

中国石化润滑油有限公司北京分公司 2021 年

企业土壤环境自行监测实施方案

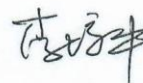
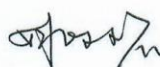


中国石化润滑油有限公司北京分公司
2021年企业土壤环境自行监测方案
专家评审意见

2021年8月2日，浦华控股有限公司组织召开了《中国石化润滑油有限公司北京分公司2021年企业土壤环境自行监测方案》（以下简称“方案”）专家评审视频会，参加会议的有委托单位中国石化润滑油有限公司北京分公司、方案编制单位浦华控股有限公司的代表，会议邀请3位专家组成专家组（名单附后）。与会专家及代表听取了编制单位的汇报，经质询和讨论，形成评审意见如下：

编制单位依据国家和北京市相关法律法规、技术导则规范要求，结合了该地块历年土壤环境自行监测工作成果，开展了企业及区域水文地质资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作，编制完成了方案。该方案技术路线合理，内容完整，总体可行，专家组一致同意方案通过评审。

专家签字：



2021年8月2日

目 录

1	项目概况	1
1.1	项目背景.....	1
1.2	目标任务.....	1
2	工作部署	2
2.1	部署原则.....	2
2.2	编制依据.....	2
2.2.1	相关法律法规和技术标准.....	2
2.2.2	相关成果资料.....	3
2.3	技术路线.....	3
2.4	调查工作量.....	5
3	资料收集	6
3.1	场地基本信息资料调查要求.....	6
3.2	企业场地基本信息调查结果.....	7
3.3	区域水文地质条件.....	16
3.3.1	含水岩组划分.....	16
3.3.2	第四系富水性分区.....	16
3.3.3	地下水补给、径流、排泄.....	17
3.4	2019年及2020年自行监测主要成果.....	20
4	现场踏勘、人员访谈和重点区域及设施识别	21
4.1	总体要求.....	21
4.2	原料、燃料及产品.....	22
4.3	生产工艺.....	22
4.3.1	润滑油生产工艺.....	22
4.3.2	防冻液生产工艺.....	23
4.4	排污状况.....	24
4.4.1	废气排放状况.....	24
4.4.2	废水排放情况.....	25
4.4.3	固废产生情况.....	26
4.5	涉及环境风险物质情况.....	26
4.6	重点区域及特征污染物识别.....	31
5	初步布点方案	33
5.1	背景监测点.....	33
5.2	土壤监测.....	34
5.3	地下水监测.....	35
6	土壤和地下水样品采集	37
6.1	采样准备.....	37

6.2	土壤样品采集.....	37
6.2.1	土壤监测点取样.....	37
6.2.2	土壤样品采集.....	38
6.3	地下水样品采集.....	38
7	样品保存和流转及分析测试	40
7.1	样品保存.....	40
7.2	样品流转.....	40
7.3	分析测试项目.....	41
8	质量管理措施	43
8.1	采样阶段质量保证.....	43
8.2	样品运输和保存阶段质量保证.....	43
8.3	样品分析阶段质量保证.....	43
9	安全保障措施	46
10	成果分析及报告编制	49
10.1	监测结果分析.....	49
10.2	监测报告编制.....	49

1 项目概况

1.1 项目背景

为深入贯彻落实《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）和《北京市人民政府关于印发北京市土壤污染防治工作方案的通知》（京政发〔2016〕63号）精神，全面掌握土壤环境状况，加强土壤污染防治，改善土壤环境质量，保障土壤环境安全。2018年5月，北京市生态环境局（原北京市环境保护局）印发了《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》的通知，切实推进北京市土壤污染防治工作，规范和指导重点企业开展土壤环境自行监测工作。

中国石化润滑油有限公司北京分公司被北京市政府列为重点企业，并签订了土壤污染防治责任书，因此应开展企业土壤环境自行监测工作。中国石化润滑油有限公司北京分公司2019年及2020年已进行企业土壤环境自行监测工作，现2021年继续对该企业进行企业土壤环境自行监测工作。

1.2 目标任务

按照《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》要求，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制年度监测报告。

2 工作部署

2.1 部署原则

（一）针对性原则

针对企业场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。

（二）规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（三）可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使监测方案切实可行。

2.2 编制依据

2.2.1 相关法律法规和技术标准

- （1）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年）
- （2）《土壤污染防治行动计划》（2016年）
- （3）《污染地块土壤环境管理办法》（环境保护部第42令）
- （4）《北京市土壤污染防治工作方案》（京政发〔2016〕63号）
- （5）《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》
- （6）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）
- （7）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）
- （8）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）
- （9）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）

- (10) 《场地环境评价导则》（DB11/T656-2009）
- (11) 《地下水环境技术监测规范》（HJ 164-2020）
- (12) 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）
- (13) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
- (14) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）
- (15) 《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）
- (16) 《供水水文地质勘查规范》（GB50027-2001）
- (17) 《北京市土壤污染状况详查实施方案》
- (18) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》

2.2.2 相关成果资料

- (1) 《中国石化润滑油有限公司北京分公司环境风险评估报告》
- (2) 《北京市地质矿产志》
- (3) 《中国石化润滑油有限公司北京分公司企业土壤环境自行监测报告》（2019年）
- (4) 《中国石化润滑油有限公司北京分公司 2020 年企业土壤环境自行监测报告》

2.3 技术路线

(1) 资料收集

搜集的资料主要包括企业基本信息、企业内各区域及设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等。

(2) 现场踏勘

在了解企业生产工艺、各区域功能及设施布局的前提下开展踏勘工作，踏勘范围以自行监测企业内部为主。对照企业平面布置图，勘察地块上所有区域及设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能。观察各区域或设施周边是否存在发生污染的可能性。

(3) 人员访谈

人员访谈的目的是补充和确认待监测区域及设施的信息，以及核查所搜集资料的有效性。访谈人员可包括企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、熟悉所在地情况的第三方等。

(4) 重点区域及设施识别

根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

(5) 监测分析

根据重点区域及设施的识别结果，结合场地的特征污染物情况，开展土壤及地下水的监测活动，对监测结果进行分析后，编制项目调查报告。

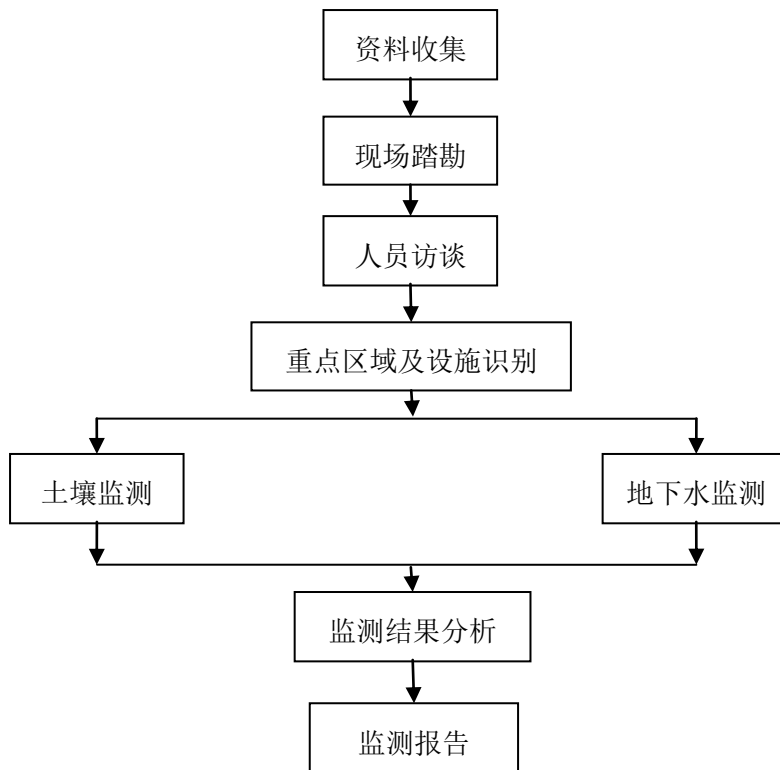


图 2.3-1 工作技术路线图

2.4 调查工作量

本次监测前期工作及样品采集工作的工作量如表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 场地调查工作量

工作项目	工作内容	数量	单位
前期调研	资料收集与分析	1	项
	现场踏勘	1	项
	人员访谈	1	项
实物工作量	土壤监测点	13	个
	地下水监测井	6	个
	土壤样品	27	件
	地下水样品	6	件

3 资料收集

3.1 场地基本信息资料调查要求

搜集的资料主要包括企业基本信息、企业内各区域及设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等（具体见表 3.1-1）。

表 3.1-1 应搜集的资料清单

分类	信息项目	目的	获取来源
企业基本信息	企业名称、法定代表人、地址、地理位置、企业类型、企业规模、营业期限、行业类别、行业代码、所属工业园区或集聚区；地块面积、现使用权属、地块利用历史等。	确定企业位置、企业负责人、基本规模、所属行业、经营时间、地块权属、地块历史等信息。	企业、土地行政主管部门、国土资源、发展改革、规划等部门。
企业内各区域及设施信息	企业总平面布置图及面积；生产区、储存区、废水治理区、固体废物贮存或处置区等重点区域平面布置图及面积；地上和地下罐槽清单；涉及有毒有害物质的管线平面图；工艺流程图；各厂房或设施的功能；使用、贮存、转运或产出的原辅材料、中间产品和最终产品清单；废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。	确定企业和各车间平面布置及面积；各区域或设施涉及工艺流程；原辅材料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出情况；三废处理及排放情况。便于识别存在污染隐患的区域或设施及相应特征污染物。	企业、环保部门、安监部门。
迁移途径信息	地层结构、土壤质地、地面覆盖、土壤分层情况；地下水埋深/分布/流向/渗透性等特性。	确定企业水文地质情况，便于识别污染源迁移途径。	企业。
敏感受体信息	人口数量、敏感目标分布、地下水用途等。	便于确定所在地土壤及地下水相关标准或风险评估筛选值。	企业、环保部门。
已有的环境调查与监测	土壤和地下水环境调查监测数据；其它调查评估数据。	尽可能搜集相关辅助资料。	企业、环保部门、土地行政主

