



成品储存



油储存



沾油区

### (3) 辅助区

①锅炉房位于中厂区南侧，紧邻第一炼钢厂，占地面积 1099m<sup>2</sup>，主要燃料为天然气，对土壤及地下水的影响较小，因此该区域无污染风险。

②污水处理区中厂区西侧，占地面积 18282m<sup>2</sup>，抚顺特钢污水处理厂于 2007

年 12 月 28 日正式进水，建设规模 2.2 万 t/d，现状污水处理为 11194t/d。污水处理站处理的污水主要来自特钢厂的炼钢、轧钢设备冷却排水，蒸汽喷射泵冷却排水、洗涤排水、空调排水、动力设备冷却水、检验分析排水以及污水处理站员工生活污水等。该污水处理工程的主要任务是去除污水中的悬浮物（SS）、石油类、COD<sub>Cr</sub>、硬度和水温。

经现场踏勘，污水处理区存在多个污水储池，污水储池均具有防渗措施，由于污水储池建成多年，防渗措施可能存在破损，且池体及地面存在不同程度裂缝，因此该区域可能存在污染可能性。符合识别原则“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；生产环节或生产工序可能对周边土壤地下水造成污染的区域”，因此将该区域作为疑似污染区。



污水处理池



气浮池



储罐



地面



污水处理间



污水管道



储存间

#### (4) 储存区

①废钢置场位于中厂区西侧，占地面积 47345m<sup>2</sup>，储存炼钢厂的原料废钢，储存区为露天储存，地面有硬化，废钢由大货车直接送入废钢置场，因此该区域不含有毒有害物质，对土壤及地下水影响较小，污染风险较小，因此该区域不作为疑似污染区。



废钢置场

②钢渣置场位于中厂区南部，位于废钢置场及第一炼钢厂之间，占地面积 4977m<sup>2</sup>，主要储存企业内各分厂废钢渣，经现场踏勘，钢渣置场内地面有硬化覆盖，无有毒有害物质，因此该区域对土壤及地下水影响较小，不作为疑似污染区。



钢渣置场

③合金料库位于中厂区南部，位于紧邻实林公司，占地面积 7825m<sup>2</sup>，主要储存固态颗粒或者粉转合金料，合金料均袋装封口，经现场踏勘地面有硬覆盖，不含有毒有害物质，因此该区域对土壤及地下水影响较小，不作为疑似污染区。



合金料库

④临时废钢置场位于中厂区，紧邻污水处理区，占地面积 2926m<sup>2</sup>，由于厂

区内废钢置场在修建改造，因此多余废钢储存于该区域，由于，废钢不含有毒有害物质，对突然估计及地下水影响较小，因此不作为疑似污染区。



临时废钢置场

#### (1) 闲置区

闲置危废库位于中厂区，紧邻合金料库，该区域占地面积 717m<sup>2</sup>，由于企业内部厂房设施整改，因此该区域目前已闲置，危废库原储存废油（桶装），废酸等，现所有危废均储存于西厂区临时危废储存间，对土壤及地下水危害较大，综合现场情况，该区域存在污染风险。符合识别原则“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；生产环节或生产工序可能对周边土壤地下水造成污染的区域”，因此将该区域作为疑似污染区。



闲置危废间

### 3、西厂区调查情况

#### (1) 加工区

①连轧厂位于西厂区西侧，占地面积 63822m<sup>2</sup>，主要生产设施包括：24 机架棒材连轧机 1 套、配套加热炉、退火炉，以及除鳞机 1 台、飞剪 5 台、钢材外圆磨床 2 台、抛丸机 1 台、不同规格的矫直机 3 台、探伤机 2 台、天车 14 台。

生产品种及规格为： $\phi$  12mm- $\phi$  75mm 高纯净度轴承钢， $\phi$  12mm- $\phi$  90mm 退火轴承钢， $\phi$  12mm- $\phi$  65mm 煤机链条钢， $\phi$  12mm- $\phi$  90mm 弹簧钢， $\phi$  12mm- $\phi$  75mm 不锈钢， $\phi$  12mm- $\phi$  80mm 合工钢， $\phi$  12mm- $\phi$  80mm 高合工钢（D2）， $\phi$  12mm- $\phi$  90mm 汽车用钢， $\phi$  12mm- $\phi$  30mm 油田用钢(抽油杆)， $\phi$  60mm- $\phi$  90mm 高压锅炉管坯， $\phi$  12mm- $\phi$  90mm 铁路提速轴承钢。

经现场踏勘，连轧厂来料于第一炼钢厂及第一轧钢厂（初轧），由火车运送至厂区西侧厂房内，厂房内连轧设备均位于 5 米高台上，高台上地面具有硬化地面，设备润滑的润滑油（桶装）储存于车间内，5 米高台下，在生产加工过程会产生废水、废气、废渣及危废，废气是由于热处理及精整过程产生，经废气处理系统处理后，经排气筒排放。废水主要是设备冲洗废水，经地下水管道排入废水池，管道埋深为 1.2-1.4 米，经除油过滤回用于车间内冲洗设备，废渣为铸件轧制过程产生的氧化铁皮，危废为设备润滑油产生的废油，储存于 5 米高台下，

综合现场情况，该区域存在污染风险。符合识别原则“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；生产环节或生产工序可能对周边土壤地下水造成污染的区域”，因此将该区域作为疑似污染区。

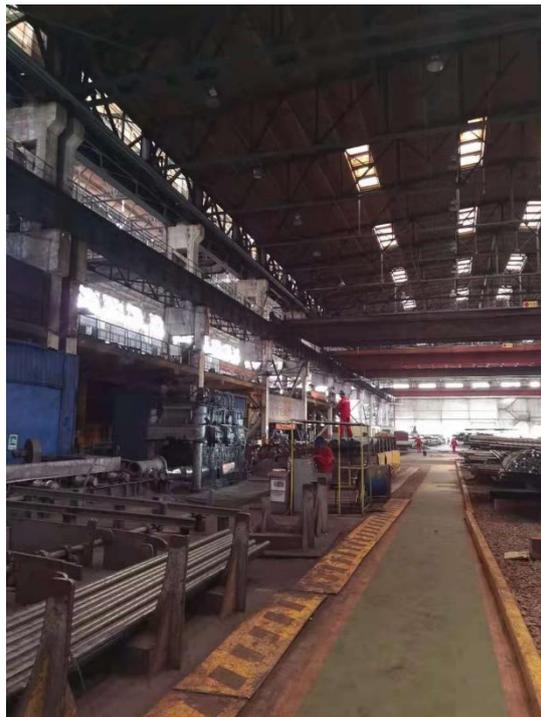


原料储存



润滑油储存





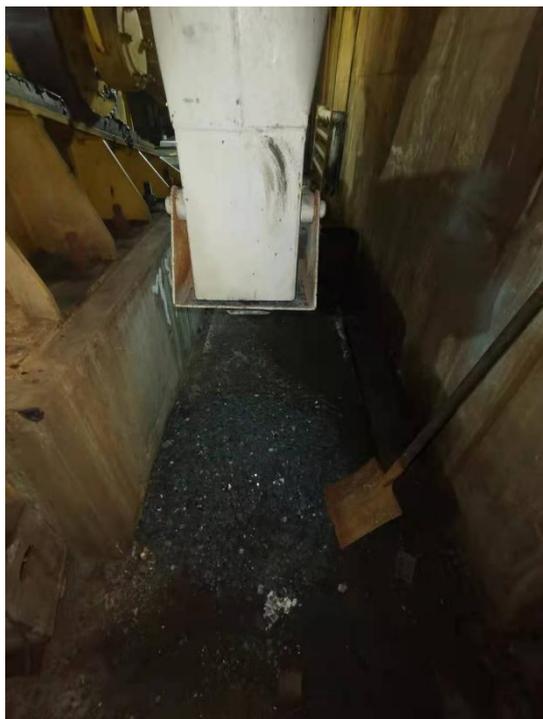
轧制过程



设备冷却冲水



轧机



废渣下料口



废水池

②锻造厂（老锻）位于西厂区东侧，占地面积 70320m<sup>2</sup>，主要生产设施包括：3500t 快锻机 1 台，2000t 快锻机 1 台，1000t 精锻机 1 台，1250 快锻机 1 台，3t 电液锤 1 台，1.5t 电液锤 1 台，各锻机配套的加热炉、退火炉以及方钢修磨机、扁钢修磨机各 1 台、矫直设备 1 台。锻造厂可生产 8 大钢类、千余个品种、400 多个规格的钢材产品；类型包括环形件、饼型件、轧辊、模块等各种异性锻件及方坯和普通棒材；另外还担负着高、精、尖及军工产品的生产任务，年生产耐酸耐热高级优质不锈钢、高强度合结钢、高温合金等千余吨。

经现场踏勘，企业生产过程中涉及到有毒有害物质为液压油及润滑油（桶装），储存于中部车间，生产加工产生的废油储存于车间外侧铁架内，企业在切头工艺会产生废水，主要为冲洗铸件，废水通过管道拍到车间外地上废水池，进行除油处理，废油收集桶装，处理后的废水通过管道排放至污水处理厂进行处理，管道埋深为 1.2-1.4 米，综合现场情况，该区域存在污染风险，符合识别原则“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；生产环节或生产工序可能对周边土壤地下水造成污染的区域”，因此将该区域作为疑似污染区。



锻造过程



废渣收集



成品储存



废水储存



车间地面



### 油储存

#### (2) 辅助区

锅炉房位于西厂区北侧，占地面积 2765m<sup>2</sup>，主要燃料为天然气，对土壤及地下水的影响较小，因此该区域无污染风险。

#### (3) 储存区

①临时库房位于西厂区北侧，占地面积 3651m<sup>2</sup>，储存部分合金材料及劳保物品地面硬化完整，不涉及有毒有害物质，对土壤及地下水的影响较小，因此该区域无污染风险。



临时库房

②临时危废库位于西厂区北侧，占地面积 57.1m<sup>2</sup>，中厂区危废库危废暂存于此，主要储存废酸、废油，对土壤及地下水危害较大，综合现场情况，该区域存在污染风险。符合识别原则“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；”，因此将该区域作为疑似污染区。

③露天煤场位于西厂区西侧，占地面积 24920m<sup>2</sup>，主要储存煤渣，废渣，地面无硬化措施，可能对土壤及地下水产生危害，因此综合现场情况，该区域存在污染风险，作为疑似污染区域。符合识别原则“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；”，因此将该区域作为疑似污染区。



露天煤场

#### 4 识别结果

(1) 东厂区根据识别结果，将第二炼钢厂、第三炼钢厂、第一轧钢厂（初轧）、板材公司、实林公司、第一轧钢厂（精轧）、锅炉房作为疑似污染区。

(2) 中厂区根据识别结果，将第一锻造厂、实林公司、污水处理厂、锻造厂（新锻）、闲置危废库作为疑似污染区。

(3) 西厂区根据识别结果，将锻造厂锻造厂（老锻）、连轧厂、临时危废库、露天煤场作为疑似污染区。

## 3.2 筛选布点区域

### 3.2.1 布点区域筛选原则

根据《辽宁省土壤污染重点监管单位自行监测技术指南（暂行）》相关技术要求，布点区域筛选原则如下：

（1）每个疑似污染地块应筛选不少于 2 个布点区域。

（2）若各疑似污染区域的污染物类型相同，则依据疑似污染程度并结合空间分布实际情况筛选划分出布点区域。

（3）若各疑似污染区域的污染物类型不同，如分别为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等，则每类污染物依据其疑似污染程度并结合空间分布实际情况，至少筛选出 1 个布点区域。

### 3.2.1 筛选过程

#### 1、东厂区筛选过程

##### （1）冶炼区

①第二炼钢厂经现场踏勘，在生产加工过程中会产生废气及固废，废水主要为循环冷却水，废气为电弧炉、LF、VD 精炼炉及退火炉燃烧天然气产生的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等，固废为电炉、精炼炉产生的炉渣，电炉、精炼炉产生的废耐火材料，除尘系统收集的收尘灰，电炉液压器产生的废液压油等，厂房内地面具有一层硬覆盖，但硬化不完善，会造成土壤及地下水污染，存在污染隐患，因此将第二炼钢厂作为布点区域，综合该区域原辅料使用情况，特征污染物为重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、二噁英。



废气治理设施



车间内

②第三炼钢厂主要生产高温合金、超高强度钢、高纯不锈钢、高级模具钢为主。同时可生产高等级碳结、碳工、合结、合工、高工、轴承、弹簧等七大类 1100 余个品种，以及钛合金、精密合金产品，高合金比达 81.5%，冶金水平处于国内同行业领先地位，产品广泛应用于航空航天、石油化工、核电、交通等领域。

由于该厂涉及军工保密，未能现场踏勘，根据工艺流程，该厂区可能存在污染风险，为避免污染遗漏，将该区域作为布点区域，涉及到的特征污染物为重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、二噁英。

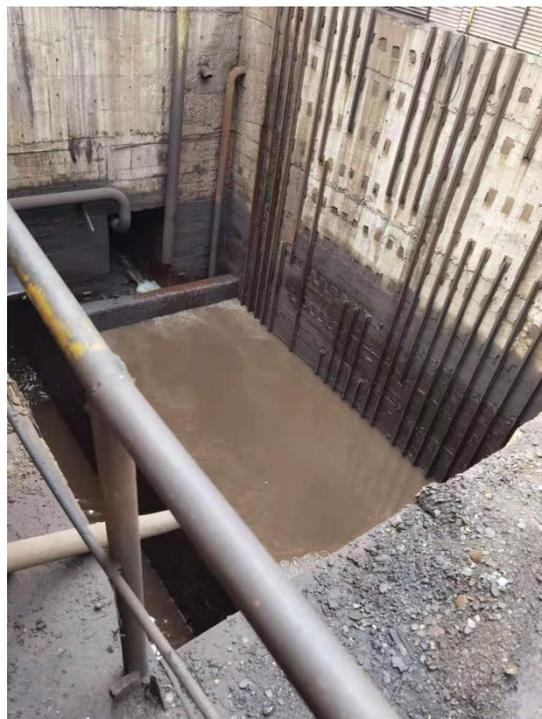
综合冶炼区生产加工情况，涉及到的特征污染物为重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、二噁英。

## （2）加工区

①第一轧钢厂（初轧）在生产过程中更主要会产生废水，废气及废渣，经现场踏勘，废水主要是轧机设备冷却使用水及酸洗废水，设备冷却使用水通过地下水沟排入水池，水中含有氧化铁皮废渣，经过滤废渣堆放到废渣池中，酸洗废水主要是酸洗过程产生的废水，厂房内原料为钢坯，通过火车拉入厂内，存储于南部厂房内，经过初轧处理后的成品储存于初轧房内中部，综合现场情况，该地块可能存在污染隐患，因此将第一轧钢厂（初轧）作为布点区域，涉及的特征污染物为重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物。



轧钢设备



水池



酸罐



酸池

②第一轧钢厂（精轧）经现场踏勘，企业产生使用的原料轧/锻坯，涉及的辅料主要为润滑油及液压油，主要储存在车间内，生产过程产生会废水、废气、危废及废渣，废水主要为设备冲洗废水，通过地下水沟排入水池，水中含有氧化铁皮废渣，经过滤废渣堆放到废渣池中，废气主要为加热炉加热过程中使用天然

