



中国石化
SINOPEC

企业用地土壤地下水自行监测评估报告

西南油气分公司采气二厂

二〇二〇年九月



目 录

1 前言.....	1
2 概述.....	2
2.1 调查的目的和原则.....	2
2.1.1 调查目的.....	2
2.1.2 调查原则.....	2
2.2 调查范围及地块分布.....	2
2.3 调查依据.....	3
(1) 法律法规及相关要求.....	3
(2) 相关规定及政策.....	3
2.4 调查方法.....	4
3 企业用地基本情况.....	6
3.1 地理位置及区域地质环境概况.....	6
3.1.1 地形地貌.....	6
3.1.2 地质构造.....	7
3.1.3 地层岩性.....	8
3.1.4 气象条件.....	10
3.1.5 水文条件.....	11
3.2 企业用地水文地质状况.....	11
3.2.1 地下水类型及富水性.....	11
3.2.2 地下水补径排条件.....	12
3.2.3 地下水动态特征.....	15
3.3 川东北区块环境质量现状.....	16
3.4 企业用地的现状、历史.....	16
3.5 人员访谈和现场踏勘.....	16
4 污染识别.....	17
4.1 生产设施、工艺及规模.....	17
4.1.1 集输工艺.....	17

4.1.2 集气站工艺.....	17
4.1.4 集气总站工艺.....	18
4.1.5 污水处理站工艺.....	19
5 初步调查方案.....	21
5.1 信息收集.....	21
5.2 入场准备及要求.....	21
5.3 点位确定.....	22
5.4 土壤钻孔及采样.....	22
5.4.1 土壤钻孔.....	22
5.4.2 采样工作.....	22
5.4.3 样品筛查.....	24
5.5 监测井建井.....	24
5.5.1 钻孔.....	24
5.5.2 下管.....	25
5.5.3 填砾及止水.....	25
5.5.4 井台构筑.....	25
5.5.5 井位高程及坐标测量.....	25
5.5.6 成井洗井.....	26
5.5.7 照片记录.....	26
5.5.8 撤场并恢复场地.....	26
5.6 采样前洗井及地下水样品采集.....	26
5.7 样品保存和流转方案.....	28
5.7.1 样品保存.....	28
5.7.2 样品流转.....	28
5.8 样品分析测试方案.....	28
5.8.1 土壤检测.....	29
5.8.2 地下水检测.....	30
5.8.3 检测方法、方法来源及使用仪器.....	31
5.9 质量保证与质量控制方案.....	37
5.9.1 质量目标.....	37

5.9.2 施工准备阶段质量保证措施.....	38
5.9.3 现场施工阶段质量保证措施.....	38
5.9.4 实验室分析质量控制.....	40
5.9.5 质量控制计划和人员监督计划的实施.....	41
5.9.6 异常数据处理措施.....	42
5.9.7 质量标准及检测措施.....	42
6 结果分析与评价.....	44
6.1 现场采样情.....	44
6.2 风险筛选标准.....	44
6.3 检测结果分析与评价.....	45
6.3.1 土壤检测结果分析.....	45
6.3.2 地下水检测结果分析.....	49
7 结论和建议.....	51
7.1 结论.....	51
7.2 建议.....	51

1 前言

随着工业化的不断发展，我国土壤及地下水污染日趋严重。地表以下土层结构复杂且地下水流动极其缓慢，致使地下水受污染的过程难以预测，因此治理被污染土壤及地下水的工作十分艰巨。理论上而言，彻底消除土壤及地下水污染使水质复原需要十几年至几十年甚至更久。另外土壤和地下水化学成分随着食物链的不断传递过程中，都会在人体富集以及产生不可逆的伤害。因此对我国土壤及地下水环境现状的调查工作责任重大。

