1	0.12	3.9	0.093	1.13	41	11.8	0.58	0.34
13	1F02	0-0.5m	9.02	468	24	14	0.13	3.34	0.096	0.74	36	18.2	0.38	ND
14	1F03	0-0.5m	8.74	401	17	20.3	0.12	4.52	0.09	ND	29	9.3	0.71	0.18
15	1F04	0-0.5m	8.96	441	16	21.2	0.12	3.75	0.078	0.22	29	12.3	0.52	0.2
16	1G01	0-0.5m	9.11	450	11	19.7	0.13	8.42	0.096	0.73	36	7.4	0.3	0.15
17	1G02	0-0.5m	8.67	456	23	16.7	0.12	6.61	0.096	2.11	32	8.8	0.29	ND
18	1G03	0-0.5m	8.75	456	14	20.5	0.14	3.91	0.084	1.82	24	11.1	0.34	0.26

唐山开滦炭素化工有限公司地块 2023 年度土壤环境自行监测报告

19	1G04	0-0.5m	8.85	663	19	23.3	0.15	8.68	0.086	0.75	39	6	0.36	0.11
20	1H02	0-0.5m	9.02	409	16	16.1	0.14	5.19	0.09	ND	35	11.9	0.5	ND
21	1H01	0-0.5m	8.75	607	20	19.6	0.14	8.43	0.08	1.27	28	13.6	0.27	ND
22	1J01	0-0.5m	8.92	562	24	23.2	0.12	4.58	0.081	0.66	27	12.7	0.5	0.21
23	1J02	0-0.5m	9.02	678	17	21.3	0.13	6.54	0.086	2.19	32	9.8	0.46	ND
24	1J03	0-0.5m	9.15	672	14	19.1	0.13	7.58	0.076	1.16	38	7.2	0.35	ND
25	1J04	0-0.5m	8.86	409	19	16.7	0.11	7.2	0.087	1.54	29	8.6	0.42	0.16
26	BJ01	0-0.5m	8.92	418	20	19	0.12	6.29	0.098	0.74	32	11.6	0.2	ND

注：检测结果均未检出的项目未做统计，ND 表示未检出。



### 8.2.3 检测值与评价标准对比分析

根据检测结果，结合《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，河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）表 1 第二类用地风险筛选值标准；深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）表 2 第二类用地风险筛选值标准进行分析，分析如下：

表 8.2-3 地块土壤样品污染物浓度数据统计结果

项目	筛选值 (mg/kg)	含量范围 (mg/kg)	检测 个数	检出 个数	检出率 (%)	超标 率 (%)	最高含量点位/ 深度 (m)	最大占标 率 (%)
	第二类用地							
pH	—	8.67~9.24	26	26	100	0	1C02、1E04	—
锰	10000	401~678	26	26	100	0	1J02	6.78
镍	900	11~25	26	26	100	0	1B01	2.78
铅	800	12.8~23.3	26	26	100	0	1G04	2.91
镉	65	0.10~0.15	26	26	100	0	1D01、1G04	0.23
砷	60	3.34~8.68	26	26	100	0	1G04	14.47
汞	38	0.076~0.099	26	26	100	0	1E02	0.26
氨氮	1200	ND~2.44	26	20	76.92	0	1E01	0.20
石油烃 (C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> )	4500	24~46	26	26	100	0	1E01	1.02
氟化物	10000	5.9~18.2	26	26	100	0	1F02	0.18
氯化物	/	0.19~0.71	26	26	100	0	1F03	—
硫化物	/	ND~0.34	26	13	50	0	1F01	—

注：pH 为无量纲；氟化物单位为 g/kg。

本地块共布设 26 个土壤点位，共获得 26 组土壤样品，土壤样品全部送实验室检测，在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

场地内检出因子有 pH、锰、镍、铅、镉、砷、汞、氨氮、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、氯化物、硫化物。其中氨氮检出率为 76.92%，硫化物检出率为 50%。地块内检出因子的检测值均小于相应筛选值，场地内各因子不超标。

### 8.2.4 检测值与前次检测值对比分析

根据调查可知，历史上 2021 年及 2022 年的监测因子为氟化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、苯并[a]芘、苯酚、芘、2-甲基萘、萘、蒽、菲、咔唑、荧蒽、葱、苯、甲苯、1,3,5-三甲基苯。根据分析可知，历次工作中相同的监测因子为石油

烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物、苯并[a]芘、苯酚、芘、2-甲基萘、萘、芴、菲、咔唑、荧蒽、蒽、苯、甲苯、1,3,5-三甲基苯。

2020 年检出因子见表 8.2-4。

表 8.2-4 2020 年地块土壤检出物质一览表 (mg/kg)

点位 编号	深度	苯并[a]芘	芘	菲	荧蒽	蒽	咔唑	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1A01	0.5	0.3	0.2	0.2	0.3	/	/	41
1A02	0.5	1.2	5.9	4.4	7.3	1.4	0.9	129
1B01	0.5	/	0.1	0.1	0.2	/	/	/
1B02	0.5	1.3	3.8	1.9	4.8	0.5	0.4	8
1C01	0.5	0.9	0.5	0.3	0.6		/	18
1C02	0.5	0.2	0.1	/	/	/	/	/
1D01	0.5	0.7	0.3	0.2	0.4	/	/	15
1D02	0.5	0.5	0.3	0.2	0.4	/	/	41
1E01	0.5	0.2	0.1	0.1		/	/	19
1E02	0.5	/	/	/	/	/	/	/
1F01	0.5	0.1	/	/	/	/	/	/
1F02	0.5	0.3	0.2	0.1	0.3	/	/	11
1G01	0.5	/	/	/	/	/	/	14
1G02	0.5	1.1	1.3	0.9	1.5	0.3	0.3	40
1H01	0.5	0.4	0.3	0.2	0.3	/	/	/
1H02	0.5	0.1	0.1	/	/	/	/	22
1I01	0.5	0.6	0.4	0.2	0.6	/	/	10
1I02	0.5	1.1	1.3	0.8	1.5	0.3	0.2	9

2021 年自行监测工作中，全部监测因子均未检出。

2022 年自行监测工作中，石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、苯并[a]芘、芘、菲、咔唑、荧蒽、蒽有检出。

表 8.2-5 2022 年地块内土壤检出物质一览表 (mg/kg)

监测项目	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	苯并[a] 芘	芘	菲	咔唑	荧蒽	蒽
1A01	236	ND	4.05	2.56	0.4	4.21	0.6
1A02	32	0.4	0.4	ND	ND	0.7	ND
1B01	96	0.6	1.63	1.08	ND	3.65	ND
1B02	23	0.7	1.61	1.05	ND	3.47	ND
1C01	32	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1C02	216	ND	4.35	3.41	0.5	3.97	0.8
1D01	12	0.6	1.41	1.11	ND	2.82	ND
1D02	102	0.6	2.33	2.34	ND	4.48	0.5

1E01	32	0.3	0.3	ND	ND	1.05	ND
1E02	19	0.3	ND	ND	ND	ND	ND
1F01	21	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1F02	110	0.3	ND	ND	ND	ND	ND
1G01	26	ND	4.41	3.68	0.6	4.09	0.8
1G02	10	0.6	0.5	ND	ND	1.1	ND
1H01	34	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1H02	11	0.7	0.7	0.7	ND	2.27	ND
1I01	367	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1I02	70	ND	4.62	3.25	0.6	4.24	0.8
1J01	36	0.6	1.52	1.16	ND	4	0.3
1J02	19	0.6	0.5	ND	ND	1.38	ND
BJ01	85	0.6	0.5	ND	ND	2	ND