气产生废气，危废主要为废油，储存在车间内，统一输送到危废间。综合现场情况，该地块可能存在污染隐患。因此将第一轧钢厂（精轧）作为布点区域，涉及的特征污染物为重金属、氟化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。



废渣



废水

③板材公司经现场踏勘，企业原料为坯料，有火车运送至车间内，辅料为润滑油及硫酸及氢氧化钠等，生产加工过程会产生废水，废气、废油，废气主要为在加热及退火过程会产生废气，通过废气处理系统处理，经排气筒排出，废油为设备润滑是有的废油，废水主要为酸洗过程中产生的废水，通过管道排放至污水处理厂处理，酸洗车间酸腐蚀较重，地面硬化不完善，综合现场情况，该地块可能存在污染隐患。因此将板材公司作为布点区域，涉及的特征污染物为重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物。



酸洗



润滑油

④实林公司经现场踏勘，涉及的辅料主要为润滑油及液压油，采用桶装储存在车间厂房内，工艺生产过程中会产生废水、废气、危废及废渣，废水主要为设备冲洗废水，通过地下水沟排入水池，水中含有氧化铁皮废渣，经过滤废渣堆放到废渣池中，废气主要为加热炉加热过程中使用天然气产生废气，危废主要为废油，储存在车间内，统一输送到危废间。综合现场情况，该地块可能存在污染隐患，为避免污染遗漏，将该区域作为布点区域，涉及到的特征污染物为重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物。

综合加工区生产加工情况，该区域涉及到的特征污染物为重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物。

### （3）辅助区

锅炉房位于东厂区东侧，占地面积 6130m<sup>2</sup>，为 35t/h 燃煤蒸汽锅炉，为全厂其他分厂提供蒸汽，锅炉房东侧为煤仓，储存煤，煤仓内为地下两米深的储煤池，综合现场情况，该地块可能存在污染隐患。因此将锅炉房作为布点区域，涉及的特征污染物为砷、多环芳烃、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。



煤仓



锅炉房

## 2、中厂区筛选情况

### (1) 冶炼区

第一炼钢厂根据现场踏勘，原料为废钢，从废钢置场由废钢料罐车直接送入电炉，设备润滑油，液压油桶装存储于车间内，企业生产过程中会产生废气及固废危废，废气为电炉产生的颗粒物及 LF、VD 和 VOD 精炼炉产生的颗粒物等废气，通过布袋除尘器等废气处理设施处理，通过排气筒排出，固废为电炉、精炼炉产生的炉渣，电炉、精炼炉产生的废耐火材料及除尘系统收集的收尘灰，危废为废油，厂房屋顶内硬化全覆盖，合现场情况，该区域存在污染风险。因此将第一炼钢厂作为布点区域涉及的特征污染物为重金属、二噁英、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。



辅料液压油及润滑油储存

## (2) 加工区

①锻造厂（新锻）位于中厂区中部，占地面积 43893m<sup>2</sup>，主要生产设施包括：3150t 快锻机 1 台，1600t 精锻机 1 台，各锻机配套的加热炉、退火炉以及液压矫直机 1 台、修磨机 3 台、带锯 3 台和扒皮车床 9 台。快锻机主要产品为锻材、模块、中间坯，精锻机主要产品为锻材、半成品。

由于该厂涉及军工保密，为能现场踏勘，根据工艺流程，该厂区可能存在污染风险，为避免污染遗漏，将该区域作为布点区域，涉及到的特征污染物为重金属、氟化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

②实林公司位于中厂区北侧，占地面积 33413m<sup>2</sup>，该厂区主要为冷轧，酸洗工艺，根据现场踏勘，该企业会产生废水，废渣及危废，废水主要酸洗过程产生的含酸废水，经中和池中和后通过污水管道排入污水处理厂，危废主要为废油，综合现场情况，该区域存在污染风险。因此将第一轧钢厂（精轧）作为布点区域，涉及的特征污染物为重金属、氟化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。



酸洗



油储存



沾油区

综合加工区生产情况,涉及的特征污染物为重金属、氟化物、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

### (3) 辅助区

污水处理区经现场踏勘,污水处理区存在多个污水储池,污水储池均具有防渗措施,由于污水储池建成多年,防渗措施可能存在破损,且池体及地面存在不同程度裂缝,因此该区域可能存在污染可能性,存在污染风险,因此将污水处理区作为布点区域,涉及的特征污染物为重金属、氟化物、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。



污水处理池



气浮池



储罐



地面



污水处理间



污水管道

#### (4) 闲置区

闲置危废库位于中厂区，紧邻合金料库，该区域占地面积 717m<sup>2</sup>，由于企业内部厂房设施整改，因此该区域目前已闲置，危废库原储存废油（桶装），废酸等，现所有危废均储存于西厂区临时危废储存间，对土壤及地下水危害较大，综

合现场情况，该区域存在污染风险，因此作为布点区域，涉及到的特征污染物为重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。



闲置危废间

### 3、西厂区筛选情况

#### （1）加工区

①连轧厂经现场踏勘，连轧厂来料于第一炼钢厂及第一轧钢厂（初轧），由火车运送至厂区西侧厂房内，厂房内连轧设备均位于 5 米高台上，高台上地面具有硬化地面，设备润滑的润滑油（桶装）储存于车间内，5 米高台下，在生产加工过程会产生废水、废气、废渣及危废，废气是由于热处理及精整过程产生，经废气处理系统处理后，经排气筒排放。废水主要是设备冲洗废水，经地下水沟排入废水池，经除油过滤回用于车间内冲洗设备，废渣为铸件轧制过程产生的氧化铁皮，危废为设备润滑油产生的废油，储存于 5 米高台下，综合现场情况，该区域存在污染风险。因此作为布点区域，涉及的特征污染物为重金属及石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。



设备冷却冲水



润滑油储存

②锻造厂（老锻）经现场踏勘，企业生产过程中涉及到有毒有害物质为液压油及润滑油（桶装），储存于中部车间，生产加工产生的废油储存于车间外侧铁架内，企业在切头工艺会产生废水，主要为冲洗铸件，废水通过管道拍到车间外地上废水池，进行除油处理，废油收集桶装，处理后的废水通过管道排放至污水处理厂进行处理，综合现场情况，该区域存在污染风险，因此将该区域作为布点区域，涉及到的特征污染物为重金属及石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

综合该区域生产加工情况，涉及到的特征污染物为重金属及石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。



废水储存



车间地面



油储存

### (3) 储存区

临时危废库位于西厂区北侧, 占地面积 57.1m<sup>2</sup>, 中厂区危废库危废暂存于此, 主要储存废酸、废油, 对土壤及地下水危害较大, 综合现场情况, 该区域存在污染风险, 因此作为布点区域, 涉及到的特征污染物为重金属、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、

多环芳烃。

②露天煤场位于西厂区西侧，占地面积 24920m<sup>2</sup>，主要储存煤渣，废渣，地面无硬化措施，可能对土壤及地下水产生危害，因此综合现场情况，该区域存在污染风险，因此作为布点区域，涉及的特征污染物多环芳烃，石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。



露天煤场

#### 4、筛选结果

(1) 东厂区根据筛选结果，将第二炼钢厂、第三炼钢厂、第一轧钢厂（初轧）、第一轧钢厂（精轧）、板材公司、实林公司及实林五压、锅炉房作为布点区域，综合特征污染物及现场管线情况，将第二炼钢厂、第一轧钢厂（初轧）及板材公司合并为一个布点区域，实林公司、实林五压及第一轧钢厂（精轧）合并为一个布点区域。

(2) 中厂区根据筛选结果，将第一炼钢厂、锻造厂（新锻）、实林公司、污水处理区、闲置危废库作为布点区域，综合特征污染物及现场管线情况，闲置危废库、锻造厂（新锻）及实林公司合并为一个布点区域。

(3) 西厂区根据筛选结果，将连轧厂、锻造厂（老锻）、临时危废库及露天煤场作为布点区域，综合特征污染物及现场管线情况，将连轧厂及锻造厂（老锻）同为加工区，合并为一个布点区域，临时危废库及露天煤场同为储存区，合并为一个功能区，因此临时危废库布设一个水土复合点位，露天煤场布设一个土壤点位和一个水土复合点位。

### 3.3 监测布点与采样

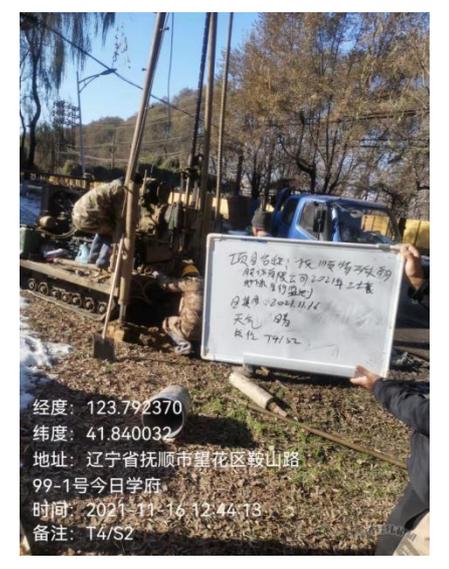
#### 3.3.1 现场布点

对于上述选定的采样点位，布点单位依据相关规定进行了现场确认，并与采样单位和地块单位进行了三方确认，对现场确定的采样点位置进行了标识。各采样点的现场位置、标识情况和各采样点位的详细信息情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 现场采样情况

|       |  |  |
|-------|--|--|
| 点位序号  | T1   |  |
| 点位性质  | 土壤采样点位   |  |
| 点位编号  | T1-1、T1-2、T1-3   |  |
| 点位经纬度 | E: 123.801907° N: 41.836257°   |  |
| 布点方向  | 第一轧钢厂（精轧）东南侧   |  |
| 采样照片  |  <p>经度: 123.801826<br/>纬度: 41.836400<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路52号东北特钢集团抚顺特钢股份公司<br/>时间: 2021-11-17 09:33:57<br/>备注: T1</p> <p>经度: 123.801907<br/>纬度: 41.836257<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区和平街道抚顺铝业有限公司东北特钢集团抚顺特钢股份公司<br/>时间: 2021-11-17 09:25:08</p> |  |
| 点位序号  | T2   |  |
| 点位性质  | 土壤采样点位   |  |
| 点位编号  | T2-1、T2-2、T2-3   |  |
| 点位经纬度 | E: 123.797938° N: 41.835671°   |  |
| 布点方向  | 实林公司西南侧  |  |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.797933<br/>         纬度: 41.835671<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区建昌街44号东北特钢集团抚顺特钢股份公司<br/>         时间: 2021-11-17 10:57:54<br/>         备注: T2/S1</p> |  <p>经度: 123.797938<br/>         纬度: 41.835671<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区建昌街44号东北特钢集团抚顺特钢股份公司<br/>         时间: 2021-11-17 10:57:23<br/>         备注: T2/S1</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>S1</p>   |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>地下水采样点位</p>  |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>S1</p>   |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.797938° N: 41.835671°</p>   |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>实林公司西南侧</p>  |  |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.797823<br/>         纬度: 41.835718<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路44号东北特钢集团抚顺特钢股份公司<br/>         时间: 2021-11-21 10:06:59<br/>         备注: S1</p> |  |
| <p>点位序号</p>  | <p>T3</p>   |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>   |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T3-1、T3-2、T3-3</p>   |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.796010° N: 41.839695°</p>   |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>第三炼钢厂东侧</p>  |  |

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经纬度: 123.796114<br/>纬度: 41.839679<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路44号东北特钢集团抚顺特钢股份公司(北1门)<br/>时间: 2021-11-16 15:43:21<br/>备注: T3</p> |  <p>经纬度: 123.796010<br/>纬度: 41.839695<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路44号东北特钢集团抚顺特钢股份公司(北1门)<br/>时间: 2021-11-16 15:40:32<br/>备注: T3</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>T4</p>  |   |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |   |
| <p>点位编号</p>  | <p>T4-1、T4-2</p>   |   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.792370° N: 41.840032°</p>  |   |
| <p>布点方向</p>  | <p>第三炼钢厂西北侧</p>  |   |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经纬度: 123.792370<br/>纬度: 41.840032<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路99-1号今日学府<br/>时间: 2021-11-16 12:45:27<br/>备注: T4/S2</p>         |  <p>经纬度: 123.792370<br/>纬度: 41.840032<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路99-1号今日学府<br/>时间: 2021-11-16 12:44:13<br/>备注: T4/S2</p>         |
| <p>点位序号</p>  | <p>T5</p>  |   |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |   |
| <p>点位编号</p>  | <p>T5-1、T5-2、T5-3</p>  |   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.791825° N: 41.837183°</p>  |   |
| <p>布点方向</p>  | <p>板材车间东南侧</p>   |   |

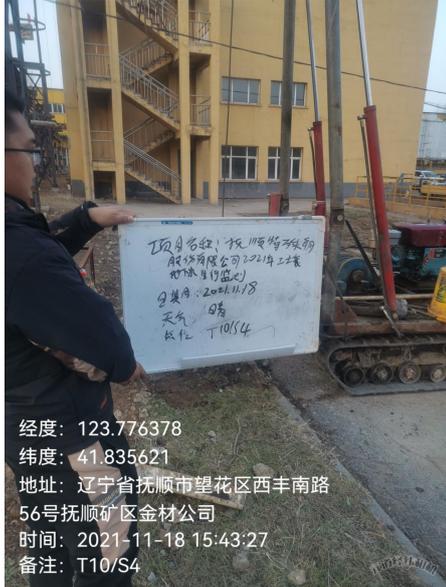
|              |  |  |
|--------------|--|--|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.791825<br/>纬度: 41.837183<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区开原街<br/>99-1号东北特钢集团抚顺特钢股份<br/>公司<br/>时间: 2021-11-18 09:36:44<br/>备注: T5</p> |  <p>项目名称: 抚顺特钢股份有限公司<br/>2021年土壤<br/>地下水监测<br/>日期: 2021.11.18<br/>天气: 晴<br/>风: T5</p> <p>经度: 123.791825<br/>纬度: 41.837183<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区开原街<br/>99-1号东北特钢集团抚顺特钢股份<br/>公司<br/>时间: 2021-11-18 09:36:44<br/>备注: T5</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>S2</p>  |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>地下水采样点位</p>   |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>S2</p>  |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.792370° N: 41.840032°</p>  |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>第三炼钢厂西北侧</p>  |  |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.792367<br/>纬度: 41.840008<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区锦州路25<br/>号东北特钢集团抚顺特钢股份公司<br/>时间: 2021-11-21 09:56:54<br/>备注: S2</p>      |  <p>经度: 123.792370<br/>纬度: 41.839978<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路<br/>99-1号今日学府<br/>时间: 2021-11-16 15:08:24<br/>备注: T4/S2</p>  |
| <p>点位序号</p>  | <p>T6</p>  |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T6-1、T6-2、T6-3</p>  |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.787163° N: 41.837832°</p>  |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>第二炼钢厂南侧</p>   |  |