分类	信息项目	目的	获取来源
信息			管部门等。

3.2 企业场地基本信息调查结果

(1) 企业基本信息

企业名称：中国石化润滑油有限公司北京分公司

公司类型：有限责任公司分公司（法人独资）

住所：北京市海淀区安宁庄西路6号

负责人：马淑芬

经营范围：制造、销售石油化工产品、塑料制品、石油化工设备；石油化工设备修理及安装；普通货运；技术检测；技术服务；销售食品添加剂。

生产规模：防冻液 0.1 万吨。

占地面积：13 万平方米

劳动定员及生产制度：员工总人数 47 人，8 小时工作制度，年工作日 300 天。地理位置见图 3.2-1。

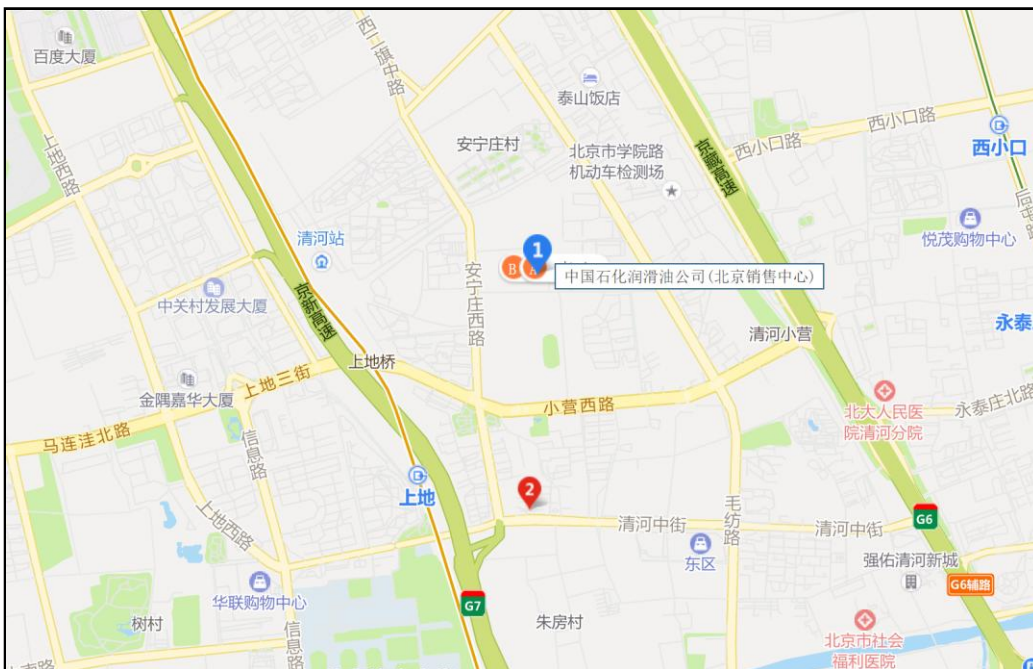


图 3.2-1 本项目地理位置图

(2) 公司组织机构

中国石化润滑油有限公司北京分公司现有员工 47 名，公司下设部门主要为行政财务部、技术服务部、润滑项目部、生产部。设有专人负责日常的能源和安全环保工作。

(3) 建、构筑物

中国石化润滑油有限公司北京分公司占用的建筑面积约 28000 平方米，其中地下面积 0 平方米；地上一层 25000 平方米；地上二层 3000 平方米。

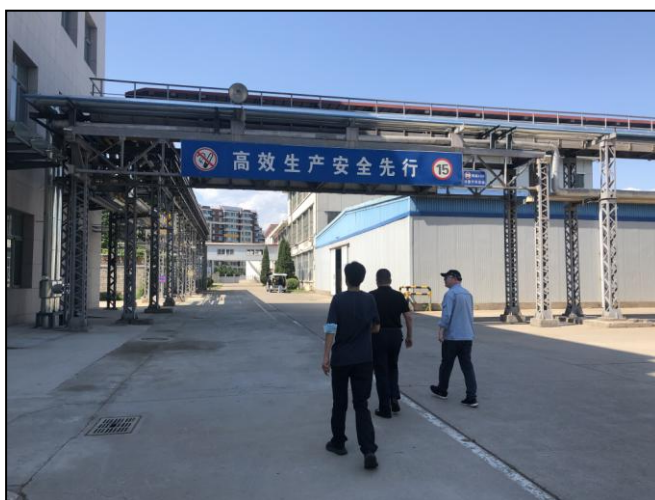
厂区内主要构筑物包括：原基础油罐区、原 OCP 厂房、原制灌厂房、原添加剂罐区、原调和厂房、原特油罐区、原危废库、原化工库、原 1600 库房、锅炉房、原料库、乙二醇罐区、特油厂房。厂区平面布置见图 3.2-2。

厂区目前主要生产及活动的区域包括特油厂房、乙二醇储罐和原料库。特油厂房主要是对外购的防冻液生产原料进行物理搅拌调和与灌装；乙二醇储罐用来储存防冻液原料乙二醇，乙二醇罐区共 6 个储罐，现只有东北角一个储罐在使用，其余为空罐；原料库储存防冻液生产需要的其他辅料。厂区主要生产及活动的区域见图 3.2-3。

厂区各建、构筑物情况见照片 1~11，生产及活动区域见照片 12~16。



照片 1 原 1600 平米库房



照片 2 原制灌厂房



照片 3 原 OCP 厂房



照片 4 原基础油罐区



照片5 原特油罐区



照片6 锅炉房



照片7 乙二醇罐区



照片 8 特油厂房



照片 9 原化工库



照片 10 原料库



照片 11 原添加剂罐区



照片 12 防冻液搅拌区



照片 13 防冻液调和区



照片 14 防冻液灌装区



照片 15 乙二醇在用储罐



照片 16 原料库



图 3.2-2 重点区域平面分布图



图 3.2-3 主要生产及活动区域图

3.3 区域水文地质条件

3.3.1 含水岩组划分

根据本区第四系和基岩出露条件将地下水类型分为第四系松散孔隙水、碳酸盐岩岩溶裂隙水、碎屑岩裂隙孔隙水、岩浆岩裂隙孔隙水。

第四系松散孔隙水主要分布于海淀西部和海淀山后平原区，含水层结构为单一砂卵石和 2~3 层砂卵石。

3.3.2 第四系富水性分区

本区第四系含水层除山前为坡积洪积形成的粘砂、碎石含水层外，广大平原区均由永定河冲洪积的砂卵石、砂砾石、含砾石的砂及砂组成，其埋藏、分布由西向东呈有规律的变化，大致可划分为 6 个富水性分区（图 3.3-1），具体如下：

I 区：分布于东冉村-海淀清河一带，降深 5m 时单井出水量大于 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数 $40\sim 190\text{m}/\text{d}$ 。

II 区：阳坊至北安河一带、温泉、东北旺地区，降深 5m 时单井出水量 $3000\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数 $40\sim 100\text{m}/\text{d}$ 。

III 区：北安河-苏家坨一带近南北向带状分布，降深 5m 时单井出水量 $1500\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数 $20\sim 40\text{m}/\text{d}$ 。

IV 区：位于 III 区以东地区，主要为苏家坨以北、上庄以北地区环带状分布，降深 5m 时单井出水量 $500\sim 1500\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数小于 $30\text{m}/\text{d}$ ，含水层的富水性比较差。

V 区：苏家坨至上庄之间，主要包括永丰屯地区，一般小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。

VI 区：富水性不均一区，主要分布于山前地区，岩性杂乱无章，粘土和碎石含水层渗透性差，富水性不均一。

3.3.3 地下水补给、径流、排泄

(1) 地下水补给

本区第四系地下水补给主要来源于大气降水、地表水，农田灌溉水回归，京密引水渠渗漏补给，西部山区侧向径流补给，局部还存在基岩水的顶托补给。

(2) 地下水径流

根据区域第四系地下水流场图（见下图 3.3-2），海淀山后潜水的地下水流向由西南向东北，山前地带潜水流向由西北向东南，承压含水层的地下水均汇向七里渠、北七家一带的漏斗区。随着地下水开采量的不断增加，地下水位下降，自西向东由于含水层层次增多，颗粒变细，渗水性能变差，径流强度随之变弱。