2023 年自行监测工作中，检出因子为 pH、锰、镍、铅、镉、砷、汞、氨氮、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、氯化物、硫化物。

本次监测方案与历次监测相比，有所变化，其与上次监测方案变化见表 8.2-5。

表 8.2-5 土壤监测点位对比关系

布点位置	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	备注
柱状沥青装置区北侧 4 米	1A01	1A01	1A01	1A01	
沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	1A02	1A02	1A02	1A02	
工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	1B01	1B01	1B01	1B01	
焦油蒸馏装置区东南角 1 米	1B02	1B02	1B02	1B02	
馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	1C01	1C01	1C01	1C01	
中间罐组东南角围堰外 5 米	1C02	1C02	1C02	1C02	
工业萘切片仓库西南角 4 米	1D01	1D01	1D01	—	
工业萘切片仓库东南角 1 米	1D02	1D02	1D02	1D01	
成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	1E01	1E01	1E01	1E01	
成品罐组 II 区东南角围堰外 4 米	1E02	1E02	1E02	1E02	
成品罐组 II 区北侧围堰外 1 米	—	—	—	1E03	

成品罐组 I 区北侧围堰外 1 米	—	—	—	1E04	
原料罐组东南角围堰外 4 米	1F01	1F01	1F01	1F01	
原料罐组西北角围堰外 1 米, 焦油卸车区东南角 1 米	1F02	1F02	1F02	1F02	
原料罐组东北角围堰外 1 米	—	—	—	1F03	
原料罐组西南角围堰外 1 米	—	—	—	1F04	
沥青罐组东南角围堰外 3 米	1G01	1G01	1G01	1G01	
沥青仓库东南侧 1 米	1G02	1G02	1G02	1G02	
沥青罐组西北角围堰外 3 米	—	—	—	1G03	
沥青仓库西北侧 1 米	—	—	—	1G04	
现有危废间东侧 4 米	1H01	1H01	1H01	—	
现有危废间东南侧 1 米	1H02	1H02	1H02	1H02	
沥青罐组西南侧原危废间区域	1I01	1I01	1I01	1I01	
沥青罐组西南侧原危废间	1I02	1I02	1I02	—	
沥青罐区东南角围堰外	—	—	1J01	1J01	
碳微球装置东南角	—	—	1J02	1J02	
沥青罐区西北角围堰外	—	—	—	1J03	
碳微球装置西北角	—	—	—	1J04	
厂区西北角	BJ01	BJ01	BJ01	BJ01	

历次相同监测因子中, 石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 在本次石油烃均有检出, 其它相同监测因子均无检出, 判定上次其它检出因子具有下降趋势。

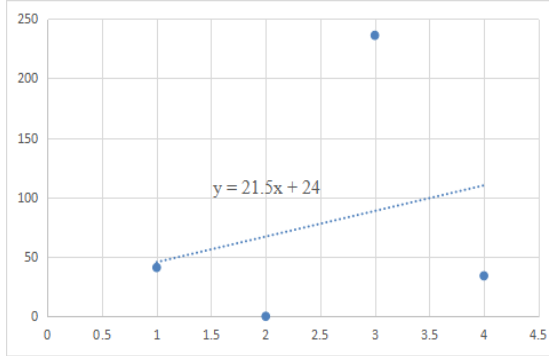
本次仅对相同监测点位的相同监测因子 (石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)) 进行趋势分析, 分析如下:

表 8.2-6 各点位石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 历年检出一览表

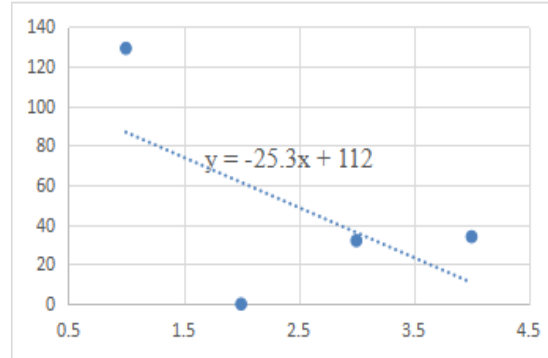
点位编号	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	本次监测值是否比上次上升 30%	备注
1A01	41	ND	236	34	否	
1A02	129	ND	32	34	否	
1B01	ND	ND	96	29	否	
1B02	8	ND	23	37	是	
1C01	18	ND	32	29	否	
1C02	ND	ND	216	36	否	
1D01*	41	ND	102	31	否	

1E01	19	ND	32	46	是	
1E02	ND	ND	19	34	是	
1F01	ND	ND	21	41	是	
1F02	11	ND	110	36	否	
1G01	14	ND	26	36	是	
1G02	40	ND	10	32	是	
1H02	22	ND	11	35	是	
1I01	10	ND	367	28	否	
1J01	—	—	36	27	否	
1J02	—	—	19	32	是	
BJ01	9	ND	85	32	否	

