

中国石油大港油田第二采油厂
南一联合站
2022年度土壤和地下水自行监测报告



建设单位：中国石油大港油田第二采油厂
编制单位：河北欣众环保科技有限公司
完成时间：二〇二二年十二月

地块基本信息概览

地块基本信息	
地块编码	1309731078104
地块名称	中国石油大港油田第二采油厂南一联合站
企业类型、行业类别	在产企业、0711陆地石油开采
地址	沧州市渤海新区南大港管理区大港油田公司第二采油厂以北约4km处，北纬38°31'00.25"，东经117°22'27.81"
土地性质、占地面积	工业用地，占地面积98140m ²
地块特征污染物	苯系物、多环芳烃、石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、氰化物、氟化物、挥发性酚类
土壤测试项目	GB 36600中基本45项目+pH、其他多环芳烃8项+氰化物+石油烃（C10-C40）；河北省DB13/T 5216-2020中{氟化物、萘、芘、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]花、4-甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,3,4,6-四氯苯酚、2-甲基苯酚、4-氯-3-甲基苯酚、4,6-二硝基邻甲酚、苯酚、2,4,5-三氯酚}；pH、萘烯、石油类、石油烃（C6-C9）
地下水测试项目	GB/T 14848中35项+二甲苯、多环芳烃16项、石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、苯系物（氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯）；
重点监测区域/设施	A生产区、B东储罐区、C污水处理区、D西储罐区、E初期雨水池（后续进行监测）
布点数量	土壤监测布点15个、地下水监测布点6个
单位基本信息	
土壤污染隐患排查报告编制单位	河北欣众环保科技有限公司
自行监测方案编制单位	河北欣众环保科技有限公司
采样单位（土壤）	中国石油天然气集团公司钻井液质量监督检验中心/中国石油大港油田分公司检测监督评价中心
采样单位（地下水）	
分析测试单位（土壤）	中国石油天然气集团公司钻井液质量监督检验中心/中国石油大港油田分公司检测监督评价中心、天津华测检测认证有限公司
分析测试单位(地下水)	
报告编制信息	
报告编制单位	河北欣众环保科技有限公司
项目负责人	刘国松
地块使用权人	中国石油大港油田第二采油厂

目录

1. 总论	1
1.1 工作由来.....	1
1.2 工作目的.....	1
1.3 工作依据.....	1
1.4 工作内容及技术路线.....	3
2. 地块基本概况	4
2.1. 地块基本情况.....	4
2.2. 企业概况.....	4
2.2.1 企业概况.....	4
2.2.2 企业总平面布置.....	5
2.2.3 企业生产工艺及产排污情况.....	6
2.2.4 各重点场所、重点设施设备情况.....	8
2.2.5 隐患排查情况介绍.....	8
2.2.6 地块已有的环境调查与监测情况.....	9
2.3. 地块环境概况.....	10
2.3.1. 地理位置.....	10
2.3.2. 地形地貌.....	10
2.3.3. 气候气象.....	11
2.3.4. 地表水系.....	12
2.3.5. 水文地质.....	12
2.4. 地块利用历史及现状.....	17
2.4.1. 地块利用历史.....	17
2.4.2. 地块利用现状.....	19
2.5. 地块周边环境敏感目标.....	19
3. 本年度自行监测主要内容	21
3.1. 重点监测单元识别与分类.....	21
3.1.1. 重点单元情况.....	21
3.1.2. 重点单元识别分类结果及原因.....	25

3.1.3.关注污染物.....	27
3.2.布点数量、位置及原因.....	27
3.2.1土壤布点原则.....	27
3.2.2地下水布点原则.....	28
3.2.3土壤及地下水布点数量、位置及原因.....	29
3.3.钻探深度.....	34
3.4.采样深度.....	37
3.4.1土壤采样深度.....	37
3.4.2地下水采样深度.....	39
3.5.测试因子.....	39
3.5.1土壤测试因子.....	39
3.5.2地下水测试因子.....	42
3.6.检测实验室及评价标准.....	45
3.7.实际采样点位信息汇总.....	57
4.土壤样品采集.....	60
4.1.采样前准备.....	60
4.1.1.钻孔设备与材料准备.....	60
4.1.2.采样工具准备.....	61
4.1.3.采样保存工具.....	62
4.1.4.其他准备.....	62
4.2.现场准备.....	63
4.2.1.采样点定位.....	63
4.2.2.钻探现场布置.....	68
4.3.土壤钻探采样.....	68
4.3.1.土壤钻探.....	68
4.4.现场检测.....	72
4.5.土壤样品采集.....	74
4.5.1.土壤VOCs及其他需使用非扰动采样器的测试项目样品采集.....	74
4.5.2.土壤SVOCs和需要鲜样的无机项目样品采集.....	76

4.5.3.土壤其它重金属样品采集	77
4.5.4.平行样采集	78
4.5.5.土壤样品汇总	80
5.地下水样品采集	82
5.1.地下水采样井建设	82
5.1.1.采样井设计	82
5.1.2.采样井建设	84
5.1.3.地下水采样井汇总	87
5.2.采样前洗井及地下水样品采集	89
5.2.1.采样前洗井	89
5.2.2.地下水样品采集	89
6.样品保存、流转与制备	93
6.1.样品保存	93
6.1.1.土壤样品保存	93
6.1.2.地下水样品保存	95
6.2.样品流转	99
6.2.1.土壤样品流转	100
6.2.2.地下水样品流转	101
6.3.样品制备	102
6.3.1.土壤样品制备	102
6.3.2.地下水样品制备	105
7.质量控制	106
7.1.样品采集、保存、流转等环节的质量控制	106
7.1.1.采样施工过程控制	106
7.1.2.样品采集与保存控制	107
7.1.3.样品流转控制	108
7.2.平行样品比对情况	108
7.2.1.土壤平行样品比对情况	109
7.2.2.地下水平行样品比对情况	117

7.2.3.平行样品比对情况小结	122
7.3.检测实验室内部质控	122
7.3.1.空白样品	122
7.3.2.加标回收准确度控制	123
7.3.3.实验室平行样品	123
7.3.4.实验室质量控制样品	137
7.3.5.检测实验室内部质控小结	138
8.土壤检测结果分析	139
8.1.检测值与评价标准对比分析	139
8.1.1.地块内土壤检测结果	139
8.1.2.地块内土壤样品检出结果分析	141
8.1.3.地块内土壤样品检测结果与评价标准对比分析结果	141
8.2.检测值与背景检测值对比分析	142
8.2.1.土壤背景点检测结果分析	142
8.2.2.土壤检测值与背景值对比分析结果	144
8.3.检测值与前三年检测值变化趋势	145
8.3.1.地块前三年自行监测土壤检测值结果	145
8.3.2.本次土壤检测值与2021年检测情况变化趋势分析结果	149
8.4.土壤检测结果整体分析与结论	151
9.地下水检测结果分析	154
9.1.检测值与评价标准对比分析	154
9.1.1.地块内地下水检测结果	154
9.1.2.地块内地下水检出值与评价标准对比分析结果	159
9.2.检测值与背景值对比分析	159
9.2.1.地块内地下水特征项目检出结果分析	159
9.2.2.地下水背景点检测结果分析	161
9.2.3.地下水检测值与背景值对比分析结果	164
9.3.检测值与前三年检测值变化趋势	168
9.3.1.地块前三年自行监测地下水检测值结果	168

9.3.2.本次地下水检测值与2020年、2021年检测情况变化趋势分析结果	171
9.4.地下水检测结果整体分析与结论	174
10.结论与措施	176
10.1.监测结论	176
10.1.1.土壤监测结论	176
10.1.2.地下水监测结论	178
10.2.企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	180
10.3.不确定性分析	181
11.附件	182
11.1 附件1 重点监测单元清单	183
11.2.附件2土壤钻孔采样记录单	187
11.3.附件3成井记录单	191
11.4.附件4地下水采样井洗井记录单	198
11.5.附件5地下水采样前洗井记录单	205
11.6.附件6地下水采样记录	211
11.7.附件7土壤采样记录单	213
11.8.附件8现场快筛记录单	222
11.9.附件9样品流转单	226
11.10.附件10检测单位 CMA 资质证书	255
11.11.附件11检测报告	257
11.12.附件12质量控制报告	326
11.13.附件13现场采样照片	395
11.14.附件14监测点位调整说明	413
11.15.附件15专家意见	415
11.16.附件16专家意见修改说明	417
11.17.附件17委托书、承诺书	419

1.总论

1.1 工作由来

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》等相关法律法规、政策文件及相关部门的要求，中国石油大港油田第二采油厂南一联合站按照主管部门及《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021年）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）相关规定要求，委托河北欣众环保科技有限公司已经开展了重点监管单位自行监测方案编制工作，并委托河北欣众环保科技有限公司对该地块开展自行监测报告编制工作。

由河北欣众环保科技有限公司按照有规定编制完成《大港油田第二采油厂南一联合站2022年土壤和地下水自行监测方案》，检测单位依据自行监测方案，于2022年9月26日-27日、2022年10月9日-11日完成现场样品采集及样品流转工作。河北欣众环保科技有限公司根据检测单位提供资料编制完成2022年度《中国石油大港油田第二采油厂南一联合站地块土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 工作目的

本报告编制的目的是明确该地块的土壤和地下水污染状况，若该地块为非污染地块，则需对该地块重大设施及产排污点的污染风险进行分析，对地块潜在的污染风险区域提出防控建议。若该地块存在污染，则应立即排查污染源，查明污染原因，提出措施防止新增污染的具体意见和建议，同时依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》相关要求，提出“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”等相关具体建议。

1.3 工作依据

- (1)《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；
- (2)《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (3)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；

- (4) 《全国土壤污染状况详查总体方案》（环土壤[2016]8号）；
- (5) 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤[2017]6号）；
- (6) 《关于印发重点行业企业用地调查系列工作手册的通知》（环办土壤函[2018]168号）；
- (7) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (8) 《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》（冀政发[2017]3号）；
- (9) 《河北省土壤污染状况详查工作方案》（冀环土[2017]326号）；
- (10) 《河北省土壤污染状况详查实施方案》（冀环土[2018]5号）；
- (11) 《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021年）；
- (12) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》；
- (13) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》；
- (14) 《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）》；
- (15) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2014）；
- (16) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (17) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (18) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (19) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ109-2019）；
- (20) 《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- (21) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (22) 《中国石油大港油田分公司第二采油厂2017年产能建设项目环境影响报告书》及其批复、验收文件；
- (23) 《中国石油大港油田分公司第二采油厂2018年产能建设项目（南大港地区）环境影响报告表》及其批复；
- (24) 《大港油田采油二厂南一联合站地块布点采样方案》（2020年）；
- (25) 企业提供的土壤、地下水检测报告；
- (26) 《中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司重点行业企业用地土壤污染状况调查报告》（2020年）；

- (27)2021年度《大港油田采油二厂南一联合站土壤污染隐患排查报告》；
- (28)2021年度《大港油田采油二厂南一联合站土壤及地下水自行监测报告》
- ；
- (29)2022年度《大港油田采油二厂南一联合站土壤和地下水自行监测方案》
- ；
- (30)企业提供的其他资料。

1.4 工作内容及技术路线

根据2021年《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等相关规定，本报告的工作内容及技术路线是通过了解企业地块的行业类别、涉及的生产工艺、原辅料、中间产品、产品，生产经营过程中产生的“三废”及地块历史使用情况，识别出有毒有害物质，确定需要监测的检测项目；并根据生产设备、设施、装置、建构筑物的功能等，及分布及储运工程、公用工程、环保工程、辅助工程等识别出重点设备设施，进而划分出重点监测单元，结合地块所在区域的地址信息、水文地质信息等，以确定土壤和地下水的监测点位；根据要求制定自行监测方案，按照土壤和地下水样品采集、保存、流转、制备等规范要求得出监测结果，并进行监测结果分析，得出监测结论，针对监测结果提出拟采取的措施。

2.地块基本情况

2.1.地块基本情况

企业的基本信息表如下表：

表2.1-1 企业基本信息表

序号	信息项目	详情
1	地块编码	1309731078104
2	企业名称	中国石油大港油田第二采油厂南一联合站
3	法定代表人	赵贤正
4	地理位置	沧州市渤海新区南大港管理区
5	坐标	北纬38°31'00.25"，东经117°22'27.81"，占地面积 98140m ²
6	所属工业园区或集聚区	沧州市渤海新区南大港产业园区
7	地块面积	41512.7m ²
8	现使用权属	工业用地
9	地块利用历史	建厂前为荒地
10	地块规划用途	工业用地
11	行业分类	0711陆地石油开采
12	产品	原油、天然气
13	企业经营状况	在产

2.2.企业概况

2.2.1企业概况

中国石油大港油田第二采油厂南一联合站地块为在产企业地块，位于沧州市渤海新区南大港管理区。坐标为北纬38°31'00.25"，东经117°22'27.81"（地块位置详见下图）。南一联合站设计采出液处理能力8000m³/d，企业行业类别为0711陆地石油开采。

中国石油大港油田第二采油厂南一联合站始建于1968年，座落在沧州市渤海新区南大港管理区大港油田公司第二采油厂以北约4km处，坐标为北纬38°31'00.25"，东经117°22'27.81"，占地面积98140m²，上接采油六厂的孔大站，下接南三站，主要承担着大港南部油田的原油外输任务，以及采油二厂的原油

处理、污水处理、王徐庄油田注水的供水任务，是大港油田公司一座南北集输的综合性枢纽大站。



图 2.2-1 南一联合站地块地理位置图



图 2.2-2 南一联合站地块范围图

2.2.2 企业总平面布置

根据2022年度《大港油田采油二厂南一联合站土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“自行监测方案”），南一联合站厂区主要分为8个区域，生产区、东储罐区、西储罐区、污水治理区、初期雨水池、消防罐区、发电机房、办公区。

企业南一联合站厂区平面布置图见图2.2-1。



图 2.2-3 地块平面布置图

2.2.3 企业生产工艺及产排污情况

根据企业提供资料，南一联合站原辅料及产品、原材料性质见下表。

表2.2-1 南一联合站原辅材料一览表

序号	名称	年用量	备注	包装形式
1	采出液	137.4785万m ³ /a	综合含水量约为95.18%	密闭管道输送
2	破乳剂	73t/a	甲醇含量 20%	桶装