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.787081<br/>                 纬度: 41.837894<br/>                 地址: 辽宁省抚顺市望花区锦州路<br/>                 14-5号楼东北特钢集团抚顺特钢股<br/>                 份公司<br/>                 时间: 2021-11-18 09:27:25<br/>                 备注: T6</p> |  <p>经度: 123.787163<br/>                 纬度: 41.837832<br/>                 地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路<br/>                 14-5号楼东北特钢集团抚顺特钢股<br/>                 份公司<br/>                 时间: 2021-11-18 09:26:33<br/>                 备注: T6</p>      |
| <p>点位序号</p>  | <p>T7</p>   |   |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>   |   |
| <p>点位编号</p>  | <p>T7-1、T7-2</p>  |   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.788501° N: 41.839464°</p>   |   |
| <p>布点方向</p>  | <p>第二炼钢厂西北侧</p>   |   |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.788496<br/>                 纬度: 41.839462<br/>                 地址: 辽宁省抚顺市望花区锦州路<br/>                 14-5号楼东北特钢集团抚顺特钢股<br/>                 份公司<br/>                 时间: 2021-11-17 14:46:52</p>                           |  <p>经度: 123.788501<br/>                 纬度: 41.839464<br/>                 地址: 辽宁省抚顺市望花区锦州路<br/>                 14-5号楼东北特钢集团抚顺特钢股<br/>                 份公司<br/>                 时间: 2021-11-17 14:46:11<br/>                 备注: T7/S3</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>S3</p>   |   |
| <p>点位性质</p>  | <p>地下水采样点位</p>  |   |
| <p>点位编号</p>  | <p>S3</p>   |   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.788501° N: 41.839464°</p>   |   |
| <p>布点方向</p>  | <p>第二炼钢厂西北侧</p>   |   |

|              |  |
|--------------|--|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.788511<br/>         纬度: 41.839499<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路<br/>         14-5号楼今日装饰城(锦州路)<br/>         时间: 2021-11-21 09:48:07<br/>         备注: S3</p>   |
| <p>点位序号</p>  | <p>T8</p>  |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T8-1、T8-2、T8-3</p>  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.787163° N: 41.837832°</p>  |
| <p>布点方向</p>  | <p>一煤气站东北侧</p>   |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.797661<br/>         纬度: 41.837655<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区建昌街44<br/>         号东北特钢集团抚顺特钢股份公司<br/>         时间: 2021-11-17 13:32:18<br/>         备注: T8</p>  <p>经度: 123.797712<br/>         纬度: 41.837631<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路44<br/>         号东北特钢集团抚顺特钢股份公司<br/>         时间: 2021-11-17 13:31:32<br/>         备注: T8</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>T9</p>  |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T9-1、T9-2、T9-3</p>  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.777474° N: 41.834604°</p>  |
| <p>布点方向</p>  | <p>污水处理厂东南侧</p>  |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.777478<br/>纬度: 41.834613<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路56号康平街立交桥<br/>时间: 2021-11-18 15:10:40<br/>备注: T9</p>          |  <p>经度: 123.777474<br/>纬度: 41.834604<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路56号康平街立交桥<br/>时间: 2021-11-18 15:09:42<br/>备注: T9</p>          |
| <p>点位序号</p>  | <p>T10</p>  |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>   |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T10-1、T10-2、T10-3</p>  |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.776378° N: 41.835621°</p>   |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>污水处理厂西北侧</p>   |  |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.776380<br/>纬度: 41.835638<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区西丰南路56号抚顺矿区金材公司<br/>时间: 2021-11-18 15:44:16<br/>备注: T10/S4</p> |  <p>经度: 123.776378<br/>纬度: 41.835621<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区西丰南路56号抚顺矿区金材公司<br/>时间: 2021-11-18 15:43:27<br/>备注: T10/S4</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>S4</p>   |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>地下水采样点位</p>  |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>S4</p>   |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.776378° N: 41.835621°</p>   |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>污水处理厂西北侧</p>   |  |

|              |  |
|--------------|--|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.776352°<br/>                 纬度: 41.835617°<br/>                 地址: 辽宁省抚顺市望花区西丰南路<br/>                 56号抚顺矿区金材公司<br/>                 时间: 2021-11-21 11:22:31<br/>                 备注: S4</p>   |
| <p>点位序号</p>  | <p>T11</p>   |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T11-1、T11-2、T11-3</p>   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.775169°      N: 41.836191°</p>   |
| <p>布点方向</p>  | <p>闲置危废库东南侧</p>  |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.777478°<br/>                 纬度: 41.834613°<br/>                 地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路56<br/>                 号康平街立交桥<br/>                 时间: 2021-11-18 15:10:40<br/>                 备注: T9</p> <p>经度: 123.777474°<br/>                 纬度: 41.834604°<br/>                 地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路56<br/>                 号康平街立交桥<br/>                 时间: 2021-11-18 15:09:42<br/>                 备注: T9</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>T12</p>   |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T12-1、T12-2、T12-3</p>   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.773816°      N: 41.835621°</p>   |
| <p>布点方向</p>  | <p>锻造厂北侧</p>   |

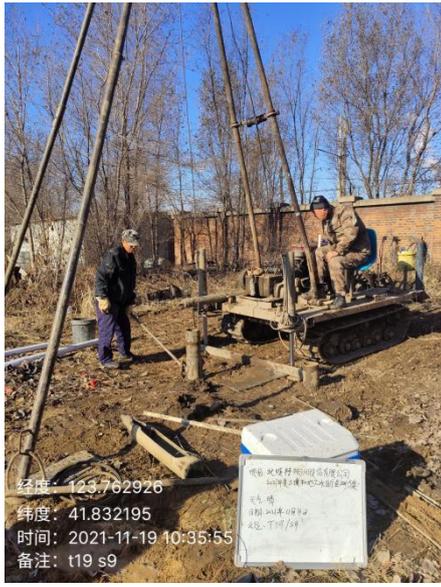
|              |  |   |
|--------------|--|---|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.776380<br/>纬度: 41.835638<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区西丰南路<br/>56号抚顺矿区金材公司<br/>时间: 2021-11-18 15:44:16<br/>备注: T10/S4</p> |  <p>经度: 123.776378<br/>纬度: 41.835621<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区西丰南路<br/>56号抚顺矿区金材公司<br/>时间: 2021-11-18 15:43:27<br/>备注: T10/S4</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>S5</p>  |   |
| <p>点位性质</p>  | <p>地下水采样点位</p>   |   |
| <p>点位编号</p>  | <p>S5</p>  |   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.773816° N: 41.835621°</p>  |   |
| <p>布点方向</p>  | <p>锻造厂北侧</p>   |   |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.772893<br/>纬度: 41.838253<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路54<br/>号康平街立交桥<br/>时间: 2021-11-21 11:33:32<br/>备注: S5</p>     |   |
| <p>点位序号</p>  | <p>T13</p>   |   |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |   |
| <p>点位编号</p>  | <p>T13-1、T13-2、T13-3</p>   |   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.772606° N: 41.833805°</p>  |   |
| <p>布点方向</p>  | <p>第一炼钢厂东南侧</p>  |   |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.772579<br/>纬度: 41.833820<br/>时间: 2021-11-18 12:50:04<br/>备注: t13</p>   |  <p>经度: 123.772569<br/>纬度: 41.833809<br/>时间: 2021-11-18 12:27:11<br/>备注: t13</p>   |
| <p>点位序号</p>  | <p>T14</p>  |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>   |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T14-1、T14-2、T14-3</p>  |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.768632° N: 41.835150°</p>   |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>第一炼钢厂西北侧</p>   |  |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.768632<br/>纬度: 41.835150<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路50号东北特钢集团抚顺基地(西北门)<br/>时间: 2021-11-18 12:52:12<br/>备注: T14/S6</p> |  <p>项目名称: 抚顺特钢股份有限公司<br/>股份有限公司2021年土壤<br/>环境自行监测<br/>经度: 123.768632<br/>纬度: 41.835150<br/>地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路50号东北特钢集团抚顺基地(西北门)<br/>时间: 2021-11-18 12:52:50<br/>备注: T14/S6</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>S6</p>   |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>地下水采样点位</p>  |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>S6</p>   |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.768632° N: 41.835150°</p>   |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>第一炼钢厂西北侧</p>   |  |

|              |  |
|--------------|--|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.768648<br/>         纬度: 41.835158<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路50号东北特钢集团抚顺基地(西北门)<br/>         时间: 2021-11-21 11:05:53<br/>         备注: S6</p>   |
| <p>点位序号</p>  | <p>T15</p>   |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T15-1、T15-2、T15-3</p>   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.768348° N: 41.832323°</p>  |
| <p>布点方向</p>  | <p>临时危废库西北侧</p>  |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.768373<br/>         纬度: 41.832338<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路48号国威公司<br/>         时间: 2021-11-19 13:13:55<br/>         备注: T15/S7</p> <p>经度: 123.768348<br/>         纬度: 41.832323<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路48号国威公司<br/>         时间: 2021-11-19 13:12:28<br/>         备注: T15/S7</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>S7</p>  |
| <p>点位性质</p>  | <p>地下水采样点位</p>   |
| <p>点位编号</p>  | <p>S7</p>  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.768348° N: 41.832323°</p>  |
| <p>布点方向</p>  | <p>临时危废库西北侧</p>  |

|              |  |
|--------------|--|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.768387<br/>         纬度: 41.832378<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路48号东北特钢集团抚顺基地(西北门)<br/>         时间: 2021-11-21 15:10:21<br/>         备注: T15/S7</p>   |
| <p>点位序号</p>  | <p>T16</p>   |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T16-1、T16-2</p>   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.763645° N: 41.831656°</p>  |
| <p>布点方向</p>  | <p>连轧厂西北侧</p>  |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.763537<br/>         纬度: 41.831660<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路46号国威公司<br/>         时间: 2021-11-19 10:05:38<br/>         备注: T16</p> <p>经度: 123.763645<br/>         纬度: 41.831656<br/>         地址: 辽宁省抚顺市望花区鞍山路46号国威公司<br/>         时间: 2021-11-19 10:04:43<br/>         备注: T16</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>T17</p>   |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T17-1、T17-2、T17-3</p>   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.765541° N: 41.828587°</p>  |
| <p>布点方向</p>  | <p>锻造厂（老锻）东南侧</p>  |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.765607<br/>纬度: 41.828638<br/>时间: 2021-11-19 14:13:01<br/>备注: t17</p>   |  <p>经度: 123.765557<br/>纬度: 41.828554<br/>时间: 2021-11-19 14:13:01<br/>备注: t17</p>   |
| <p>点位序号</p>  | <p>T18</p>  |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>   |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T18-1、T18-2、T18-3</p>  |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.759203° N: 41.825879°</p>   |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>露天煤场东南侧</p>  |  |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.760919<br/>纬度: 41.829145<br/>时间: 2021-11-19 12:59:11<br/>备注: t18</p> |  <p>经度: 123.760918<br/>纬度: 41.829152<br/>时间: 2021-11-19 12:55:08<br/>备注: t18</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>T19</p>  |  |
| <p>点位性质</p>  | <p>土壤采样点位</p>   |  |
| <p>点位编号</p>  | <p>T19-1、T19-2、T19-3</p>  |  |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.762934° N: 41.832210°</p>   |  |
| <p>布点方向</p>  | <p>露天煤场西北侧</p>  |  |

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.762909<br/>纬度: 41.832213<br/>时间: 2021-11-19 10:36:28<br/>备注: t19 s9</p>    |  <p>经度: 123.762926<br/>纬度: 41.832195<br/>时间: 2021-11-19 10:35:55<br/>备注: t19 s9</p> |
| <p>点位序号</p>  | <p>S6</p>   |   |
| <p>点位性质</p>  | <p>地下水采样点位</p>  |   |
| <p>点位编号</p>  | <p>S6</p>   |   |
| <p>点位经纬度</p> | <p>E: 123.762934° N: 41.832210°</p>   |   |
| <p>布点方向</p>  | <p>露天煤场西北侧</p>  |   |
| <p>采样照片</p>  |  <p>经度: 123.760663<br/>纬度: 41.828485<br/>时间: 2021-11-21 11:02:34<br/>备注: t19 s9</p> |   |

### 3.3.1 实际布点

#### (1) 监测范围、介质

本次自行监测介质为场地土壤及地下水。

#### (2) 监测点位布设原则与方法

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》《重点行业企业用地土壤污染状况调查疑似污染地块布点技术规定》《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等相关标准规范，结合场地实际情况，由于本场地内不同区域使用功能明确，因此采用判断布点法对疑似污染区进行布点。

##### ①土壤布点原则

1) 原则上每个潜在污染区域至少布设 2 个土壤采样点、1 个地下水监测井，每个采样点位应至少采集 1 个以上样品。样品的具体数据可根据布点区域大小、污染物分布等实际情况进行适当调整，保证采样具有代表性。

2) 土壤布点应尽可能接近疑似污染源，并在不影响企业正常生产、且不造成安全隐患或二次污染的情况下确定。若选定的布点位置现场不具备采样条件，应在污染物迁移的下游方向就近选择布点位置。

##### ②地下水布点原则

符合下列任一条件应设置地下水采样点：

1) 疑似污染地块位于饮用水源地保护区、补给区等地下水敏感区域内及距离上述敏感区域 1km 范围内；

2) 疑似污染地块存在易迁移的污染物（六价铬、氯代烃、石油烃、苯系物等），且土层渗透性较好或地下水埋深较浅；

3) 根据其他情况判断可能存在地下水污染；

4) 地方环境保护部门认定应开展调查的地块。

#### (3) 平面布点方案

##### ①土壤采样点分布

地块土壤环境监测常用的监测点位布设方法包括系统随机布点法、系统布点法及分区布点法。对于地块内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域，可采用系统随机布点法进行点位布设；如地块土壤污染特征不明确或地块原始状况严重

破坏，可采用系统布点法进行监测点位布设；对于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块，可采用分区布点法进行监测点位的布设；对于土地使用功能相近、单元面积较小的生产区可将几个单元合并成一个监测工作单元。本次调查场地内共布设 19 个土壤采样点。具体布点原则如下：

入场后，利用 GPS 定位将已确定采样点布设在现场。利用采样点标识杆和喷漆进行标识，钻机入场后易于寻找施工。标识杆上应利用油性记号笔标注采样点编号。

#### ②地下水采样点分布

为初步判断场地水文地质情况及地下水污染水平，本次调查场地内共布设 9 个地下水采样点。本次调查设立原则如下：

①布设 2 口以上监测井；

②为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并；

③需在潜在重点关注区域布设监测井，在重点关注区域地下水流向的上游、中心及下游区分别布设监测点，以判断地下水是否存在污染及污染情况；

④监测井深度及筛管位置应根据场地水文地质情况确定；

⑤在污染较重且地质结构有利于污染物向深层土壤迁移的区域，需对深层地下水进行监测。

#### (4) 钻探深度

##### ①土壤采样深度

土壤检测采集 3 个不同深度土壤样品：一是表层土壤样品，0-0.5m 间选择 1 个样品；二是 0.5m 到水位线间利用现场快速检测设备识别出的污染相对较重位置的 1 个样品；三是水位线附近选择 1 个样品；四是含水层采集 1 个样品。

##### ②地下水采样深度

水土复合点位地下水采样深度地下水监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度及地层情况确定。

##### A. 污染物性质

1) 当关注污染物为低密度污染物时，监测井进水口应穿过潜水面以保证能够采集到含水层顶部水样；

2) 当关注污染物为高密度污染物时, 监测井进水口应设在隔水层之上, 含水层的底部或者附近;

3) 如果低密度和高密度污染物同时存在, 则建设监测井时应考虑在不同深度采样的需求。

#### B.含水层厚度

1) 厚度小于 6m 的含水层, 可不分层采样;