(3) 地下水排泄

本区地下水排泄方式是人工开采，其次为侧向流出。其中人工开采为主要的消耗方式。

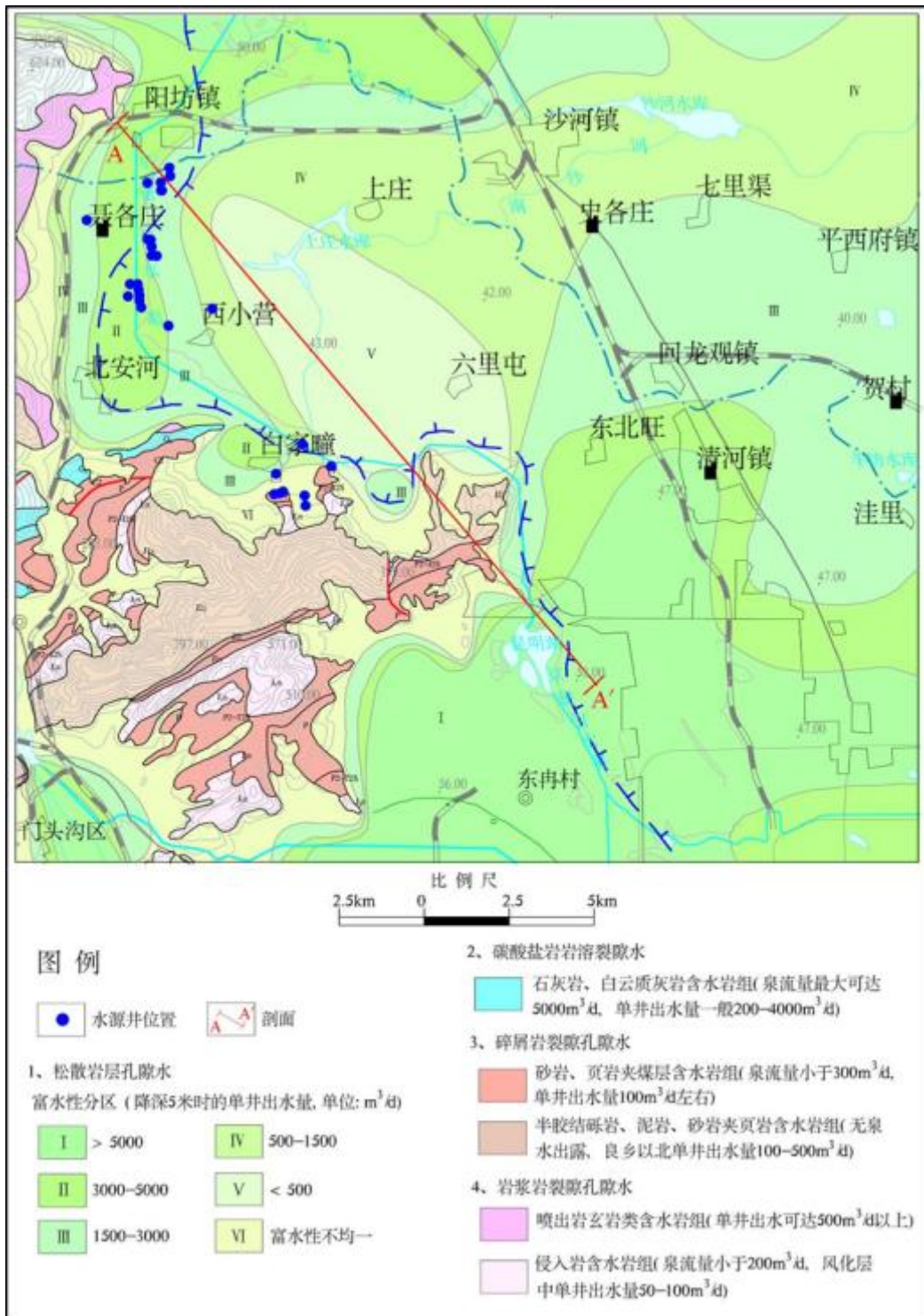


图 3.3-1 区域第四系富水性分区图

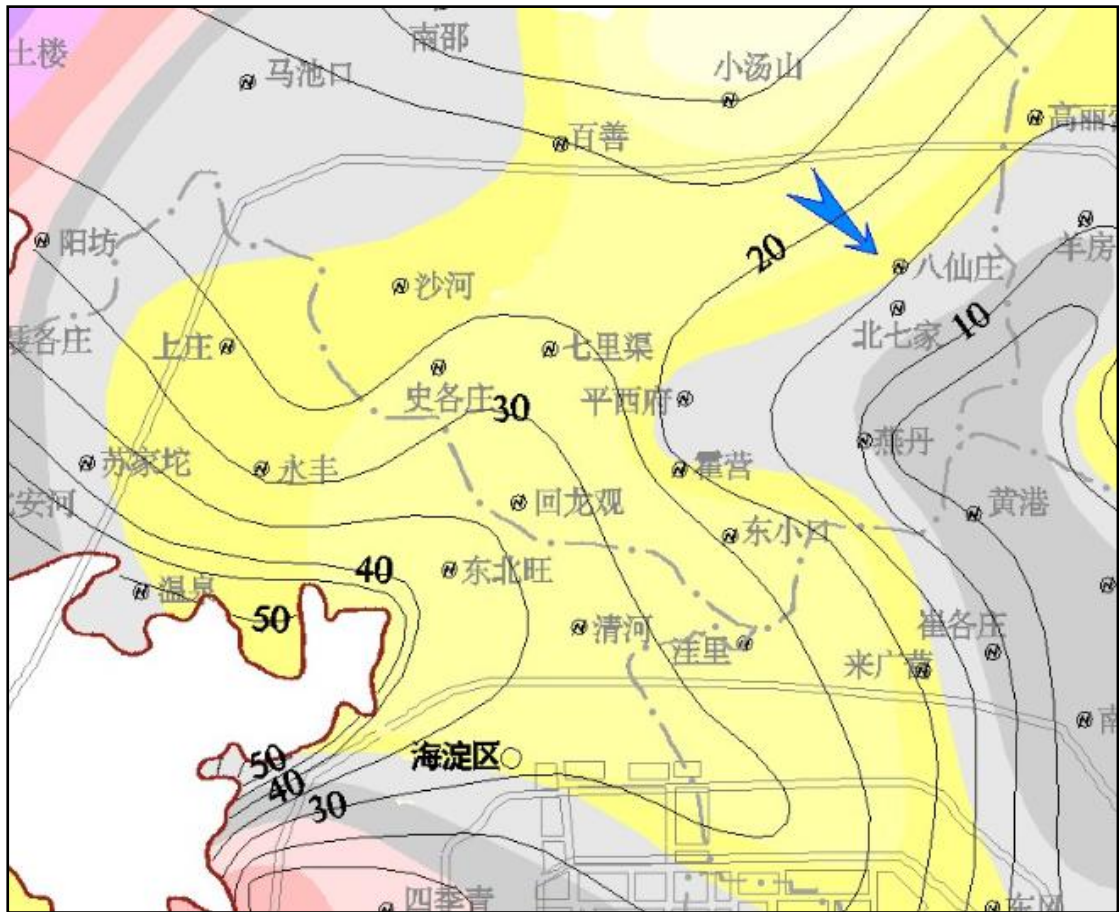


图 3.3-2 区域潜水等水位线图

3.4 2019 年及 2020 年自行监测主要成果

1、中国石化润滑油有限公司北京分公司位于北京市海淀区安宁庄西路 6 号。原有长城润滑油及防冻液 2 条生产线。润滑油生产线于 2019 年停产，现仅有防冻液一条生产线在产。

2、本场地的特征污染物包括重金属（锌、铅）、挥发性有机物（苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯）、半挥发性有机物（硝基苯、苯酚、硝基酚、二甲基酚、二氯酚）、多环芳烃（萘烯、萘、芴、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-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘）、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

3、2019 年自行监测工作共布设土壤背景监测点 1 个（S1），土壤常规监测点 11 个（S2~S12），采表层土壤（0.2m）；共布设地下水背景监测点 1 个（W1），地下水常规监测点 5 个（W2~W6）。2020 年自行监测工作将 S01、S02、S09、S10、S11、S12 和 S13 七个监测点进行加深采样（0.2m、0.5m、1.5m）。

4、2019 年度及 2020 年度监测的 S1~S13 浅层及深层土壤样品中，特征污染物锌、铅、挥发性有机物 9 项、半挥发性有机物 20 项及总石油烃（C₁₀-C₄₀）含量均低于相应的筛选值，场地土壤监测点的所有监测指标均未超标。中国石化润滑油有限公司北京分公司 2020 年度自行监测中土壤样品检测结果与 2019 年度无较大差异。

5、2019 年度及 2020 年度监测的 W1~W6 地下水样品中，特征污染物锌、铅、挥发性有机物 9 项、半挥发性有机物 20 项及总石油烃（C₁₀-C₄₀）含量均低于相应的筛选值，场地地下水监测点的所有监测指标均未超标。中国石化润滑油有限公司北京分公司 2020 年度自行监测中地下水样品检测结果与 2019 年度无较大差异。

4 现场踏勘、人员访谈和重点区域及设施识别

4.1 总体要求

（一）现场踏勘

在了解企业生产工艺、各区域功能及设施布局的前提下开展踏勘工作，踏勘范围以自行监测企业内部为主。对照企业平面布置图，勘察地块上所有区域及设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能。观察各区域或设施周边是否存在发生污染的可能性。

具有土壤或地下水污染隐患的区域或设施包括但不限于：

- 1) 涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；
- 2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域；
- 3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域；
- 4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- 5) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

（二）人员访谈

人员访谈的目的是补充和确认待监测区域及设施的信息，以及核查所搜集资料的有效性。访谈人员可包括企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、熟悉所在地情况的第三方等。