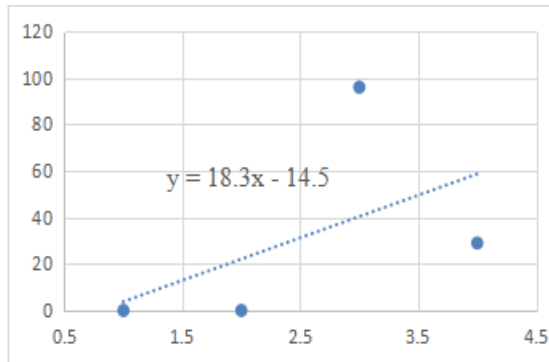
注：本次监测的 1D01 点位为原 1D02 位置，故采用原 1D02 数据。



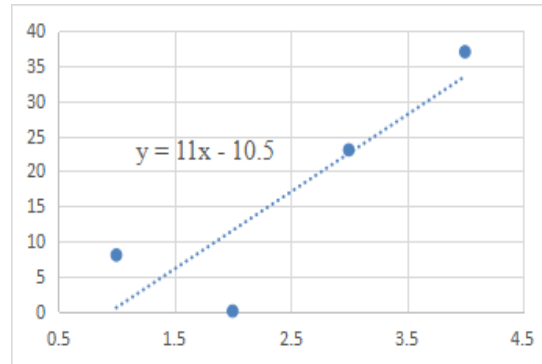
1A01



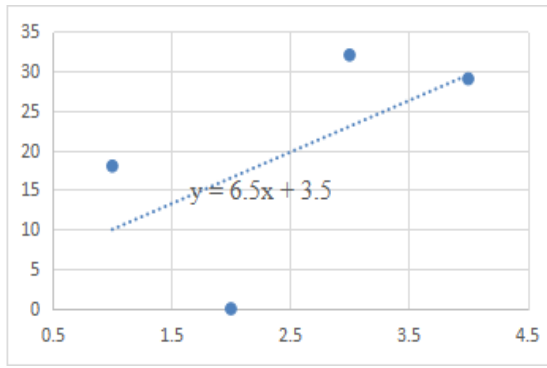
1A02



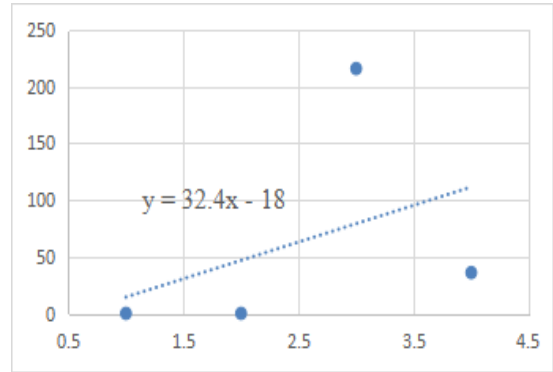
1B01



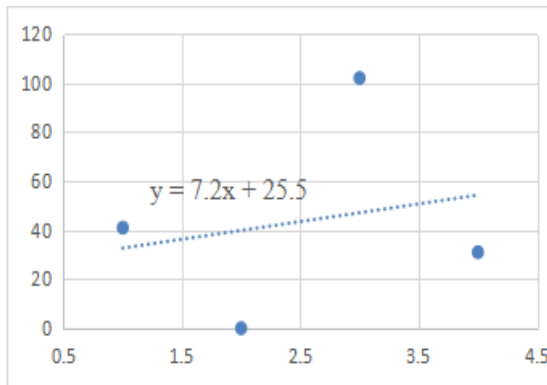
1B02



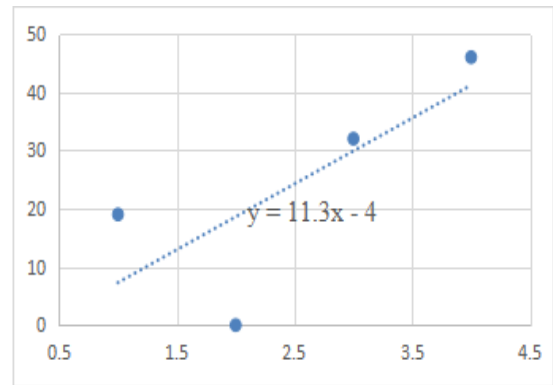
1C01



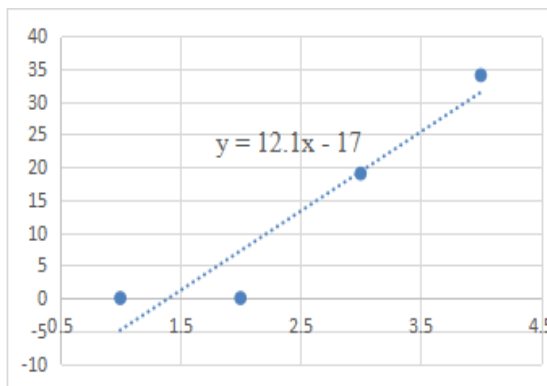
1C02



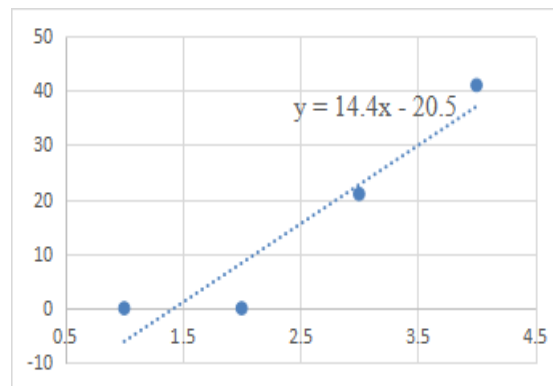
1D01



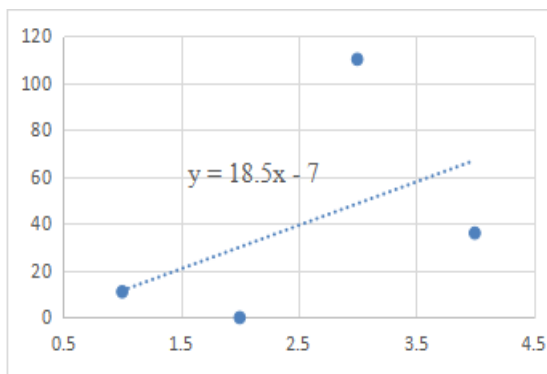
1E01



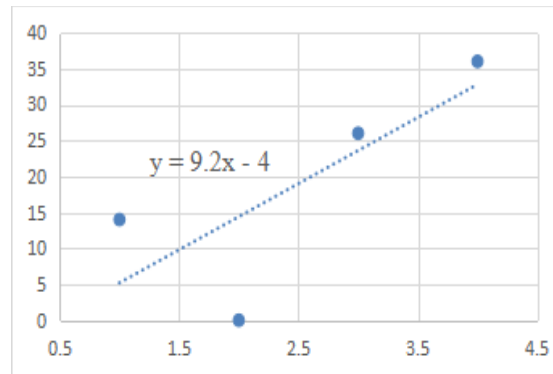
1E02



1F01



1F02



1G01

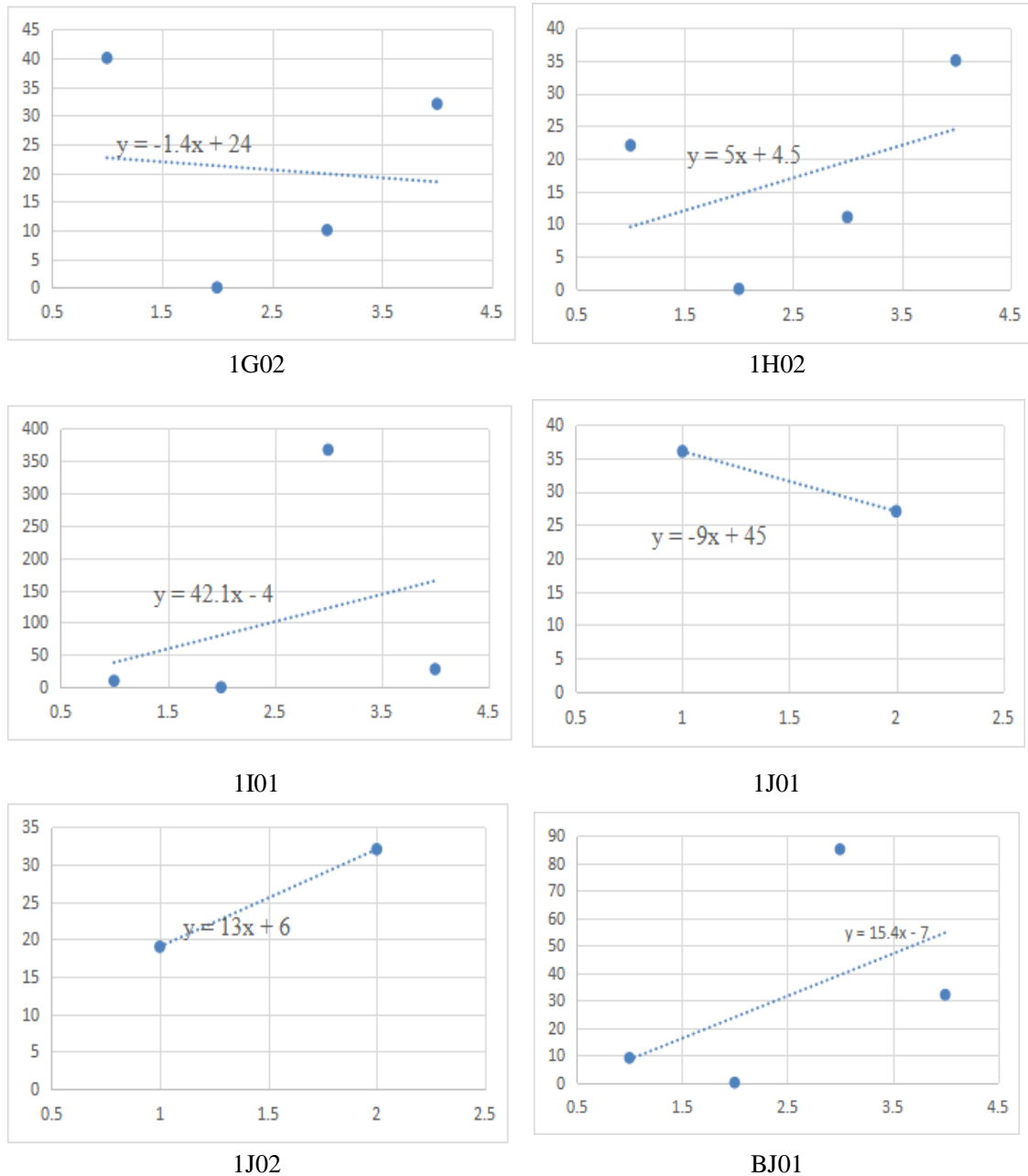


图 8.2-1 各点位石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 趋势线图

根据以上分析可知, 历年监测数据中, 石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 在点位 1A02、1G02、1J01 具有下降趋势, 在其他点位均具有上升趋势, 且在点位 1B02、1E01、1E02、1F01、1G01、1G02、1H02、1J02 的监测值高于上次监测值的 30% 以上。