2) 厚度大于 6m 的含水层, 原则上应分上中下三层进行采样。

#### C.地层情况

地下水监测应以第一含水层(潜水)为主。在潜在污染区域识别过程中认为有可能对多个含水层产生污染的情况下, 应对所有可能受到污染的含水层进行监测。有可能对多个含水层产生污染的情况包括但不限于:

1) 第一含水层与下部含水层之间的隔水层厚度较薄或已被穿透;

2) 有埋藏深度达到了下部含水层的地下罐槽、管线等设施;

3) 第一含水层与下部含水层之间的隔水层不连续。

#### D.其他要求

地下水监测井的深度应充分考虑季节性的水位波动设置。

地下水对照监测井应与污染物监测井设置在同一含水层。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井, 如果符合本指南要求, 可以作为地下水对照监测点或污染物监测井。

### (5) 监测频次

每年开展 1 次土壤和地下水环境监测工作。

### (6) 布点方案汇总

表 3.3-1-a 东厂区土壤、地下水点位布点方案

| 类别  | 采样深度                  | 采样点位  | 送检样品数 | 监测频次           | 监测项目   |
|-----|-----------------------|-------|-------|----------------|--|
| 土壤  | 0~0.5m                | T1~T8 | 8     | 监测 1 天, 每天 1 次 | 《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃 (C10-C40), 同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物 |
|     |                       | T5、T6 |       |                |  |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置 (快筛) | T1~T8 | 8     |                | 《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃 (C10-C40), 同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物 |
|     | 含水层                   | T1~T8 | 8     |                | 《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃 (C10-C40), 同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物 |
|     | 合计                    |       | 24    |                | /  |
| 地下水 | S1                    |       | 1     | 监测 1 天, 每天 1 次 | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 表 1 所列 37 项基本项 (放射性指标及微生物指标除外)、表 2 中镍、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]花及石油类                          |
|     | S2                    |       | 1     |                |  |
|     | S3                    |       | 1     |                |  |
|     | 合计                    |       | 3     |                |  |

表 3.3-1-b 中厂区土壤及地下水分析检测项目

| 类别 | 采样深度                  | 采样点位    | 送检样品数 | 监测频次           | 监测项目   |
|----|-----------------------|---------|-------|----------------|--|
| 土壤 | 0~0.5m                | T9~T14  | 6     | 监测 1 天, 每天 1 次 | 《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃 (C10-C40), 同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物 |
|    |                       | T13、T14 |       |                |  |
|    | 0.5~至初见水位间污染较重位置 (快筛) | T9~T14  | 6     |                | 《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃 (C10-C40),   |

|     |     |        |    |                |   |
|-----|-----|--------|----|----------------|---|
|     | 含水层 | T9~T14 | 6  |                | 同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物   |
|     | 合计  |        | 18 |                | /   |
| 地下水 | S4  |        | 1  | 监测 1 天, 每天 1 次 | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 表 1 所列 37 项基本项 (放射性指标及微生物指标除外)、表 2 中镍、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘及石油类 |
|     | S5  |        | 1  |                |   |
|     | S6  |        | 1  |                |   |
|     | 合计  |        | 3  |                |   |

表 3.3-1-c 西厂区土壤及地下水分析检测项目

| 类别  | 采样深度                  | 采样点位    | 送检样品数 | 监测频次           | 监测项目  |
|-----|-----------------------|---------|-------|----------------|---|
| 土壤  | 0~0.5m                | T15~T19 | 5     | 监测 1 天, 每天 1 次 | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃 (C10-C40), 同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物 |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置 (快筛) | T15~T19 | 5     |                | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃 (C10-C40), 同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物 |
|     | 含水层                   | T15~T19 | 5     |                | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃 (C10-C40), 同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物 |
|     | 合计                    |         | 15    |                | /   |
| 地下水 | S7                    |         | 1     | 监测 1 天, 每天 1 次 | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 表 1 所列 37 项基本项 (放射性指标及微生物指标除外)、表 2 中镍、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘及石油类                           |
|     | S8                    |         | 1     |                |   |
|     | S9                    |         | 1     |                |   |
|     | 合计                    |         | 3     |                |   |

### 3.3.2 采样分析方案

初步采样分析的目的是为确定是否存在污染、污染的种类及初步判断污染程度, 根据前期污染识别调查结果明确了项目调查重点关注区域, 因此, 在初步采

样分析阶段针对个分厂及危废储存库,污水处理厂等作为重点调查区域进行布点,使布点方法更有针对性,避免盲目布点带来的资源浪费,能够快速有效地找到污染重点。

采样点布置见下图,采样点位坐标见下表。



图 3.3-1-a 东厂区监测点位分布图



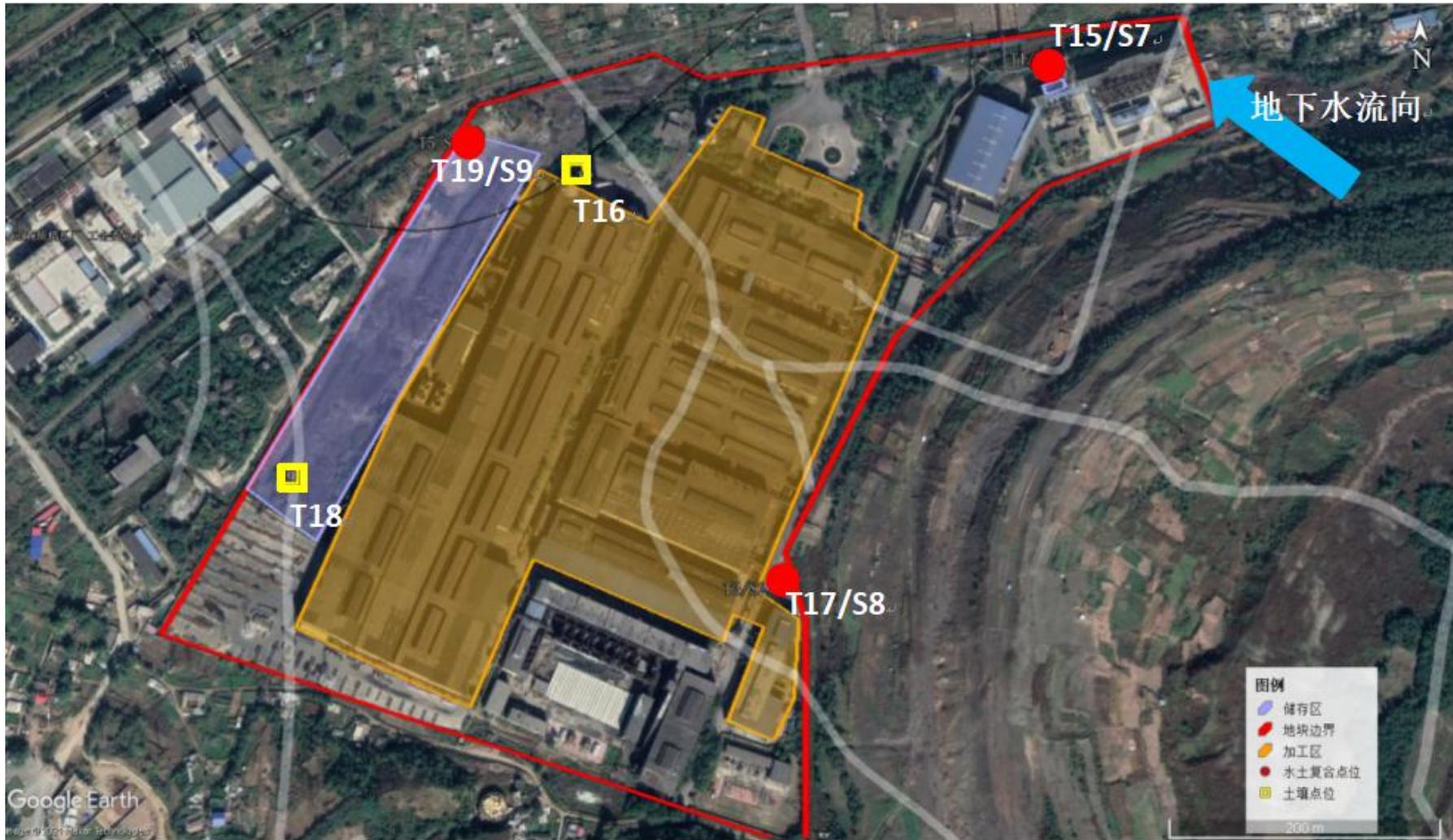


图 3.3-1-c 西厂区监测点位分布图

表 3.3-2 采样点位经纬度坐标

| 编号  | 经度             | 纬度            |
|-----|----------------|---------------|
| T1  | E: 123.801907° | N: 41.836257° |
| T2  | E: 123.797938° | N: 41.835671° |
| T3  | E: 123.796010° | N: 41.839695° |
| T4  | E: 123.792370° | N: 41.840032° |
| T5  | E: 123.791825° | N: 41.837183° |
| T6  | E: 123.787163° | N: 41.837832° |
| T7  | E: 123.788501° | N: 41.839464° |
| T8  | E: 123.787163° | N: 41.837832° |
| T9  | E: 123.777474° | N: 41.834604° |
| T10 | E: 123.776378° | N: 41.835621° |
| T11 | E: 123.775169° | N: 41.836191° |
| T12 | E: 123.773816° | N: 41.835621° |
| T13 | E: 123.772606° | N: 41.833805° |
| T14 | E: 123.768632° | N: 41.835150° |
| T15 | E: 123.768348° | N: 41.832323° |
| T16 | E: 123.763645° | N: 41.831656° |
| T17 | E: 123.765541° | N: 41.828587° |
| T18 | E: 123.759203° | N: 41.825879° |
| T19 | E: 123.762934° | N: 41.832210° |
| S1  | E: 123.797938° | N: 41.835671° |
| S2  | E: 123.792370° | N: 41.840032° |
| S3  | E: 123.788501° | N: 41.839464° |
| S4  | E: 123.776378° | N: 41.835621° |
| S5  | E: 123.773816° | N: 41.835621° |
| S6  | E: 123.768632° | N: 41.835150° |
| S7  | E: 123.768348° | N: 41.832323° |
| S9  | E: 123.762934° | N: 41.832210° |

### 3.4 监测项目

#### 3.4.1 土壤监测项目

##### ①基本项目

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、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、二苯并[a, h]蒽、萘、茚并[1,2,3-cd]芘、蒽。

## ②其他项目

石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]芘、氟化物，二噁英类（具有毒性当量组分）。

综上所述，本次调查地块初步采样分析监测布点位置、采样深度及监测项目详见表 3.4-1。

表 3.4-1 采样点位分布情况

| 编号 | 采样深度（m）              |      | 所在位置                  | 检测项目   |
|----|----------------------|------|-----------------------|--|
| T1 | 0~0.5m               | 0.5  | 第一轧钢厂（精轧）东南侧，距离精轧厂 5m | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]芘、氟化物 |
|    | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                       |  |
|    | 含水层                  | 含水层  |                       |  |
| T2 | 0~0.5m               | 0.5  | 实林公司西南侧，距离实林公司 20m    |  |
|    | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                       |  |
|    | 含水层                  | 含水层  |                       |  |
| T3 | 0~0.5m               | 0.5  | 第三炼钢厂东侧，距离第三炼钢厂 20m   |  |
|    | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                       |  |
|    | 含水层                  | 含水层  |                       |  |
| T4 | 0~0.5m               | 0.5  | 第三炼钢厂西北侧，距离第三炼钢厂 20m  |  |
|    | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                       |  |
|    | 含水层                  | 含水层  |                       |  |
| T5 | 0~0.5m               | 0.5  | 板材车间东南侧，距离板材车间 10m    | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 所列 45 项、表 2 中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH 值、萘烯、萘、芴、菲、                        |

|     |                      |      |                     |  |
|-----|----------------------|------|---------------------|--|
|     |                      |      |                     | 葱、茈葱、茈、苯并[g, h, i]花、氟化物、二噁英类（具有毒性当量组分）   |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                     | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH值、萘烯、茈、茈、茈、菲、葱、茈葱、茈、苯并[g, h, i]花、氟化物                |
|     | 含水层                  | 含水层  |                     |  |
| T6  | 0~0.5m               | 0.5  | 第二炼钢厂南侧，距离第二炼钢厂10m  | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH值、萘烯、茈、茈、茈、菲、葱、茈葱、茈、苯并[g, h, i]花、氟化物、二噁英类（具有毒性当量组分） |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                     |  |
|     | 含水层                  | 含水层  |                     |  |
| T7  | 0~0.5m               | 0.5  | 第二炼钢厂西北侧，距离第二炼钢厂20m | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH值、萘烯、茈、茈、茈、菲、葱、茈葱、茈、苯并[g, h, i]花、氟化物、二噁英类（具有毒性当量组分） |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                     |  |
|     | 含水层                  | 含水层  |                     |  |
| T8  | 0~0.5m               | 0.5  | 一煤气站东北侧，距离一煤气站20m   | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH值、萘烯、茈、茈、茈、菲、葱、茈葱、茈、苯并[g, h, i]花、氟化物                |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                     |  |
|     | 含水层                  | 含水层  |                     |  |
| T9  | 0~0.5m               | 0.5  | 污水处理厂东南侧，距离污水处理厂5m  | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH值、萘烯、茈、茈、茈、菲、葱、茈葱、茈、苯并[g, h, i]花、氟化物                |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                     |  |
|     | 含水层                  | 含水层  |                     |  |
| T10 | 0~0.5m               | 0.5  | 污水处理厂西北             |  |

|     |                      |      |                      |  |
|-----|----------------------|------|----------------------|--|
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 | 侧，距离污水处理5m           | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物、二噁英类（具有毒性当量组分） |
|     | 含水层                  | 含水层  |                      |  |
| T11 | 0~0.5m               | 0.5  | 闲置危废库东南侧，距离闲置危废库20m  | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物、二噁英类（具有毒性当量组分） |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                      |  |
|     | 含水层                  | 含水层  |                      |  |
| T12 | 0~0.5m               | 0.5  | 锻造厂北侧，距离锻造厂10m       | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物、二噁英类（具有毒性当量组分） |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                      |  |
|     | 含水层                  | 含水层  |                      |  |
| T13 | 0~0.5m               | 0.5  | 第一炼钢厂东南侧，我距离第一炼钢厂5m  | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），同时监测锌、pH值、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、氟化物、二噁英类（具有毒性当量组分） |
|     | 0.5~至初见水位间污染较重位置（快筛） | 初见水位 |                      |  |
|     | 含水层                  | 含水层  |                      |  |
| T14 | 0~0.5m               | 0.5  | 第一炼钢厂西北侧，我距离第一炼钢厂20m | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1所列45项、表2中石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），  |

|     |                          |      |                                 |   |
|-----|--------------------------|------|---------------------------------|---|
|     |                          |      |                                 | 同时监测锌、pH 值、<br>萘烯、萘、芴、菲、<br>蒽、荧蒽、芘、苯并[g,<br>h, i]花、氟化物、二<br>噁英类（具有毒性当<br>量组分）   |
|     | 0.5~至初见水位间污<br>染较重位置（快筛） | 初见水位 |                                 |   |
|     | 含水层                      | 含水层  |                                 |   |
| T15 | 0~0.5m                   | 0.5  | 临时危废库西北<br>侧，距离临时危废<br>库 50m    | 《土壤环境质量 建<br>设用地土壤污染风险<br>管控标准》<br>（GB36600-2018）表<br>1 所列 45 项、表 2 中<br>石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），<br>同时监测锌、pH 值、<br>萘烯、萘、芴、菲、<br>蒽、荧蒽、芘、苯并[g,<br>h, i]花、氟化物、二<br>噁英类（具有毒性当<br>量组分） |
|     | 0.5~至初见水位间污<br>染较重位置（快筛） | 初见水位 |                                 |   |
|     | 含水层                      | 含水层  |                                 |   |
| T16 | 0~0.5m                   | 0.5  | 连轧厂西北侧，距<br>离连轧厂 10m            |   |
|     | 0.5~至初见水位间污<br>染较重位置（快筛） | 初见水位 |                                 |   |
|     | 含水层                      | 含水层  |                                 |   |
| T17 | 0~0.5m                   | 0.5  | 锻造厂（老锻）东<br>南侧，距离锻造厂<br>（老锻）10m |   |
|     | 0.5~至初见水位间污<br>染较重位置（快筛） | 初见水位 |                                 |   |
|     | 含水层                      | 含水层  |                                 |   |
| T18 | 0~0.5m                   | 0.5  | 露天煤场东南侧，<br>距离露天煤场 3<br>米 m     |   |
|     | 0.5~至初见水位间污<br>染较重位置（快筛） | 初见水位 |                                 |   |
|     | 含水层                      | 含水层  |                                 |   |
| T19 | 0~0.5m                   | 0.5  | 露天煤场西北侧，<br>距离露天煤场 3<br>米 m     |   |
|     | 0.5~至初见水位间污<br>染较重位置（快筛） | 初见水位 |                                 |   |
|     | 含水层                      | 含水层  |                                 |   |