（三）重点区域及设施识别

对本次工作调查过程和结果进行分析、总结和评价。根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

4.2 原料、燃料及产品

本公司原有长城润滑油及防冻液 2 条生产线，长城润滑油生产线于 2018 年停产，厂区全部油罐清空，现厂区只有防冻液生产线。公司产品结构情况详见表 4.2-1，原辅料、燃料来源及用量见表 4.2-2。

表 4.2-1 中国石化润滑油有限公司北京分公司产品基本情况表

类型	产量 (t/a)	备注
长城防冻液	1000	防冻液，密度：1081kg/m ³ （典型值）

表 4.2-2 主要原辅材料消耗表

产品名称	产品状况	原料名称	主要成份（或分子式）	比例	年使用量（吨）	包装运输方式	投加方式
润滑油	2018年起停产	石蜡基础油	500SN	91%	3.19 万	罐装、汽运	管道投加
		复合添加剂	—	9%	0.31 万	罐装、汽运	管道投加
	其中	抗氧防腐剂	T202（二烷基硫代磷酸锌）	—	—	—	—
		分散剂	OLOA58000	—	—	—	—
		抗磨剂	T321（硫化异丁烯）	—	—	—	—
防冻液	在产	乙二醇	(CH ₂ OH) ₂	50%	1.25 万	厂区设备生产	管道投加
		软化水	水	47%	1.175 万吨	桶装、汽运	机械投加
		硼砂	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	1%	0.025 万吨	袋装、汽运	人工添加

4.3 生产工艺

本公司生产产品主要为润滑油及防冻液两类产品，润滑油生产线于 2018 年停产，公司现有产品仅有少量防冻液。两种产品的生产工艺全部为外购基础油、添加剂等，在厂区内经物理搅拌、调和、灌装，生产过程中不发生化学反应。

4.3.1 润滑油生产工艺

润滑油生产工艺流程及产污环节详见图 4.3-1。

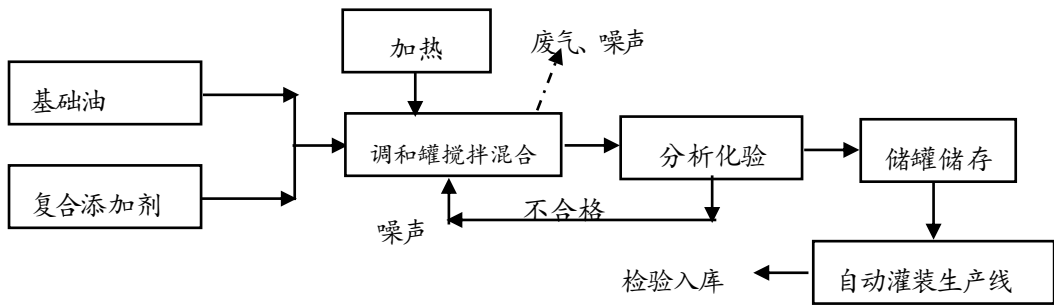


图 4.3-1 润滑油生产工艺流程及产物环节图

生产工艺说明：本项目所有的石蜡基础油及复合添加剂均为罐装，立式储罐存放于厂区北侧罐区。生产过程中石蜡基础油及复合添加剂通过计量装置计量后由储油罐经密闭输油管线输送至调和罐中，通过蒸汽加热，保持调和罐内温度在 45℃左右，调和罐加热由厂区内现有燃气锅炉提供，搅拌 30min 左右待物料完全混合均匀后形成润滑油。2h 后人工取样，对润滑油进行闪点、密度、倾点、抗乳化性和粘度等性能测试。化验分析合格后的润滑油由泵经管道进入储存罐中储存，不合格的产品，根据测试结果返回调和罐内重新进行调和。

存储罐和自动灌装生产线相连，然后根据需要将润滑油分装到不同规格的油桶中（包装桶规格为 200L/桶、20L/桶和 4L/桶），在灌装前对产品再次进行检验，检验合格后进行灌装，严格密封，贴标后，产品入库保存。

润滑油整个生产过程仅仅是简单的物理混合，无化学反应发生。

4.3.2 防冻液生产工艺

防冻液生产工艺流程及产污环节详见图 4.3-2。

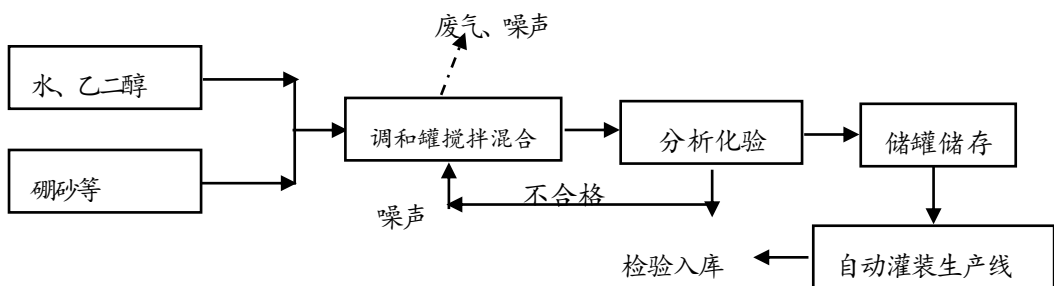


图 4.3-2 防冻液生产工艺流程及产污环节图

生产工艺说明：生产过程中，工作人员将外购乙二醇，经计量装置计量后，通过车间内密闭输油管线输送至搅拌罐中进行充分搅拌，待物料完全混合均匀后，人工取样对防冻液进行物理测试，化验分析合格后的防冻液由泵经管道进入

储存罐中储存。存储罐和自动灌装生产线相连，然后将防冻液分装到不同规格的油桶中（包装桶规格为 200L/桶、20L/桶和 4L/桶），在灌装前对产品再次进行检验，检验合格后进行灌装，严格密封，贴标后，产品入库保存。防冻液整个生产过程无高温高压等剧烈反应过程。

4.4 排污状况

4.4.1 废气排放状况

(1) 工艺废气排放情况

本项目润滑油及防冻液在调和罐内搅拌、混合过程中会有有机废气排放，废气中主要成分为：VOCS（非甲烷总烃计）。由于项目油品闪点较高（ $\geq 200^{\circ}\text{C}$ ），不易挥发，且调和罐为密闭式，整个生产过程均在密闭的车间内，故非甲烷总烃产生量较小，对周边环境影响较小，能够满足《北京市大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）中无组织排放监控点浓度限值要求（ $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

(2) 锅炉烟气

本公司现有 1 台 WNS10-1.0-Y(Q)型和 1 台 WNS4-1.0-Y(Q)型燃气锅炉，用于提供生产用汽和冬季供暖，烟囱高度为 15 米。北京航峰中天检测技术服务有限公司 2016 年 3 月 17 日对本项目锅炉废气进行了监测，监测结果详见表 4.4-1。

表 4.4-1 本项目厂区锅炉废气监测结果一览表

监测点位	项目	监测结果		排气筒高度 m
		浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
厂区 1#锅炉（锅炉型号 WNS10-1.0-Y(Q)） （现已经办理注销）	二氧化硫	<3	<0.026	15
	氮氧化物	78	0.689	
厂区 2#锅炉（锅炉型号 WNS10-1.0-Y(Q)）	二氧化硫	<3	<0.038	15
	氮氧化物	78	0.967	
厂区 3#锅炉（锅炉型号 WNS4-1.0-Y(Q)）	二氧化硫	<3	<0.012	15
	氮氧化物	123	0.551	

由监测结果可见，本公司锅炉燃烧废气中各污染物的排放浓度均可满足北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）“表 A.1 高污染燃料区内的在用锅炉 2017 年 3 月 31 日前执行的大气污染物浓度排放限值”，即二氧化硫的排

放浓度排放浓度： $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ；氮氧化物排放浓度： $\leq 150\text{mg}/\text{m}^3$ 。本公司于 2017 年底改进了 3 号炉燃烧器，氮氧化物排放典型数据小于 $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，于 2019 年改进了 2 号炉燃烧器，氮氧化物排放典型数据小于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。因生产量大幅度减少，主要使用 2 号炉，1 号炉办理了停用。

4.4.2 废水排放情况

企业除生活污水和雨水外，无生产废水地下管线。企业排水系统采用“雨污分流”，为防止储罐区初期雨水进入市政雨水系统对当地水环境造成污染，公司在厂区雨水管网中加设有控制阀门，储罐区初期雨水进入罐区设置的隔油池，经隔油池处理后（ $\text{COD}_{\text{Cr}} < 100\text{mg}/\text{L}$ 时），进入市政雨水管网。

项目生产过程中无废水排放，废水主要为软水制备产生的浓水、锅炉定期排污及员工生活污水，主要污染因子为：pH、COD、氨氮、SS、石油类等。其中软水制备产生的浓水及锅炉排水直接排入市政污水管网，生活污水经厂区防渗化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入清河污水处理厂集中处理。

北京航峰中天检测技术服务有限公司 2020 年 9 月 7 日对本项目厂区废水总排口进行了监测，监测结果详见表 4.4-2。

表 4.4-2 本项目厂区废水总排口监测结果一览表

检测项目	监测结果	执行标准
pH（无量纲）	7.73	6.5~9.0
悬浮物（mg/L）	55	400
化学需氧量（mg/L）	19	500
氨氮（mg/L）	25.2	45
石油类（mg/L）	2.85	10
总磷（mg/L）	0.37	8.0