十三届全国人大常委会第五次会议通过的《中华人民共和国土壤污染防治法》（于 2019 年 1 月 1 日正式实施），明确了土壤污染防治规划、土壤污染风险管控标准、土壤污染状况普查和监测、土壤污染预防、保护、风险管控和修复等方面的基本制度和规则。中国石化集团作为特大型中央企业，积极响应国家环境政策，相继下发一系列相关文件和通知。2018 年 11 月 2 日，总部下发了中国石化能(2018)430 号关于印发《土壤地下水污染调查与防治工作实施方案》的通知，对土壤和地下水污染调查和防治工作作出具体部署。2018 年 12 月 14 日，总部下发中国石化能（2018）481 号关于印发《中国石化绿色企业行动计划污染防治工作三年实施方案》的通知，进一步明确 2018-2020 年大气、水、土壤等方面污染防治目标任务。

根据国家生态环境及土壤保护文件要求，结合采气二厂实际情况，本次调查为元坝 29 井污水处理站地块，位于苍溪县区域。开展采气二厂场地环境初步调查，以了解生产场地内土壤和地下水的环境质量状况，为后续企业风险管控提供依据，对推动中石化土壤污染防治工作具有重大意义。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

本次土壤地下水环境现状初步调查的目的是：摸清企业用地土壤地下水的环境质量现状、识别重点场站是否存在污染、筛选存在环境风险的场站。通过建设地下水监测井，土壤、地下水的采样、监测数据统计分析，编制企业用地土壤地下水环境现状调查报告，为下一步工作提供依据。

2.1.2 调查原则

本次调查遵循以下基本原则：

（1）针对性原则：根据油气田勘探开发过程中产生污染物的种类，结合各单位生产状况和敏感目标情况，对代表性强的重点场站开展土壤地下水环境调查与评价工作，确保调查工作能够客观、真实的反映油田用地土壤地下水环境质量现状，为后期污染治理工作提供可靠的依据；

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范调查过程，保证调查过程的科学性和客观性；

（3）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，使调查过程切实可行；

保密性原则：遵守保密规章制度，履行保密职责，做好调查全过程的信息保密工作。

2.2 调查范围及地块分布

本次调查为元坝 29 井污水处理站地块，位于苍溪县区域，具体情况见图 2-1。



图 2-1 元坝 29 井气田水处理站

2.3 调查依据

(1) 法律法规及相关要求

《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》（国发〔2016〕31号）

《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部第3号令）

《污染地块土壤环境管理办法》（生态环境部第42号令）

《关于进一步明确油田、尾矿库、填埋场等地块相关调查要求的通知》（环办土壤函〔2019〕222号）

《关于做好土壤地下水监测工作的通知》（股份工单销安〔2019〕173号）

(2) 相关规定及政策

《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）

《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）
《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
《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)》
《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001（2009 版））
《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（生态环境部公告 2017 年第 72 号）
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
《污染土壤与地下水修复干预值》（2017 年住房、空间规划与环境部）
《中国石化企业用地土壤地下水环境初步调查工作技术指南（试行）》

2.4 调查方法

本次初步调查依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《中国石化企业用地土壤地下水环境初步调查工作技术指南（试行）》等规范制定，进行重点设施及重点区域识别、现场样品采集、样品分析测试、监测结果分析以及报告编制等工作。调查技术路线详见图 2-2。