### 3.4.2地下水监测项目

①基本项：色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（CODMn 法，以 O<sub>2</sub> 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

②其他：镍、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘及石油类。

综上所述，本次调查地块初步采样分析监测布点位置、监测深度及监测项目详见表 3.4-2。

表 3.4-2 地下水监测点位

| 编号 | 采样点位                  | 监测深度                | 监测因子  |
|----|-----------------------|---------------------|---|
| S1 | 实林公司西南侧,距离实林公司 20m    | 监测水井<br>水面下<br>0.5m | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表 1 所列 37 项基本项(放射性指标及微生物指标除外)、表 2 中镍、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘及石油类 |
| S2 | 第三炼钢厂西北侧,距离第三炼钢厂 20m  |                     |   |
| S3 | 第二炼钢厂西北侧,距离第二炼钢厂 20m  |                     |   |
| S4 | 污水处理厂西北侧,距离污水处理厂 5m   |                     |   |
| S5 | 锻造厂北侧,距离锻造厂 10m       |                     |   |
| S6 | 第一炼钢厂西北侧,我距离第一炼钢厂 20m |                     |   |
| S7 | 临时危废库西北侧,距离临时危废库 50m  |                     |   |
| S9 | 露天煤场西北侧,距离露天煤场 3 米 m  |                     |   |

## 4 现场采样和实验室分析

### 4.1 土孔钻探与土壤采样

#### 4.1.1 土孔钻探

##### 1、钻孔深度

采样过程中，该地块地下水埋深 1.3~3.2m。

1. 开展调查前，收集区域水文地质资料，掌握了潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

2. 钻探全程跟进套管，在接近设计钻孔深度时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若未发现明显污染，钻进至设计深度停止钻探。

##### 2、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，正常钻进采用 127mm 钻头。

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；采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边构筑物、

设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；

钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；

岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

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 GPS-RTK 系统对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

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国家一般固体废物处置要求进行收集处置。

#### 4.1.2 土壤样品采集

##### （1）采样准备和工作布置

采样前由采样负责人会同建设单位联系人踏勘现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

采样工具：GPS 定位仪、便携式 pH 计、便携式流速测算仪、PVC 采水桶、量杯、量筒、30 钻、土壤采样器、竹铲、橡胶手套、样品袋、样品瓶、顶空瓶、进样针、低温冷藏箱等。

##### （2）土壤样品的采集与保存

整个采样过程严格依照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及各检测项目的标准方法要求进行样品采集。

无机物采样次序自下而上，先采剖面的底层样品，再采中层样品，最后采上层样品。测量重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤，再用其取样。

使用直压式取土器采集柱状土土芯，用非扰动不锈钢管在土芯中取出约 5g 样品后，快速将样品注入装有 5ml 甲醇的棕色土壤样品中，清除瓶口螺纹处的土壤，拧紧瓶盖后封存在密封袋中，4°C 低温保存，运回实验室后可直接用于测定挥发性有机物；另取一份土壤样品装入 60ml 土壤样品瓶中，用于测定非挥发性有机物。填写样品标签、采样记录。标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目等信息。采样结束，需逐项检查采样记录、样品标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。将底土和表土按原层回填到采样坑中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集剖面样品。

在采集土样、装瓶时，始终使用干净的一次性丁腈手套。每个土样的采集，从土样从机械上剥离，到土样灌装入样品瓶的全过程，需在使用新的一次性手套状态下完成。

## 4.2 监测井安装与地下水采样

### 4.2.1 监测井安装

#### ① 建井

监测井的设置包括钻孔、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤。监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分。不应采用裸井作为地下水水质监测井。

#### A. 井管

##### ● 井管结构

井管应由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内；沉淀管的长度一般为 50~60cm，视弱透水层的厚度而定，沉淀管底部须放置在弱透水层内。

##### ● 口径及材质

井管的内径为 75-76mm，能够满足洗井和取水要求。井管全部采用螺纹式连接，材质为 PVC。

##### ● 过滤管参数选择

过滤管上的空隙大小应足以防止 90% 的滤料进入井内，即其孔隙直径要小于 90% 以上的滤料直径。过滤管可采用 0.3~0.5 毫米宽的激光割缝管。

## B、地下水监测井钻孔

钻孔的直径开孔 127mm，能满足适合砾料和膨润土的就位。根据所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布，钻孔的深度设定为 25m。

监测井钻孔达到要求深度后，先进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再开始下管。

## C、地下水监测井下管

下管前先校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管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。下管作业应统一指挥，互相配合，操作要稳要准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时不准猛墩硬提，适当地上下提动和缓慢地转动井管。井管下完后，用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心。

## D、填砾和止水

填砾：砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾为宜，易溶于盐酸和含铁、锰的砾石以及片状或多棱角碎石，不宜用做砾料。

止水：选用球状膨润砂作为止水材料回填，其具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件。膨润砂回填时每回填 10cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，防止在膨润砂回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。

### ②洗井

洗井分三次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中监测 pH 值、水温、颜色、气味等。建井后的洗井首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在±10%以内，或浊度小于 50 个浊度单位。取样前的洗井应至少在第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量至少要达到井中储水体积的三倍，同时要求 pH 值、水温等水质参数值稳定，但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。

## 4.2.2地下水采样

### 1、地下水样品采集程序

地下水采样工作流程见下图。

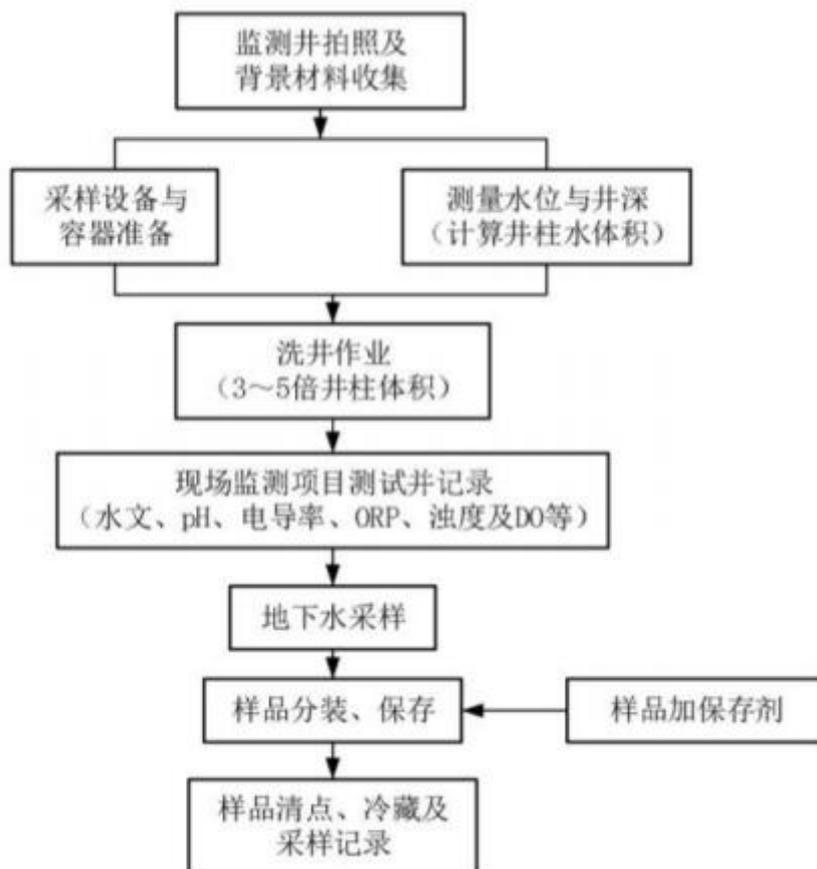


图 4.2-1 地下水采样工作流程

地下水样品采集包括采样前洗井和地下水样品采集两个部分。

## 2、采样前洗井

采样前洗井要至少在成井洗井 24h 后开始。采样前洗井要避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口要置于水面下 1.0m 左右，抽水速率应不大于 0.3L/min，洗井过程要测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，则需要适当调低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。若采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，要控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积要达到 3~5 倍滞水体积。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，填写“地下水采样井洗井记录单”。开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）和浊度的测量数据。

### 1、地下水样品采集要求

#### (1) 一般要求

地下水样品采集要先采集用于检测 VOCs 的水样，再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前要用待采集水样润洗 2~3 次。

采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，地下水样品采集要在 2h 内完成；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相应保护剂；采样过程中要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，最高不超过 300ml/min，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，注意避免冲击产生气泡；水样应在地下水样品瓶过量溢出，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，如有气泡要重新采样。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，要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。使用贝勒管取有机样品时，要采集贝勒管的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min；将水样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，如有气泡要重新采样。

低渗透性含水层采样方法：当地下水面位于筛管上端以上时，要将潜水泵置于筛管下端，缓慢抽出井内积水，当水位将至筛管上端时，尽快完成采样。当地下水面位于筛管之间时，要将井内积水抽干，在 2h 之后且水量恢复至满足采样要求时，尽快完成采样。

装有地下水样品的样品瓶，要单独密封在自封袋中，避免交叉污染，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

#### (2) 地下水平行样要求

地下水平行样要不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 组。

#### (3) 地下水空白样品要求

每批水样分析时，应同时测定现场空白和实验室空白样品，当空白值明显偏高，或两者差异较大时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

#### (4) 地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程要对洗井、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，以备质量检查。

#### （5）其他要求

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。采用柴油发电机为地下水采集设备提供动力时，应将柴油机放置于采样井下风向较远的位置。

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。

### 4.3 样品保存与流转

#### 4.3.1 样品保存

（1）实验室具备单独的样品贮存间，测试前的样品和留样样品分别存放。

（2）样品贮存间配备了冷藏柜和空调，满足样品对贮存温度的要求。

（3）样品贮存间有防水、防盗和保密措施，可以保证样品的安全。

（4）样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。

（5）土壤样品保存：对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。样品采集完成后，放置于低温冷藏箱中，运输过程中密封、避光、4℃以下冷藏，24 小时内送至实验室分析。送样时，填写完成的样品清单，立即由样品管理员清点样品，确认无误后按公司流程管理进行测试分析。有机污染物样品运至实验室后，若不能及时分析，应于 4℃冷藏、避光、密封保存，保存时间不超过 10 天。

表 4.3-1 样品容积及保存条件

| 序号 | 检测项目                | 容器          | 保存条件 |
|----|---------------------|-------------|------|
| 1  | 金属（砷、镉、铜、铅、六价铬、镍、锌） | 自封袋         | 4℃以下 |
| 2  | 半挥发性有机物             | 250mL 棕色玻璃瓶 | 4℃以下 |
| 3  | 挥发性有机物              | 40mL 棕色玻璃瓶  | 4℃以下 |
| 4  | 汞                   | 250mL 棕色玻璃瓶 | 4℃以下 |

### 4.3.2 样品流转

#### 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。

## 4.4 实验室分析测试

### 4.4.1 检测分析程序

将土壤样品在室温下自然风干，剔除砂石、植物根系等杂质，研磨过 100 目筛，然后密封保存，供分析使用。

### 4.4.2 分析检测方案

所有土壤样品均委托沈阳泽尔检测服务有限公司及中持依迪亚（北京）环境检测分析股份有限公司。沈阳泽尔检测服务有限公司位于沈阳市铁西区金谷产业园区，是以环境检测、辐射检测、公共场所检测、放射卫生检测为主营业务的第三方检测机构。公司成立于 2014 年，注册资金 1000 万元人民币，现有员工 80 余人，并通过 CMA 认证、省环保厅备案、ISO9001 国际质量体系认证、ISO18001 职业健康安全管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证，是信用等级 AAA 企业，具备出具第三方检测报告的资质。石油烃(C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>)委托苏州环优检测有限公司进行检测，土壤样品分析参数及对应分析方法如表 4.4-1，地下水样品分析参数及对应分析方法如表 4.4-2 所示。