表2.2-2 南一联合站产品一览表

序号	名称	年产量	备注
1	原油	6.6297万t/a	密闭原油管道外输
2	天然气	710万m ³ /a	密闭管道输送，用于联合站内加热炉燃料或外输

表2.2-3 南一联合站采出液物理性质一览表

密度 (g/cm ³)	粘度 (mpa·s)	凝固点 (°C)	含蜡 (%)	含胶 (%)	含水率 (%)
0.91	168.5	14	8.4	2.5	90

表2.2-4 南一联合站原材料理化性质和毒理性质一览表

名称	理化性质	毒理性质
原油	一种黑褐色并带有绿色荧光，具有特殊气味的粘稠性油状液体。是烷烃、环烷烃、芳香烃和烯烃等多种液态烃的混合物，凝固点大约在-15~15°C之间。	毒性分级：低毒；急性毒性：口服-大鼠LD50：5000mg/kg；刺激数据：皮肤-兔子500毫克重度。

第二采油厂南大港管理区南一联合站生产工艺及产排污环节如下：

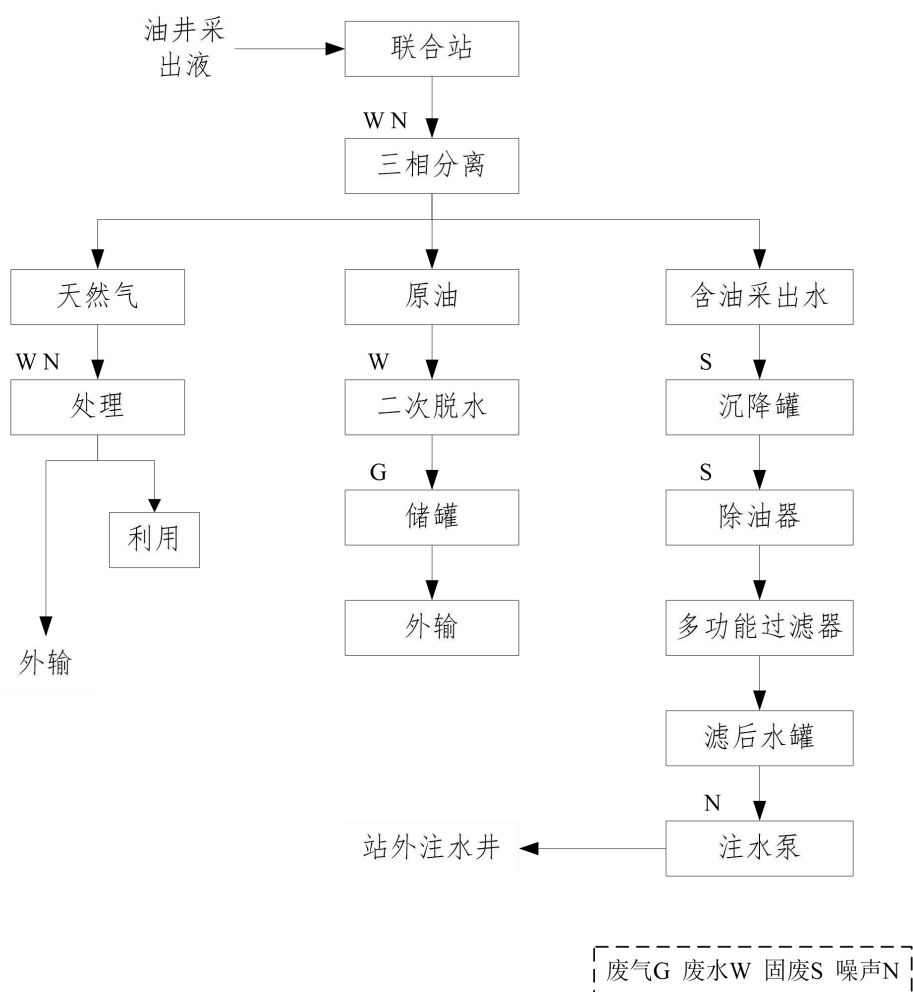


图 2.2-4 南一联合站生产工艺流程图

采油作业区油井的采出液经集输管道送至联合站，经三相分离处理后，气相天然气经干燥分离残余水分处理后用于加热炉燃料或外输。三相分离产生的原油进行加热，加热采用天然气加热炉加热，然后进入热化学脱水器，脱水处理后原油进入原油换热器加热后进入原稳设备，原油经过稳定处理后进入好油

罐，输油泵将好油罐原油经管道外送。三相分离产生的废水经泵送至污水处理设施，经“污水一体化过滤装置”除油、杀菌、过滤等污水处理后进入滤后水罐，再经注水泵全部通过密闭防腐管道输送至站外注水井用于回注地下含油层（联合站内不设置注水井）。另有部分废水经处理加热后用于采油管线掺水伴热。

南一联合站的生产过程产排污环节如下：

表 2.2-5 南一联合站污染防治情况一览表

类别	代号	产污环节	主要污染物	产生特征	污染防治措施
废气	G1	储罐	非甲烷总烃	连续	无组织排放
	G2	天然气燃烧利用	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	连续	排气筒排放
废水	W1	采出液三相分离	石油类、SS	连续	污水处理设施处理后满足《大港油田注水水质标准》（Q/SYDG2022-2013）标准，通过各注水井回注地下含油层
	W2	天然气处理	石油类、SS	连续	
	W3	二次脱水	石油类、SS	连续	
固废	S1	生产作业过程	皮带、毛毡、玻璃丝布	间歇	及时运送，在固废暂存间暂存后，交沧州清晨环保科技有限公司
	S2	沉降罐	油泥	间歇	及时运送，交有资质单位处理
	S3	除油器	污油	间歇	污油池暂存，油类物质回用于生产
	S4	生产过程	含油编织袋	间歇	及时运送，交有资质单位处理
	S5	化验	废试剂瓶	间歇	
	S6	设备保养	废机油、废机油桶、废油漆桶	间歇	
噪声	N1~N3	分离器、各类泵等设备运行	噪声（等效连续 A 声级）	连续	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声等

2.2.4各重点场所、重点设施设备情况

地块的各重点场所、重点设施设备情况见附表1。

2.2.5隐患排查情况介绍

2021年8月大港油田第二采油厂组织开展隐患排查工作，最终编制完成《中国石油大港油田第二采油厂（南一联合站）土壤污染隐患排查报告》。根据报告中的排查情况，本项目共识别出有毒有害物质两类，重点隐患区域1处并提出相应的自行监测建议，企业目前正在组织整改。有毒有害物质及隐患见下表。

表2.2-6 有毒有害物质清单

序号	名称	类别
1	采出液（含油）、原油、污油、含油废水	列入《土壤环境质量建设用土地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）污染项目
2	油泥、废机油、含油编织袋、废试剂瓶、废机油桶、废油漆桶	危险废物
3	无	《有毒有害水污染物名录（第一批）》
4	无	《有毒有害大气污染物名录》（2018年）
5	无	《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》

表2.2-7 隐患排查台账

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备名称	位置信息	现场照片	隐患点	整改建议	备注
1	原油含水沉降分离	7000吨渣油储罐（一个储罐内）	厂区内南制		储罐内下方为三台土，地面铺有熟土砖，不具有防渗阻隔功能	储罐内地面全部采取硬化防渗措施，定期进行土壤、地下水监测	原油、含油废水
2	原油储罐	40500吨W型储罐，（一个储罐内，该储罐设置2个区域，分成3个区域，其中40500吨位于一个区域内，5450吨位于一个区域内，64吨位于一个区域内）	厂区内南制		储罐内下方为三台土，地面铺有熟土砖，不具有防渗阻隔功能	储罐内地面全部采取硬化防渗措施，定期进行土壤、地下水监测	原油

2.2.6 地块已有的环境调查与监测情况

企业于2020年组织南一联合站地块土壤及地下水自行监测工作，完成检测报告；于2021年组织开展南一联合站土壤污染隐患排查工作，编制完成《南一联合站隐患排查报告》；企业于2021年组织南一联合站地块土壤及地下水自行监测工作，编制完成《南一联合站2021年度土壤及地下水自行监测方案》，完成检测报告，编制完成《南一联合站2021年度土壤及地下水自行监测报告》。检测结果见8.3小结和9.3小结内容。

2.3.地块环境概况

2.3.1.地理位置

南大港产业园区位于河北省东南部，渤海湾西岸，东濒渤海，地理坐标北纬38°23'35"~38°33'44"，东经117°18'5"~117°33'17"，东西北被黄骅三面包围，南临中捷产业园区，北距天津市78km，西距沧州市50km，东南距黄骅市15km。

南大港产业园区前身为省属大型农工商联合企业南大港农场，1958年12月，由国务院批准成立，定位县处级，隶属沧州地区行政公署。1962年起直属河北省农垦局，2003年适应省体制改革的要求，执行属地管理，建立沧州市南大港管理区。2007年7月，随着沧州渤海新区的成立而更名为沧州渤海新区南大港产业园区至今，仍保留国营南大港农场，享受国家农垦政策。

中国石油大港油田第二采油厂南一联合站位于沧州市渤海新区南大港管理区大港油田公司第二采油厂以北约4km处，地块中心地理坐标为北纬38°31'00.25"，东经117°22'27.81"。

2.3.2.地形地貌

南大港产业园区地形地貌地处河北平原东部，渤海湾西岸，主要为平原地貌和海岸地貌。现代地貌的基底为太古界建造的结晶片岩、花岗片麻岩和混合岩。经过了3次大的海陆沿变，逐沧海变桑田，形成现代地貌。内陆地貌(平原地貌)由于受河流冲击，造成河湖相沉积不均及海相沉积不均，出现微型起伏的小地貌，即一些相对高地和相对洼地。洼地近海，海拔1~5米，面积约700平方公里。境地南部、西南部为相对高地，海拔7米左右，面积约944平方公里。海

岸地貌是海侵又转化为海退以后逐渐形成的。属于淤积型泥质海岸。其特征是海岸平坦宽阔，上有贝壳堤、沼泽堤、海滩，组成物质以淤泥，粉砂为主。

南大港产业园区为海退、河流入海冲击而成的滨海平原地区，成陆年代较短。

南大港产业园区地势地平坦荡，海拔一般为3~3.5m(黄海标高系)，最高点在湿地北端的九尘子，海拔7.7m，最低点在湿地中部，海拔2.9m。地势由西南向东北倾斜，地面坡降为1/8000~1/10000。

南大港产业园区北部为港淀类型的泄湖洼地，地势低洼平坦面积124.7km²，占总面积的42.4%；东部为低洼潮湿地和槽状洼地，面积45.8km²，占总面积的15.6%；高平地及间隔岭子地分布在南部，面积2.8km²，占总面积的0.9%；在南大港湿地外的中西部，分布着岗坡地，地表多积盐分，面积114.7km²，占总面积的39%。

本地块位于河北平原东部的海积平原，地势低洼平坦，地面标高1m左右。

2.3.3.气候气象

南大港产业园区属暖温带半湿润大陆性季风型气候。因临渤海而略具海洋性气候特征，四季分明，夏季潮湿多雨，冬季干燥寒冷。年平均气温12.1℃，1月平均气温-3.8℃，极端最低气温-19℃。7月平均气温26.6℃，极端最高气温40.8℃。全年日平均气温20℃，积温4710℃。>10℃作物生长期为203天。年平均降水量627毫米，年降水量的75%集中在夏季，年极端降水量最多为1343毫米(1964年)，最少为247毫米(1968年)，年平均日照时数2726小时，无霜期210天。

南大港产业园区属于暖温带半湿润大陆性季风气候，受海陆位置和季风环流影响，四季分明。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季干冷少雪。年平均气温11.9℃；七月份最高，平均26.2℃；1月份气温最低平均-4.6℃，年最高气温40.8℃，极端最低气温-19℃。

年平均降水量为627.6mm，最大降水量1343.5mm，最小年降水量247.1mm，降水多集中于6-8月份，占全年降雨量的75.3%。年平均蒸发量为1900.5mm，无霜期为194天，年平均日照为2810.1小时，最大冻土深度为520mm。

全年多偏西南风，春季、初夏多西南风，夏季多东风，秋冬多西南风。年平均风速为4.2m/s，最大风速22m/s。

2.3.4.地表水系

南大港产业园区境内河流属海河流域南运河水系。

南排河，为排泄黑龙港流域沥水开挖的人工排沥河道。1960年4月开挖，并经几次扩修，起于交河县乔官屯，流经肖家楼、张官屯、七里淀、东关、道安至南大港产业园区，沿南大港产业园区南部由一排干入境，自西向东至东排干出境至黄骅市李家堡入海。全长99.88km，境内长28.1km，年最大径流量12.8亿m³。总流域面积89.57万公顷，境内流域面积6.96万公顷，汛期两岸沥水泻于此河，为季节性河流。

廖家洼排水渠，为沧州运东直接入海排水干流之一。1957年开挖，几经扩建治理后，西起沧县马庄村东，至七里淀村北到小王庄，绕东关至北关附近高阜地带到北关北，东南行至王槐庄村东，沿南排河向东并行到韩庄，折向北到杨春庄达朱里口干沟，经葛古堂、羊三木南，从南大港产业园区西部老一排干入境，经王徐庄、马营、阎家房子，沿南排河北向东，至东排干出境与南排河并行入海。全长88.4km，境内长29.6km。总流域面积6.74万公顷，境内流域面积2.94万公顷，为南大港产业园区重要排水渠道。

新石碑河位于南大港产业园区南界，境内长24.9km，为与黄骅市城关镇、中捷产业园区界河，此河与南排河并行入海。老石碑河位于南大港产业园区北界，为与黄骅界河，向东至南大港湿地东北出境，于黄骅南排河镇张巨河入海。

2.3.5.水文地质

2.3.5.1.区域含水层特征

南大港产业园区属于第四系沉积物，成陆原因主要为海积和冲洪积。其地表岩性为亚粘土或砂质粘土。浅层淡水层以下有深厚的咸水层存在，淡水面积小且成条形和岛形分布。富水性较差，但因其埋藏深度较浅，易采易补，仍为可利用资源。

深层地下水储存在第四系松散沙层的孔隙和土层裂隙之中，为多层结构的松散岩类孔隙，水文地质条件复杂，其砂层岩性、水质、出水量变化较大，但在水文地质条件上有它的规律性。

第四系地层自下而上又分为下更新统、中更新统、上更新统、全新统四层，以地质条件为基础，以水文地质要素为主要依据，深层地下水自上而下可划分成五个含水组，含水组界限与地层时代界限相吻合，详见图1.3-1所示。

(1) 第I含水组：底板埋深18~25m，与全新统地层相当。西部肃宁---河间为淡水区，河间---沧州浅层淡水厚20m左右，沧州以东除古河道带有淡水分布外，其余全为咸水。

(2) 第II含水组：本组与上更新统地层相当，底板埋深120~220m。河间以西为淡水，含水层岩性为细砂、细粉砂；河间以东为咸水，含水层岩性以细粉砂、粉砂为主。咸水厚度由西向东逐渐加厚，呈楔形。咸底界中捷农场东南部、大丰望附近240~260m，沿海狼坨子一带为全咸区。本组水质类型主要为氯化物---钠型水，矿化度2~30g/L。