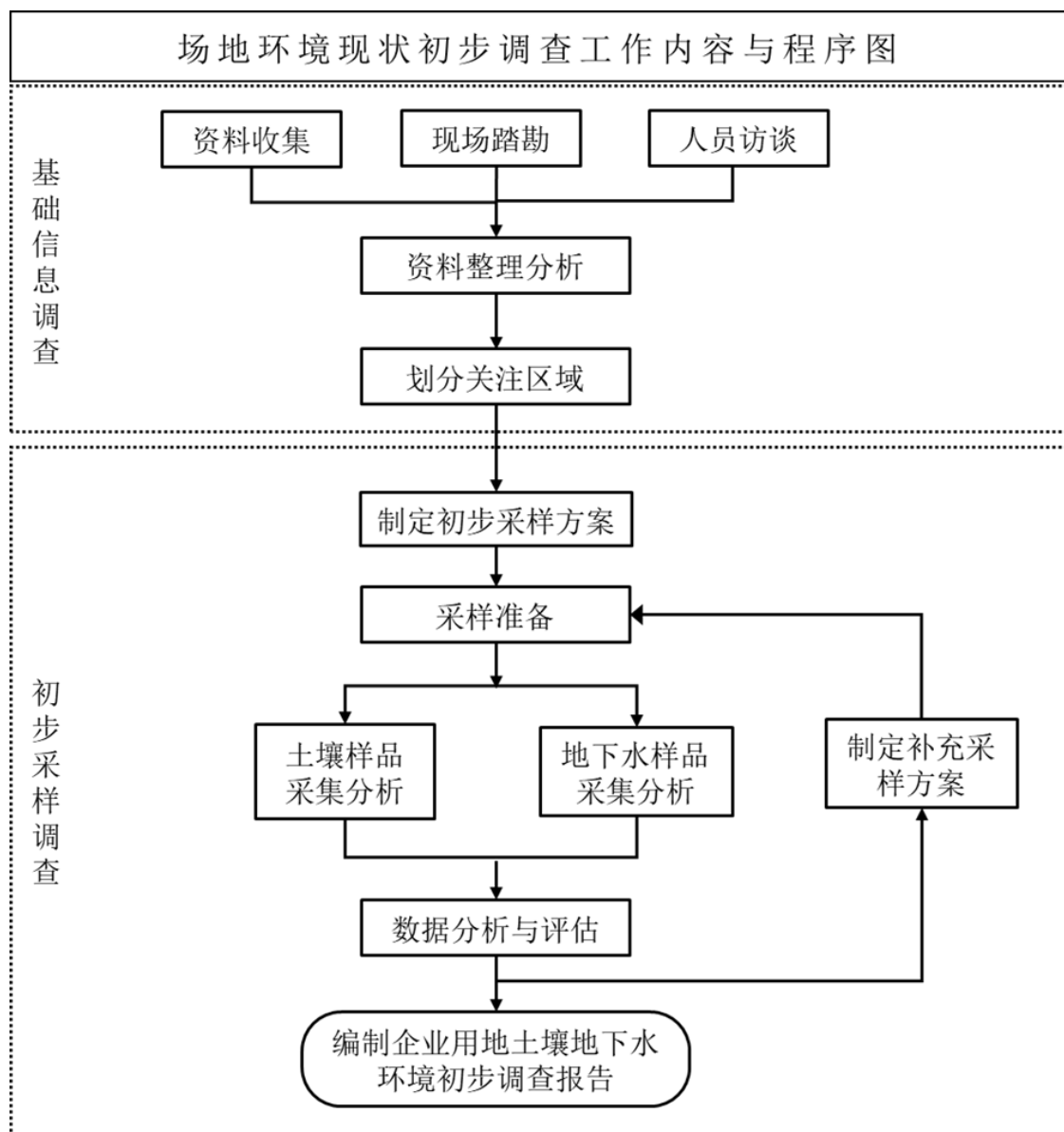


图 2-2 调查技术路线图

3 企业用地基本情况

3.1 地理位置及区域地质环境概况

3.1.1 地形地貌

工作区整体位于四川盆地内。四川盆地是我国四大盆地之一，面积 17 万 km²，海拔 300~700 米，四周为海拔 1000~4000 米的山脉所环抱；盆地底部龙泉山以西为川西平原区，由成都平原、眉山—峨眉平原组成；其中，成都平原面积达 6200 平方公里，是我省最大的平原。龙泉山以东地区为盆地丘陵区，该区地貌条件差异较大，据此又可分为川中方山丘陵、川东平行山地两个地貌亚区。