表 4.4-1 土壤实验室分析方案

| 序号 | 检测项目     | 分析及标准   | 检出限        |
|----|----------|---|------------|
| 1  | 总砷       | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法<br>第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008 | 0.01mg/kg  |
| 2  | 镉        | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997                    | 0.01mg/kg  |
| 3  | 六价铬      | 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                | 0.5mg/kg   |
| 4  | 铜        | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019                 | 1mg/kg     |
| 5  | 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                    | 0.1mg/kg   |
| 6  | 总汞       | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法<br>第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008 | 0.002mg/kg |
| 7  | 镍        | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019                 | 3mg/kg     |
| 8  | 氯乙烯      | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015                       | 0.02mg/kg  |
| 9  | 1,1-二氯乙烯 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015                       | 0.01mg/kg  |

| 序号 | 检测项目         | 分析方法及标准                               | 检出限        |
|----|--------------|---------------------------------------|------------|
| 10 | 二氯甲烷         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 11 | 反-1,2-二氯乙烯   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 12 | 1,1-二氯乙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 13 | 顺-1,2-二氯乙烯   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.008mg/kg |
| 14 | 氯仿           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 15 | 1,1,1-三氯乙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 16 | 四氯化碳         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.03mg/kg  |
| 17 | 1,2-二氯乙烷+苯   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.01mg/kg  |
| 18 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 19 | 三氯乙烯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.009mg/kg |
| 20 | 1,2-二氯丙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.008mg/kg |
| 21 | 甲苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.006mg/kg |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 23 | 四氯乙烯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 24 | 氯苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.005mg/kg |
| 25 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 26 | 乙苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.006mg/kg |
| 27 | 间二甲苯+对二甲苯    | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.009mg/kg |
| 28 | 邻二甲苯+苯乙烯     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |
| 29 | 1,2,3-三氯丙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015 | 0.02mg/kg  |

| 序号 | 检测项目           | 分析方法及标准   | 检出限          |
|----|----------------|---|--------------|
| 30 | 1,4-二氯苯        | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015                                     | 0.008mg/kg   |
| 31 | 1,2-二氯苯        | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015                                     | 0.02mg/kg    |
| 32 | 氯甲烷            | 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015                                  | 3 $\mu$ g/kg |
| 33 | 硝基苯            | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017                                    | 0.09mg/kg    |
| 34 | 苯胺             | 土壤 苯胺的测定 气相色谱-质谱法 ZRJC-ZY-109 (参考 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017) | 0.03mg/kg    |
| 35 | 2-氯酚           | 土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014   | 0.04mg/kg    |
| 36 | 萘              | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 3 $\mu$ g/kg |
| 37 | 蒾              | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 3 $\mu$ g/kg |
| 38 | 苯并[a]蒽         | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 4 $\mu$ g/kg |
| 39 | 苯并[b]荧蒽        | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 5 $\mu$ g/kg |
| 40 | 苯并[k]荧蒽        | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 5 $\mu$ g/kg |
| 41 | 苯并[a]芘         | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 5 $\mu$ g/kg |
| 42 | 二苯并[a,h]蒽      | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 5 $\mu$ g/kg |
| 43 | 茚并[1,2,3-c,d]芘 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 4 $\mu$ g/kg |
| 44 | 芘烯             | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 3 $\mu$ g/kg |
| 45 | 芘              | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 3 $\mu$ g/kg |
| 46 | 芴              | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 5 $\mu$ g/kg |
| 47 | 菲              | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 5 $\mu$ g/kg |
| 48 | 蒽              | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ 784-2016  | 4 $\mu$ g/kg |

| 序号 | 检测项目       | 分析方法及标准   | 检出限          |
|----|------------|---|--------------|
| 49 | 荧蒽         | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法<br>HJ 784-2016                                  | 5 $\mu$ g/kg |
| 50 | 芘          | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法<br>HJ 784-2016                                  | 3 $\mu$ g/kg |
| 51 | 苯并[g,h,i]芘 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法<br>HJ 784-2016                                  | 5 $\mu$ g/kg |
| 52 | 石油烃        | 土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定气相色谱法<br>HJ 1021-2019 | 6mg/kg       |
| 53 | pH         | 土壤检测 第 2 部分: 土壤 pH 的测定 NY/T<br>1121.2-2006                            | /            |
| 54 | 锌          | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰<br>原子吸收分光光度法 HJ 491-2019                       | 1mg/kg       |
| 55 | 总氟化物       | 土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定离子选择<br>电极法 HJ 873-2017                              | 63mg/kg      |
| 56 | 二噁英类       | 土壤和沉积物 二恶英类的测定 同位素稀释高分<br>辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ77.4-2008                    | /            |

表 4.4-2 地下水实验室分析方案

| 序号 | 检测项目   | 分析方法及标准  | 检出限         |
|----|--------|--|-------------|
| 1  | 色度     | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (1.1) 铂-钴标准比色法     | 5 度         |
| 2  | 臭和味    | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (3.1) 嗅气和尝味法       | /           |
| 3  | 浑浊度    | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (2.2) 目视比浊法-福尔马肼标准 | 1NTU        |
| 4  | 肉眼可见物  | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (4.1) 直接观察法        | /           |
| 5  | pH 值   | 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020                                  | /           |
| 6  | 总硬度    | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (7.1) 乙二胺四乙酸二钠滴定法  | 0.3mg/L     |
| 7  | 溶解性总固体 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标<br>GB/T 5750.4-2006 (8.1) 称量法          | 1mg/L       |
| 8  | 硫酸盐    | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T<br>5750.5-2006 (1.2) 离子色谱法          | 0.19mg/L    |
| 9  | 氯化物    | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T<br>5750.5-2006 (2.1) 硝酸银容量法         | 0.3mg/L     |
| 10 | 铁      | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T<br>5750.6-2006 (2) 原子吸收分光光度法           | 0.1mg/L     |
| 11 | 锰      | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB<br>11911-1989                       | 0.01mg/L    |
| 12 | 铜      | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T<br>5750.6-2006 (4.1) 无火焰原子吸收分光光度法      | 2 $\mu$ g/L |

| 序号 | 检测项目     | 分析方法及标准  | 检出限        |
|----|----------|--|------------|
| 13 | 锌        | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (5.1) 原子吸收分光光度法                | 0.02mg/L   |
| 14 | 铝        | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015                           | 0.009mg/L  |
| 15 | 挥发酚      | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (9.1) 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法 | 0.001mg/L  |
| 16 | 阴离子合成洗涤剂 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (10.1) 亚甲蓝分光光度法           | 0.013mg/L  |
| 17 | 耗氧量      | 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 (1.1) 酸性高锰酸钾滴定法             | 0.02mg/L   |
| 18 | 氨氮       | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006(9.1) 纳氏试剂分光光度法              | 0.01mg/L   |
| 19 | 硫化物      | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996                              | 0.005mg/L  |
| 20 | 钠        | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (22.2) 离子色谱法                   | 0.02mg/L   |
| 21 | 亚硝酸盐氮    | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (10.1) 重氮偶合分光光度法            | 0.001mg/L  |
| 22 | 硝酸盐氮     | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (5.3) 离子色谱法                 | 0.04mg/L   |
| 23 | 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-吡啶啉酮分光光度法         | 0.001mg/L  |
| 24 | 氟化物      | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006(3.2) 离子色谱法                  | 0.1mg/L    |
| 25 | 碘化物      | 水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015                                      | 0.002 mg/L |
| 26 | 汞        | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (8.1) 氢化物原子荧光法                 | 0.03μg/L   |
| 27 | 砷        | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (6.1) 氢化物原子荧光法                 | 0.3μg/L    |
| 28 | 硒        | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (7.1) 氢化物原子荧光法                 | 0.1μg/L    |
| 29 | 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             | 0.2μg/L    |
| 30 | 六价铬      | 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             | 0.001mg/L  |
| 31 | 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            | 0.7μg/L    |
| 32 | 三氯甲烷     | 水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011                                 | 0.02μg/L   |
| 33 | 四氯化碳     | 水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011                                 | 0.03μg/L   |

| 序号 | 检测项目    | 分析方法及标准   | 检出限             |
|----|---------|---|-----------------|
| 34 | 苯       | 水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019                       | 2 $\mu$ g/L     |
| 35 | 甲苯      | 水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019                       | 2 $\mu$ g/L     |
| 36 | 石油类     | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018                      | 0.01mg/L        |
| 37 | 镍       | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (15.1) | 2 $\mu$ g/L     |
| 38 | 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 $\mu$ g/L |
| 39 | 荧蒽      | 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               | 0.005 $\mu$ g/L |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 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 $\mu$ g/L |
| 41 | 苯并[a]芘  | 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 $\mu$ g/L |

#### 4.4.3 土壤样品前处理（挥发性有机物除外）

##### （1）制样工具

白色搪瓷盘及木盘；

锤、木滚、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜；

磨样用玛瑙研磨机（球磨机）或玛瑙研钵、白色瓷研钵；

过筛用尼龙筛，规格为 2~100 目。

##### （2）制样程序

制样者与样品管理员同时核实清点，交接样品，在样品交接单上双方签字确认。

##### （3）风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

##### （4）样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径 0.25mm（20 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。

##### （5）细磨样品

细磨样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm（60 目）筛，用于有机项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm（100 目）筛，用于土壤金属元素全量，按照规定分析方法进行。

#### （6）样品分类

研磨混匀后的样品，装于样品或样品瓶，填写土壤标签一式两份，袋内一份，袋外贴一份。

#### （7）注意事项

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染；预留样品在样品库保存。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

### 4.4.4 有机污染物样品（挥发性有机物除外）

#### （1）试样的制备

将样品放在搪瓷盘上，混匀，除去枝棒、叶片、石子等异物，按照 HJ/T 166 进行四分法粗分。干燥剂法：称取 20 g（精确到 0.01 g）的新鲜样品，加入一定量的干燥剂混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分摇匀至散粒状，全部转移至提取容器中待用。

#### （2）提取浓缩净化

样品的提取采用索氏提取法：将制备好的土壤样品全部转移至索氏提取套筒中，小心置于索氏提取器回流管中，在圆底烧瓶底部加入 100 ml 二氯甲烷-丙酮混合溶剂（1:1），提取 16 h，回流速度控制在每小时 4-6 次，然后停止加热回流，取出圆底烧瓶，待浓缩。

浓缩：采用旋蒸及氮吹将提取液浓缩至 2 ml，待净化。

净化：将硅酸镁小柱固定在固相萃取仪上，用 10 ml 正己烷平衡净化柱，在溶剂流干之前，将浓缩后的样品提取液转移至小柱上，用 3-4 ml 正己烷洗涤浓缩管，洗涤液一并上柱，采用 10 ml 丙酮-乙醚溶剂混合（5+95）洗脱，再次浓缩、定容后，加入适量内标，上机测量。

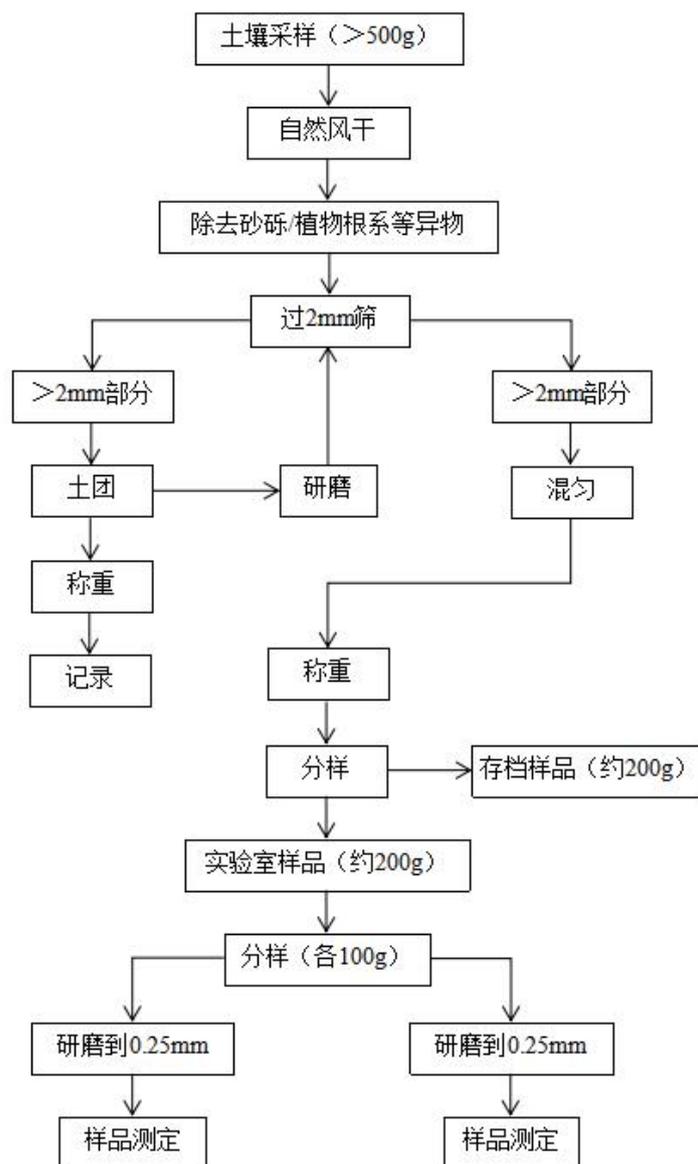


图 4.4-1 土壤样品前处理及分析程序

## 4.5 质量控制与质量保证

### 4.5.1 采样过程质量控制

#### 1、人员培训

##### (1) 采样人员培训

由项目负责人组织本方案编制人员对现场采样人员进行采样技术交底，以保证采样过程的规范性。

##### (2) 安全培训

进场前，企业安全和环保负责人组织采样进场人员（采样人员、内审人员、

钻探人员等) 进行本企业安全作业培训, 以保证安全施工, 以免发生事故。

## 2、采集器具和样品保存设施

现场内审人员核查土壤快速检测设备、地下水现场检测设备、土壤和地下水样品采集设备、土壤和地下水样品保存设备与标准技术要求一致, 核查与《自行监测工作方案》一致。

## 3、采样点位位置核查

采样负责人采用 GPS-RTK 定点设备现场核实, 与原点位偏差超过 3m, 需要重新复核点位置, 由采样负责人填写“采样点位变更记录表”, 经项目负责人签字确认后, 即可施工。如计划调整位置超出以上范围, 经企业确认后, 由项目负责人提交点位调整申请书, 由区县生态环境分局进行确认后, 方可调整。

## 4、样品采集

钻孔取样整个施工过程, 严格按照《岩土工程勘察技术规定》(JK/ZW2) 及《岩土工程勘察外业施工规程》(JK/ZW3) 执行保证质量。取土使用 SH-30 钻机。钻机每次进土 50cm, 钻探过程中应全程套管跟进, 防止钻孔坍塌; 不同采样点间应清洗钻头、钻杆、套管及采样管(与样品无直接接触或使用一次性的除外)等; 从钻头侧面开口处用竹制或木质、塑料等不含金属的铲子去除土柱外围的土壤, 获取土芯作为土壤样品。收集土壤样时, 剔除其中杂物。用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集, 不允许对样品进行均质化处理, 也不得采集混合样。采样前后应对采样器进行除污和清洗, 采样过程中全程佩戴手套, 不同土壤样品应更换手套, 避免交叉污染。

钻孔结束后, 对于不需设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面; 利用优质无污染的膨润土球和水泥浆封填; 封井应从井底至地面下 50cm 全部用直径为 20mm~40mm 的优质无污染的膨润土球封堵。地面以下 50cm 以内宜用水泥浆封填。

钻孔结束后, 采样负责人复测钻孔位置, 使用 RTK 设备对钻孔的坐标进行复测, 记录坐标和高程。现场使用采样、现场监测表格记录描述土壤特征、可疑物质或异常现象等, 同时现场拍照, 保留现场相关影像记录, 核查其内容、页码、编号编制是否齐全, 如有改动注明修改人及时间。

## 5、监测井质量控制

### (1) 建井

建井工艺流程见图 4-3。地下水环境监测井结构示意图详见图 4-4。主要为单管单层监测井，滤水管段与井管中线相垂直的平行间隔横切缝或使用缠丝包埋过滤器；监测层位为浅层地下水，特殊情况下覆盖目标含水层；井管内径 75mm；井管材质为井管专用 PVC 或不锈钢，监测井井深低于浅层地下水水位，井口应设立保护及警示装置。

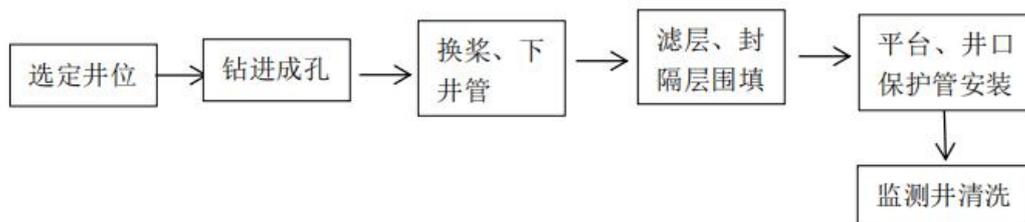


图 4.6-1 监测井建井工艺流程图

### (2) 洗井

从井中采集水样，充分洗井后进行，清洗地下水用量不少于 3~5 倍井容积，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。每次清洗过程中抽取的地下水，进行 pH 值和温度等参数的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；洗出的每个井容积水的 pH 值和温度或溶解氧和电导率连续三次的测量值误差小于 10%。采样深度在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。充分洗井后监测井中水体稳定 24h 以后进行地下水样品采样。水样采集使用一次性贝勒管，做到一井一管。地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。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 2~3 次。