### 8.3 地下水检测结果分析

#### 8.3.1 分析方法及检出限

地块内共布设了 11 个地下水点位, 分析方法见下表。

表 8.3-1 分析方法一览表

pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	—	
硫酸盐	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、 SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018 mg/L	
氯化物		0.007 mg/L	
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01 mg/L	
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006.11.1 无火焰原子吸收分光光度法	2.5 µg/L	
镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006.15.1 无火焰原子吸收分光光度法	5 µg/L	
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006.9.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.5 µg/L	
挥发性酚类(以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L	
耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5 mg/L	
硝酸盐 (以 N 计)	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ/T 346-2007	0.08 mg/L	
亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L	
氨氮 (以 N 计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003 mg/L	
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05 mg/L	
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006/4.1 异烟酸-吡啶酮分光光度法	0.002 mg/L	
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 µg/L	
砷		0.3 µg/L	
铬 (六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006/10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L	
苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 810-2016	0.8 µg/L	
甲苯		1.0 µg/L	
1,3,5-三甲基苯		0.5 µg/L	
乙苯		1.0 µg/L	
对/间-二甲苯		0.7 µg/L	
邻-二甲苯		0.8 µg/L	
苯乙烯		0.8 µg/L	
萘		0.6 µg/L	
苯胺		水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.057 µg/L



	HJ 822-2017	
蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.004 µg/L
荧蒽		0.005 µg/L
芘		0.005 µg/L
菲		0.012 µg/L
芘		0.016 µg/L
芴		0.013 µg/L
苯并(a)芘		0.004 µg/L
苯并(a)蒽		0.012 µg/L
苯并(b)荧蒽		0.004 µg/L
苯并(k)荧蒽		0.004 µg/L
蒾		0.005 µg/L
二苯并(ah)蒽		0.003 µg/L
茚并(1,2,3-cd)芘		0.005 µg/L
苯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	0.5 µg/L
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01 mg/L

### 8.3.2 地下水检测结果

地块内共布设了 11 个地下水点位，检测结果如下表，未检出项目未做统计。

表 8.2-2 地块内地下水样品检出物质一览表

序号	点位编号	pH	硫酸盐	氯化物	耗氧量	硝酸盐 (以 N 计)	亚硝酸盐 (以 N 计)	氨氮 (以 N 计)	氟化物	铬(六价)	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1	2A01	7.1	4760	9910	3.42	12	0.032	10.2	0.74	0.008	0.24
2	2B01	7.1	5370	8680	2.6	10.1	0.055	8.75	0.82	0.004L	0.1
3	2C01	7.1	3970	12900	2.84	9.85	0.061	9.25	0.87	0.012	0.23
4	2D01	7.2	4880	9150	3.38	10.6	0.052	12.5	0.8	0.011	0.13
5	2E01	7.2	4320	7690	4.33	13.2	0.066	8.64	0.63	0.004L	0.13
6	2F01	7.2	4670	9830	2.04	13.7	0.063	9.11	0.75	0.004L	0.16
7	2G01	7.2	4630	8690	1.68	14.2	0.05	7.84	0.83	0.011	0.16
8	2H01	7.2	1810	12500	2.16	16.2	0.061	11.8	0.9	0.009	0.19
9	2I01	7.3	3480	9660	2.71	15.1	0.072	12.1	0.8	0.004L	0.25
10	2J01	7.2	3810	9690	3.73	17.2	0.074	10.9	0.71	0.007	0.08
11	2DZ01	7.2	1860	12600	2.86	16.1	0.055	9.62	0.7	0.004L	0.27

注：检测结果均未检出的项目未做统计；检出限+L 表示未检出。

### 8.3.3 检测值与评价标准对比分析

根据检测结果，结合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、中表 1III 类标准限值以及上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值进行分析，分析如下：

表 8.3-3 地块地下水样品检测结果统计表

项目	标准限值	单位	浓度范围	检测个数	检出个数	检出率 (%)	超标率 (%)
pH	6.5~8.5	无量纲	7.1~7.2	11	11	100	0
硫酸盐	250	mg/L	1810~5370~	11	11	100	100
氯化物	250	mg/L	7690~12900	11	11	100	100
耗氧量	3	mg/L	1.68~4.33	11	11	100	36.36
硝酸盐 (以 N 计)	20	mg/L	9.85~17.2	11	11	100	0
亚硝酸盐 (以 N 计)	1	mg/L	0.032~0.074	11	11	100	0
氨氮 (以 N 计)	0.5	mg/L	7.84~12.5	11	11	100	100
氟化物	1	mg/L	0.63~0.90	11	11	100	0
铬 (六价)	0.05	mg/L	ND~0.012	11	6	54.55	0
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	1.2	mg/L	0.08~0.27	11	11	100	0

注：未检出的物质未做统计。

根据检测结果分析得知，地下水检出因子有 pH、硫酸盐、氯化物、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、铬（六价）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），其中六价铬的检出率为 54.55%。除硫酸盐、氯化物、耗氧量和氨氮之外，其它各因子均满足相应的质量标准限值。超标因子中，硫化物、氨氮和氯化物超标率均为 100%，耗氧量超标率为 36.36%。

根据本次监测数据各单元点位的因子对比分析可知，氯化物、硫酸盐、耗氧量和氨氮的浓度值变化浮动较大一些外，其它各因子变化较小。根据分析可知，本次监测因子超标及浓度值浮动的主要原因是：①浅层地下水属于咸水区，矿化度较高，此外地块位于渤海之滨，地下水本身受到海水入侵的影响，加之人类活动（如抽取深层地下水），地面发生沉降，加大了海水入侵的影响作用；②该区域水位较浅，地下水蒸发作用强烈，离子积累致使浓度升高；③受到企业生产活动和人类活动的影响。

### 8.3.4 检测值与前次检测值对比分析

根据历年检测报告及现场调查可知，该地块在 2020 年、2021 年及 2022 年进行过自行监测工作。故现将本年度地块内原地下水监测井检测值与 2020 年、

2021 年度、2022 年度地下水检测值进行对比分析。

2020 年自行监测工作中，监测因子为氰化物、苯、甲苯、苯并[a]芘、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、苯酚、1,3,5-三甲基苯、萘、蒽、芴、菲、荧蒽、葱。各因子均未检出。

2021 年自行监测工作中，监测因子为氰化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、苯并[a]芘、苯酚、萘、蒽、芴、菲、荧蒽、葱、苯、甲苯、1,3,5-三甲基苯，各因子均未检出。

2022 年地下水监测工作中，监测因子为氰化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、苯并[a]芘、苯酚、萘、蒽、芴、菲、荧蒽、葱、苯、甲苯、1,3,5-三甲基苯。各因子均未检出。

根据分析可知，历年监测因子中，相同的监测因子为（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。本次各点位均检出石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），且由于各点位浓度远高于检出限（0.01mg/L），因此判定石油烃具有上升趋势且高于上次监测值的 30% 以上。