川东北区块北部广元市苍溪县地貌按地质构造和地貌形态特征分类属深丘与低山区。受米仓山、大巴山构造控制，总体地势由北向南倾斜。北部横亘着海拔 1000m 以上的黑猫梁、九龙山、龙亭山和龙干山组成的低中山区，山脉成北、北东弧形走向。九龙山主峰海拔 1377.5m，为县境内制高点。最低点位于八庙乡涧溪口海拔仅 353m，高差 1024.5m。回水、石门、歧坪一线以南为台状深丘区，山丘多呈台阶状及桌状。境内江河纵横，切割剧烈，形成地形破碎，山丘孤立，岭谷陡峻的地貌形态。按地貌学及全国地貌区划指标分类，根据苍溪县境实际，将其分为低中山区（中山窄谷）、台状低山（低山窄谷）、台状深丘（窄谷、宽谷高丘）及山前河谷平坝四种类型。

表 3-1 工作区所在地地貌特征表

大区地貌	工作区	地貌部位	地区名称	依托河流	城市地形地貌简述
四川盆地地区	川东北区	河谷平坝、丘陵	广元市	嘉陵江	河谷平坝约占 70%，中丘约占 30%

川东北区块南部南充市阆中市位于川中盆地北缘，属大巴山和龙门山支脉，共有五条山系：有剑门山、盘龙山、方山、龙山、大仪山等山系。地势西北高，东南低。嘉陵江由北向东南贯穿境内。境内最高点位于东北面龙泉镇的天冒水山，海拔高程 888.8m，最低点位于朱镇嘉陵江出境处的锚儿井江边，海拔高程 328m，相对高差 560.80m。全市地貌类型可分为低山区、深丘区、中丘区、浅丘区、缓丘区、平坝区六种类型。