由监测结果可见，本公司废水中各污染物的排放浓度均可满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。

4.4.3 固废产生情况

项目厂区产生主要固体废物包括：一般工业固体废弃物和生活垃圾，无危险废物。

危险废物：防冻液生产过程不产生危废。

一般纸质包装物和塑料袋等，年产生量 0.5 吨/年，分拣后送到物资回收公司回收。

生活垃圾：年产生量 5 吨，全部由环卫部门负责清运。

公司固体废物产生及处置情况见表 4.4-3。

表 4.4-3 本公司固体废物产生及处置情况

种类	名称	产生量吨/年	处置方式
危险废物	---	0	---
	---	0	
一般固体 废弃物	一般包装物	0.5	物资回收公司
	生活垃圾	5	环卫部门清运
合计		5.5	—

4.5 涉及环境风险物质情况

本公司所有产品生产运行过程中涉及的危险物质有：乙二醇、癸二酸、氢氧化钠等危险化学品，具体存放量情况见表 4.5-1~4.5-2，厂区主要原辅料的成分及性质如表 4.5-3 所示，主要化学品危险性详见表 4.5-4。

表 4.5-1 厂区化学品储量基本情况

品名	分子式/主要成分	规格/形态	最大库存	包装方式	存放位置
原储罐区					
润滑油储罐 (已停用)	—	200m ³ (液态)	10×200m ³	罐装	润滑油罐区
	—	100m ³ (液态)	18×100m ³	罐装	润滑油罐区
	—	500m ³ (液态)	5×500m ³	罐装	润滑油罐区
基础油储罐 (已停用)	主要成分 500SN	1000m ³ (液态)	15×1000m ³	罐装	基础油罐区
		500m ³ (液态)	5×500m ³	罐装	基础油罐区
添加剂储罐 (已停用)	抗氧化剂 T202 (二烷基硫代磷酸锌)、 分散剂 OLOA58000、	200m ³ (液态)	4×200m ³	罐装	添加剂罐区
		100m ³ (液态)	11×100m ³	罐装	添加剂罐区
		80m ³ (液态)	5×80m ³	罐装	添加剂罐区

	抗磨剂 T321 (硫化异丁烯)	30m ³ (液态)	18×30m ³	罐装	添加剂罐区
防冻液储罐	—	500m ³ (液态)	6×500m ³	罐装	防冻液罐区
乙二醇储罐	(CH ₂ OH) ₂	30m ³ (液态)	14×30m ³	罐装	乙二醇罐区
液氮 (已停用)	N ₂	液态	9 吨	管道	空分车间门
化学品库房					
氢氧化钠	NaOH	25kg 固态	20 吨	编织袋	化学品库
硼砂	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	50kg 固态	40 吨	编织袋	化学品库
癸二酸	C ₁₀ H ₁₈ O ₄	25kg 固态	30 吨	编织袋	化学品库

表 4.5-2 产品库房目前存放产品基本情况表 (单位: t/a)

类型	产品型号	年产量	最大库存量
防冻液	防冻液 18kg/20L 塑	200 吨	300 吨
	防冻液 4kg/4L 塑	800 吨	1000 吨
合计	—	0.1 万吨	1200 吨

表 4.5-3 理化性质及毒性数据表

名称	分子式	理化性质	毒性	物质危险性
润滑油基础油 (已停用)	无	<p>基础油又称中性油，由原油提炼而成，其化学成分包括高沸点、高分子量烃类和非烃类混合物，其组成一般为烷烃、环烷烃、芳烃、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物。为油状液体，淡黄色至褐色、无色或略带异味。闪点≥200℃。用于机械的摩擦部分，起润滑、冷却和密封作用。中性油粘度等级以 37.8℃(100°F) 的赛氏粘度 (秒) 表示，标以 100N、150N、500N 等；而把取自残渣油制得的高粘度油，则称作光亮油(bright oil)，以 98.9 (210°F) 赛氏粘度(秒)表示，如 150BS、120BS 等。我国于 70 年代起，制定出三种中性油标准，即石蜡基中性油、中间基中性油和环烷基中性油三大标准，分别以 SN、ZN 和 DN 加以标志。例如：75SN、100SN、150SN、200SN、350SN、500SN、650SN 和 150BS。</p> <p>本项目所用基础油主要为 500SN，SN 油的粘度以 40℃的运动粘度，BS 则以 100℃运动粘</p>	<p>LD₅₀: 无资料 LC₅₀: 无资料</p>	遇明火可燃

		度划分。属于丙类液体，不属于易燃、易爆物质，毒性低于一般毒性物质。		
添加剂- 抗氧 防腐 剂 (已 停 用)	$C_{28}H_{60}O_4P_2S_4Zn$	项目采用的抗氧防腐剂的T202(二烷基硫代磷酸锌)，二烷基硫代磷酸锌添加剂是一种抗氧、抗腐蚀添加剂。为粘性液体，分子量为400~2000，其蒸汽压和挥发性均很低，毒性较低，直接接触具有刺激性和腐蚀性。是用五硫化二磷与醇在70-100℃反应生成二烷基硫代磷酸(以下简称硫磷酸)，再与氧化锌在65-75℃皂化，经脱水过滤而得的产品，受热分解时除放出硫化氢、烷醇、硫化物、二硫化物外，还生成一高聚物膜，它同样具有防止磨损的能力。ZDDP的活性元素为2种位置上的S元素，ZDDP与铁摩擦副作用最可能的断键位置是S-P和PS键。随着S-P和PS键的断裂，S及分解产物继续与铁摩擦副表面反应，形成由多磷酸盐和铁的硫化物组成的反应膜，从而有效地降低摩擦磨损。	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料	无毒、 不燃
添加剂- 分散 剂 (已 停 用)	无	项目采用的分散剂为进口的添加剂OLOA58000，其科学地配合大量钼盐技术，除具有极好的清净分散性、高温抗氧防护等性能以外，还具极佳的润滑性，大大降低摩擦系数及磨损，达到最佳的节能效果。其含有清净剂，分散剂，防锈剂，抗氧剂，属于低剂量优化配方复合剂。其密度(15℃)1.008g/cm ³ ，粘度(40℃)2090mm ² /s，粘度(100℃)107mm ² /s。	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料	无毒、 不燃
添加剂、 抗磨 剂 (已 停 用)	$C_8H_{16}S_3$	T321(硫化异丁烯)是采用硫磺或单氯化硫及异丁烯为原料制得的含硫添加剂，是调制齿轮油及工业油的主要极压抗磨剂。密度(20℃)1150kg/m ³ ，闪点100℃，运动粘度(100℃)8.0mm ² /s 硫含量44.0%。	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料	无毒、 不燃
乙 二 醇	$(CH_2OH)_2$	乙二醇(ethylene glycol)又名“甘醇”、“1,2-亚乙基二醇”，简称EG。是最简单的二元醇。乙二醇是无色无臭、有甜味液体，对动物有毒	LD ₅₀ : 8.0~ 15.3g/kg(小鼠经口); 5.9~	易燃、 有毒。 遇明

		<p>性，人类致死剂量约为 1.6 g/kg。乙二醇能与水、丙酮互溶，但在醚类中溶解度较小。用作溶剂、防冻剂以及合成涤纶的原料。乙二醇的高聚物聚乙二醇（PEG）是一种相转移催化剂，也用于细胞融合；其硝酸酯是一种炸药。乙二醇是一种无色微粘的液体，沸点是 197.4℃，冰点是-11.5℃，蒸汽压：0.06mmHg(0.06 毫米汞柱)/20℃；闪点：111.11℃；能与水任意比例混合。混合后由于改变了冷却水的蒸气压，冰点显著降低。危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p>	13.4g/kg(大鼠经口)；1.4ml/kg(人经口，致死)	火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。
氢氧化钠	NaOH	<p>白色不透明固体，易潮解。熔点（℃）：318.4；沸点（℃）：1390；相对密度：（水=1）2.12；饱和蒸汽压（kPa）：0.13（739℃）；溶解性：易溶于水、乙醇、甘油、不溶于丙酮。</p> <p>危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。</p>	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料	第 8.2 类碱性腐蚀品
癸二酸	C ₁₀ H ₁₈ O ₄	<p>癸二酸属于脂肪族二元酸，存在于烤烟烟叶、白肋烟烟叶、香料烟烟叶中。室温下癸二酸为白色片状结晶，工业品略带黄色。微溶于水，难溶于苯、石油醚、四氯化碳，易溶于乙醇和乙醚。癸二酸可燃，低毒。口服有害，对眼睛、呼吸系统及皮肤有刺激性作用。以天然的蓖麻油或己二酸单酯为原料制取，主要用来制取癸二酸的酯类，其酯类的用途广泛。沸点：760mmHg（℃），374.313.3kPa 294.5，熔点（℃）：130-134.5，闪点℃（封闭式）：220，密度 g/mL（20℃）：</p>	大鼠经口 LD ₅₀ 14375mg/kg; 大鼠吸入 LC ₅₀ >4500mg/m ³	低毒