分析可知，石油烃可能是由于本企业或附近企业生产过程中大气沉降造成地块内石油烃的增加。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

自行监测工作过程中，参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019）等技术规范要求开展样品采集、保存、流转等全过程质量控制工作。

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，制定包括信息采集、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。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

依据相关要求及布点图依次检查以下内容：

（1）布点区域、布点数量、布点位置、平行样点、采样深度是否符合技术规定的要求；

（2）不同点位样品采集类型和检测指标设置是否合理；

（3）采样点是否经过现场核实；

（4）布点记录信息表填写是否规范。

（5）采样方案的内容及过程记录表是否完整；

（6）采样点检查：采样点是否与布点方案一致；

（7）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；

## 9.3 样品采集、保存、流转的质量保证与控制

### 9.3.1 样品采集

依据相关要求依次检查以下内容：

(1) 样品采集：土壤钻孔采样记录单，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；

(2) 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；

(3) 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；

(4) 采样过程照片是否按要求拍照。

现场检查主要判断采样各环节操作是否满足相关要求。

质量检查组对检查中发现的问题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。

### 9.3.2 样品保存

1. 公司配备样品管理员，严格按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）、《环境监测分析方法标准制修订技术导则》（HJ168-2010）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。

### 9.3.3 样品流转

1.对每个平行样品采样点位采集的 2 份平行样品，送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 样品分析测试

### 9.4.1 分析方法的选择与确认

1.样品的分析和测试工作应委托具有 CMA 资质的检测机构。

应优先选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600)、《地下水质量标准》(GB/T 14848)中推荐的分析方法。

2.尚无国家或行业标准分析方法时，可选用行业统一分析方法或等效分析方法，但须按照 HJ168 的要求进行方法确认和验证，方法检出限、测定下限、准确度和精密度应满足土壤和地下水环境监测要求。

### 9.4.2 实验室内部质量控制

1.空白试验

(1) 每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

(2) 空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

## 2. 定量校准

(1) 标准物质分析仪器校准应首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

(2) 校准曲线采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为  $r > 0.999$ 。

### (3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

## 3. 精密度控制

(1) 每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数  $< 20$  时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

(2) 平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

(3) 若平行双样测定值 (A,B) 的相对偏差 (RD) 在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$



土壤和地下水样品中主要检测项目平行双样分析测试精密度允许范围分别见表 9.4-1 和表 9.4-2, 土壤和地下水样品中其他检测项目平行双样分析测试精密度控制范围参见表 9.4-3 和表 9.4-4。

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计, 计算公式如下:

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时, 应查明产生不合格结果的原因, 采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外, 应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例, 直至总合格率达到 95%。

#### 4. 准确度控制

##### (1) 使用有证标准物质

(a) 当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时, 应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品; 当批次分析样品数 < 20 时, 应至少插入 1 个标准物质样品。

(b) 将标准物质样品的分析测试结果 ( $x$ ) 与标准物质认定值 (或标准值) ( $\mu$ ) 进行比较, 计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下:

$$\text{RE}(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内, 则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格, 否则为不合格。土壤和地下水标准物质样品中主要检测项目 RE 允许范围分别见表 9.4-1 和表 9.4-2, 土壤和地下水标准物质样品中其他检测项目 RE 允许范围可参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。

(c) 对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时, 应查明其原因, 采取适当的纠正和预防措施, 并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

##### (2) 加标回收率试验

(a) 当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

(b) 基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

表 9.4-1 土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
总镉	<0.1	35	40	75~110	±40
	0.1~0.4	30	35	85~110	±35
	>0.4	25	30	90~105	±30
总汞	<0.1	35	40	75~110	±40
	0.1~0.4	30	35	85~110	±35
	>0.4	25	30	90~105	±30
总砷	<10	20	30	85~105	±30
	10~20	15	20	90~105	±20
	>20	10	15	90~105	±15
总铜	<20	20	25	85~105	±25
	20~30	15	20	90~105	±20
	>30	10	15	90~105	±15
总铅	<20	25	30	80~110	±30
	20~40	20	25	85~110	±25
	>40	15	20	90~105	±20
总铬	<50	20	25	85~110	±25
	50~90	15	20	85~110	±20
	>90	10	15	90~105	±15
总锌	<50	20	25	85~110	±25
	50~90	15	20	85~110	±20
	>90	10	15	90~105	±15
总镍	<20	20	25	80~110	±25

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
	20~40	15	20	85~110	±20
>40	10	15	90~105	±15	

表 9.4-2 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/L)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
总镉	<0.005	15	20	85~115	±15
	0.005~0.1	10	15	90~110	±10
	>0.1	8	10	95~115	±10
总汞	<0.001	30	40	85~115	±20
	0.001~0.005	20	25	90~110	±15
	>0.005	15	20	90~110	±15
总砷	<0.05	15	25	85~115	±20
	≥0.05	10	15	90~110	±15
总铜	<0.1	15	20	85~115	±15
	0.1~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	8	10	95~105	±10
总铅	<0.05	15	20	85~115	±15
	0.05~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	8	10	95~105	±10
六价铬	<0.01	15	20	90~110	±15
	0.01~1.0	10	15	90~110	±10
	>1.0	5	10	90~105	±10
总锌	<0.05	20	30	85~120	±15
	0.05~1.0	15	20	90~110	±10
	>1.0	10	15	95~105	±10
氟化物	<1.0	10	15	90~110	±15
	≥1.0	8	10	95~105	±10
总氰化物	<0.05	20	25	85~115	±20
	0.05~0.5	15	20	90~110	±15
	>0.5	10	15	90~110	±15

表 9.4-3 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	80~120	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
	>10MDL	20	90~110	
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC、GC-MSD
	>10MDL	30		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC-MSD
	>10MDL	30		

注：1) MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

2) 本表为一般性要求，凡在《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》中有明确要求的检测项目，执行分析方法技术规定的有关要求。

表 9.4-4 地下水样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	70~130	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
	>10MDL	20		
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	HS/PT-GC、 HS/PT-GC-MSD
	>10MDL	30		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~130	GC-MSD
	>10MDL	25		

注：MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；HS/PT-GC—顶空/吹扫捕集-气相色谱法；HS/PT-GC-MSD—顶空/吹扫捕集-气相色谱质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

(3)若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水样品中主要检测项目基体加标回收率允许范围见表 9.4-1 和表 9.4-2，土壤和地下水样品中其他检测项目基体加标回收率允许范围见表 9.4-3 和表 9.4-4。

(4)对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

## 5.分析测试数据记录与审核

(1) 检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

(2) 检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

(3) 分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

(4) 审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

## 6.实验室内部质量评价

实验室在完成样品分析测试时，应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，并提交质量评价总结报告。报告内容包括：

- (1) 承担的任务基本情况介绍；
- (2) 选用的分析测试方法；
- (3) 本实验室开展方法确认所获得的各项方法特性指标；
- (4) 样品分析测试精密度控制合格率（要求达到 95%）；
- (5) 样品分析测试准确度控制合格率（要求达到 100%）；
- (6) 为保证样品分析测试质量所采取的各项措施；
- (7) 总体质量评价。

## 9.5 平行样比对情况

### 9.5.1 土壤平行样结果分析

本次共采集 3 组土壤样品平行样，平行样分析结果如下：

表 9.5-1 土壤平行样结果分析

样品编号	单位	检测项目	实验数据	平行数据	差值	标准要求
ZX23261Ta1001	无量纲	pH	8.96	8.94	0.02	0.3pH
ZX23261Ta2001	无量纲		9.02	9.01	0.01	0.3pH