(3) 第III含水组：底板埋深250~420m，与中更新统地层相当，沿海一带为咸水，含水层岩性以细砂为主、工农业用水主要开采本含水组淡水。

(4) 第IV含水组：底板埋深380~550m，与下更新统地层相当。含水层岩性西部以细中砂为主，中、东部以细砂、细粉砂为主、东部沿海狼坨子一带为咸水。地下水储存在第四系松散沙层的孔隙和土层的裂隙之中，为多层结构的松散岩类孔隙水。从浅层到深层都存在咸水段。深层淡水埋深自西向东逐渐延伸，水质变差，含水沙层颗粒成分变细，层数减少，单层厚度变薄。浅层地下水与深层地下水之间有粘性土的隔水层。

(5)第V含水组

第V含水组地层相当于第三系上新统地层。如果把第V含水组分成上、下两段，则上段底界埋深520~680m,由一套棕黄色、灰绿色的堆积物组成，岩性为泥岩，半固结状；含水砂层以粉细砂、粉砂为主，4~9层，厚度25~40m，单位出水量2.5~3.5m²/h·m；水质类型主要为Cl·HCO₃-Na型水，含氟量1.3~1.6mg/L。

下段底界埋深700~900m，含水砂层以粉细砂、粉砂为主，由2~5层组成，厚度15~40m，砂层由西向东逐渐变薄，富水性东部较差，西部好于东部，单位出水量西部可达2.5~4.0m³/h·m，中部2.0~3.5m³/h·m；水质类型为Cl·HCO₃-Na·Mg型水或HCO₃·Cl-Na·Mg型水，溶解性总固体1~2g/L，含氟量1.3~1.5mg/L之间。

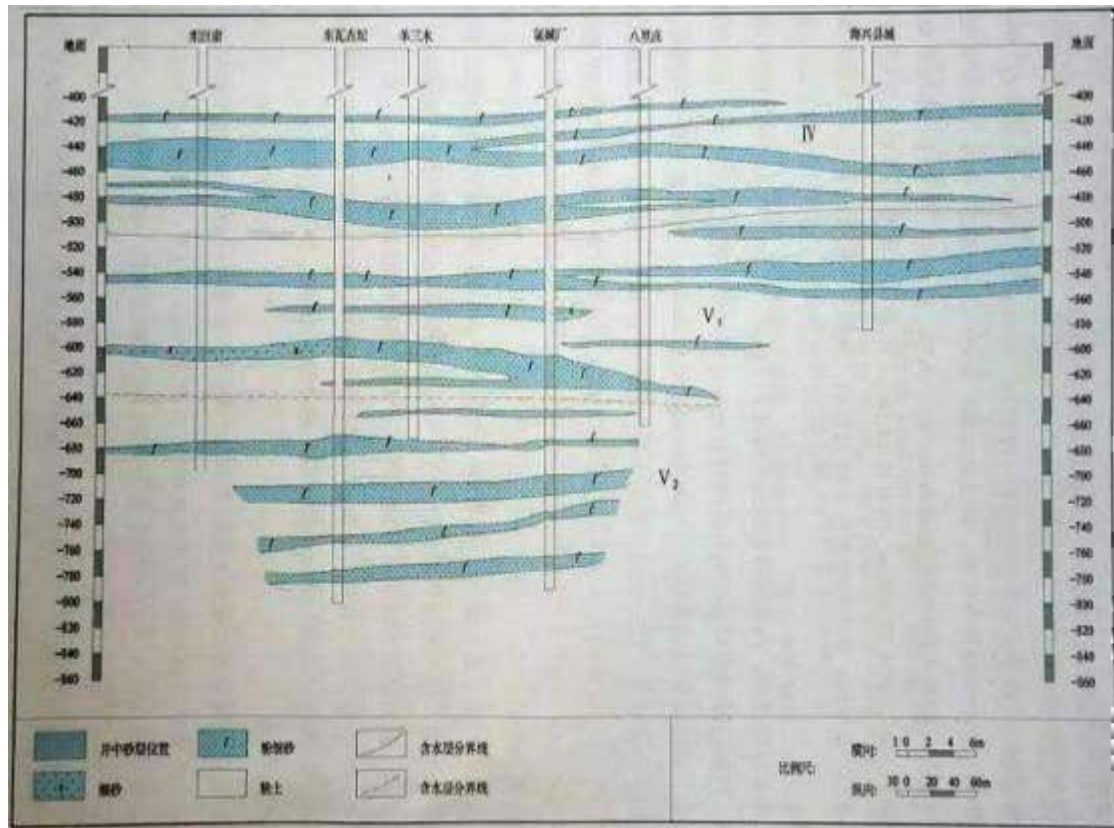


图2.3-1 地块区域附近水文地质剖面图

2.3.5.2.地下水流动系统特征

地下水的补、径、排条件主要决定于含水层的成因类型、埋藏条件、开采状况等因素。

1、浅层地下水（潜水或微承压水）

浅层地下水的主要补给来源除受大气降水外，周围地表水体（晒盐池、卤水池）入渗也为本场地浅层地下水补给的主要来源。天然状态下地下水的流向与地形倾斜相一致，亦即由西流向东，但因地形平坦，水力坡度小，故地下水运动缓慢。区域径流条件较差，近于滞流。地下水的流向在局部区域内由于地下水的开采流向会有所改变。排泄方式主要有蒸发。

2、深层地下水（承压水）

深层水天然状态下地下水流向由西向东。但因几十年来，过量开采深层水，致使本区出现了区域地下水水位降落漏斗，因而改变了地下水的天然流向，使地下水向漏斗中心汇流。



图2.3-2 地块所在区域浅层地下水流场图（2018年）

2.3.5.3.地下水化学特征

浅层地下水埋深0~20m，年水位变幅2-4m，单位出水量1~5t，因受降水、地表水入侵、蒸发和开采的影响，水质随水位的升降而变化，在水位上升时矿化度减小，在水位下降时矿化度增大，矿化度一般大于3g/L。

深层地下水埋深20~600m，均为承压水。埋深20~100m处的地下水，水质极坏，为矿化度15—40g/L的咸水；埋深100~200m处的地下水为矿化度大于3g/L的微咸水；在200~600m深处矿化度为1~3g/L，是淡水唯一的开采对象。深层地下水呈氯化钠型水，且含氟较高。

2.3.5.4.工程地质信息

区域表层30.0米范围内地层除表层填土（Q_{4ml}）外，主要为第四系全新统陆相冲积（Q_{4al}）、海相沉积（Q_{4m}）、上更新统陆相冲积（Q_{3al}）形成的粉砂、粉土、粉质粘土及粘土层。区域包气带第四系素填土（粘性土）厚度为0.5~1.5m，单层厚度Mb>1.0m，渗透系数2.13×10⁻⁴cm/s~7.62×10⁻⁴cm/s，且分布连续、稳定，包气带防污性能为中。

2.3.5.5.区域环境地质信息

沧州渤海新区南大港管理区位于渤海之滨，受海水入侵、地质结构、农业种植等因素影响，浅层地下水中总硬度、氯化物、钠、溶解性总固体、碘化物、硫酸盐、氟化物等因子浓度超标，且可能存在工业污染问题；区域内深层地下水水质情况尚好。

2.3.5.6.调查地块地质信息

（1）地块地质条件

根据2020年度《中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司土壤和地下水环境调查报告报告》，该区域地层主要为素填土、黏土、粉土、粉质黏土，根据2021年度《大港油田第二采油厂南一联合站2021年度土壤及地下水自行监测报告》地下水井采样记录单，项目区域地下水埋深小于1.50m。

表2.3-1 地块地质剖面情况表

序号	土层性质	层厚（m）
1	耕植土	0.6~0.8
2	素填土	0.5~3.5
3	黏土	0.4~3.4
4	粉质黏土	2.3~3.0
5	粉质黏土	0.5~5.6
6	粉土	1.2~5.6
7	黏土	1.3~4.8

（2）地下水情况

根据本次调查取样过程钻井以及地块历史岩土工程勘查结果，本次调查地下水埋深小于1.50m。地块内共设置6个地下水监测井（包括2021年现有4个监测井，本次新增2个地下水监测井，均为潜水井），地块上游设置1个地下水背景

点监测井（引用2021年监测数据），初步判断地块内地下水流向大致为自西向东。



图2.3-3 地块地下水流场图

2.4.地块利用历史及现状

2.4.1.地块利用历史

经调查，企业厂区地块涉及人为活动利用历史，具体见下表，地块利用历史详见下图。

表2.4-1 企业地块历史利用情况

序号	起（年）	止（年）	行业类别	主要产品	备注
1	1968	至今	0710	原油、天然气	生产中
2	/	1968	荒地	/	/



2005年1月地块历史影像图（所能追溯的最早历史影像图）



2011年8月地块历史影像图



2.4.2. 地块利用现状

南一联合站始建于1968年，设计采出液处理能力8000m³/d，为在产企业，占地为工业用地。厂区平面按照功能分布，分为生产区、储罐区、污水治理区、初期雨水池、消防罐区、发电机房、办公区。地块利用现状见图2.2-3。

2.5. 地块周边环境敏感目标

大港油田第二采油厂南一联合站位于沧州市南大港产业聚集区石化区内工农大道东侧，北侧为沧州金承石化有限公司，南侧为空地，东侧为工农大道，西侧为广源（沧州）石油技术服务有限公司。地块周边1km范围内敏感受体主要有农田、地表水体、区域地下水。500m范围内人口为周边企业人员约100-1000人。

3.本年度自行监测主要内容

3.1.重点监测单元识别与分类

3.1.1.重点单元情况

1、识别原则

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021年），该地块重点监测区域识别原则如下：

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

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），对地块的调查结果进行分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

3、重点单元识别过程

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021年）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、地块自行监测方案及地块特点，本地块的重点单元识别过程见下表：

表 3.1-1 重点单元识别过程一览表

区域编号	区域名称	识别依据	特征污染物	是否为重点监测区域
A	生产区	生产区1968年投入使用，包括加热炉、干燥器、分离器、脱水泵房、外输泵房、计量间、化验室和污油池。加热炉主要功能为加热原油，燃料为天然气，架空罐体，室外露天放置，装置下部及周边地面无硬化，装置周边管线主要位于地上架空；干燥器主要功能为对天然气进一步去水，室外设施，底部离地架空放置，装置下部及周边地面未进行硬化；分离器主要功能为对站外来液进行油、水、气三相分离，架空罐体，室外露天放置，装置有腿支撑，装置下部为花砖地面；脱水泵房主要功能为泵送采出液，室内设施，泵体下有混凝土基础承台，管线架空设置；外输泵房主要功能为泵送原油出地块，为室内设施，泵体下有混凝土基础承台，管线架空设置；污油池为地下池，防渗混凝土整体浇筑结构，地表部分池体完整无损坏、无污染迹象；化验室用于原油的化验；计量间为室内设施，主要功能是为原油进出的计量。如果物料发生泄漏会下渗污染土壤和地下水，为重点设施。重点监测布点区域A	地下水特征因子：多环芳烃{苯并[a]葱、苯并[a]芘、苯并[b]荧葱、苯并[k]荧葱、蒽、二苯并[a,h]葱、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、蒽烯、蒽、芴、菲、葱、荧葱、芘、苯并[ghi]花}，苯系物{苯、甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯}，石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、氰化物、挥发性酚类、氟化物。 土壤特征因子：苯系物{苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、苯乙烯}；多环芳烃：{苯并[a]葱、苯并[a]芘、苯并[b]荧葱、苯并[k]荧葱、蒽、二苯并[a,h]葱、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、蒽、芴、菲、葱、荧葱、芘、苯并[ghi]花、蒽烯}	是
B	东储罐区	原油东储罐区1968年投入使用，包括2具油水沉降罐，主要用于重力沉降降低原油污水中含油量。储罐均为接地储罐，四周设置围堰，围堰内地面未进行硬化，如果物料发生泄漏会对土壤和地下水造成污染，该区域为隐患排查报告中的隐患点。	苯系物{苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、苯乙烯}；多环芳烃：{苯并[a]葱、苯并[a]芘、苯并[b]荧葱、苯并[k]荧葱、蒽、二苯并[a,h]葱、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、蒽、芴、菲、葱、荧葱、芘、苯并[ghi]花、蒽烯}	是
D	西储罐区	原油东储罐区1968年投入使用，包括5具原油储罐，用于担负南部原油的储运任务。储罐均为接地储罐，四周设置围堰，围堰内地面未进行硬化，如果物料发生泄漏会对土壤和地下水造成污染，该区域为隐患排查报告中的隐患点。	苯系物{苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、苯乙烯}；多环芳烃：{苯并[a]葱、苯并[a]芘、苯并[b]荧葱、苯并[k]荧葱、蒽、二苯并[a,h]葱、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、蒽、芴、菲、葱、荧葱、芘、苯并[ghi]花、蒽烯}	是

C	污水治理区	<p>污水处理区1968年投入使用，包括3个生化池（已停用）、调节池、干化池、2具滤后水罐、4台过滤器、污水泵房、加药泵房和危废暂存间。生化池现处于停产状态，曾用于处理过滤器的滤后水，池体位于地下，混凝土结构，防渗措施不详。调节池池体位于地下，混凝土结构，防渗措施不详，污水进口处有少量污染物。干化池用于污泥晾干，该池位于地上，混凝土结构，罩棚遮盖，防渗措施不详，池体未发现明显裂缝。滤后水罐投产时间在2014-2017年之间，2011之前为老的污水罐，两具现有的滤后水罐处于在产状态，位于地上，罐体为钢制，采用承台式基础，罐底有防渗措施，罐基础护坡状态良好，未见裂缝，周边地面未进行混凝土硬化；过滤器2011-2012年间建成投产，主要功能为过滤含油污水，室外设施，位于地上，罐体有腿支撑为架空钢制罐，罐腿下为混凝土承台基础，过滤器周边地面无硬化；污水泵房主要功能为将罐区沉降出的含油污水泵送至过滤器，地面进行了硬化并且无裂缝，泵体下有混凝土基础承台；加药泵房与污水泵房同在一座建筑物内，主要功能为向含油污水中加入药剂，地面进行了硬化并且无裂缝，泵体下有混凝土基础承台。如果地下池体发生泄漏会对土壤地下水造成污染。</p> <p>危废暂存间为集装箱式用房，存放物品为药品包装桶、油漆桶、废旧手套、盘根、绵纱，属原有毒有害物质贮存的区域。危废间为钢筋混凝土基础，室内地面铺设防渗塑料布，整体防渗措施现状较好，所容纳的物品无液态污染物渗出，该区域发生过物料泄漏的可能性小，在该区域捕捉到污染物的可能性较小。重点监测布点区域C</p>	<p>酚类：{2-氯酚、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、4-甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,3,4,6-四氯苯酚、2-甲基苯酚、4-氯-3-甲基苯酚、4,6-二硝基邻甲酚、苯酚、2,4,5-三氯酚}；</p> <p>石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、氰化物、氟化物、pH。</p>	是
E	初期雨水池	<p>用于收集初期雨水，兼做应急事故水池，收集火灾事故产生的消防废水、泄漏事故下泄漏废水和废液等。地下池，顶部无盖板，防渗混凝土结构，状况良好；初期雨水池内的</p>		是