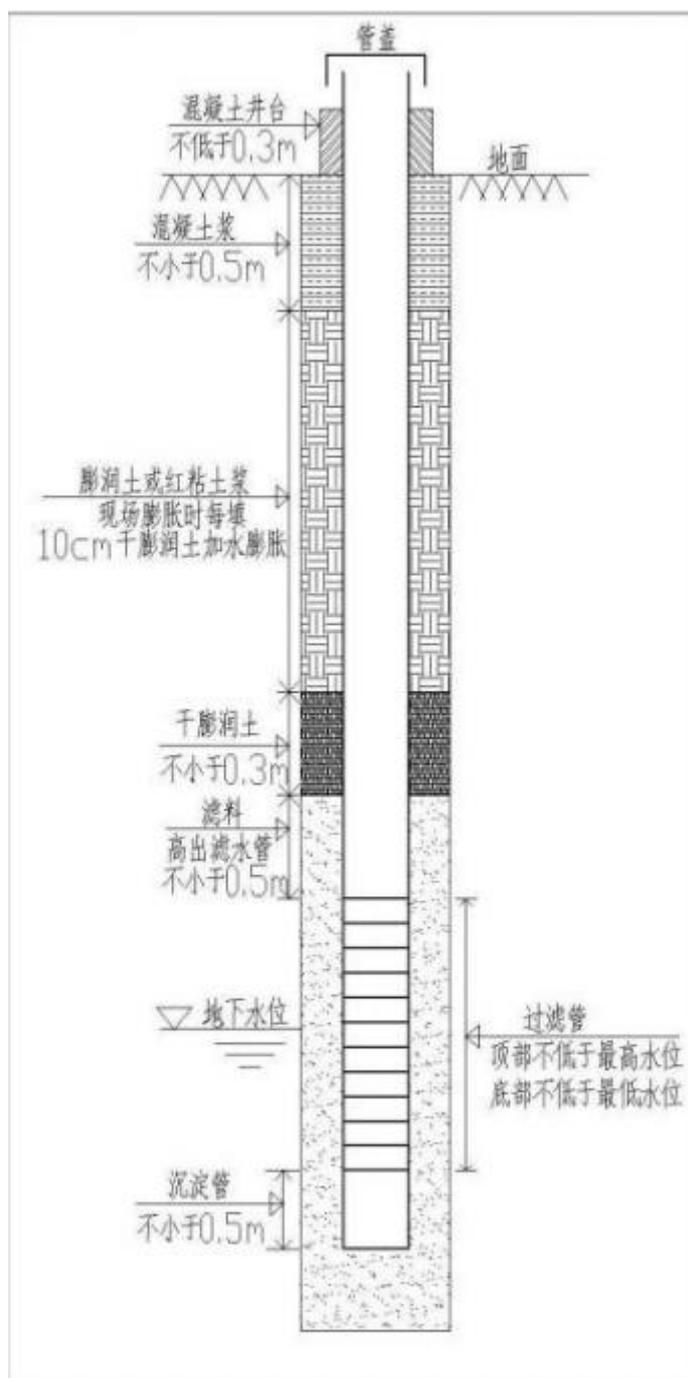


图 4.5-2 地下水环境监测井结构示意图

#### 4.5.2 样品保存与流转质量控制

##### 1、土壤样品保存

检测 VOCs 土壤样品使用非扰动采样器采集；样品采集至少 3 瓶 40mL 的 VOCs 样品（如需采集平行样、外送样可增加采样数量），其中分析水分及留存样品不添加甲醇保护剂，其余 VOCs 样品均需添加甲醇保护剂；最后置于低温保温箱封装保证避光环境；

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。最后置于低温保温箱封装保证避光环境。

## 2、地下水样品保存

水样品按照不同的测试项目选取不同的容器并加入保护剂。同时，样品按照要求取满并密封，最后使用低温保温箱封装保证避光环境。

## 3、样品流转

现场采样人员及内审人员负责样品装运前的核对，检查无误后，将所有样品经分类、编码、整理、造册后包装，24 小时内发往检测单位和质量控制实验室，当日样品保存于 4°C 的保温箱中（蓝冰保持低温）。样品运输装箱时用波纹纸板垫底和间隔，用于防震。直至进入分析实验室。

## 4、平行样及空白样

土壤平行样不少于该地块总样品数的 10%。每份平行样品需要采集 2 个，其中 1 个送检测实验室，另 1 个送外控质量控制实验室。为监控运输过程，土壤样品及水样采集时均设置空白样品。空白样品保证与采集样品保存在相同环境中，直到进入实验室。

## 5、记录表格及拍照环节

(1) 现场内审人员负责检查“土壤钻孔采样记录单”、“样品保存检查记录单”和“样品运送单”等记录表的完整性、规范性，具体如下：

①土壤钻孔采样记录单土壤钻孔采样记录单应该准确填写地块名称、采样点编号及采样点坐标、天气情况、钻孔直径及钻孔深度、PID 及 XRF 型号及最低检测限、初见水位及稳定水位，正确填写钻进深度、变层深度以及地层描述和污染情况描述。同时钻孔负责人、工作组自审人员、采样单位内审人员签字及日期应该完整、准确、清晰。

### ②成井记录单

成井记录单应准确填写采样井编号及钻探深度、地块名称、周边情况、钻机类型、井管直径、井管材料、井管总长、孔口距地面高度、滤水管类型、滤水管长度、沉淀管长度。正确填写建孔日期起始时间，正确绘制孔位略图，准确填写砾料起始深度和终止深度、砾料规格、止水起始深度、止水厚度、封孔厚度、封

孔材料、护台高度。同时钻探负责人、工作组组长、采样单位内审人员签字及日期应该完整、准确、清晰。

### ③地下水采样井洗井记录单

地下水采样井洗井记录单应正确填写地块名称、采样日期、采样单位、采样井编号、天气状况。如实填写采样井锁扣完整情况、48 小时是否存在强降雨、采样点地面是否积水。正确填写洗井资料及现场检测仪器情况，包括洗井方式、洗井起始时间等。

### ④地下水采样记录单

地下水采样记录单应正确填写企业名称、采样日期、采样单位、天气情况、地下水采样井编号。如实填写 48 小时是否存在强降雨、采样点地面是否积水等情况。填写现场检测信息（包括电导率、溶解氧、氧化还原电位、pH 值等信息）。

### ⑤样品保存检查记录单

准确填写样品保存检查记录单，包括样品编号、保存情况、保存条件、检查人、检查时间等相关信息。

(2) 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；

(3) 钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

(4) 地下水采样井建设照片应包括钻孔、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；

### (5) 土壤样品采集

对每个采样单位都应进行拍照，同时针对采样工具、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；

### (6) 地下水样品采集

对每个采样单位都应进行拍照,同时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。

#### (7) 样品临时保存

包括样品保存箱照片,样品临时保存情况检查照片。

### 4.5.3 样品分析测试质量控制

#### 1、样品接收

检测公司收到样品箱后,立即按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损等情况,具体如下:

- ①样品箱是否有破损;
- ②样品的时效性应满足相应检测指标的检测周期要求;
- ③样品保存条件(包括温度、气泡及保护剂)应满足全部送检样品要求;
- ④样品包装容器应无破碎,封装完好;样品标签中信息应完整、清晰、可辨识,标签上的样品编码应与采样单中的完全一致;

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,样品检测单位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,检测公司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。

#### 2、分析过程质量控制

(1) 检测实验室与外控实验室均通过 CMA 认证,针对本地块监测项目因子、分析方法、检出限均一致。

(2) 检测实验室与外控实验室仪器除按照规定定期检定外,在进行样品分析时还应对各环节进行质量控制,随时检查和发现分析测试数据是否受控。每个测定项目计算结果要进行复核,保证分析数据的可靠性和准确性。实验室主要从以下几个方面进行内部质量控制:

①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,需通过协商,统一检测项目的前处理方法。

②检测实验室与质量控制室要在正式开展自行监测分析测试前,参照《环境

监测分析方法标准制修订技术导则》（HJ168-2010）的有关要求，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。

### ③空白试验

每批次样品分析时，均进行至少 1 次空白试验，并保证空白样品分析测试结果低于方法检出限。

### ④精密度控制

每批次样品分析时，每个监检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。每批次分析样品中，随机抽取 10% 的样品进行平行样分析。

若平行双样测定值的标准偏差在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。

### ⑤准确度控制

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进行测试，按 10% 的比例插入。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。

⑥当没有合适的土壤基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。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。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。

⑦检测实验室要按相关技术规定妥善保存已完成检测的留存样品或有机样品提取液，以备省生态环境厅组织飞行检查、留样复检等其他外部质量控制。

## （3）数据分析比对质量控制

检测实验室和质量控制实验室分析测试比对结果按照《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）》相关要求的质量评价，在允许范围内视为合格，否则为不合格结果。按合同任务批次统计，土壤样品和地下水样品实验室内密码平行样品累积检测质量合格率均要达到 90%，实验室间密码平行样品累积检测质量合格率均要达到 85%。

留样复检结果质量按《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）》有关要求，统计计算得出的留样复检合格率进行评价，要求实验室对土壤样品和地下水样品单个项目留样复检合格率均应达到 95%。

### 3、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.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。

3.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。

## 5 监测结果与评价

### 5.1 土壤和地下水污染评价标准

本调查场地为在产企业，调查土壤评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类筛选值。具体可见表 5.1-1。

表 5.1-1 土壤检测指标及标准

| 序号      | 污染物          | 筛选值（mg/kg） |
|---------|--------------|------------|
|         |              | 第二类用地      |
| 重金属和无机物 |              |            |
| 1       | 砷            | 60         |
| 2       | 镉            | 65         |
| 3       | 铬（六价）        | 5.7        |
| 4       | 铜            | 18000      |
| 5       | 铅            | 800        |
| 6       | 汞            | 38         |
| 7       | 镍            | 900        |
| 挥发性有机物  |              |            |
| 8       | 四氯化碳         | 2.8        |
| 9       | 氯仿           | 0.9        |
| 10      | 氯甲烷          | 37         |
| 11      | 1,1-二氯乙烷     | 9          |
| 12      | 1,2-二氯乙烷     | 5          |
| 13      | 1,1-二氯乙烯     | 66         |
| 14      | 顺-1,2-二氯乙烯   | 596        |
| 15      | 反-1,2-二氯乙烯   | 54         |
| 16      | 二氯甲烷         | 616        |
| 17      | 1,2-二氯丙烷     | 5          |
| 18      | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10         |
| 19      | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8        |
| 20      | 四氯乙烯         | 53         |
| 21      | 1,1,1-三氯乙烷   | 840        |
| 22      | 1,1,2-三氯乙烷   | 2.8        |
| 23      | 三氯乙烯         | 2.8        |
| 24      | 1,2,3-三氯丙烷   | 0.5        |
| 25      | 氯乙烯          | 0.43       |
| 26      | 苯            | 4          |
| 27      | 氯苯           | 270        |
| 28      | 1,2-二氯苯      | 560        |
| 29      | 1,4-二氯苯      | 20         |
| 30      | 乙苯           | 28         |
| 31      | 苯乙烯          | 1290       |

|         |   |           |
|---------|---|-----------|
| 32      | 甲苯                                      | 1200      |
| 33      | 间二甲苯+对二甲苯                               | 570       |
| 34      | 邻二甲苯                                    | 640       |
| 半挥发性有机物 |   |           |
| 35      | 硝基苯                                     | 76        |
| 36      | 苯胺                                      | 260       |
| 37      | 2-氯酚                                    | 2256      |
| 38      | 苯并[a]蒽                                  | 15        |
| 39      | 苯并[a]芘                                  | 1.5       |
| 40      | 苯并[b]荧蒽                                 | 15        |
| 41      | 苯并[k]荧蒽                                 | 151       |
| 42      | 蒽                                       | 1293      |
| 43      | 二苯并[a, h]蒽                              | 1.5       |
| 44      | 茚并[1,2,3-cd]芘                           | 15        |
| 45      | 萘                                       | 70        |
| 其他      |   |           |
| 46      | pH值                                     | 6-9 (无量纲) |
| 47      | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 4500      |
| 48      | 锌                                       | 5449      |
| 49      | 萘烯                                      | /         |
| 50      | 萘                                       | 3642      |
| 51      | 芴                                       | 2428      |
| 52      | 菲                                       | 2724      |
| 53      | 蒽                                       | 5460      |
| 54      | 荧蒽                                      | 2428      |
| 55      | 芘                                       | 1821      |
| 56      | 苯并[g, h, i]花                            | 1821      |
| 57      | 氟化物                                     | 4820      |
| 58      | 二噁英类 (具有毒性当量组分)                         | 0.00004   |

本次调查地下水评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的IV类标准值(以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水),石油类为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准。

表 5.1-2 地下水质量标准

| 序号 | 污染物         | 地下水质量标准 (IV类)            |
|----|-------------|--------------------------|
| 1  | 色度 (铂钴色度单位) | ≤25                      |
| 2  | 嗅和味         | 无                        |
| 3  | 浑浊度/NTU     | ≤10                      |
| 4  | 肉眼可见物       | 无                        |
| 5  | pH          | 5.5≤pH≤6.5<br>8.5≤pH≤9.0 |

|    |   |       |
|----|---|-------|
| 6  | 总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）/（mg/L）                  | ≤650  |
| 7  | 溶解性总固体/（mg/L）                                     | ≤2000 |
| 8  | 硫酸盐/（mg/L）  | ≤350  |
| 9  | 氯化物/（mg/L）  | ≤350  |
| 10 | 铁/（mg/L）  | ≤2.0  |
| 11 | 锰/（mg/L）  | ≤1.50 |
| 12 | 铜/（mg/L）  | ≤1500 |
| 13 | 锌/（mg/L）  | ≤5    |
| 14 | 铝/（mg/L）  | ≤0.5  |
| 15 | 挥发性酚类（以苯酚计）/（mg/L）                                | ≤0.01 |
| 16 | 阴离子表面活性剂/（mg/L）                                   | ≤0.3  |
| 17 | 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以O <sub>2</sub> 计）/（mg/L） | ≤10   |
| 18 | 氨氮（以N计）/（mg/L）                                    | ≤1.5  |
| 19 | 硫化物/（mg/L）  | ≤0.10 |
| 20 | 钠/（mg/L）  | ≤400  |
| 21 | 亚硝酸盐（以N计）/（mg/L）                                  | ≤4.8  |
| 22 | 硝酸盐（以N计）/（mg/L）                                   | ≤30   |
| 23 | 氰化物/（mg/L）  | ≤0.1  |
| 24 | 氟化物/（mg/L）  | ≤2.0  |
| 25 | 碘化物/（mg/L）  | ≤0.50 |
| 26 | 汞/（mg/L）  | ≤2    |
| 27 | 砷/（mg/L）  | ≤50   |
| 28 | 硒/（mg/L）  | ≤100  |
| 29 | 镉/（mg/L）  | ≤10   |
| 30 | 铬（六价）/（mg/L）                                      | ≤0.1  |
| 31 | 铅/（mg/L）  | ≤100  |
| 32 | 三氯甲烷/（μg/L）                                       | ≤300  |
| 33 | 四氯化碳/（μg/L）                                       | ≤50   |
| 34 | 苯/（μg/L）  | ≤120  |
| 35 | 甲苯/（μg/L）   | ≤1400 |
| 36 | 石油类/（mg/L）  | ≤0.5  |
| 37 | 镍   | ≤0.1  |
| 38 | 蒽（μg/L）   | ≤3600 |
| 39 | 荧蒽（μg/L）  | ≤480  |
| 40 | 苯并[b]荧蒽（μg/L）                                     | ≤8    |
| 41 | 苯并[a]芘（μg/L）                                      | ≤0.5  |