样品编号	单位	检测项目	实验数据	平行数据	差值	标准要求
ZX23261Ta2601	无量纲		8.92	8.91	0.01	0.3pH
ZX23261Td1001	mg/kg	氨氮	0.64	0.72	5.9	≤20
ZX23261Td2601	mg/kg		0.70	0.78	5.4	≤20
ZX23261Ta1001	g/kg	氯化物	0.34	0.34	0	/
ZX23261Ta2001	g/kg		0.50	0.49	1.0	/
ZX23261Ta2601	g/kg		0.20	0.19	2.6	/
ZX23261Ta1001	mg/kg	氟化物	11.6	11.3	1.3	≤20
ZX23261Ta2001	mg/kg		11.8	12.0	0.8	≤20
ZX23261Ta2601	mg/kg		11.6	11.6	0	≤20
ZX23261Th1001	mg/kg	汞	0.092	0.093	0.5	/
ZX23261Th2001	mg/kg		0.089	0.091	1.1	/
ZX23261Th2601	mg/kg		0.099	0.098	0.5	/
ZX23261Th1001	mg/kg	砷	4.55	3.79	9.1	/
ZX23261Th2001	mg/kg		5.21	5.17	0.4	/
ZX23261Th2601	mg/kg		6.36	6.22	1.1	/
ZX23261Ta1001	mg/kg	铅	18.8	15.5	9.6	/
ZX23261Ta2001	mg/kg		18.6	13.6	15.5	/
ZX23261Ta2601	mg/kg		18.7	19.4	1.8	/
ZX23261Ta1001	mg/kg	镉	0.14	0.12	7.7	/
ZX23261Ta2001	mg/kg		0.14	0.15	3.4	/
ZX23261Ta2601	mg/kg		0.13	0.12	4.0	/
ZX23261Ta1001	mg/kg	锰	641	654	1.0	/
ZX23261Ta2001	mg/kg		402	416	1.7	/
ZX23261Ta2601	mg/kg		422	414	1.0	/
ZX23261Ta1001	mg/kg	镍	18	18	0	≤20
ZX23261Ta2001	mg/kg		16	17	3.0	≤20
ZX23261Ta2601	mg/kg		20	21	2.5	≤20
ZX23261Tc1001	mg/kg	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	31	33	3.1	≤25
ZX23261Tc2001	mg/kg		35	35	0	≤25
ZX23261Tc2601	mg/kg		31	32	1.6	≤25

注：未检出的项目未进行统计。

实验室共检测土壤平行样 3 组，除未检出项目外，其他各项目合格率为

100%。

## 9.5.2 地下水平行样结果分析

表 9.5-2 地下水平行样分析

分析项目	样品编号	单位	实验数据	平行数据	相对偏差%	标准要求 (%)
氨氮	ZX23261X0112001	mg/L	10.2	10.1	0.5	/
	ZX23261X1112001	mg/L	9.64	9.61	0.2	/
氟化物	ZX23261X0123001	mg/L	0.74	0.73	0.7	/
	ZX23261X1123001	mg/L	0.69	0.70	0.7	/
硝酸盐 (以 N 计)	ZX23261X0123001	mg/L	12.1	11.8	1.3	/
	ZX23261X1123001	mg/L	16.2	16.0	0.6	/
硫酸盐	ZX23261X0123001	mg/L	$4.85 \times 10^3$	$4.68 \times 10^3$	1.8	<10
	ZX23261X1123001	mg/L	$1.84 \times 10^3$	$1.87 \times 10^3$	0.8	<10
氯化物	ZX23261X0123001	mg/L	$9.91 \times 10^3$	$9.91 \times 10^3$	0	<10
	ZX23261X1123001	mg/L	$1.26 \times 10^4$	$1.26 \times 10^4$	0	<10
耗氧量	ZX23261X0112001	mg/L	3.43	3.41	0.3	/
	ZX23261X1112001	mg/L	2.87	2.84	0.5	/
亚硝酸盐 (以 N 计)	ZX23261X0123001	mg/L	0.032	0.031	1.6	/
	ZX23261X1123001	mg/L	0.055	0.055	0	/
铬 (六价)	ZX23261X0118001	mg/L	0.009	0.008	5.9	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	ZX23261X0134001	mg/L	0.23	0.24	2.1	/
	ZX23261X1134001	mg/L	0.27	0.27	0	/

注：未检出的项目未进行统计。

实验室共检测地下水平行样 2 组，除未检出项目外，其他各项目合格率为 100%。

## 9.6 监测实验室内部质控

### 9.6.1 土壤标样结果分析

表 9.6-1 土壤标样检测结果

分析项目	单位	质控样测定值	保证值	是否合格
pH	无量纲	7.19	7.22±0.22	合格
砷	mg/kg	5.43	6.5±1.3	合格
汞	mg/kg	0.087	0.089±0.004	合格
铬 (六价)	mg/L	0.367	0.350±0.018	合格
镍	mg/kg	60.1	68.3±11.8	合格

	mg/kg	61.3	68.3±11.8	合格
镉	mg/kg	14.7	14.7±1.9	合格
锰	mg/kg	407	411±54	合格
铅	mg/kg	205	188±22	合格

## 9.6.2 土壤加标样结果分析

表 9.6-2 土壤加标回收率检测结果

分析项目	单位	加标量	加标试样测定值	试样测定值	回收率%	回收率范围%	是否合格
苯	µg/kg	125	128	ND	102	80-120	合格
	µg/kg	121	108	ND	89.3	80-120	合格
甲苯	µg/kg	125	139	ND	111	80-120	合格
	µg/kg	121	102	ND	84.3	80-120	合格
乙苯	µg/kg	125	142	ND	114	80-120	合格
	µg/kg	121	100	ND	82.6	80-120	合格
间, 对二甲苯	µg/kg	250	277	ND	111	80-120	合格
	µg/kg	242	195	ND	80.6	80-120	合格
邻二甲苯	µg/kg	125	142	ND	114	80-120	合格
	µg/kg	121	104	ND	86.0	80-120	合格
苯乙烯	µg/kg	125	117	ND	93.6	80-120	合格
	µg/kg	121	101	ND	83.5	80-120	合格
1,3,5-三甲基苯	µg/kg	178	162	ND	91.0	80-120	合格
	µg/kg	177	174	ND	98.3	80-120	合格
氨氮	mg/kg	0.59	0.55	ND	93.2	80-120	合格
	mg/kg	0.58	0.63	ND	109	80-120	合格
	mg/kg	0.57	2.06	ND	91.2	80-120	合格
硫化物	mg/kg	0.58	0.42	ND	72.4	60-110	合格
	mg/kg	0.59	0.45	ND	76.3	60-110	合格
	mg/kg	0.58	0.40	ND	69.0	60-110	合格
氰化物	mg/kg	0.23	0.18	ND	78.3	70-120	合格
	mg/kg	0.23	0.20	ND	87.0	70-120	合格
氟化物	mg/kg	10.2	15.2	6.9	81.4	70-120	合格
	mg/kg	10.2	17.2	9.3	77.5	70-120	合格
	mg/kg	10.1	19.1	11.6	74.3	70-120	合格
铬(六价)	mg/kg	19.3	21.6	ND	112	70-130	合格
	mg/kg	18.8	23.4	ND	124	70-130	合格
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	37	61	34	73.0	50-140	合格