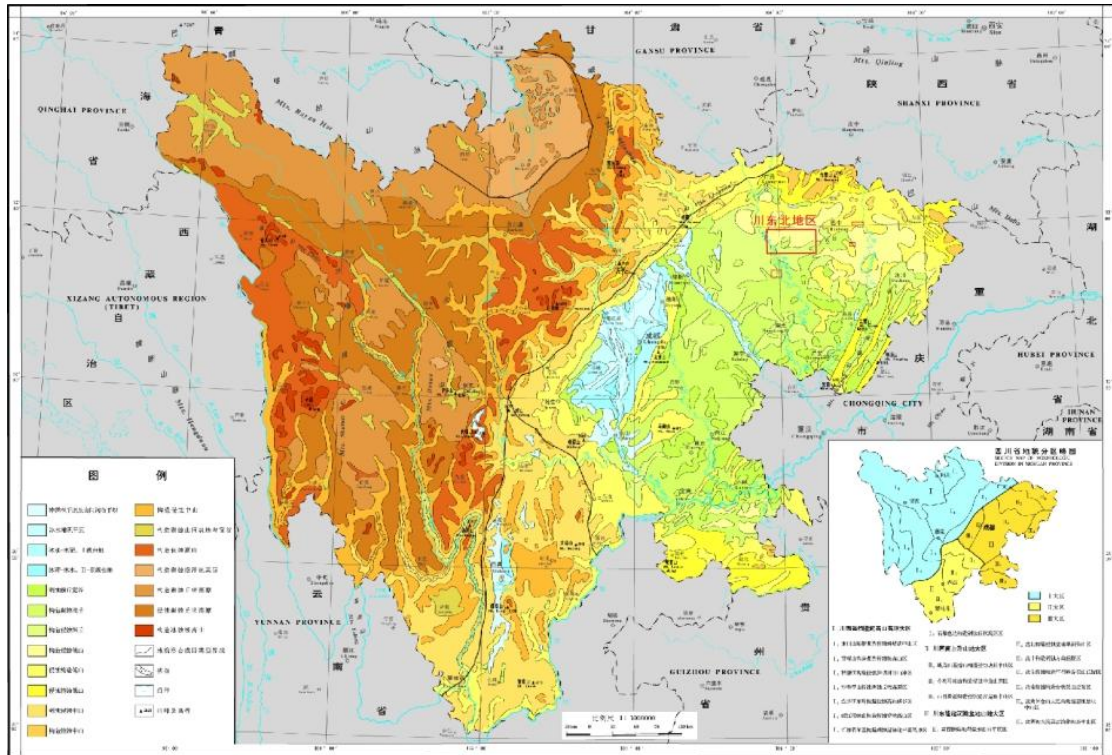
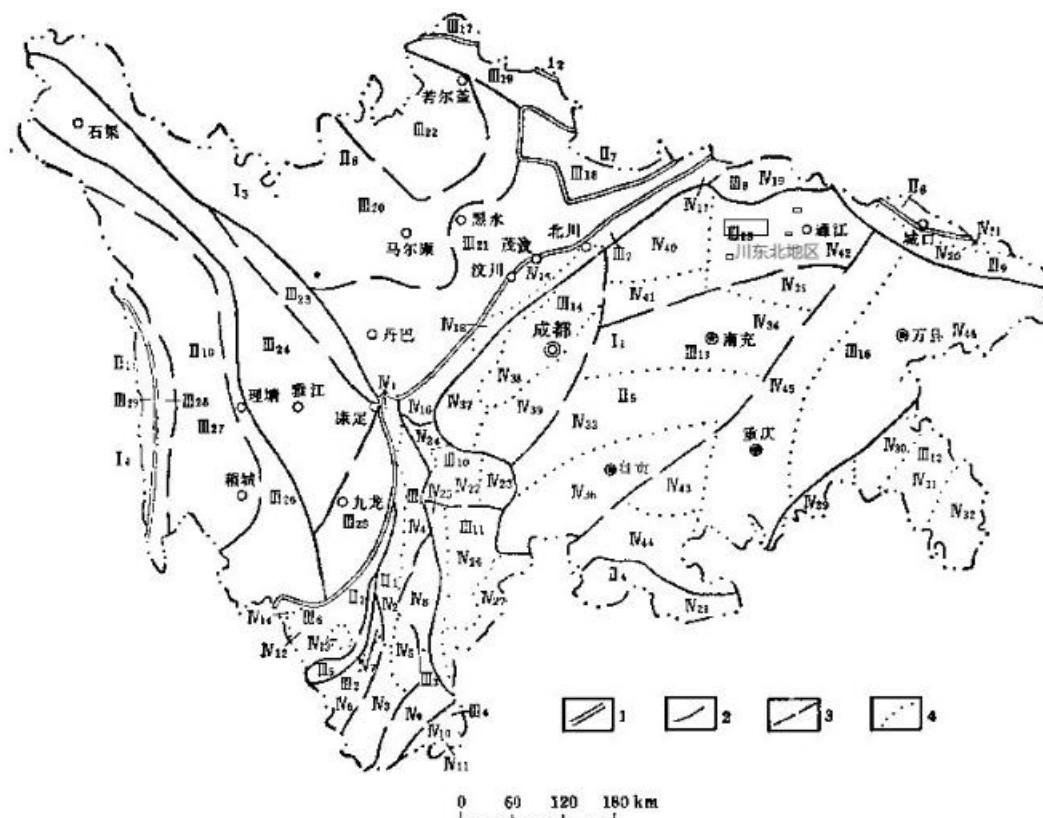


图 3-1 工作区所处四川省区域地貌图

3.1.2 地质构造

工作区所处区域地质背景从大地构造单元上来看，主要位于扬子地台及松潘—甘孜褶皱带，其北跨秦岭造山带，西跨三江褶皱带。工作区大部分城市均位于龙门山断裂带和小金河断裂带东侧的扬子地台 I 1，其又可以分为 5 个二级单元，分别为康滇基底断隆带 II 1、盐源—丽江裂谷盆地 II 2、龙门山—米仓山—大巴山冲断带 II 3、川西南碳酸盐台地 II 4、川中前陆盆地 II 5；西部的康定、马尔康 2 个主要城市位于松潘—甘孜褶皱带 I 3 内；而在秦岭造山带 I 2、三江造山带 I 4 构造单元内没有主要城市分布。区域地质情况复杂，以龙门山断裂及峨边—金阳断裂为界，西部地区断裂带发育，大断裂带主要有安宁河断裂带、则木河断裂带、鲜水河断裂带、甘孜—理塘断裂带、金沙江断裂带等；东部地区（主体工作区）相对较稳定，断裂带发育较少，主要有分布在东北部的米仓山断裂带、大巴山断裂带、华莹山断裂带、龙泉山断裂带等。