## 5.2 土壤自行监测结果分析

具体监测结果如表 5.3-1 所示。

表 5.2-1 土壤监测结果

| 检测项目               | 检测结果  |       |       |       |         |       |       |       |       |       |      |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|                    | T1-1  | T1-2  | T1-3  | T2-1  | T2-1(P) | T2-2  | T2-3  | T3-1  | T3-2  | T3-3  | T4-1 | T4-2  |
|                    | 0.5m  | 3m    | 4.5m  | 0.5m  | 0.5m    | 2.5m  | 3.5m  | 0.5m  | 2.5m  | 4m    | 0.5m | 2m    |
| 总砷 (mg/kg)         | 15    | 8.44  | 8.03  | 10.2  | 10.1    | 10.2  | 7.66  | 12.5  | 8.82  | 8.09  | 10.8 | 8.5   |
| 镉 (mg/kg)          | 1.77  | 0.06  | 0.12  | 0.54  | 0.56    | 0.11  | 0.12  | 0.4   | 0.07  | 0.18  | 0.39 | 0.13  |
| 六价铬 (mg/kg)        | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |
| 铜 (mg/kg)          | 146   | 32    | 25    | 101   | 109     | 47    | 22    | 68    | 34    | 27    | 71   | 32    |
| 铅 (mg/kg)          | 102   | 31.5  | 9.6   | 93.2  | 94      | 44.2  | 22    | 90.7  | 29    | 21.3  | 56.1 | 18.6  |
| 总汞 (mg/kg)         | 0.158 | 0.219 | 0.084 | 0.074 | 0.076   | 0.046 | 0.038 | 0.087 | 0.038 | 0.063 | 0.17 | 0.083 |
| 镍 (mg/kg)          | 493   | 37    | 42    | 146   | 150     | 56    | 41    | 546   | 43    | 83    | 196  | 40    |
| 氯乙烯 (μg/kg)        | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |
| 1,1-二氯乙烯 (μg/kg)   | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |
| 二氯甲烷 (μg/kg)       | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |
| 反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |
| 1,1-二氯乙烷 (μg/kg)   | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |
| 顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |
| 氯仿 (μg/kg)         | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |
| 1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg) | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |
| 四氯化碳 (μg/kg)       | ND    | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND    |

|                      |       |     |     |       |       |    |      |     |     |      |    |    |
|----------------------|-------|-----|-----|-------|-------|----|------|-----|-----|------|----|----|
| 1,2-二氯乙烷+苯 (µg/kg)   | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg) | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 三氯乙烯 (µg/kg)         | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 1,2-二氯丙烷 (µg/kg)     | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 甲苯 (µg/kg)           | 0.015 | ND  | ND  | 0.015 | 0.013 | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)   | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 四氯乙烯 (µg/kg)         | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 氯苯 (µg/kg)           | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg) | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 乙苯 (µg/kg)           | 0.018 | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 间, 对-二甲苯 (µg/kg)     | 0.019 | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 邻-二甲苯+苯乙烯 (µg/kg)    | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)   | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 1,4-二氯苯 (µg/kg)      | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 1,2-二氯苯 (µg/kg)      | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 氯甲烷 (µg/kg)          | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 硝基苯 (mg/kg)          | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 苯胺 (mg/kg)           | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 2-氯酚 (mg/kg)         | ND    | ND  | ND  | ND    | ND    | ND | ND   | ND  | ND  | ND   | ND | ND |
| 萘 (µg/kg)            | 126   | 105 | 8.7 | 500   | 506   | ND | 56.1 | 195 | 9.4 | 12.9 | ND | ND |

|                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 蒾                      | 42.5 | 16.9 | ND   | ND   | ND   | 76.7 | ND   | 283  | ND   | ND   | 1100 | ND   |
| 苯并[a]蒽                 | 250  | 32.5 | ND   | 424  | 432  | 115  | ND   | 320  | ND   | ND   | 1220 | ND   |
| 苯并[b]荧蒽 (μg/kg)        | 291  | 44.3 | ND   | 371  | 388  | 214  | 21.7 | 656  | 11.2 | ND   | 2120 | 28   |
| 苯并[k]荧蒽 (μg/kg)        | 51.5 | 8.5  | ND   | ND   | ND   | 62.3 | ND   | 168  | ND   | ND   | 476  | ND   |
| 苯并[a]芘 (μg/kg)         | 109  | 18.5 | ND   | 110  | 112  | 88   | 9    | 274  | ND   | ND   | 1130 | ND   |
| 二苯并[a,h]蒽 (μg/kg)      | 19.8 | ND   | ND   | ND   | ND   | 14.9 | ND   | 67.3 | ND   | ND   | 133  | ND   |
| 茚并[1,2,3-c,d]芘 (μg/kg) | 71.5 | 71.8 | ND   | 104  | 102  | 60.8 | ND   | 219  | ND   | ND   | 593  | ND   |
| 蒽烯 (μg/kg)             | ND   | 106  | ND   | 78   | 77.4 | ND   | ND   | 28.4 | ND   | 13.6 | 82.8 | ND   |
| 蒽 (μg/kg)              | ND   |
| 芴 (μg/kg)              | ND   | 16   | ND   | 46.1 | 49.2 | ND   |
| 菲 (μg/kg)              | 205  | ND   | ND   | 247  | 257  | 78.9 | ND   | 113  | ND   | 10.7 | 1450 | 15.2 |
| 蒽 (μg/kg)              | 205  | 132  | ND   | 470  | 473  | 38.6 | ND   | 72.6 | ND   | 13.6 | 314  | ND   |
| 荧蒽 (μg/kg)             | 225  | 37.6 | 10.2 | 314  | 323  | 184  | 14.1 | 403  | 8.9  | 10.2 | 2230 | 22.3 |
| 芘 (μg/kg)              | 614  | 118  | 21.2 | 2060 | 2220 | 237  | 37.8 | 464  | ND   | 23.8 | 2080 | 33.1 |
| 苯并[g,h,i]花             | 52   | ND   | ND   | 86.3 | 87.2 | 67.6 | ND   | 219  | ND   | ND   | 739  | ND   |
| 石油烃 (mg/kg)            | 660  | ND   | ND   | 237  | 243  | ND   | ND   | ND   | 13   | 15   | 17   | ND   |
| pH (无量纲)               | 8.08 | 7.89 | 7.88 | 7.88 | 7.86 | 7.8  | 7.89 | 7.63 | 7.58 | 7.64 | 7.53 | 7.61 |
| 锌 (mg/kg)              | 473  | 81   | 79   | 487  | 514  | 196  | 84   | 207  | 78   | 88   | 183  | 80   |
| 总氟化物 (mg/kg)           | 3720 | 938  | 1040 | 1700 | 1690 | 570  | 956  | 2300 | 842  | 752  | 2280 | 743  |
| 检测项目                   | 检测结果 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

|                    | T5-1  | T5-2  | T5-3  | T5-3(P) | T6-1  | T6-2  | T6-3  | T7-1  | T7-2  | T8-1  | T8-2 | T8-3 |
|--------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|                    | 0.5m  | 2.5m  | 3.5m  | 3.5m    | 0.5m  | 2.5m  | 4.5m  | 0.5m  | 2m    | 0.5m  | 3m   | 5.5m |
| 二噁英 (ngTEQ/kg)     | 2.7   |       |       |         | 29    |       |       |       |       |       |      |      |
| 总砷 (mg/kg)         | 10.3  | 9.31  | 10.8  | 9.7     | 18.1  | 12.2  | 11.8  | 10.9  | 13.1  | 11.8  | 10.4 | 9.9  |
| 镉 (mg/kg)          | 0.22  | 0.07  | 0.27  | 0.3     | 1.17  | 0.1   | 0.05  | 0.15  | 0.07  | 0.34  | 0.07 | 0.09 |
| 六价铬 (mg/kg)        | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 铜 (mg/kg)          | 65    | 34    | 53    | 50      | 591   | 54    | 27    | 53    | 46    | 77    | 48   | 28   |
| 铅 (mg/kg)          | 61.4  | 33.1  | 44.8  | 46.1    | 294   | 32.3  | 17.3  | 42.8  | 33.4  | 104   | 21.2 | 19.9 |
| 总汞 (mg/kg)         | 0.085 | 0.035 | 0.272 | 0.276   | 0.194 | 0.098 | 0.082 | 0.128 | 0.096 | 0.127 | 0.04 | 0.12 |
| 镍 (mg/kg)          | 1070  | 63    | 85    | 81      | 153   | 53    | 31    | 235   | 56    | 167   | 42   | 39   |
| 氯乙烯 (μg/kg)        | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 1,1-二氯乙烯 (μg/kg)   | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 二氯甲烷 (μg/kg)       | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 1,1-二氯乙烷 (μg/kg)   | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 氯仿 (μg/kg)         | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg) | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 四氯化碳 (μg/kg)       | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |
| 1,2-二氯乙烷+苯 (μg/kg) | ND    | ND    | ND    | ND      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | ND   | ND   |

|                      |      |       |        |        |       |    |     |    |      |       |    |      |
|----------------------|------|-------|--------|--------|-------|----|-----|----|------|-------|----|------|
| 1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg) | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 三氯乙烯 (µg/kg)         | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 1,2-二氯丙烷 (µg/kg)     | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 甲苯 (µg/kg)           | ND   | 0.159 | 0.351  | 0.472  | 0.016 | ND | ND  | ND | ND   | 0.064 | ND | ND   |
| 1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)   | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 四氯乙烯 (µg/kg)         | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 氯苯 (µg/kg)           | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg) | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 乙苯 (µg/kg)           | ND   | 0.296 | 1.04   | 1.14   | ND    | ND | ND  | ND | ND   | 0.055 | ND | ND   |
| 间, 对-二甲苯 (µg/kg)     | ND   | 0.379 | 0.763  | 0.944  | ND    | ND | ND  | ND | ND   | 0.037 | ND | ND   |
| 邻-二甲苯+苯乙烯 (µg/kg)    | ND   | 0.29  | 0.57   | 0.75   | ND    | ND | ND  | ND | ND   | 0.02  | ND | ND   |
| 1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)   | ND   | 0.3   | 0.55   | 0.74   | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 1,4-二氯苯 (µg/kg)      | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 1,2-二氯苯 (µg/kg)      | ND   | 0.52  | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 氯甲烷 (µg/kg)          | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 硝基苯 (mg/kg)          | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 苯胺 (mg/kg)           | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 2-氯酚 (mg/kg)         | ND   | ND    | ND     | ND     | ND    | ND | ND  | ND | ND   | ND    | ND | ND   |
| 萘 (µg/kg)            | ND   | 466   | 139000 | 151000 | 866   | ND | 148 | ND | ND   | 563   | ND | 12.1 |
| 蒎                    | 65.5 | ND    | ND     | ND     | 83.5  | ND | ND  | ND | 10.5 | 239   | ND | ND   |

|                        |      |      |        |        |       |       |       |          |       |       |       |       |
|------------------------|------|------|--------|--------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|
| 苯并[a]蒽                 | 75.9 | 346  | ND     | ND     | 212   | ND    | ND    | ND       | 11.7  | 483   | ND    | ND    |
| 苯并[b]荧蒽 (μg/kg)        | 141  | 170  | 1390   | 1450   | 402   | 28.5  | 169   | ND       | 15    | 1370  | ND    | ND    |
| 苯并[k]荧蒽 (μg/kg)        | 65.4 | 45.2 | ND     | ND     | 134   | ND    | 47.5  | ND       | ND    | 529   | ND    | ND    |
| 苯并[a]芘 (μg/kg)         | 70.3 | 28.8 | 858    | 6.9    | 52.9  | ND    | 52.9  | ND       | ND    | 483   | ND    | ND    |
| 二苯并[a,h]蒽 (μg/kg)      | ND   | 27.9 | 272    | 266    | 37.9  | ND    | 17.2  | ND       | ND    | 99.5  | ND    | ND    |
| 茚并[1,2,3-c,d]芘 (μg/kg) | 26.1 | 120  | ND     | ND     | 111   | ND    | 47    | ND       | ND    | 428   | ND    | ND    |
| 蒽烯 (μg/kg)             | 11.8 | 898  | 86200  | 93300  | 429   | ND    | 21.2  | ND       | ND    | ND    | 14.1  | ND    |
| 蒽 (μg/kg)              | 15.1 | ND   | ND     | ND     | 116   | ND    | ND    | ND       | 16.8  | ND    | 23.9  | ND    |
| 芴 (μg/kg)              | 11.1 | 1400 | 43000  | 25700  | 172   | 10.3  | 18.7  | ND       | ND    | ND    | 39.6  | ND    |
| 菲 (μg/kg)              | 56.3 | 539  | 8140   | 7340   | 229   | 22.6  | 90.4  | ND       | ND    | 668   | 26.2  | 7.6   |
| 蒽 (μg/kg)              | 28.9 | ND   | 11300  | 96400  | 568   | 10.3  | 94    | ND       | 16.2  | 499   | 31.3  | 12.3  |
| 荧蒽 (μg/kg)             | 129  | 162  | 5770   | 5180   | 309   | 24.4  | 126   | 15.3     | 13.1  | 1110  | 12.3  | 8.6   |
| 芘 (μg/kg)              | 160  | 4910 | 117000 | 117000 | 918   | 40.8  | 240   | 35.5     | 35.1  | 2200  | 114   | 21.7  |
| 苯并[g,h,i]芘             | 47.3 | 113  | 927    | 957    | 134   | ND    | 45.5  | ND       | ND    | 347   | ND    | ND    |
| 石油烃 (mg/kg)            | ND   | 737  | 32     | 31     | 145   | 9     | ND    | 85       | ND    | 260   | ND    | ND    |
| pH (无量纲)               | 7.63 | 7.73 | 7.72   | 7.7    | 7.53  | 7.43  | 7.7   | 7.47     | 7.5   | 7.7   | 7.52  | 7.82  |
| 锌 (mg/kg)              | 171  | 80   | 134    | 51     | 1510  | 148   | 70    | 504      | 119   | 175   | 92    | 82    |
| 总氟化物 (mg/kg)           | 2090 | 836  | 887    | 870    | 8220  | 1060  | 873   | 1270     | 915   | 10200 | 933   | 651   |
| 检测项目                   | 检测结果 |      |        |        |       |       |       |          |       |       |       |       |
|                        | T9-1 | T9-2 | T9-3   | T10-1  | T10-2 | T10-3 | T11-1 | T11-1(P) | T11-2 | T11-3 | T12-1 | T12-2 |