		1.2705, 折射率: nD1341.422, 蒸汽压: mmHg(25 °C)1.24E-06, 微溶于水(1g 癸二酸溶于 700ml 水或 60ml 沸水), 难溶于苯、石油醚、四氯化碳, 易溶于乙醇和乙醚。稳定。		
硼砂	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	无色半透明晶体或白色结晶粉末。无臭, 味咸。比重 1.73。350-400°C 时失去全部结晶水。易溶于水和甘油中, 微溶于酒精。水溶液呈强碱性。硼砂在空气可缓慢风化。硼砂有广泛的用途, 可用作清洁剂、化妆品、杀虫剂, 也可用于配置缓冲溶液和制取其他硼化合物等。硼砂毒性较高, 世界各国多禁用为食品添加物。人体若摄入过多的硼, 会引发多脏器的蓄积性中毒。	LD ₅₀ : 5660 mg/kg(大鼠经口)	不燃、有毒
甲基苯骈三氮唑	$\text{C}_7\text{H}_7\text{N}_3$	纯品系白色颗粒或粉末, 是 4-甲基苯骈三氮唑与 5-甲基苯骈三氮唑的混合物, 熔点 80-86°C, 难溶于水, 溶于醇、苯、甲苯、氯仿等有机溶剂, 可溶于稀碱液。易吸湿, 主要是金属(如银、铜、铅、镍、锌等)的防锈剂和缓蚀剂。多用于铜及铜合金的气相缓蚀剂、润滑油添加剂、循环水处理剂、汽车防冻液。	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料	无毒、不燃
液氮(已停用)	N_2	压缩液体, 无色无臭。熔点: -209.8°C; 沸点: -195.6°C; 相对密度(水=1): 0.81(-196°C); 相对蒸气密度(空气=1): 0.97 饱和蒸气压(kPa): 1026.42(-173°C); 临界温度: -147°C; 临界压力: 3.40MPa 溶解性: 微溶于水、乙醇。健康危害: 本品不燃, 具窒息性, 皮肤接触液氮可致冻伤。如在常压下汽化产生的氮气过量, 可使空气中氧分压下降, 引起缺氧窒息。	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料	本品不燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。

表 4.5-4 主要危险物品危险性分析

物质名称	危险性					毒性				
	相态	闪点(°C)	沸点(°C)	爆炸极限(体积%)	爆炸危险度 H	易燃性	MAC/短时间允许接触限值	急性毒性 LC50(大鼠吸入)mg/m ³	急性毒性 LD50(大鼠口)(mg/kg)	毒性分级

							mg/m ³			
乙二醇	液	110	197.5	3.2-15.3	3.8	可燃液体	40	-	5900~13400	<3
石蜡基础油（已停用）	液	>200	—	—	—	可燃液体	—	10000	5000	<3

4.6 重点区域及特征污染物识别

在资料收集、人员访谈和现场踏勘的基础上，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施（图 4.6-1）：

1、原储罐区。过去主要存储石蜡基础油、添加剂和成品油，现油罐已清空，储罐区周围设有围堰，地面为水泥地面。

2、原调和厂房。主要将石蜡基础油及复合添加剂通过计量装置计量后由储油罐经密闭输油管线输送至调和罐中，搅拌后待物料完全混合均匀后形成润滑油。厂房地面为自流平，有防渗层。

3、原 OCP 厂房。主要将固体催化剂进行切割、熔化，溶解后泵至储存罐，地面为水泥地面，有防渗层。

4、特油厂房。主要将乙二醇通过车间内密闭输油管线输送至搅拌罐中进行充分搅拌，生成防冻液成品。地面为自流平，有防渗层。

5、乙二醇罐区。主要存放防冻液生产原料乙二醇，地面为水泥地面，通过密闭输油管线进行输送。

6、库房。主要存放灌装后的成品油，地面为水泥地面。

7、原化工库及原料库。主要存放乙二醇、癸二酸等化学品，地面为水泥地面。

8、危废库。以往主要暂存含油废抹布、废手套、棉丝及原辅料废包装物，地面为水泥地面。目前库房为空。



图 4.6-1 重点区域平面分布图

潜在特征污染物为：

- 1、重金属：锌、钼。
- 2、挥发性有机物：苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯。
- 3、半挥发性有机物：硝基苯、苯酚、硝基酚、二甲基酚、二氯酚。
- 4、多环芳烃：萘烯、萘、芴、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-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘。
- 5、石油烃：C₁₀-C₄₀。

5 初步布点方案

本次监测工作包括：背景监测点监测、土壤监测和地下水监测。

通过对重点区域识别及过去两年自行监测结果，本项目最终确定监测点位的布设及样品采集深度与 2020 年度保持一致。

5.1 背景监测点

按照“技术指南”要求，在重点区域及设施识别工作完成后，应在企业外部区域或企业内远离各重点区域及设施处布设至少 1 个土壤/地下水背景监测点/监测井。背景监测点/监测井应设置在所有重点区域及设施的上游，以提供不受企业生产过程影响且可以代表土壤/地下水质量的样品。在地下水及土壤气采样建井过程中钻探出的土壤样品，应作为地块初次采样时的背景值进行分析测试并予以记录。地下水背景监测井应与污染物监测井设置在同一含水层。

根据区域地下水流场，地下水流向为西南至东北，本次监测工作在所有重点区域的上游布设 1 个地下水背景监测点(W01)。根据北京市海淀区气象局 54399 人工观象台（北纬 39°59′，东经 116°17′）20 年气象资料，全年主导风向是 N-NNE-NE 风，见图 5.1-1。在主导风向的上风向布设 1 个土壤背景监测点(S01)，见图 5.1-2。

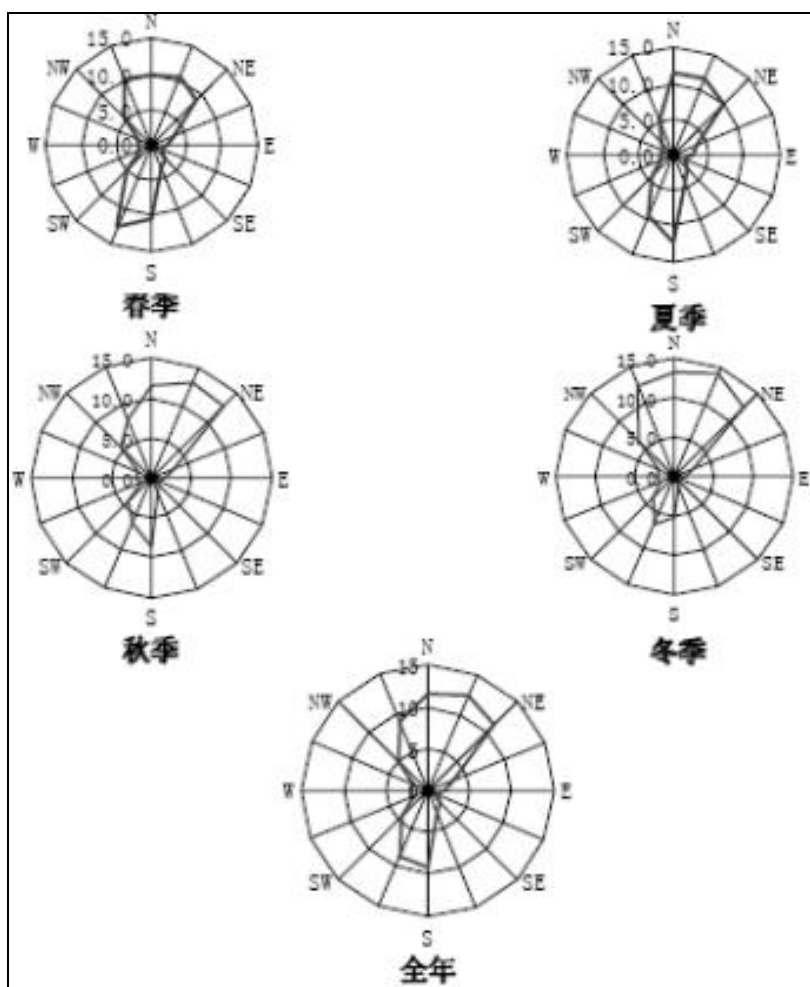


图 5.1-1 海淀区各季节风向玫瑰图

5.2 土壤监测

按照“技术指南”要求，每个重点区域或设施周边应至少布设 1-3 个土壤采样点。采样点具体数量可根据待监测区域大小等实际情况进行适当调整。采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源。土壤监测应以监测区域内表层土壤（0.2m 处）为重点采样层，在可能产生污染的重点区域根据实际情况加深采样。

2019 年度中国石化润滑油有限公司北京分公司企业自行监测结果显示，尽管所有监测数据都没有超标情况出现，但在罐区及特油厂房区域部分点位有重金属、石油烃等数据检出。现企业罐区内的油罐在 2019 年已将油全部排净，企业只有防冻液依然进行的生产。为明确了解检出物的具体情况，2020 年度监测工作在企业东区进行了加密加深布点采样，在企业西区依然采集表层土壤。本年度

监测工作计划样品采集位置及深度与 2020 年度保持一致，以便与过去数据进行对比。

本次监测共布设土壤监测点 13 个(含背景监测点),其中土壤监测点 S03~S08 采表层土壤 (0.2m 处); S01、S02、S09、S10、S11、S12 和 S13 七个监测点进行加深采样 (0.2m、0.5m、1.5m), 见图 5.1-2。

5.3 地下水监测

按照“技术指南”要求,地下水监测井应布设在污染物迁移的下游方向。地下水的流向可能会随着季节、潮汐、河流和湖泊的水位波动等状况改变。此时应将监测井布设在污染物所有潜在迁移途径的下游。在同一个企业内部,监测井可以根据厂房及设施分布的情况统筹规划。处于同一污染物迁移途径上的相邻区域或设施可合并监测。