分析项目	单位	加标量	加标试样测定值	试样测定值	回收率%	回收率范围%	是否合格
	mg/kg	72	94	31	87.5	50-140	合格

### 9.6.3 土壤曲线校准质量控制

表 9.6-3 土壤曲线校准质量控制汇总一览表

分析项目	单位	校核值	测定值	测定值与真值比值%	标准要求 (%)	是否合格
苯	µg/L	20	20.0	100	80-120	合格
甲苯	µg/L	20	20.4	102	80-120	合格
乙苯	µg/L	20	20.9	105	80-120	合格
间, 对二甲苯	µg/L	40	40.7	102	80-120	合格
邻二甲苯	µg/L	20	21.0	105	80-120	合格
苯乙烯	µg/L	20	18.4	92.0	80-120	合格
1,3,5-三甲基苯	µg/kg	30	25.5	85.0	80-120	合格
苯胺	mg/L	10.0	9.95	0.3	≤20	合格
苯并(a)蒽	mg/L	10.0	9.73	1.4	≤20	合格
蒽	mg/L	10.0	9.64	1.8	≤20	合格
苯并(k)荧蒽	mg/L	10.0	9.90	0.5	≤20	合格
苯并(a)芘	mg/L	10.0	9.80	1.0	≤20	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/L	10.0	9.87	0.7	≤20	合格
二苯并(ah)蒽	mg/L	10.0	9.96	0.2	≤20	合格
苯并(b)荧蒽	mg/L	10.0	10.2	1.0	≤20	合格
芘	mg/L	10.0	10.1	0.5	≤20	合格
菲	mg/L	10.0	9.80	1.0	≤20	合格
蒽	mg/L	10.0	9.47	2.7	≤20	合格
萘	mg/L	10.0	9.44	2.9	≤20	合格
荧蒽	mg/L	10.0	9.87	0.7	≤20	合格
芘	mg/L	10.0	9.86	0.7	≤20	合格
芴	mg/L	10.0	9.76	1.2	≤20	合格
苯酚	mg/L	10.0	10.8	3.8	≤20	合格
吡啶	mg/L	10.0	9.88	0.6	≤20	合格
2-甲基萘	mg/L	10.0	10.3	1.5	≤20	合格
氨氮	µg	5.00	5.02	0.2	<±10	合格
氰化物	µg	0.25	0.24	-2.0	<5	合格
	µg	0.25	0.23	-4.2	<5	合格
镍	mg/L	1.00	1.05	5.0	<±10	合格

分析项目	单位	校核值	测定值	测定值与真 值比值%	标准要求 (%)	是否合格
硫化物	μg	10.0	10.4	4.0	/	/
氟化物	μg	20.0	20.6	3.0	≤10	合格
氨氮	μg	5.00	5.02	0.2	<±10	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	620	613	-1.1	≤10	合格

### 9.6.4 地下水标样结果分析

表 9.6-4 地下水标样检测结果

分析项目	单位	质控样测定值	保证值	是否合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	2.24	2.19±0.11	合格
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	3.59	3.52±0.18	合格
耗氧量	mg/L	5.88	5.80±0.45	合格
挥发性酚类 (以苯酚 计)	μg/L	21.8	22.3±1.4	合格
氨氮 (以 N 计)	mg/L	0.695	0.688±0.031	合格
氟化物	mg/L	0.928	0.939±0.051	合格
铬 (六价)	mg/L	0.105	0.108±0.006	合格
砷	μg/L	9.8	10.2±0.8	合格
锰	mg/L	1.73	1.79±0.11	合格
铅	μg/L	19.32	20.3±2.4	合格
镍	mg/L	0.163	0.160±0.008	合格
镉	μg/L	9.11	9.66±0.63	合格
汞	μg/L	10.2	10.3±0.9	合格
pH	无量纲	7.32	7.34±0.04	合格

### 9.6.5 地下水加标样结果分析

表 9.6-5 地下水加标回收率检测结果

分析项目	单位	加标量	加标试 样测定 值	试样测定 值	回收 率%	回收率范 围%	是否 合格
硫酸盐	mg/L	10	14.9	4.32	106	80-120	合格
氯化物	mg/L	10	16.9	7.69	92.1	80-120	合格
硫化物	mg/L	0.050	0.047	0.003L	94	60-120	合格
	mg/L	0.050	0.046	0.003L	92	60-120	合格
汞	μg/L	2.00	2.05	0.04L	102	70-130	合格
	μg/L	2.00	2.06	0.04L	103	70-130	合格
砷	μg/L	1.0	1.0	0.3L	100	70-130	合格

分析项目	单位	加标量	加标试样测定值	试样测定值	回收率%	回收率范围%	是否合格
	µg/L	1.0	1.0	0.3L	100	70-130	合格
苯	µg/L	20	20.5	0.8L	103	70-130	合格
甲苯	µg/L	20	20.8	1.0L	104	70-130	合格
1,3,5-三甲苯	µg/L	20	22.0	0.5L	110	70-130	合格
乙苯	µg/L	20	21.2	1.0L	106	70-130	合格
对/间-二甲苯	µg/L	40	43.0	0.7L	108	70-130	合格
邻-二甲苯	µg/L	20	21.3	0.8L	107	70-130	合格
苯乙烯	µg/L	20	20.9	0.8L	105	70-130	合格
萘	µg/L	20	21.8	0.6L	109	70-130	合格
蒽	µg/L	10 (µL)	1.62	0.004L	81.0	60-120	合格
荧蒽	µg/L	10 (µL)	1.61	0.005L	80.5	60-120	合格
芘	µg/L	10 (µL)	1.65	0.005L	82.5	60-120	合格
菲	µg/L	10 (µL)	1.64	0.012L	82.0	60-120	合格
芘	µg/L	10 (µL)	1.58	0.016L	79.0	60-120	合格
芴	µg/L	10 (µL)	1.63	0.013L	81.5	60-120	合格
苯并(a)芘	µg/L	10 (µL)	1.58	0.004L	79.0	60-120	合格
苯并(a)蒽	µg/L	10 (µL)	1.60	0.012L	80.0	60-120	合格
苯并(b)荧蒽	µg/L	10 (µL)	1.47	0.004L	73.5	60-120	合格
苯并(k)荧蒽	µg/L	10 (µL)	1.61	0.004L	80.5	60-120	合格
蒽	µg/L	10 (µL)	1.62	0.005L	81.0	60-120	合格
二苯并(ah)蒽	µg/L	10 (µL)	1.56	0.003L	78.0	60-120	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	µg/L	10	1.52	0.005L	76.0	60-120	合格
苯酚	µg/L	4	3.1	0.5L	77.5	60-130	合格

### 9.6.6 地下水曲线校准质量控制

表 9.6-6 地下水曲线校准质量控制汇总一览表

分析项目	单位	质控样测定值	保证值	是否合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	2.24	2.19±0.11	合格
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	3.59	3.52±0.18	合格
耗氧量	mg/L	5.88	5.80±0.45	合格

挥发性酚类（以苯酚计）	μg/L	21.8	22.3±1.4	合格
氨氮（以 N 计）	mg/L	0.695	0.688±0.031	合格
氟化物	mg/L	0.928	0.939±0.051	合格
铬（六价）	mg/L	0.105	0.108±0.006	合格
砷	μg/L	9.8	10.2±0.8	合格
锰	mg/L	1.73	1.79±0.11	合格
铅	μg/L	19.32	20.3±2.4	合格
镍	mg/L	0.163	0.160±0.008	合格
镉	μg/L	9.11	9.66±0.63	合格
汞	μg/L	10.2	10.3±0.9	合格
pH	无量纲	7.32	7.34±0.04	合格

河北中科环建检测有限公司为河北省市场监督管理局发证认可的具有 CMA 资质的检验检测机构，我公司严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ 1209-2021 的要求开展本次土壤及地下水自行监测任务，根据《《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）》等中相关质量控制要求，本项目质量控制从空白试验、平行样实验、样品分析测试精密度、准确度控制几个方面进行质量控制，本次报告的所有样品分析测试结果可靠、合理，并符合相应质控措施。