1-I 一级构造单元界线, 2-II 二级单元界线; 3-III 三级单元构造界线; 4-IV 四级单元构造界线

图 3-2 工作区构造单元划分图

采气二厂分公司属于川东北地区，位于盐亭隆起（南充市）、梓桐凹陷（广元市），主要的地质构造包括南充背斜、西山向斜、兴隆场向斜、河湾场背斜、走马岭向斜。

3.1.3 地层岩性

工作地区出露的地层包括中生界和新生界为主。前者主要为侏罗系和白垩系，为内陆湖相砂、泥岩；后者主要为第四系。川东地区主要出露中生界地层。

工作区出露的中生界地层有：白垩系剑门关组（K1j）、苍溪组（K1c）、白龙组（K1b）、夹关组（K1j）、灌口组（K2g）、遂宁组（J3s）。

具体地层分述见表 3-2、表 3-3、表 3-4。

表 3-2 工作区主要地层岩性分布简表

工作区	主要地层		次要地层	
	地层时代	岩性	地层时代	岩性
川东北地区	K1j、K1b、K1c、K2g、J3s	泥岩、泥质砂岩、砂岩	Q4 ^{al+pl}	粉质黏土、砂砾卵石层

表 3-3 工作区中生界地层特征简表

系	统	组	代号	厚度 (m)	岩性特征
白 垩 系 K	上 统	灌 口 组	K _{2g}	5.91—434	紫红、棕红色薄至中厚层状泥岩，泥钙质粉砂岩夹薄层细砂岩，砂岩含量 10%左右。中上部含豆状、团块状、脉状及薄层状石膏，牧马山地区有钙芒硝沉积，钻孔揭露最大厚度 434.82m。
		白 龙 组	K _{1b}	0—191	砂岩与泥岩、粉砂岩夹砾岩，砂岩厚度占 76%。
		苍 溪 组	K _{1c}	0—164	砂岩与泥岩、粉砂岩互层夹砾岩，砂岩厚度占 67~73%。
		剑 门 关 组	K _{1j}	20—154	中厚层含砾砂岩、岩屑砂岩与泥质粉砂岩、泥岩互层。泥岩与砂岩厚度之比约 1: 2.5。
	遂 宁 组	J _{3s}	85—264	棕红、棕黄、紫红色中层状粉细砂岩、泥质粉砂岩夹薄层泥岩，砂岩含量 30—70%。	
中 统	沙 溪 庙 组	J _{2s}	46—301	紫红、棕红色薄至中厚层状泥岩，泥钙质粉砂岩夹薄层细砂岩，砂岩含量 10%左右。	

表 3-4 工作区第四系地层特征简表

系	统	组 / 段	代号	厚度 (m)	岩性特征
第 四 系	全 新 统		Q ₄ ^{al+pl}	1.2	上部为褐灰色砂土，轻亚粘土（粉土），下部为砂砾卵石层。
				15.5	上部为灰黄、褐黄色亚粘土，下部为砂层和砾卵石层。