结合污染物迁移途径和重点区域分布情况,该场地在 2019 年度的监测中已布设监测井 (W02~W06), 本次监测工作不再布设新的监测井, 见图 5.1-2。

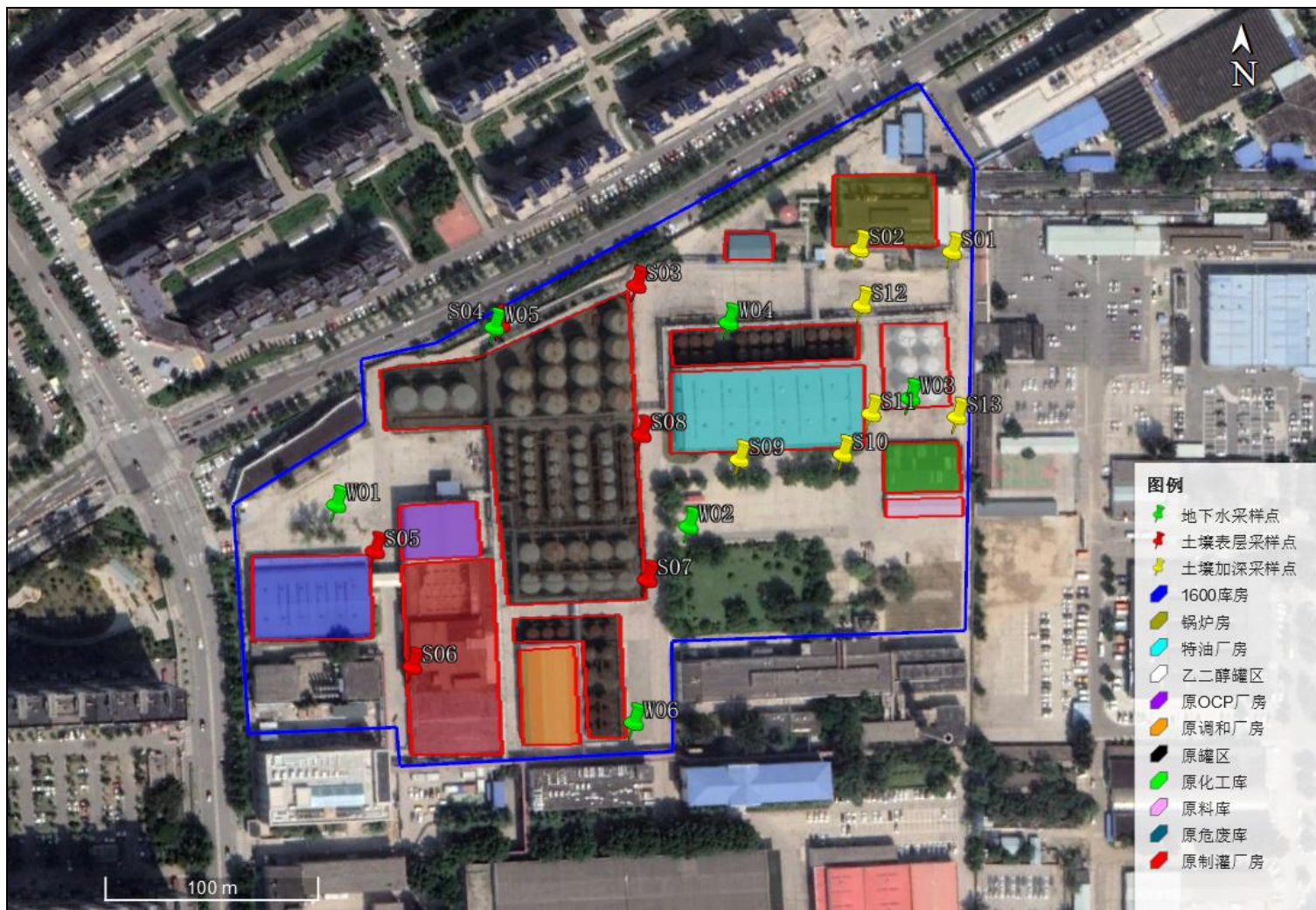


图 5.1-2 监测点分布图

6 土壤和地下水样品采集

6.1 采样准备

采样前，需做好采样准备。采样准备主要包括组织准备、技术准备和物资准备。

(一)组织准备

野外采样必须组建采样小组：

①采样组最少由 3 人组成，要指定一人为组长，组长为现场采样记录审核人。

②采样组成员应具有相关基础知识；内部要分工明确、责任到人、保障有力。

(二)技术准备

①采样人员采样前需进行专项培训，统一采样中的关键技术和操作步骤。

②采样人员采样前应了解采样点周边污染源等情况。

③采样人员必须掌握布点原则，了解点位布设理由以及采样点所处地理位置、水系和土地利用方式，收集采样区域土壤和地质基本信息等。

④全球定位系统设备（GPS）校准。

(三)物资准备

土壤样品采集所需物资一般分为：工具类、器具类、文具类、防护用品和运输工具等。

6.2 土壤样品采集

6.2.1 土壤监测点取样

根据本项目特征本次工作土壤样品分别采集表层土壤和加深土壤，表层土壤在 0.2m 处进行采集，加深土壤分别在 0.2m、0.5m、1.5m 处进行采集。

取样过程中参照“土壤点采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、开挖操作、取样器材、记录单等环节进行拍照记录。

取样结束后，应立进行清理恢复作业区地面。

6.2.2 土壤样品采集

(1) 土壤样品采集一般要求

用于检测重金属、石油烃等指标的土壤样品，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，记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，字迹清晰可辨。

土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；

采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；

采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

6.3 地下水样品采集

(一) 采样前洗井

采样前洗井应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，泵体进水口应置于水面下 1.0m 左右，抽水速率应不大于 0.3L/min，洗井过程应测定地下水位，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，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。

(二) 地下水样品采集

(1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，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)对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，应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。

地下水装入样品瓶后，使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。

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。

(3)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。

(4)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。

7 样品保存和流转及分析测试

7.1 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，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《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。

（1）按样品名称、编号和粒径分类保存，避免混淆。

（2）易挥发和易分解等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析。

（3）按照监测项目要求保存容器保存样品。

土壤和地下水样品的保存条件如表 7.1-1、7.1-2 所示。

表 7.1-1 土壤样品保存条件

分析指标	保存容器	保存方式	简述
挥发性有机物	棕色玻璃瓶	4℃低温保存	用聚四氟乙烯封盖口
半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	4℃低温保存	用聚四氟乙烯封盖口
重金属	透明塑料袋	有蓝冰的保温箱（约 4℃）	尽量少留空气

表 7.1-2 地下水样品保存条件

分析指标	保存容器	保存方式	简述
挥发性有机物	棕色玻璃瓶	40mL	水样装满瓶子，不留空气。4℃低温保存。
半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	1000mL	水样装满瓶子，不留空气。4℃低温保存。
重金属	白色塑料瓶	500mL	水样装满瓶子，不留空气。4℃低温保存。

7.2 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”。

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，随样品箱一同送达样品检测单位。

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

2、样品运输

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

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

3、样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，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沟通。

上述工作完成后，样品检测单位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。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.3 分析测试项目

按照“技术指南”要求，土壤样品根据特征污染物类别及项目进行测试（表 7.3-1），依据本项目原辅材料和特征污染物识别，本次土壤样品和地下水样品测试分析项目见表 7.3-2。

表 7.3-1 常见特征污染物类别及项目

类别	项目
A1 类-重金属 8 种	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷
A2 类-重金属与元素 8 种	锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼
A3 类-无机物 2 种	氰化物、氟化物
B1 类-挥发性有机物 16 种	二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿、三氯乙烷、四氯化碳、二氯丙烷、三氯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烯、四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、三氯丙烷、六氯丁二烯、六氯乙烷

B2 类-挥发性有机物 9 种	苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯
B3 类-半挥发性有机物 1 种	硝基苯
B4 类-半挥发性有机物 4 种	苯酚、硝基酚、二甲基酚、二氯酚
C1 类-多环芳烃类 15 种	萘烯、萘、芴、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-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘
C3 类-石油烃	C10-C40 总量
D1 类-土壤 pH	土壤 pH

表 7.3-2 本项目土壤及地下水样品分析项目

类别	分析类别	数量 (件)
地下水	锌、钼、B2 类-挥发性有机物 9 种、B3 类-半挥发性有机物 1 种、B4 类-半挥发性有机物 4 种、C1 类-多环芳烃类 15 种、C3 类-石油烃	6
土壤	锌、钼、B2 类-挥发性有机物 9 种、B3 类-半挥发性有机物 1 种、B4 类-半挥发性有机物 4 种、C1 类-多环芳烃类 15 种、C3 类-石油烃、D1 类-土壤 pH	27

8 质量管理措施

8.1 采样阶段质量保证

项目指定至少 1 名专职的采样质量监督员，负责对本公司采样工作质量进行检查。每个采样小组应指定 1 名兼职质量检查员，负责对本小组采样工作进行自检。采样小组开展自检，应达到 100%；采样文件资料的检查应达到总工作量的 100%。

对检查中发现的问题，质量监督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。

各级质量检查均应填写相应的检查记录表，采样现场检查结果和采样文件资料检查结果应分别记录于详查采样现场检查登记表和采样文件资料检查登记表。质量检查人员应依据采样质量检查情况对样品采集工作质量进行综合评述。

8.2 样品运输和保存阶段质量保证

样品保存和分析的质量控制按环境监测国家标准中规定执行。

现场采集好的样品在低温下保存，存入冷柜或简易冷藏箱（放有冰块的保温箱）中，使样品保持在 0~4℃。运输过程应防震、避免阳光直射，同时为避免采样管中的吸收液被污染，运输和贮存过程中勿将采样管倾斜或倒置，并及时更换采样管的密封接头。