		积水送至污水处理设施，处理达标后回注地下含油层。无泄漏是雨水水质较为洁净，在该区域捕捉到污染物的可能性较小。		
		注：根据专家意见，初期雨水池识别为重点单元，本次报告在10.2小结提出了初期雨水池后续监测的要求。		
F	消防罐区	消防罐存储消防用清水，不涉及特征污染物。消防泵房涉及的污染物为设备养护使用的机油，用量较小并且地面使用混凝土进行硬化，防渗层情况良好，无破损情况，对土壤和地下水造成污染的可能性较小。	/	否
G	发电机房	发电设备位于室内，变压器2010年安装，为节能型变压器，不含多氯联苯，放电机房内部地面使用混凝土进行硬化，防渗层情况良好，无破损情况，对土壤和地下水造成污染的可能性较小。	石油类	否
H	办公区	用于职工值班办公，不涉及特征污染物，不会对土壤和地下水造成污染。	/	否



图 3.1-1 南一联合站重点监测区域分布图

综上，本地块重点单元为生产区、东储罐区、西储罐区、污水治理区、初期雨水池，共 5 个，本次监测了生产区、东储罐区、西储罐区、污水治理区 4 个重点单元，本次报告在 10.2 小结提出了初期雨水池后续监测的要求。

3.1.2.重点单元识别分类结果及原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），对本地块重点单元为生产区、东储罐区、西储罐区、污水治理区、初期雨水池按下表进行分类。重点监测单元清单见附表1。

表3.1-2 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

本地块重点单元为生产区、东储罐区、西储罐区、污水治理区，共4个，根据地块特点及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），重点单元识别分类结果及原因情况见下表。

表3.1-3 重点单元识别分类结果及原因情况表

重点单元	重点场所/设施/设备名称	涉及有毒有害物质清单	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）
A 生产区	真空相变加热炉	原油、含油废水	否	一类单元
	天然气干燥器	含油废水	否	
	油气分离缓冲器	原油、采出液、含油废水	否	
	天然气净化器	含油废水	否	
	分析化验室	原油、含油污水	否	
	污油池	污油	是	
	输油泵	原油	否	
	底水泵	含油废水	否	
	收油泵	原油	否	
	污油泵	污油	否	
	采出液密闭管道	采出液	是	
	原油密闭管道	原油	是	
废水密闭管道	含油废水	是		
B	沉降罐1	原油、含油废水	是	一类单元

重点单元	重点场所/设施/设备名称	涉及有毒有害物质清单	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）
东储罐区	沉降罐2		是	
D 西储罐区	原油储罐3	原油	是	一类单元
	原油储罐4		是	
	原油储罐5		是	
	原油储罐6		是	
	原油储罐7		是	
C 污水处理区	污水提升泵	含油废水	是	一类单元
	污水泵	含油废水	是	
	反冲洗泵	回注水	是	
	供水泵	回注水	是	
	污水（调节）池	含油废水	是	
	一体化污水处理装置	含油废水	是	
	滤后水罐	回注水	是	
	生化池	已停用，原为含油废水	是	
	生化池		是	
	生化池		是	
	干化池	已停用，原为油类物质	是	
危废暂存间	原为含油危险废物	是		
废水密闭管道	含油废水	是		
E 初期雨水池	初期雨水池	含油初期雨水	是	一类单元

表 3.1-4 自行监测的最低频次

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	年
	深层土壤	3年
地下水	一类单元	半年（季度 a）
	二类单元	年（半年 a）
注 1：初次监测应包括所有监测对象。		
注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。		
a 适用于周边 1 km 范围内存在地下水环境敏感区的企业。地下水环境敏感区定义参见 HJ 610。		

3.1.3.关注污染物

根据地块特点、2021年度《大港油田采油二厂南一联合站土壤及地下水自行监测方案》并结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及有关规定，该地块的特征污染物如下。

地下水特征污染物：

多环芳烃{苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、茈萘、茈、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[ghi]花}，苯系物{苯、甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯}，石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、氰化物、挥发性酚类、氟化物。

土壤特征污染物：

苯系物{苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、苯乙烯}；多环芳烃：{苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、茈萘、茈、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[ghi]花、茈萘}；酚类：{2-氯酚、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、4-甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,3,4,6-四氯苯酚、2-甲基苯酚、4-氯-3-甲基苯酚、4,6-二硝基邻甲酚、苯酚、2,4,5-三氯酚}；石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、氰化物、氟化物、pH。

3.2.布点数量、位置及原因

3.2.1 土壤布点原则

一、根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021年），原则上重点监测区域内的每个重点设施周边至少布设1个土壤监测点，具体数量可根据设施大小、区域内设施数量及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整，但每个重点监测区域至少布设2个土壤检测点。

二、根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）5.2.2节：

a) 监测点位置及数量

1) 一类单元

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

2) 二类单元

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

b) 采样深度

1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

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

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

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

3.2.2 地下水布点原则

一、根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021 年），原则上每个重点监测区域内至少布设 1 个地下水监测点，具体数量可根据设施大小、区域内设施数量及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整，企业内设置 3 个以上地下水监测点时，应避免在同一直线上。

二、根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）5.2.3 节：

a) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

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

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

b) 监测井位置及数量

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

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

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

c) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

3.2.3 土壤及地下水布点数量、位置及原因

根据上述原则和南一联合站地块特点，2022 年共有 4 个重点监测区域（A 生产区、B 东储罐区、C 污水治理区、D 西储罐区）进行了监测。

1、地下水

方案：地下水厂内按照方案新增点位 3 个（新建井），现有厂内点位 4 个（现有井）+现有厂外 1 个地下水背景点（现有井），均为潜水井。背景点采用

2021年地下水背景点监测数据。

实际：地下水厂内实际新增点位2个（新建井）；现有厂内点位4个（现有井）+现有厂外1个地下水背景点（现有井），均为潜水井。背景点采用2021年地下水背景点监测数据。

2、土壤

方案：土壤厂内按照方案共设置14个土壤采样点（包括10个表层采样点，4个柱状采样点，每个表层样取1个样品，每个柱状样取2个样品，共采集18个土壤样品）。背景点采用2021年土壤背景点监测数据。

实际：土壤厂内共设置15个土壤采样点（包括11个表层采样点，4个柱状采样点，每个表层样取1个样品，每个柱状样取2个样品，共采集19土壤个样品）。背景点采用2021年土壤背景点监测数据。

各布点区域土壤、地下水点位布设和移动调整情况及依据见下表，实际点位布设位置示意图3.2-1。

表3.2-1 监测点位布设情况汇总表（土壤）

区域编号	点位编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据原因	是否新增	备注
背景	NYBJ	117°22'12.38" 38°30'53.93"	地块西部农田	厂区地下水上游，未扰动区域。保持监测连续性，背景点数据引用2021年点位、监测数据。	历史点位	引用2021年数据
A	1A01	117°22'23.66" 38°31'0.48"	污水池南6m	污水池位于外输泵房内，为地下池体，不利于日常监管，南部有污水管线埋深1m左右，距离最近的可钻探作业点位，位于地下水流向侧向，如果污染物发生泄漏，向地下水侧游方向迁移，该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。保持监测连续性，历史点位。	历史点位	不变
	1A02	117°22'22.20" 38°31'0.77"	分离器南8m	分离器为主要生产设施，地面未硬化，污染物泄漏会对土壤和地下水造成污染，由于安全原因，无法在装置处施工采样，实际布点位置是在保证安全情况下最近的可施工位置。保持监测连续性，历史点位。	历史点位	不变
	1A03	117°22'23.90" 38°31'3.76"	加热炉东北8m	为主要生产工艺中原油、含油废水的加热设施，地面未硬化，污染物泄漏会对土壤和地下水造成污染，由于安全生产原因，无法在装置处施工采样，实际布点位置是在保证安全情况下最近的可采样位置，该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。	新增表层点位	不变
B	1B01	117°22'30.82" 38°31'0.26"	东储罐区东侧	东储罐区存在隐患，应布设点位，该点位于储罐区下游，如果污染物发生泄漏，向地下水下	历史点位	不变

区域编号	点位编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据原因	是否新增	备注
			, 1#罐围堰东4.5m	游方向迁移, 该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。保持监测连续性, 历史点位。		
	1B02	117°22'28.93" 38°30'59.27"	东储罐区内, 1#罐西南6m	东储罐区内地面无硬化, 1#罐附近选择储罐管线接口处, 采集表层土样; 钻孔点位为距离罐区最近的具备施工条件的位置, 保持监测连续性, 历史点位。	历史点位	不变
	1B03	117°22'31.10" 38°30'58.70"	东储罐区东侧, 2#罐围堰东4.5m	该位置在东储罐区的2#罐附近, 罐区内地面无硬化, 储罐基础护坡有裂缝。点位在东罐区东侧围堰最近的可钻探作业点位, 该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大, 同时点位位于东储罐区地下水流向下游。	新增柱状点位, 已取消	东储罐区围堰东侧, 2#罐围堰东侧周边因储罐区历史基础施工原因, 地下为白石灰, 不具备采样条件, 改为东储罐区内2#罐东6m处表层样。
		117°22'30.21" 38°30'58.69"	东储罐区内, 2#罐东6m	较方案变更后, 仍位于东储罐区的2#罐东侧, 距离更近。	新增表层样, 现场采样时调整位置	
D	1D01	117°22'28.08" 38°30'58.21"	西储罐区东侧, 6#罐围堰东4.5m	该位置在西储罐区6#罐附近, 罐区内地面无硬化, 储罐基础护坡有裂缝。点位在罐区东侧围堰最近的可钻探作业点位, 同时点位位于储罐区地下水流向下游, 保持监测连续性, 历史点位。	历史点位	不变
	1D02	117°22'25.89" 38°30'58.64"	西储罐区内部, 5#和6#罐之间	西储罐区内地面无硬化, 储罐附近选择储罐管线接口处采集表层土样; 钻孔点位为距离罐区最近的具备施工条件的位置, 且位于地下水流向下游, 保持监测连续性, 历史点位。	历史点位	不变
	1D03	117°22'28.01" 38°30'57.43"	西储罐区东南侧, 7#罐围堰东4.5m	西储罐区内地面无硬化, 储罐附近选择储罐管线接口处, 采集表层土样; 钻孔点位为距离罐区最近的具备施工条件的位置, 且位于地下水流向下游, 该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。	新增柱状点位	不变
	1D04	117°22'27.27" 38°31'0.10"	西储罐区东北侧, 4#罐围堰东4.5m	西储罐区内地面无硬化, 储罐附近采集表层土样; 钻孔点位为距离罐区最近的具备施工条件的位置, 且位于地下水流向下游, 该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。	新增柱状点位	不变
C	1C01	117°22'17.42" 38°31'4.39"	生化池2东2m	生化池为半地下池体, 混凝土结构, 现已停用。受池体周边地下管线及池顶外沿的影响同时考虑到安全生产要求, 该点位为池体东侧最近的可钻探作业点位, 位于生化池2地下水流向下游, 保持监测连续性, 历史点位。	历史点位	不变
	1C02	117°22'17.61" 38°31'2.73"	调节池东4m	由于调节池为地下池体, 不利于日常监管, 因此在调节池东部布设一个点位, 该点位为最近	历史点位	不变

区域编号	点位编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据原因	是否新增	备注
				的可施工位置，保持监测连续性，历史点位。		
	1C03	117°22'17.31" 38°31'1.02"	危废间东2m	危废间集装箱式用房，临时存放毒有害物质贮存的区域，存在泄漏风险。危废间东侧距离最近的可钻探作业点位，位于地下水流向下游，保持监测连续性，历史点位。	历史点位	不变
	1C04	117°22'19.82" 38°31'2.07"	滤后水罐东6m	滤后水罐为接地储罐，用于暂存处理后的滤后水，含有很少量的油类物质，存在泄漏风险。滤后水罐东侧距离最近的可钻探作业点位，位于地下水流向下游，该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。	新增柱状点位	不变
	1C05	117°22'20.58" 38°31'2.76"	污水泵房东8m	滤后水罐为接地储罐，用于暂存处理后的滤后水，含有很少量的油类物质，存在泄漏风险。滤后水罐东侧距离最近的可钻探作业点位，位于地下水流向下游，该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。	新增柱状点位，现场采样时调整新增	因地下水建井时，污水泵房东侧不具备设置地下水井条件（因和初次点位确认时企业内部管理要求发生变化），污水泵房东侧改为土壤柱状样。

表3.2-2 监测点位布设汇总表（地下水）

区域编号	点位编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据	是否新增	备注
背景	NYBJ	117°22'12.38" 38°30'53.93"	地块西部农田	厂区地下水上游，未扰动区域。保持监测连续性，背景点数据引用2021年点位、监测数据。	现有监测井	引用2021年数据
A	2A01	117°22'23.66" 38°31'0.48"	污油池南6m	污油池位于外输泵房内，为地下池体，不利于日常监管，南部有污水管线埋深1m左右，如果污染物发生泄漏，向地下水侧游方向迁移，该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。保持监测连续性，历史点位。	现有监测井	不变
	2A02	117°22'26.82" 38°31'2.85"	生产区东侧，计量间东北侧15m	污油池存在隐患，应布设点位，但污油池东侧和北侧已经硬化，同时兼顾生产区整体设备分布情况，该点位于污油池和生产区的下游，如果污染物发生泄漏，向地下水下游方向迁移，该点位能够捕捉到污染	新建监测井	不变