根据检测结果分析得知：地下水检出因子有 pH、硫酸盐、氯化物、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、铬（六价）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），其中六价铬的检出率为 54.55%。除硫酸盐、氯化物、耗氧量和氨氮之外，其它各因子均满足相应的质量标准限值。超标因子中，硫化物、氨氮和氯化物超标率均为 100%，耗氧量超标率为 36.36%。

## （2）历年监测结果分析

根据分析可知，历年监测因子中，相同的监测因子为（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。本次各点位均检出石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），且由于各点位浓度远高于检出限（0.01mg/L），因此判定石油烃具有上升趋势且高于上次监测值的 30% 以上。

根据本次监测数据各单元点位的因子对比分析可知，氯化物、硫酸盐、耗氧量和氨氮的浓度值变化浮动较大一些外，其它各因子变化较小。根据分析可知，本次监测因子超标及浓度值浮动的主要原因是：①浅层地下水属于咸水区，矿化度较高，此外地块位于渤海之滨，地下水本身受到海水入侵的影响，加之人类活动（如抽取深层地下水），地面发生沉降，加大了海水入侵的影响作用；②该区域水位较浅，地下水蒸发作用强烈，离子积累致使浓度升高；③受到企业生产活动和人类活动的影响。

## 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）开展地下水环境监测，以便及时掌握地下水水质变化情况；对于具有上升趋势的因子，关注地下水中的检测值情况。

（2）加强企业内部地下水的管控，避免发生液态物料的跑、冒、滴、漏等可能污染土壤及地下水事件；对防渗措施定期、专人进行检查，一旦发现问题及时上报相关区域负责人并采取相应措施进行补救；企业建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对厂区内重点区域、重点设施开展隐患排查工作。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

（3）通过今后对土壤的检出，土壤中关注污染物累积异常的区域要格外关注，并对该区域进行隐患排查；

（4）对地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30% 以上的监测因子增

加监测频次，确定污染因子的发展趋势；

(5) 对于有上升趋势但未达到增加频次的监测因子，暂时按照标准要求的频次进行自行监测；

(6) 维护好地下水监测井，防止渗漏污染地下水。

(7) 下一年度检测计划如下表所示

**表 10.2-1 唐山开滦炭素化工有限公司地块后续土壤检测信息汇总表**

单元类别	重点监测单元	点位编号	点位位置	采样深度 (m)	监测因子
一类	1A	1A01	柱状沥青装置区北侧 4 米	表层	砷、镍、汞、镉、锰、铅、铬（六价）、pH、硫化物、氰化物、氨氮、氟化物、氯化物、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,3,5-三甲基苯、苯酚、吡啶、蒽、2-甲基萘、苯胺、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、萘、蒎烯、蒎、苊、菲、蒽、荧蒽、芘、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[a,h]蒽、苯并[ghi]芘
		1A02	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	表层、深层	
一类	1B	1B01	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	表层	
		1B02	焦油蒸馏装置区东南角 1 米	表层、深层	
一类	1C	1C01	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	表层	
		1C02	中间罐组东南角围堰外 5 米	表层、深层	
二类	1D	1D01	工业萘切片仓库东南角 1 米	表层	
一类	1E	1E01	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	表层	
		1E02	成品罐组 II 区东南角围堰外 4 米	表层、深层	
		1E03	成品罐组 II 区北侧围堰外 1 米	表层	
		1E04	成品罐组 I 区北侧围堰外 1 米	表层、深层	
一类	1F	1F01	原料罐组东南角围堰外 4 米	表层	
		1F02	原料罐组西北角围堰外 1 米，焦油卸车区东南角 1 米	表层、深层	
		1F03	原料罐组东北角围堰外 1 米	表层	
		1F04	原料罐组西南角围堰外 1 米	表层、深层	
一类	1G	1G01	沥青罐组东南角围堰外 3 米	表层	
		1G02	沥青仓库东南侧 1 米	表层、深层	
		1G03	沥青罐组西北角围堰外 3 米	表层	
		1G04	沥青仓库西北侧 1 米	表层、深层	
二类	1H	1H02	现有危废间东南侧 1 米	表层	
二类	1I	1I01	沥青罐组西南侧原危废间区域	表层	
一类	1J	1J01	沥青罐区东南角围堰外	表层	
		1J02	碳微球装置东南角	表层、深层	
		1J03	沥青罐区西北角围堰外	表层	

单元类别	重点监测单元	点位编号	点位位置	采样深度(m)	监测因子
		1J04	碳微球装置西北角	表层、深层	
背景点	BJ01		厂区西北角	表层	

注：①采样深度需结合实际工作需要表动；②1B02、1E01、1E02、1F01、1G01、1G02、1H02、1J02 点位本次监测值高于上次 30%以上，因此表层样的监测频次加倍，直至至少连续 2 次监测结果回归正常方可；③根据项目原辅料及工序，增加了部分多环芳烃检测因子。

表 10.2-2 唐山开滦炭素化工有限公司地块后续地下水检测信息汇总表

单元类别	重点监测单元	点位位置	编号	位置坐标	检测频率*	监测因子
一类	1A	沥青中间储槽东南角围堰外 5 米	1A02	E119 2'25.11" N39 15'9.31"	1 次/季度	pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、铅、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、锰、苯胺、萘、苯酚、1,3,5-三甲基苯、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、萘、蒽烯、蒽、芘、菲、葱、荧蒽、苊、苯并[a]葱、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[a,h]葱、苯并[ghi]芘
一类	1B	工业萘蒸馏装置区东南角 5 米	1B01	E119 2'25.70" N39 15'6.35"	1 次/季度	
一类	1C	馏分洗涤装置东南角围堰外 3 米	1C01	E119 2'28.59" N39 15'6.12"	1 次/季度	
二类	1D	工业萘切片仓库西南角 4 米	1D01	E119 2'27.35" N39 15'3.94"	1 次/半年	
一类	1E	成品罐组 I 区东南角围堰外 2 米	1E01	E119 2'33.70" N39 15'6.41"	1 次/季度	
一类	1F	原料罐组东南角围堰外 4 米	1F01	E119 2'31.50" N39 15'10.37"	1 次/季度	
一类	1G	沥青罐组东南角围堰外 3 米	1G01	E119 2'24.27" N39 15'13.53"	1 次/季度	
二类	1H	现有危废间东侧 4 米	1H01	E119 2'34.34" N39 15'5.34"	1 次/半年	
二类	1I	沥青罐组西南侧原危废间	1I02	E119 2'21.38" N39 15'12.89"	1 次/半年	
一类	1J	碳微球装置东南角	1J02	E119 2'20.40" N39 15'9.86"	1 次/季度	
	BJ01	厂区北侧	BJ01	E119 2'20.76" N39 15'14.21"	1 次/半年	

注：由于本次石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的监测值均高于上次 30%以上，因此需增加监测频次，直至至少连续 2 次监测结果回归正常方可；③根据项目原辅料及工序，增加了部分多环芳烃检测因子。



## 附件

- 附件 1 真实性承诺书
- 附件 2-1 土壤钻孔记录单
- 附件 2-2 土壤采样记录单及原始记录表
- 附件 3-1 地下水洗井记录单
- 附件 3-2 地下水采样记录单及原始记录表
- 附件 4-1 样品运送及保存单
- 附件 4-2 样品接收流转单
- 附件 5-1 土壤现场影像
- 附件 5-2 地下水采样影像
- 附件 6 钻孔柱状图
- 附件 7 实验室检测资质
- 附件 8-1 实验室检测报告
- 附件 8-2 质控报告
- 附件 9、现有井基本情况表
- 附件 10、专家评审意见
- 附件 11、专家意见修改说明