样品如不能立即分析，应在 4℃ 下冷藏保存，尽快分析。样品在实验室中避光存储，保证在样品时效内分析。样品存储区域不能存在分析目标物的干扰物质。在实验室转移过程中，应一次转移一个样品，并迅速转移，以防止样品损失或污染。

8.3 样品分析阶段质量保证

包括对检测人员、仪器设备、试剂耗材、方法适用性、检测环境、样品管理等要求，具体如下：

①检测人员：

本项目监测人员具备扎实的环境监测基础理论和专业知识，准确熟练的掌握项目选用方法技术及质量控制程序，经培训考核合格全部持证上岗。

②检测工作方案：

我公司将根据采购人工作安排、管理要求和相应技术规定，开展相应准备工作，制定检测工作方案，将检测计划落实至具体检测人员或队伍，报采购人同意后开展相关工作。

③仪器设备：

我公司根据相应技术规定和管理要求，配制必备设备。为保证检测数据的准确可靠，本项目所用仪器设备按照计量法规定均定期送往有资质国家法定计量检定机构检定/校准，所有仪器设备均在检定/校准证书有效期内使用。并且项目所用仪器设备在日常使用过程中定期核查和维护。

④标准物质：

本项目一般分析的实验用水经验收合格后使用。为保持容器清洁，盛水容器定期清洗，防止沾污而影响水的质量。

标准物质购买回实验室后，应存放在阴凉处而且避免撞击，由标准物质管理员统一管理，项目人员需要使用时向管理员领取，并按要求，填写相关信息。并要求管理员提供购买时所附的证书上的相关信息，浓度、编号等。保证量值溯源到国家计量基准。

⑤方法的适用性：

依据本项目工作安排、管理要求和相应技术规定，我公司选用相关技术规范中推荐的分析方法（包括样品前处理方法），进行土壤样品检测。

⑥检测环境

不同的监测项目不在同一区域内操作。

分析天平设置了专室避光、防震、防尘、防腐蚀性气体和避免对流空气。

化学试剂贮藏室防潮、防火、防爆、防毒、避光并安装了排风扇通风。

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定。仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

⑦分析结果

样品分析测试结果应按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。平行样的分析结果在允许差范围内时，用其平均值报告检测结果。分析结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出方法检出限值。需要时，应给出检测结果的不确定度范围。

⑧数据审核

实验室在某分析项目测定完成后，质量监督员应立即检查质量控制结果是否在允许限以内，核对无漏项，结果与其它相关项目有无矛盾。一旦发现问题，应及时查找原因并解决。

另外，为保证项目数据的准确性，本项目质量保证和质量控制原始记录及报告都需经过三级审核。

⑨原始记录

各部门依据《记录管理程序》对记录的识别、收集、索引、存取、存档、存放、维护和清理进行规范管理，每项检测记录应包含充分的信息，以便识别不确定度的影响因素，并确保该检测在尽可能接近原条件的情况下能够重复，记录应包括负责抽样的人员、每项检测的操作人员和结果校核人员的标识，样品检测过程产生的原始记录和质控记录、质量检查记录应齐全并归档保存，所有记录应清晰明了，并以便于存取的方式存放和保存在具有防止损坏、变质、丢失的适宜环境的设施中，对以电子形式存储的记录，实验室应进行保护和备份，并防止未经授权的侵入或修改。

⑩检测报告与质控总结

我公司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、综合的质量评估，并提交质量评估总结报告，报告内容包括：承担的任务基本情况介绍、选用的分析测试方法、本实验室开展方法确认所获得的各项方法特性指标、样品分析测试精密度控制合格率（要求达到 95%）、样品分析测试准确度控制合格率（要求达到 100%）、异常样品重复检验合格率（要求达到 95%）、为保证样品分析测试质量所采取的各项措施、总体质量评价。

9 安全保障措施

为贯彻“安全第一，预防为主”的方针，防止和减少生产安全事故，交通安全事故，遏制其频繁发生，减少事故中的人员伤亡和财产损失，根据《中华人民共和国安全生产法》、《北京市安全生产条例》和上级有关要求，结合本项目具体情况特制定安全保障措施。

(一)工程危险性分析

根据勘探孔实施的特点，可能发生的安全事故主要有交通安全事故、触电事故、管线损坏事故、机械伤害事故、火灾爆炸事故等。

(二)事故报告及处理

发生生产安全事故,按下列程序报告:

(1)发生生产安全事故应立即报告单位负责人,报告事故发生的时间、地点和简要伤亡情况。

(2)接到报告后,立即启动应急救援系统。

(3)根据事故类别向业主报告。

(4)根据事故类别向事故发生地政府主管部门报告。如果是火灾事故,必须同时打 119 向公安消防部门报警,急救拨打 120、999。

(5)发生安全生产事故,不得隐瞒不报,谎报或者拖延不报,不得故意破坏事故现场,毁灭有关证据。

(6)重伤及以上事故发生后,未查清事故原因之前,实施现场仍然存在危及人身的安全隐患时,现场应停止作业。

(7)轻伤事故由项目组负责组织调查处理结案,查清事故责任,提出处理意见。

(三)应急响应

(1)触电事故应急处置

①截断电源,关上插座上的开关或拔除插头。如果够不着插座开关,就关上总开关。切勿试图关上那件电器用具的开关,因为可能正是该开关漏电。

②若无法关上开关,可站在绝缘物上,如一叠厚报纸、塑料布、木板之类,用扫帚或木椅等将伤者拨离电源,或用绳子、裤子或任何干布条绕过伤者腋下或

腿部，把伤者拖离电源。切勿用手触及伤者，也不要用潮湿的工具或金属物质把伤者拨开，也不要使用潮湿的物件拖动伤者。

③如果患者呼吸心跳停止，开始人工呼吸和胸外心脏按压。切记不能给触电的人注射强心针。若伤者昏迷，则将其身体放置成卧式。

④若伤者曾经昏迷、身体遭烧伤，或感到不适，必须打电话叫救护车，或立即送伤者到医院急救。

⑤高空出现触电事故时，应立即截断电源，把伤人抬到附近平坦的地方，立即对伤人进行急救。

⑥现场抢救触电者的原则：现场抢救触电者的经验原则是：迅速、就地、准确、坚持。迅速--争分夺秒时触电者脱离电源；就地--必须在现场附近就地抢救，病人有意识后在就近送医院抢救。从触电时算起，5分钟以内及时抢救，救生率90%左右。10分钟以内抢救，救生率6.15%希望甚微；准确--人工呼吸发的动作必须准确；坚持--只要有百万分之一希望就要近百分之百努力抢救。

(2)机械伤害事故应急处置

①发生各种机械伤害时，应先切断电源，再根据伤害部位和伤害性质进行处理。迅速确定事故发生的准确位置、可能波及的范围、设备损坏的程度、人员伤亡等情况，以根据不同情况进行处置。

②根据现场人员被伤害的程度，一边通知急救医院，一边对轻伤人员进行现场救护。

③对重伤者不明伤害部位和伤害程度的，不要盲目进行抢救，以免引起更严重的伤害。

④抢救受伤人员时几种情况的处理：

如确认人员已死亡，立即保护现场；

如发生人员昏迷、伤及内脏、骨折及大量失血：立即联系120、999急救车或距现场最近的医院，并说明伤情。为取得最佳抢救效果，还可根据伤情联系专科医院。外伤大出血：急救车未到前，现场采取止血措施。骨折：注意搬动时的保护，对昏迷、可能伤及脊椎、内脏或伤情不详者一律用担架或平板，不得一人抬肩、一人抬腿。一般性外伤：视伤情送往医院，防止破伤风。轻微内伤，送医院检查。

(3)管线损坏事故应急处置

①发生管线损坏实施时，应先将人员撤离到安全区域。迅速确定是否存在人员伤亡、事故发生的准确位置、可能波及的范围、破损管线的性质等情况，根据不同情况进行处置。

②根据管线的性质及可能波及范围，设置安全隔离区，拨打 110 报警并保护现场。

③根据管线的性质立即拨打相关报修电话，等待专业维修抢险人员到来。

④发生人员伤亡时，按照相应的应急处置办法处理。

10 成果分析及报告编制

10.1 监测结果分析

企业应依照本指南要求,设立土壤及地下水的监测点位,开展长期监测工作,如实记录监测数据并开展统计分析工作,对于以下情况:

- 1) 监测点中特征污染物浓度超过相应标准中与其用地性质或所属区域相对应的浓度限值的;
- 2) 监测点检出相应标准中未列出的特征污染物指标的;
- 3) 监测点中特征污染物的监测值与背景监测值相比有显著升高的;
- 4) 某一期间(1年以上)监测点中同一污染物监测值变化总体呈显著上升趋势的。

除能够证明是由于采样、分析或统计分析误差、土壤或地下水自然波动的正常范围,土壤环境本底值或企业外部污染源产生的污染造成的情况外,均可说明该污染源已存在污染迹象,此时应立即排查污染源,查明污染原因,采取措施防止新增污染;同时依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》所述方法,启动土壤或地下水风险评估工作,根据风险评估的结果采取相应的风险管控或修复措施,防止污染物的进一步扩散。

10.2 监测报告编制

企业应当结合重点监管企业年度自行监测报告,增加土壤环境自行监测相关内容,并按要求信息公开。土壤环境自行监测内容主要包括:

- 1) 监测点位的布设情况;
- 2) 各点位选取的特征污染物测试项目及选取原因;
- 3) 监测结果及分析;
- 4) 企业针对监测结果拟采取的主要措施。