区域编号	点位编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布设依据	是否新增	备注
				物泄漏的可能性最大。		
B	2B01	117°22'30.82" 38°31'0.26"	东储罐区东 4.5m	东储罐区存在隐患，应布设点位，该点位于东储罐区下游，如果污染物发生泄漏，向地下水下游方向迁移，该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。保持监测连续性，历史点位。	现有监测井	不变
	2B02	117°22'31.78" 38°30'58.66"	东储罐区2#罐处围堰东20米	此点位为现场采样时调整新增。东、西储罐区存在隐患，应布设点位，该点位于东、西储罐区下游，如果污染物发生泄漏，向地下水下游方向迁移。 东储罐区2#罐东侧周边附近，因储罐区历史基础施工原因，地下为白石灰，不具备建井条件，因此将地下水监测井位置移至东储罐区2#罐处围堰东20米，该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。	新建监测井，现场采样时调整新增	实际采样时，因西储罐区东侧，6#罐围堰东侧因安全生产需要，不具备建井条件，地下水井点位2D01取消。
D	2D01	117°22'28.08" 38°30'58.21"	西储罐区东侧，6#罐围堰东 4.5m	西储罐区存在隐患，应布设点位，该点位于西储罐区下游，如果污染物发生泄漏，向地下水下游方向迁移，该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性最大。	新建监测井，已取消	现场采样时调整新增地下水井点位2B02。
C	2C01	117°22'17.42" 38°31'4.39"	生化池2东2m	生化池为半地下池体，混凝土结构，现已停用。该点位为池体东侧最近的可钻探作业点位，位于生化池2地下水流向下游。保持监测连续性，历史点位。	现有监测井	不变
	2C02	117°22'17.61" 38°31'2.73"	调节池东4m	由于调节池为地下池体，不利于日常监管，因此在调节池东部布设一个点位，该点位为最近的可施工位置。保持监测连续性，历史点位。	现有监测井	不变
	2C03	117°22'24.70" 38°31'2.87"	污水处理区东侧，污水泵房东8m	污水处理区存在地下设施和接地设施，在污水处理区地下水下游布置监测井，该点位能够捕捉到污染物泄漏的可能性大。	新建监测井，已取消	地下水实际建井时，污水泵房东侧不具备设置地下水井条件（因和初次点位确认时企业内部管理

区域编号	点位编号	点位坐标	点位位置描述	点位位置布置依据	是否新增	备注
						要求发生变化)，取消地下水井2C03，污水泵房改为土壤柱状样。



图 3.2-1 实际点位布置位置图

3.3.钻探深度

根据该区域工程地质勘察报告可知，按照《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021年）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中关于采样点深度要求，综合考虑本地块地层情况，土壤钻探情况见下表。

表 3.3-1 地块土壤钻探一览表

序号	2022年点位编号	位置	是否新增点位	2021年对应的点位编号	设计孔深(m)	实际孔深(m)	终孔岩性	是否一致	备注
1	1A01	污油池南6m	历史点位	1A01	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
2	1A02	分离器南8m	历史点位	1A02	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
3	1A03	加热炉东北8m	新增表层点位	/	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
4	1B01	东储罐区东侧, 1#罐围堰东4.5m	历史点位	1B01	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
5	1B02	东储罐区内, 1#罐西南6m	历史点位	1B03	0-0.5	0.3	素填土	一致	/
6	1B03	计划: 东储罐区东侧, 2#罐围堰东4.5m	新增柱状点位	/	0-1.5	/	/	不一致	东储罐区围堰东侧, 2#罐围堰东侧周边因储罐区历史基础施工原因, 地下为白石灰, 不具备采样条件, 改为东储罐区内2#罐东6m处表层样。
		实际: 东储罐区内, 2#罐东6m	新增表层点位	/	/	0.3	素填土		
7	1D01	西储罐区东侧, 6#罐围堰东4.5m	历史点位	1B02	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
8	1D02	西储罐区内部, 5#和6#罐之间	历史点位	1B04	0-0.5	0.3	素填土	一致	/
9	1D03	西储罐区东南侧, 7#罐围堰东4.5m	新增柱状点位	/	0-1.5	1.2	黏土	一致	1.2米深处出现地下水面
10	1D04	西储罐区东北侧, 4#罐围堰东4.5m	新增柱状点位	/	0-1.5	1.2	黏土	一致	1.2米深处出现地下水面
11	1C01	生化池2东2m	历史点位	1C01	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
12	1C02	调节池东4m	历史点位	1C02	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
13	1C03	危废间东2m	历史点位	1C03	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
14	1C04	滤后水罐东6m	新增柱状点位	/	0-1.5	1.5	粉黏土	一致	1.5米深处出现地下水面
15	1C05	污水泵房东8m	新增柱状	/	0-1.5	1.5	黏土	一致	此点位为实际采样

序号	2022年点位编号	位置	是否新增点位	2021年对应的点位编号	设计孔深(m)	实际孔深(m)	终孔岩性	是否一致	备注
			点位						时调整增加点位，因地下水建井时，污水泵房东侧不具备设置地下水井条件（因和初次点位确认时企业内部管理要求发生变化），改为土壤柱状样。1.5米深处出现地下水

自行监测方案地下水监测利用现有厂内地下水监测井4眼，并引用背景点的2021年地下水监测数据，实际新建地下水监测井2眼，建井深度等参考2020年和2021年的南一联合站重点行业企业调查建井资料，地下水监测井具体情况见下表。

表 3.3-2 地块地下水井钻探一览表

序号	点位编号	位置	是否新增点位	2021年编号	设计孔深(m)	实际孔深(m)	备注
1	NYBJ	地块西部农田	现有监测井	NYBJ	4.5		背景点
2	2A01	污油池南6m	现有监测井	2A01	4.5	6.0	/
3	2A02	生产区东侧，计量间东北侧15m	新建监测井	/	4.5	4.5	/
4	2B01	东储罐区东4.5m	现有监测井	2B01	4.5		/
5	2B02	东储罐区2#罐处围堰东20米	新建监测井	/	4.5	4.5	建井过程中根据地块实际情况新增
6	2D01	西储罐区东侧，6#罐围堰东4.5m	新建监测井，已取消	/	4.5	已取消	实际采样时，因西储罐区东侧，6#罐围堰东侧因安全生产需要，不具备建井条件，地下水井点位2D01取消。
7	2C01	生化池2东2m	现有监测井	2C01	4.5		/
8	2C02	调节池东4m	现有监测井	2C02	4.5		/

序号	点位编号	位置	是否新增点位	2021年编号	设计孔深(m)	实际孔深(m)	备注
9	2C03	污水处理区东侧，污水泵房东8m	新建监测井，已取消	/	4.5	已取消	取消，因地下水建井时，污水泵房东侧不具备设置地下水井条件（因和初次点位确认时企业内部管理要求发生变化），不再设置地下水井2C03，污水泵房改为土壤柱状样。

3.4.采样深度

3.4.1 土壤采样深度

土壤样品采集深度主要考虑《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021年）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）中提到的有关因素。

1、根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021年）：原则上表层土壤（0-50cm）为重点采样层，对于接地、半地下或地下具有隐蔽性的重点设施周围的土壤钻孔深度应不低于重点设施埋深深度，每个土壤采样点位应至少采集三个土壤样品，包括表层土壤（0-50cm）、重点设施底部下50cm处土壤、重点设施底部下层首个弱透水层土壤或其他适合终孔的典型土壤，原则上不超过15m。

2、根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）：采样深度：

1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

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

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为0~0.5 m。

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

同时结合地块污染物特征及地层分布情况最终确定样品采集深度，采样深度情况见下表。

表3.4-1 土壤样品采集深度表

布点区域	编号	位置	监测方案 采样深度	样品数量	采样依据	实际采样深度	备注
A	1A01	污油池南6m	0-50cm	1	表层土壤	50cm	/
	1A02	分离器南8m	0-50cm	1	表层土壤	50cm	/
	1A03	加热炉东北8m	0-50cm	1	表层土壤	50cm	/
B	1B01	东储罐区东侧， 1#罐围堰东4.5m	0-50cm	1	表层土壤	50cm	/
	1B02	东储罐区内，1# 罐西南6m	0-50cm	1	表层土壤	30cm	/
	1B03	东储罐区内，2# 罐东6m	0-50cm	1	表层土壤	30cm	/
D	1D01	西储罐区东侧， 6#罐围堰东4.5m	0-50cm	1	表层土壤	50cm	/
	1D02	西储罐区内部， 5#和6#罐之间	0-50cm	1	表层土壤	30cm	/
	1D03	西储罐区东南侧 , 7#罐围堰东 4.5m	0-50cm	2	表层土壤	50cm	/
			50-150cm		土壤类型变层	100cm	1.2米深处出现地下水
1D04	西储罐区东北侧 , 4#罐围堰东 4.5m	0-50cm	2	表层土壤	50cm	/	
		50-150cm		土壤类型变层	100cm	1.2米深处出现地下水	
C	1C01	生化池2东2m	0-50cm	1	表层土壤	50cm	/
	1C02	调节池东4m	0-50cm	1	表层土壤	50cm	/
	1C03	危废间东2m	0-50cm	1	表层土壤	50cm	/
	1C04	滤后水罐东6m	0-50cm	2	表层土壤	50cm	/
50-150cm			土壤类型变层，位于埋深约1m的污水管线以下		130cm	1.5米深处出现地下水	

布点区域	编号	位置	监测方案 采样深度	样品数量	采样依据	实际采样深度	备注
	1C05	污水泵房东8m	0-50cm	2	表层土壤	50cm	/
			50-150cm		土壤类型变层，位于埋深约1m的污水管线以下	130cm	1.5米深处出现地下水面

3.4.2 地下水采样深度

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线0.5m以下。

表3.4-2 地下水样品采集深度表

点位编号	点位位置	是否新增点位	样品数量	监测方案采样深度	实际采样深度
2A01	污油池南6m	现有监测井	1	水位线0.5m以下	水位线0.5m以下
2A02	生产区东侧，计量间东北侧15m	新建监测井	1	水位线0.5m以下	水位线0.5m以下
2B01	东储罐区东4.5m	现有监测井	1	水位线0.5m以下	水位线0.5m以下
2B02	东储罐区2#罐处围堰东20米	新建监测井	1	水位线0.5m以下	水位线0.5m以下
2C01	生化池2东2m	现有监测井	1	水位线0.5m以下	水位线0.5m以下
2C02	调节池东4m	现有监测井	1	水位线0.5m以下	水位线0.5m以下

3.5.测试因子

3.5.1 土壤测试因子

(1) 基本原则

根据《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》（环办土壤函[2018]924号）中关于土壤测试项目原则：在初步采样调查阶段，土壤检测项目原则上应包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的基本项目+特征项目，基础信息调查阶段确定的特征污染物在必测项目外，且有测试方法的，原则上也需要测定。

(2) 《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（2021年）确定原则：

① 基本因子，指《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表1中的45项基本项。企业首次开展自行监测时应包括基本因子，后续每五年为一个周期测试次；

② 特征因子，指本企业的特征污染物，每年至少测试一次。特征污染物应根据原辅材料和产品、排污许可证报告、环评报告、清洁生产报告、学术文献等资料，以及结合该行业的特有污染物综合确定，做到应纳尽纳。排污许可证报告、环评报告等资料中出现的污染物未纳入测试因子的，应说明原因；

③ 超筛选值因子，指基本因子检测结果超出第二类用地风险筛选值的因子，每年至少测试一次。

（3）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）确定原则：

a) 初次监测

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

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

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准7，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；

2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

(4) 测试项目的确定

本次土壤自行监测的监测指标分为两种，一种是2021年已经进行自行监测的点位，均检测土壤环境特征项目；另一种是2022年新增的土壤监测点位，监测（GB36600-2018）的基本项目+土壤特征项目。

第二采油厂南一联合站地块土壤环境特征污染物详细情况见下表。

表3.5-1 (GB36600-2018) 土壤基本项目一览表

标准名称	类型	基本项目
《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)	重金属和无机物	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
	挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1,-二氯乙烷、1,2,-二氯乙烷、1,1,-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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,对-二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒈、二苯并[a,h]蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘
合计		45项

表3.5-2 南一联合站地块土壤特征污染物一览表

标准名称	类型	特征因子
《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)	挥发性有机物	苯系物：{苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯}
		氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、苯乙烯
	半挥发性有机物	多环芳烃：{苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘}
		酚类：{2-氯酚、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚}
石油烃类	石油烃（C10-C40）	
无机物	氰化物	

标准名称	类型	特征因子
河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2020)	无机物	氟化物
	半挥发性有机物	蒽、芴、菲、葱、荧葱、芘、苯并[ghi]芘 酚类：{4-甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,3,4,6-四氯苯酚、2-甲基苯酚、4-氯-3-甲基苯酚、4,6-二硝基邻甲酚、苯酚、2,4,5-三氯酚}
/	/	石油类、石油烃(C6-C9)、pH、萘烯
合计		44项

注：列入(GB36600-2018)的基本项目的“苯系物{苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、苯乙烯}、多环芳烃{苯并[a]葱、苯并[a]芘、苯并[b]荧葱、苯并[k]荧葱、蒾、二苯并[a,h]葱、茚并[1,2,3-cd]芘、萘}、2-氯酚”按特征项目考虑。

注：同时为特征项目和常规项目/基本项目的按特征项目考虑。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)并结合地块特点,2022年较2021年自行监测新增土壤特征污染物为:(GB36600-2018)酚类:{2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚}、(DB13/T 5216-2020)酚类:{4-甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,3,4,6-四氯苯酚、2-甲基苯酚、4-氯-3-甲基苯酚、4,6-二硝基邻甲酚、苯酚、2,4,5-三氯酚}及石油类、石油烃(C6-C9)共14项。

3.5.2 地下水测试因子

地下水测试因子包括《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的感官性状及一般化学指标、毒理学指标共35项常规指标和特征项目。

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南(试行)》(2021年)确定测试因子:

(1)《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南(试行)》(2021年)确定原则:

①基本因子,指《地下水质量标准》(GB/T 14848)表1中感官性状及一般化学指标和毒理学指标共35项常规指标。企业首次开展自行监测时应包括基本因子,后续每五年为一个周期测试一次。

②特征因子,指本企业的特征污染物,每年至少测试一次。

③ 超标因子，指基本因子检测结果超出《地下水质量标准》（GB/T 14848）Ⅲ类限值，每年至少测试一次。

（2）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）确定原则：

a) 初次监测

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

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

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- 1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准7，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- 2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

（3）测试项目的确定

本次地下水自行监测的监测指标分为两种，一种是2021年已经进行自行监测的点位，均检测地下水环境特征项目+超标因子；另一种是2022年新增的地下水监测点位，监测（GB36600-2018）的基本项目+地下水特征项目。

南一联地块地下水特征因子：多环芳烃{苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、芘、苊、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[ghi]花}，苯系物{苯、甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯}，石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、氰化物、挥发性酚类、氟化物。地下水特征项目共计30项。

2021年度南一联地块土壤和地下水自行监测中的地下水超标因子为：氯化物、溶解性总固体、总硬度、钠、碘化物、氟化物。地下水超标项目共计6项。

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的感官性状及一般化学指标、毒理学指标共35项常规指标和特征因子，详细情况见下表。

表3.5-3 地下水分析项目常规指标一览表

标准名称	类别	分析项目	数量
《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	一般化学指标	色（铂钴色度单位）、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度（以CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）、氨氮（以N计）、硫化物、钠	20
	毒理学指标	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、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	15
合计			35
注：苯、甲苯、挥发性酚类、氰化物、氟化物同时为特征项目；氯化物、溶解性总固体、总硬度、钠、碘化物、氟化物未超标因子。			

表3.5-4 南一联合站地块地下水特征污染物一览表

类型	特征因子
多环芳烃	{苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、芘、苊、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[ghi]花}
苯系物	{苯、甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯}
/	石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、氰化物、挥发性酚类、氟化物
合计	30项

注：同时为特征项目和常规指标的按特征项目考虑。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）并结合地块特点，2022年较2021年自行监测新增地下水特征污染物为：石油类、石油烃（C6-C9）、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、苯乙烯共7项。

3.6.检测实验室及评价标准

根据自行监测方案的要求，大港油田第二采油厂南一联合站地块自行监测项目的检测工作和采样工作委托由中国石油天然气集团公司钻井液质量监督检验中心/中国石油大港油田分公司检测监督评价中心负责，该中心与地块位置距离约26公里，采用汽车转运。选用的土壤及地下水样品分析测试方法及实验室检出限详见下表，筛选值及评价标准见下表。

表3.6-1 土壤测试项目的测试方法、检出限汇总表

测试项目	检测方法	方法检出限 mg/kg	实验室检出 限mg/kg
pH值	土壤 pH值的测定 电位法HJ 962-2018	/	/
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	0.5	0.5
砷	土壤和沉积物 12种金属元素的测定王水提取-电感耦合等离子体质谱法HJ 803-2016	0.4	0.4
汞	土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 GB/T 17136-1997	0.005	0.005
铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法GB/T 17141-1997	0.1	0.1
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	0.01	0.01
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	1	1
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	3	3
石油烃（C10~C40）	土壤和沉积物石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法HJ1021-2019	6	6
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气	1.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}

测试项目	检测方法	方法检出限 mg/kg	实验室检出 限mg/kg
	相色谱法-质谱法HJ 605-2011		
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.3×10^{-3}	1.3×10^{-3}
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.3×10^{-3}	1.3×10^{-3}
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}
氯甲烷	土壤和沉积物挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ735-2015	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.3×10^{-3}	1.3×10^{-3}
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.3×10^{-3}	1.3×10^{-3}
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.4×10^{-3}	1.4×10^{-3}
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.5×10^{-3}	1.5×10^{-3}
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.4×10^{-3}	1.4×10^{-3}
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.3×10^{-3}	1.3×10^{-3}
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}

测试项目	检测方法	方法检出限	实验室检出
		mg/kg	限mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.5×10^{-3}	1.5×10^{-3}
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.5×10^{-3}	1.5×10^{-3}
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}
间-二甲苯+对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
邻-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 605-2011	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
萘烯	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	0.09	0.09
萘	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	0.1	0.1
芴	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	0.08	0.08
菲	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	0.1	0.1
芘	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	0.1	0.1
2,4-二氯酚	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	0.07	0.07
2,4,6-三氯酚	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	0.1	0.1
2,4-二硝基酚	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	0.1	0.1
五氯酚	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	0.2	0.2

测试项目	检测方法	方法检出限	实验室检出
		mg/kg	限mg/kg
2,4-二甲基苯酚	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	0.09	0.09
苯酚	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	0.1	0.1
苯并[g,h,i]芘	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	0.1	0.1
蒽	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	0.1	0.1
荧蒽	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	0.2	0.2
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	0.09	0.09
2-氯酚	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	0.06	0.06
苯并[a]蒽	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	0.1	0.1
苯并[a]芘	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	0.1	0.1
苯并[b]荧蒽	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	0.2	0.2
苯并[k]荧蒽	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	0.1	0.1
蒎	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	0.1	0.1
二苯并[a,h]蒽	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	0.1	0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	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	0.1	0.1
萘	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	0.09	0.09
苯胺	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法HJ834-2017	0.03	0.03
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ745-2015	0.01	0.01
石油类	土壤 石油类的测定 红外分光光度法HJ1051-2019	4	4

测试项目	检测方法	方法检出限 mg/kg	实验室检出 限mg/kg
氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	12.5	12.5
总石油烃 (C ₆ -C ₉)	GC/FID法测定非卤代有机物 USEPA 8015C: 2007	0.1	0.1
2-甲酚	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	0.1	0.1
4-甲酚	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	0.1	0.1
4-氯-3-甲酚	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	0.06	0.06
2,4,5-三氯酚	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	0.1	0.1
2,3,4,6-四氯酚	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	0.047	0.047
2-甲基-4,6-二硝基酚	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	0.1	0.1

表3.6-2 地下水测试项目的检测方法、检出限汇总表

监测项目	标准代码及编号	执行标准名称	检出限	实验室检出限
色度	GB/T11903-1989	水质 色度的测定	5 度	5 度
嗅和味	GB/T5750.4-2006 (3 嗅和味)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标	/	/
浑浊度/NTU	HJ 1075-2019	水质 浊度的测定 浊度计法	0.3 NTU	0.3 NTU
肉眼可见物	GB/T5750.4-2006 (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	/	/
pH值	HJ1147-2020	水质 pH值的测定 电极法	0~14 pH	0~14 pH
总硬度(以CaCO ₃ 计)	GB/T 7477-1987	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法	5.005 mg/L	5.005 mg/L

监测项目	标准代码及编号	执行标准名称	检出限	实验室检出限
溶解性总固体	/	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002) 3.1.7.2 103-105°C烘干的可滤残渣;	1 mg/L	1 mg/L
硫酸盐	GB/T 11899-1989	水质 硫酸盐的测定 重量法	10 mg/L	10 mg/L
氯化物	GB/T11896-1989	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	10 mg/L	10 mg/L
铁	GB/T 11911-1989	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.03m g/L	0.03m g/L
锰	HJ 700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.12 µg/L	0.12 µg/L
铜			0.08 µg/L	0.08 µg/L
锌			0.67 µg/L	0.67 µg/L
铝			1.15 µg/L	1.15 µg/L
硒			0.41 µg/L	0.41 µg/L
镉			0.05µg/L	0.05µg/L
砷			0.12 µg/L	0.12 µg/L
铅			0.09 µg/L	0.09 µg/L
挥发酚类(以苯酚计)			HJ503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法
阴离子表面活性剂(LAS)	GB/T7494-1987	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.05 mg/L	0.05 mg/L
耗氧量(CODMn)	GB/T11892-1989	水质 高锰酸盐指数的测定(碱法)	0.5 mg/L	0.5 mg/L
氨氮(以N计)	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L	0.025 mg/L
硫化物	HJ 1226—2021	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.001 mg/L	0.001 mg/L
亚硝酸盐(以N计)	GB/T7493-1987	水质 亚硝酸盐的测定 分光光度法	0.003 mg/L	0.003 mg/L
硝酸盐(以N计)	GB/T7480-1987	水质硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法	0.02 mg/L	0.02 mg/L
氰化物	HJ 484-2009	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	0.004 mg/L	0.004 mg/L

监测项目	标准代码及编号	执行标准名称	检出限	实验室检出限
氟化物	GB/T7484-1987	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	0.05 mg/L	0.05 mg/L
汞	HJ 597-2011	水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法	0.02 µg/L	0.02 µg/L
六价铬	GB/T7467-1987	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L	0.004 mg/L
石油类	HJ 970-2018	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	0.01 mg/L	0.01 mg/L
石油烃（C10-C40）	HJ 894-2017	水质 可萃取性石油烃（C10~C40）的测定 气相色谱法	0.01 mg/L	0.01 mg/L
三氯甲烷	HJ639-2012	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.4µg/L	1.4µg/L
四氯化碳			1.5µg/L	1.5µg/L
苯			0.4 µg/L	0.4 µg/L
甲苯			0.3 µg/L	0.3 µg/L
氯苯			1.0 µg/L	1.0 µg/L
邻二氯苯			0.8 µg/L	0.8 µg/L
对二氯苯			0.8 µg/L	0.8 µg/L
乙苯			0.8 µg/L	0.8 µg/L
二甲苯（总量）			3.6 µg/L	3.6 µg/L
苯乙烯			0.6 µg/L	0.6 µg/L
钠			HJ776-2015	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
碘化物	DZ/T0064.56-2021	地下水水质分析方法 第56部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法	0.025mg/L	0.025mg/L
石油烃（C6-C9）	USEPA 8015C : 2007	GC/FID法测定非卤代有机物	0.25mg/L	0.25mg/L
萘	HJ478-2009 第一篇	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	0.012µg/L	0.012µg/L
苊			0.016µg/L	0.016µg/L
蒽			0.004µg/L	0.004µg/L
菲			0.012µg/L	0.012µg/L

监测项目	标准代码及编号	执行标准名称	检出限	实验室检出限
萘			0.005μg/L	0.005μg/L
芴			0.013μg/L	0.013μg/L
二氢萘			0.008μg/L	0.008μg/L
荧蒽			0.005μg/L	0.005μg/L
苯并(a)芘			0.004μg/L	0.004μg/L
苯并(a)蒽			0.012μg/L	0.012μg/L
苯并(b)荧蒽			0.004μg/L	0.004μg/L
苯并(k)荧蒽			0.004μg/L	0.004μg/L
苯并(g,h,i)芘			0.005μg/L	0.005μg/L
二苯并(a,h)蒽			0.003μg/L	0.003μg/L
茚并(1,2,3-cd)芘			0.005μg/L	0.005μg/L
蒽			0.005μg/L	0.005μg/L

4表3.6-3 土壤各检测因子的筛选值及评价标准

序号	监测因子种类	筛选值 (mg/kg)	评价标准
重金属和无机物			
1	砷	60	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）中的第二类用地的建设用地土壤污染风险筛选值
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	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）中的第二类用地的建设用地土壤污染风险筛选值
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	

序号	监测因子种类	筛选值 (mg/kg)	评价标准	
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		《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）中的第二类 用地的建设用地土壤污染风险 筛选值
36	苯胺	260		
37	2-氯苯酚	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		

序号	监测因子种类	筛选值 (mg/kg)	评价标准
45	萘	70	
其他			
46	pH	-	-
47	石油烃 (C10-C40)	4500	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 中的第二类用地的建设用地土壤污染风险筛选值
48	氰化物	135	
49	氟化物 (可溶性)	10000	河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》 (DB13/T 5216-2020)
50	萘	10000	
51	芴	10000	
52	菲	7190	
53	蒽	10000	
54	荧蒽	10000	
55	芘	7964	
56	苯并[ghi]芘	7190	
57	4-甲基苯酚	10000	
58	2,4-二甲基苯酚	5927	
59	2,3,4,6-四氯苯酚	8890	
60	2-甲基苯酚	10000	
61	4-氯-3-甲基苯酚	10000	
62	4,6-二硝基邻甲酚	24	
63	苯酚	10000	
64	2,4,5-三氯酚	10000	
65	石油类	/	
66	石油烃 (C6-C9)	/	/
67	pH	/	/
68	萘烯	/	/

表3.6-4 地下水各检测因子限值、评价标准汇总表

序号	监测因子	III类限值	标准来源
感官性状及一般化学指标感官			
1	色 (铂钴色度单位)	15	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)
2	嗅和味	-	

序号	监测因子	III类限值	标准来源	
3	浑浊度/NTUa	3) III类标准限值	
4	肉眼可见物	-		
5	pH	6.5-8.5		
6	总硬度 (以CaCO ₃ 计) / (mg/L)	450		
7	溶解性总固体/ (mg/L)	1000		
8	硫酸盐/ (mg/L)	250		
9	氯化物/ (mg/L)	250		
10	铁/ (mg/L)	0.3		
11	锰/ (mg/L)	0.10		
12	铜/ (mg/L)	1.00		
13	锌/ (mg/L)	1.00		
14	铝/ (mg/L)	0.20		
15	挥发性酚类 (以苯酚计) / (mg/L)	0.002		
16	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	0.3		
17	耗氧量 (CODMn法, 以O ₂ 计)/ (mg/L)	3.0		
18	氮氮 (以N计) / (mg/L)	0.50		
19	硫化物/ (mg/L)	0.02		
20	钠/ (mg/L)	200		
毒理学指标				
21	亚硝酸盐 (以N计) / (mg/L)	1.00		《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)) III类标准限值
22	硝酸盐 (以N计) / (mg/L)	20.0		
23	氰化物/ (mg/L)	0.05		
24	氟化物/ (mg/L)	1.0		
25	碘化物/ (mg/L)	0.08		
26	汞/ (mg/L)	0.001		
27	砷/ (mg/L)	0.01		
28	硒/ (mg/L)	0.01		
29	镉/ (mg/L)	0.005		
30	铬 (六价) / (mg/L)	0.05		
31	铅 (mg/L)	0.01		
32	三氯甲烷/ (mg/L)	0.06		
33	四氯化碳/ (mg/L)	0.002		
34	苯/ (mg/L)	0.01		

序号	监测因子	III类限值	标准来源	
35	甲苯/ (mg/L)	0.7		
挥发性有机污染物				
36	间二甲苯+对二甲苯 (mg/L)	0.5	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)) III类标准限值	
非常规指标				
37	苯并[a]芘 (mg/L)	0.01×10^{-3}	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)) III类标准限值	
38	苯并[b]荧蒽 (mg/L)	4.0×10^{-3}		
39	萘 (mg/L)	0.1		
40	蒽 (mg/L)	1.8		
41	荧蒽 (mg/L)	0.24		
42	氯苯 (mg/L)	0.3		
43	邻二氯苯 (mg/L)	1.0		
44	对二氯苯 (mg/L)	0.3		
45	乙苯 (mg/L)	0.3		
46	二甲苯 (总量) (mg/L)	0.5		
47	苯乙烯 (mg/L)	0.02		
48	苯并[a]蒽	/		/
49	苯并[k]荧蒽	/		/
50	蒈	/	/	
51	二苯并[a,h]蒽	/	/	
52	茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	
53	芘烯	/	/	
54	芘	/	/	
55	芴	/	/	
56	菲	/	/	
57	苯并[ghi]芘	/	/	
58	芘	/	/	
59	石油类	/	/	
60	石油烃 (C6-C9)	/	/	
61	石油烃 (C10-C40)	/	/	
注: 部分地下水特征项目无质量标准, 本次监测现状值, 供分析对比及以后参考对照。				

3.7.实际采样点位信息汇总

土壤和地下水监测点位位置、数量、钻探深度、采样深度、测试项目等采样点布设信息汇总至表3.7-1。

表3.7-1 实际采样点位布设信息表

点位类型	点位编号	布点位置	坐标	钻探深度 (m)	样品数量	采样深度 (m)	测试因子
土壤点位	1A01	污油池南6m	117°22'23.66" 38°31'0.48"	0.5	1	0.5	特征项目：苯系物：{苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯}；氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、苯乙烯；多环芳烃：{苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘}；酚类：{2-氯酚、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚}；氰化物；氟化物；萘、茚、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[ghi]芘；酚类：{4-甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,3,4,6-四氯苯酚、2-甲基苯酚、4-氯-3-甲基苯酚、4,6-二硝基邻甲酚、苯酚、2,4,5-三氯酚}；石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、pH、萘烯； 新增点位加测（GB36600-2018）土壤基本项目
	1A02	分离器南8m	117°22'22.20" 38°31'0.77"	0.5	1	0.5	
	1A03	加热炉东北8m	117°22'23.90" 38°31'3.76"	0.5	1	0.5	
	1B01	东储罐区东侧，1#罐围堰东4.5m	117°22'30.82" 38°31'0.26"	0.5	1	0.5	
	1B02	东储罐区内，1#罐西南6m	117°22'28.93" 38°30'59.27"	0.3	1	0.3	
	1B03	东储罐区内，2#罐东6m	117°22'30.21" 38°30'58.69"	0.3	1	0.3	
	1D01	西储罐区东侧，6#罐围堰东4.5m	117°22'28.08" 38°30'58.21"	0.5	1	0.5	
	1D02	西储罐区内部，5#和6#罐之间	117°22'25.89" 38°30'58.64"	0.3	1	0.3	
	1D03	西储罐区东南侧，7#罐围堰东4.5m	117°22'28.01" 38°30'57.43"	1.2	2	0.5 1.0	
	1D04	西储罐区东北侧，4#罐围堰东4.5m	117°22'27.27" 38°31'0.10"	1.2	2	0.5 1.0	
1C01	生化池2东2m	117°22'17.42" 38°31'4.39"	0.5	1	0.5		

点位类型	点位编号	布点位置	坐标	钻探深度 (m)	样品数量	采样深度 (m)	测试因子
	1C02	调节池东4m	117°22'17.61" 38°31'2.73"	0.5	1	0.5	
	1C03	危废间东2m	117°22'17.31" 38°31'1.02"	0.5	1	0.5	
	1C04	滤后水罐东6m	117°22'19.82" 38°31'2.07"	1.5	2	0.5	
						1.3	
	1C05	污水泵房东8m	117°22'20.58" 38°31'2.76"	1.5	2	0.5 1.3	
地下水	2A01	污油池南6m	117°22'23.66" 38°31'0.48"	6	1	地下水位线以下0.5m处	特征项目：多环芳烃{苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[ghi]芘}，苯系物{苯、甲苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯}，石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、氰化物、挥发性酚类、氟化物； 2021年度南一联地块土壤和地下水自行监测中的地下水超标项目：氯化物、溶解性总固体、总硬度、钠、碘化物、氟化物； 新增点位加测（GB/T 14848-2017）常规项目；
	2A02	生产区东侧，计量间东北侧15m	117°22'26.82" 38°31'2.85"	4.5	1	地下水位线以下0.5m处	
	2B01	东储罐区东4.5m	117°22'30.82" 38°31'0.26"	4.5	1	地下水位线以下0.5m处	
	2B02	东储罐区2#罐处围堰东20米	117°22'31.78" 38°30'58.66"	4.5	1	地下水位线以下0.5m处	
	2C01	生化池2东2m	117°22'17.42" 38°31'4.39"	4.5	1	地下水位线以下0.5m处	
	2C02	调节池东4m	117°22'17.61" 38°31'2.73"	4.5	1	地下水位线以下0.5m处	

4.土壤样品采集

4.1.采样前准备

4.1.1.钻孔设备与材料准备

根据大港油田第二采油厂南一联合站地块现场踏勘和点位布设情况，本次土壤柱状样采样使用手工钻进行土壤钻探采样，取得岩心样直径约为70mm，每次钻进深度通常约为0.2m。手工钻包括手柄、钻杆和钻头。手工钻取样工艺一般是按照（1）钻具组装，（2）钻探取样。表层样土壤点位采用不锈钢铲去除地表0-0.1m处的土层后再采用手工钻进行取样。土壤表层样是在地下为扰动部分直接取得土壤样品，专用采样器进入未扰动的土壤孔内侧壁内部进行采样；土壤深层样是在采出来的岩芯内部取得土壤VOC样品，深层样是粘土、比较密实，可保证土壤VOC不挥发。可实现对地下土壤进行无扰动取样（满足挥发性有机物取样要求），取样量大，岩心采取率高，满足要求。



图4.1-3 土壤柱状样点位钻孔图



图4.1-2 土壤表层样点位取样图

4.1.2. 采样工具准备

本次土壤样品采集工作采用手工钻，重金属和SVOC样品采用竹铲取样，VOC样品采用专用非扰动取样器取样，土壤样品现场快速检测采用XRF和PID；土壤样品采集、流转、保存工具的有关情况详见下表。

表4.1-1 土壤样品采集、流转、保存工具一览表

序号	物资种类	名称	数量	规格型号	精度	备注
1	物探设备	不锈钢铲、手工钻	2个	/	/	/
2	钻探设备	手工钻	2个	直径约为70mm	/	/
3	快速检测设备	便携式重金属检测仪XRF	1台	/	1ppm	/
4		手持式VOC气体检测仪PID	1台	/	1ppb	/
5	样品保护剂	甲醇				
6	样品保存容器	棕色样品瓶	100个	40ml	/	采集土壤样品
7			100个	250ml	/	
8		自封口塑料袋	150个	/	/	
9	采样工具	竹铲（21个）、不锈钢铲（2个）、非扰动采样管（21个）、非扰动采样管手柄（2个）、卷尺（1个）、定位器（1台）、手工钻（2个）、相机（2部）、冷藏箱（2个）、钢尺水位计（1个）、封口膜（10卷）、白板（2个）、样品签若干				
10	辅助工具	土壤装样容器：岩芯箱（2个）、塑料自封袋（150个）、封口膜（10卷）、防尘口罩（30个）、一次性丁腈手套（200双）、安全帽（12顶）、防静电服（12套）、锥桶（4个）、安全警戒带（2盒）、采样记录单夹板（2个）、采样记录单30（套）				

4.1.3.采样保存工具

土壤样品保存工具主要由中国石油天然气集团公司钻井液质量监督检验中心/中国石油大港油田分公司检测监督评价中心统一提供，有样品瓶、保护剂、自封袋、样品箱、蓝冰等。样品保存工具一览表见4.1-2。

4.1.4.其他准备

1、在进场采样前与土地使用权人沟通，确认进场时间，提出现场采样调查需要土地使用权人的配合。

2、由我单位、土地使用权人组织进场前安全培训情况说明，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

3、准备采样记录单、拍照记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。具体的采样设备、耗材及其它物资准备一览表见表4.1-2。

4.2.现场准备

4.2.1.采样点定位

(1) 采样点现场定位

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

(2) 采样点地下情况探查

现场点位均经企业工作人员确认无地下管线后开始施工，现场施工时有企业相关工作人员在场，以确保现场施工安全及不影响企业正常工作。

采样点位需根据现场实际情况作出相应调整。

方案编制阶段现场点位照片与实际钻孔采样位置照片对比情况见下表：

表4.2-1 方案编制阶段现场点位照片与实际钻孔采样位置照片

	
<p>方案编制阶段</p>	<p>1A01/2A01（污油池南6m，历史点位） 实际采样位置</p>
	
<p>方案编制阶段</p>	<p>1A02（分离器南8m，历史点位） 实际采样位置</p>
	
<p>方案编制阶段</p>	<p>1A03（加热炉东北8m） 实际采样位置</p>
	
<p>方案编制阶段</p>	<p>1B01/2B01（东储罐区1#罐围堰东4.5m，历史点位） 实际采样位置</p>

		
<p>方案编制阶段</p>	<p>1B02 (东储罐区内, 1#罐西南6m)</p>	<p>实际采样位置</p>
		
<p>方案编制阶段</p>	<p>1B03 (东储罐区东侧, 2#罐围堰东4.5m)</p>	<p>实际采样位置</p>
		
<p>方案编制阶段</p>	<p>1D01 (西储罐区东侧, 6#罐围堰东4.5m)</p>	<p>实际采样位置</p>
		
<p>方案编制阶段</p>	<p>1D02 (西储罐区内部, 5#和6#罐之间)</p>	<p>实际采样位置</p>

	
<p>方案编制阶段 1D03（西储罐区东南侧，7#罐围堰东4.5m） 实际采样位置</p>	
	
<p>方案编制阶段 1D04（西储罐区东北侧，4#罐围堰东4.5m） 实际采样位置</p>	
	
<p>方案编制阶段 1C01/2C01（生化池2东2m，历史点位） 实际采样位置</p>	
	
<p>方案编制阶段 1C02/2C02（调节池东4m，历史点位） 实际采样位置</p>	

	
<p>方案编制阶段</p>	<p>1C03 (危废间东2m)</p>
	
<p>方案编制阶段</p>	<p>1C04 (滤后水罐东6m)</p>
	
<p>方案编制阶段 2C03 (污水泵房东8m)</p>	<p>实际采样位置 1C05 (污水泵房东8m)</p>
	
<p>方案编制阶段</p>	<p>2A02 (计量间东北侧15m)</p>



4.2.2. 钻探现场布置

钻探现场工作区分为采样作业区、现场操作区。区域布置需考虑工作区面积、作业安全、人流物流通畅等原则。

采样作业区主要为手工钻的作业区域，主要布置手柄、钻杆和钻头等，一般在工作区一端；现场操作区主要是放置岩芯箱、取样、封口、贴签、快检等，一般布置于采样作业区较近位置。

表4.2-2 施工现场工作区划分一览表

序号	工作区名称	相对位置	功能
1	采样作业区	紧邻钻孔位置	手柄、钻杆和钻头钻探工具放置
2	现场操作区	紧邻采样作业区	放置岩芯箱、取样、封口、贴签、快检

4.3. 土壤钻探采样

4.3.1. 土壤钻探

4.3.1.1. 施工过程

本地块内共15个土壤监测点位，根据大港油田第二采油厂南一联合站地块现场踏勘和点位布设情况，本次土壤柱状样采样使用手工钻进行土壤钻探采样，取得岩心样直径约为70mm，每次钻进深度通常约为0.2m。手工钻包括手柄、钻杆和钻头。手工钻取样工艺一般是按照（1）钻具组装，（2）钻探取样。表层土壤点位采用不锈钢铲去除地表0-0.1m处的土层后再采用手工钻进行取样。可对地下土壤进行无扰动取样。取严过程还需注意一下内容：

1、.每次钻进深度约为0.2m，取得的土壤样品存放在取样管中，岩芯样直径为70mm。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%。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。

2、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，照片应能反映周边建构物、设施等情况，拍摄东、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、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。


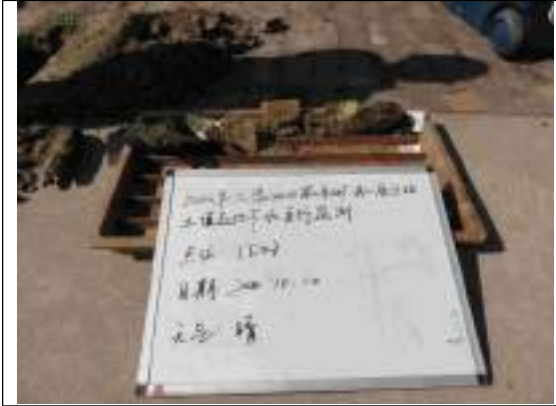
3、钻孔结束后，对土壤采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

4、钻孔结束后，使用经纬度量试仪对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

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

以土壤点位1D03为例，各环节典型照片如下：

表4.3-1 钻探现场工作流程图

	
<p>四至照（东）</p>	<p>四至照（南）</p>
	
<p>四至照（西）</p>	<p>四至照（北）</p>
	
<p>岩心照</p>	

4.3.1.2. 土壤钻探汇总

与自行监测方案中设计土孔进行对比，具体情况详见下表。

表 4.3-1 地块土壤钻探一览表

序号	点位编号	位置	设计孔深(m)	实际孔深(m)	终孔岩性	是否一致	备注
16	1A01	污油池南6m	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
17	1A02	分离器南8m	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
18	1A03	加热炉东北8m	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
19	1B01	东储罐区东侧, 1#罐围堰东4.5m	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
20	1B02	东储罐区内, 1#罐西南6m	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
21	1B03	计划: 东储罐区东侧, 2#罐围堰东4.5m	0-1.5	/	/	不一致	东储罐区围堰东侧, 2#罐围堰东侧周边因储罐区历史基础施工原因, 地下为白石灰, 不具备采样条件, 改为东储罐区内2#罐东6m处表层样。
		实际: 东储罐区内, 2#罐东6m	/	0.5	素填土		
22	1D01	西储罐区东侧, 6#罐围堰东4.5m	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
23	1D02	西储罐区内部, 5#和6#罐之间	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
24	1D03	西储罐区东南侧, 7#罐围堰东4.5m	0-1.5	1.2	黏土	一致	1.2米深处出现地下水水面
25	1D04	西储罐区东北侧, 4#罐围堰东4.5m	0-1.5	1.2	黏土	一致	1.2米深处出现地下水水面
26	1C01	生化池2东2m	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
27	1C02	调节池东4m	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
28	1C03	危废间东2m	0-0.5	0.5	素填土	一致	/
29	1C04	滤后水罐东6m	0-1.5	1.5	粉黏土	一致	1.5米深处出现地下水水面
30	1C05	污水泵房东8m	0-1.5	1.5	黏土	一致	此点位为实际采样时调整增加点位, 因地下水建井时, 污水泵房东侧不具备设置地下水井条件(因和初次点位确认时企业内部管理要求发生变化), 改为土壤柱状样。1.5米深处出现地下水水面

4.4.现场检测

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

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

（2）PID操作流程：

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

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

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

④检测时，将土样尽量揉碎，对已冻结的样品，应置于室温下解冻后揉碎；

⑤样品置于自封袋中10min后，摇晃或振荡自封袋约30秒，之后静置2分钟；

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


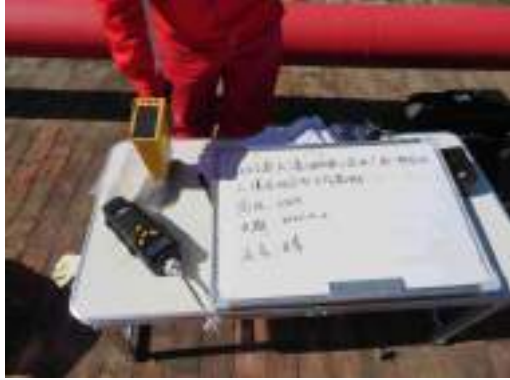
（3）XRF操作流程：

①检测前将XRF开机预热15min；

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

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

表 4.4-1 地块土壤现场快速检测照片

		
<p>PID仪器快速检测现场</p>		
		
<p>XRF仪器快速检测现场</p>		

4.5.土壤样品采集

4.5.1.土壤VOCs及其他需使用非扰动采样器的测试项目样品采集

地块VOCs土壤样品采集使用非扰动采样器。中国石油天然气集团公司钻井液质量监督检验中心/中国石油大港油田分公司检测监督评价中心采样工作人员准备足够数量的个未使用的非扰动采样器，使用过的采样器当日送检测实验室进行清洗，烘干后再使用。

本类土壤样品的测试项目为挥发性有机物27项。

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

1) 采样器基本要求

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

2) 采样量

每份VOCs土壤样品共采集40mL棕色玻璃瓶4个，其中2瓶加甲醇取样5g，2瓶加磁子取样5g。

3) 采样流程

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

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

4) 样品贴码

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

5) 样品临时保存

样品贴码后，将土壤样品尽快放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在0-4℃以下。

取样照片如下：

表 4.5-1 土壤 VOCs 现场采样照片

	
<p>样品采集</p>	<p>样品采集</p>
	
<p>样品临时保存</p>	<p>样品暂存箱温度</p>

4.5.2.土壤SVOCs和需要鲜样的无机项目样品采集

(1) 采样器基本要求

用采样铲进行采集，不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

(2) 采样量

每份SVOCs土壤样品采用250mL棕色玻璃瓶，要求将样品瓶填满装实。

(3) 采样流程

VOCs样品采集完成后，立即使用采样铲直接从原状取土器中采集SVOCs土壤样品，并转移至250mL棕色大玻璃瓶内装满填实。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。将每份样品的各样品瓶装入一个自封袋中。

(4) 样品贴码

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

(5) 样品临时保存

样品贴码后，尽快放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在0-4℃以下。

取样照片如下：

表 4.5-2 地块土壤 SVOCs 现场采样照片

	
<p>样品采集</p>	<p>样品采集</p>
	
<p>样品临时保存</p>	<p>样品暂存箱温度</p>

4.5.3.土壤其它重金属样品采集

本类采集的样品测试项目为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、镍、汞。

(1) 采样器基本要求

用采样铲进行采集，不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

(2) 采样量每份其它重金属土壤样品共需采用250mL棕色玻璃瓶，要求将棕色样品瓶填满装实。

(3) 采样流程

SVOCs样品采集完成后，立即使用采样铲直接从岩芯箱中采集其它重金属土壤样品，要求将棕色样品瓶填满装实。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

(4) 样品贴码

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

(5) 样品临时保存

样品贴码后，尽快放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在0-4℃以下。

取样照片如下：

表4.5-3 地块土壤重金属现场采样照片



4.5.4.平行样采集

本次检测共采集土壤平行样品2组，不少于地块总样品数的10%，每组平行样品需要采集2份（检测样、平行样各1份），送检测实验室，进行实验室内平行对比。

两种土壤平行样采集均与原样分别同时进行采集，采集平行样层位采样顺序为2份VOCs样品--2份SVOCs样品--2份其它重金属样品。具体要求如下：

1) VOCs样品平行样采集

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

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

3) 其它重金属平行样采集

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

(6) 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴一次性口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

取样照片如下：

表 4.5-4 土壤平行样品现场采样照片

	
<p>样品采集</p>	<p>样品采集</p>
	
<p>样品采集</p>	<p>样品采集</p>
	
<p>样品照</p>	<p>样品临时保存</p>

4.5.5.土壤样品汇总

本地块共采集21个土壤样品，包括2组平行样品，采样深度、特层性质、样品编码、采样日期详见表4.5-5。

表 4.5-1 地块土壤样品汇总表

序号	点位编号	采样深度 (m)	土层性质	样品编码	平行样编码	采样日期	备注
1	1A01	0.5	素填土	28.2-20220206	/	2022.10.09	与自行监测方案一致
2	1A02	0.5	素填土	28.2-20220207	/	2022.10.09	与自行监测方案一致
3	1A03	0.5	素填土	28.2-20220208	/	2022.10.09	与自行监测方案一致
4	1B01	0.5	素填土	28.2-20220209	/	2022.10.09	与自行监测方案一致
5	1B02	0.3	素填土	28.2-20220210	/	2022.10.09	与自行监测方案一致
6	1B03	0.3	素填土	28.2-20220211	/	2022.10.10	与自行监测方案不一致
7	1D01	0.5	素填土	28.2-20220216	/	2022.10.09	与自行监测方案一致
8	1D02	0.3	素填土	28.2-20220217	/	2022.10.09	与自行监测方案一致
9	1D03	0.5	素填土	28.2-20220218	/	2022.10.10	与自行监测方案一致
		1.0	黏土	28.2-20220219	/	2022.10.10	与自行监测方案一致
10	1D04	0.5	素填土	28.2-20220220	/	2022.10.09	与自行监测方案一致
		1.0	黏土	28.2-20220221	28.2-20220222	2022.10.09	与自行监测方案一致
11	1C01	0.5	素填土	28.2-20220202	/	2022.09.26	与自行监测方案一致
12	1C02	0.5	素填土	28.2-20220203	/	2022.09.26	与自行监测方案一致
13	1C03	0.5	素填土	28.2-20220204	28.2-20220205	2022.09.26	与自行监测方案一致
14	1C04	0.5	素填土	28.2-20220212	/	2022.10.10	与自行监测方案一致
		1.3	粉黏土	28.2-20220213	/	2022.10.10	与自行监测方案一致
15	1C05	0.5	素填土	28.2-20220214	/	2022.10.10	与自行监测方案不一致
		1.3	黏土	28.2-20220215	/	2022.10.10	

5.地下水样品采集

5.1.地下水采样井建设

地块内共设置6眼地下水监测井，地块外上游设置1眼地下水背景点监测井，地块内现有监测井4眼，地块内新建2眼监测井，自行监测方案中设计井深为4.5m，实际建井深度为4.5m。

本次新增地下水长期监测井建井采用直径为110mm的钻头，使用手工钻机进行建井，钻具成孔直径约为140-150mm，井管内径75mm，井管材料选用PVC管，PVC管间采用螺纹连接，满足要求。



图5.1-2 地下水建井过程图

表5.1-1 地下水建井设备、材料一览表

地块名称	大港油田第二采油厂南一联合站地块	采样单位	中国石油天然气集团公司 钻井液质量监督检验中心/ 中国石油大港油田分公司 检测监督评价中心	地块编码	1309731078104
钻探设备	手工钻机		新建地下水井点位	2A02、2B02	
地下水建井材料					
名称	材料				
井管	内径75mm、PVC材质				
滤网	80目尼龙网				
滤料层	石英砂				
止水层	黏土球				
钻杆	金属杆				
回填层	混凝土浆				

5.1.1.采样井设计

1.井管设计

(1) 井管型号选择

本次地下水采样井井管的内径75mm。

(2) 井管材质选择

本次地下水采样井井管选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的PVC材料制成。

(3) 井管连接

井管连接采用螺纹连接，井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

2.滤水管设计

本次采用滤水管材质与井管材质相同。

(1) 滤水管长度

为了避免钻穿含水层底板，地下水水位以下的滤水管长度不宜超过3m，地下水水位以上的滤水管长度根据地下水水位动态变化确定。

(2) 滤水管位置

滤水管应置于拟取样含水层中以取得代表性水样。若地下水中可能或已经发现存在低密度非水相液体（LNAPL），滤水管位置应达到潜水面处；若地下水中可能或已经发现存在高密度非水相液体（DNAPL），滤水管应达到潜水层的底部，但应避免穿透隔水层。

(3) 滤水管类型

本次选用打孔的PVC管作为滤水管。滤水管外以细铁丝包裹和固定1~3层的不小于40目尼龙网。

(4) 沉淀管的长度

本次地下水采样井不设沉淀管。

3.填料设计

地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层，各层填料要求如下：

(1) 滤料层从沉淀管（或管堵）底部一定距离到滤水管顶部。滤料层超出部分可容许在成井、洗井的过程中有少量的细颗粒土壤进入滤料层。选择球度

与圆度好、无污染的纯净石英砂作为滤料层材料，该石英砂已经过筛选，滤料已经过清洗，使用前现场进行二次清洗。

(2) 止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。本地块水位埋深较浅，从滤料层往上填充、黏土球、混凝土浆层止水。

5.1.2. 采样井建设

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

1. 钻孔

钻孔直径为140-150mm，且大于井管直径50mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置2h~3h并记录静止水位。

2. 下管

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

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

3. 滤料填充

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

滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

4. 密封止水

地块内地下水埋深小于1.50m，该井密封止水层采用黏土球，从滤料层往上填充混凝土浆层。

5. 井台构筑

本次采样井设置保护性的井台构筑，采用隐藏式井台与地面齐平，井台设置标示牌，并注明采样井编号、负责人、联系方式等信息。

6.成井洗井

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

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

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时一井一管，潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

7.成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单和地下水采样井洗井记录单。

成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水、井台构筑（含井牌）等关键环节或信息应拍照记录，每个环节不少于1张照片，以备质量控制。

8封井

地块均为长期监测井，不需要封井。但需要设置井台井架等措施。

背景点点位的成井记录单及2A02点位的建井现场照片见下图。地块其他采样井结构图及各其他采样井的典型影像资料见附件。

成井记录单

采样井编号: 2A02 钻探深度 (m): 4.5

地块名称	第二采油厂南一联合站				
周边情况	计量间东池边				
钻机类型	手工钻	井管直径 (mm)	75	井管材料	pvc
井管总长 (m)	5.0	孔口距地面高度	0.5	止水管类型	打孔
滤水管长度 (m)	3.5	建孔日期	自2022年9月26日 开始		
沉淀管长度 (m)	0.5		至2022年9月26日 结束		
套管数量 (根)	3m	2.5m	2m	1.5m	1m
	/	/	2	/	1
砾料起始深度	0.5 m				
砾料终止深度	4.5 m				
砾料 (填充物) 规格	砾石砂				
止水起始深度 (m)	0-0.5	止水厚度 (m)	0.5		
止水材料说明	粘土球				
孔位略图			封孔厚度 (m)		
			封孔材料	混凝土浆	
			护台高度		
			钻探负责人	刘国栋	
			工作班组长	陈伟	
			单位内审	刘国栋	
日期	2022年9月26日				

图 5.1-1 2A02 点位成井记录单

表 5.1-2 南一联合站自行监测调查 2A02 点位建井现场照片



5.1.3.地下水采样井汇总

地下水采样井严格按照布点采样方案中规格进行施工，地下水采样井设计情况详见表5.1-2。

表 5.1-2 地下水采样井及建设情况一览表

序号	点位编号	位置	钻机类型	设计孔深 (m)	实际孔深 (m)	终孔岩性	是否建长期监测井及 类型	采样井成井 时间	采样井成井 洗井设备	采样井成井洗 井时间
1	NYBJ	地块西部农田	GY150	4.5	4.5	粉土	是, 地上监测井	2021.11.9	贝勒管	2021.11.10
2	2A01	污油池南6m	GY150	4.5	6.0	粉粘土	是, 地上监测井	2021.11.9		2021.11.10
3	2B01	储罐区东4.5m, 现有监测井	/	4.5	4.5	/	是, 地上监测井	2020.08.25	贝勒管	2020.08.26
4	2C01	生化池2东2m, 现有监测井	/	4.5	4.5	/	是, 地上监测井	2020.08.25		2020.08.29
5	2C02	调节池东4m, 现有监测井	/	4.5	4.5	/	是, 地上监测井	2020.08.25		2020.08.29
6	2A02	生产区东侧, 计量间东北侧15m	手工钻	4.5	4.5	/	是, 地上监测井	2022.09.26	无扰动洗净泵	2022.09.27
7	2B02	东储罐区2#罐处围堰东20米	手工钻	4.5	4.5	/	是, 地上监测井	2022.09.26		2022.09.27

5.2. 采样前洗井及地下水样品采集

采样前洗井设备采用贝勒管进行洗井，地下水取样采用贝勒管：

5.2.1. 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

1. 采样前洗井在采样井成井洗井48h后开始。
2. 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本次选用贝勒管进行洗井。
3. 洗井前对pH计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入地下水采样井洗井记录单。

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）及浊度，连续三次采样达到以下结束洗井：

 - a) pH变化范围为 ± 0.1 ；
 - b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
 - c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；
 - d) DO变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ； e) ORP变化范围 $\pm 10\text{mV}$ ；
 - f) $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，连续三次测量浊度变化值小于 5NTU 。
4. 若现场测试参数无法满足“3”中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到3~5倍采样井内水体积后即进行采样。
5. 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。
6. 采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

5.2.2. 地下水样品采集

地下水样品采集、流转、保存工具的有关情况详见下表。

表5.2-1 地下水样品采集、流转、保存工具一览表

序号	物资种类	名称	数量	规格型号	精度	备注
1	现场检测设备	pH计	1台	/	0.01级	/
2		溶解氧测试仪	1台	/	±0.2mg/L	/
3		温度仪	1台	/		/
4		电导率仪	1台	/	1.0级	/
5		氧化还原电位仪	1台	/	0.1mv	/
6		浊度仪	1台	/	在最低测量范围时为0.1NIU	/
7		水位仪	1台	50m	1mm	/
8	样品保护剂	醋酸锌、氢氧化钠、磷酸、盐酸、硝酸、硫酸				
9	样品保存容器	聚乙烯	30	250ml	/	采集地下水样品
10		聚乙烯	20	1000ml	/	
11		玻璃瓶	10	2000ml	/	
12		玻璃瓶	20	1000ml	/	
13		玻璃瓶	30	500ml	/	
14		棕色带盖玻璃瓶	10	500ml	/	
15		棕色磨口玻璃瓶	20	1000ml	/	
16		玻璃瓶	10	250ml	/	
17		带盖棕色玻璃瓶	20	40ml	/	
18	采样工具	贝勒管（10个）、相机（2部）、冷藏箱（10个）、钢尺水位计（10个）				
19	辅助工具	防尘口罩（10个）、一次性手套（20双）、安全帽（6顶）、防静电服（6套）、水桶（10个）、安全警戒带（2盒）、采样记录单夹板（2个）、采样记录单10（套）				

1.地下水样品采集一般要求

- (1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位。
- (2) 地下水样品采集先采集用于检测VOCs的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。