3.1.4 气象条件

川东北区块苍溪县属亚热带湿润季风气候区，热量丰富，雨水充沛，日照充足，四季分明。但垂直差异大，时流分布不均，灾害性天气频繁。

其主要特点是：冬季寒冷，少雨干燥多寒潮；春季温暖，风高物燥多干旱；夏季炎热，雨水集中，夏旱突出，时有春旱连夏旱、时有伏旱；秋季潮湿多雨，常有秋绵及洪涝灾害。苍溪县年平均气温 16.9℃。月平均最高气温在八月，为 21.7℃。日极端最该气温出现在七月，为 39.3℃，月平均最低气温在一月，为 6℃，日极端最低气温出现在十二月份，为-4.6℃，年较差 21.1℃。全年无霜期平均为 293 天，年平均总日照数 1560.5 小时。年平均降雨量 1030.7mm 左右，降雨时段中，一年中九月最多为 195.4mm，十二月最少为 9mm。春季 3—5 月为 217.5mm，占全年降水量的 21%。夏季 6—8 月为 462.1mm，占 45%，秋季 9—11 月为 317.3mm，占 31%，冬季 12 月—2 月为 32.3mm，占 3%。

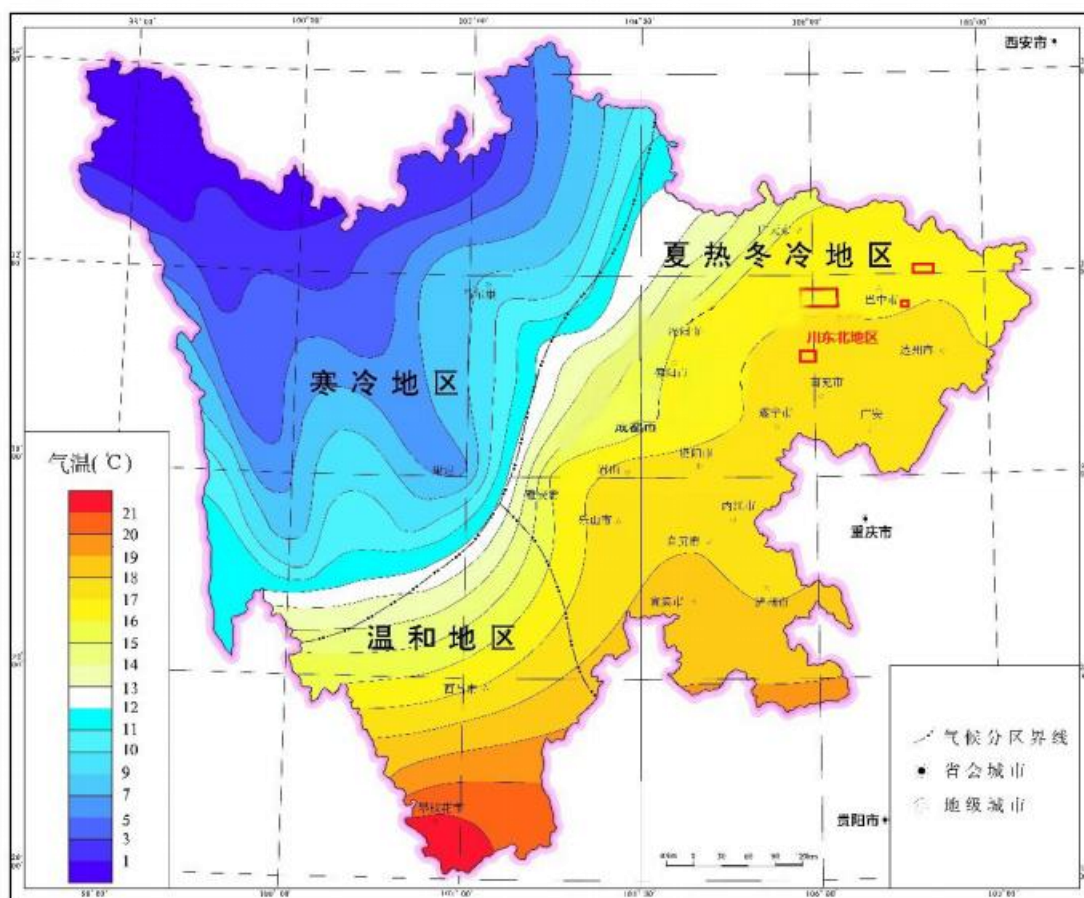


图 3-3 工作区多年平均气温等值线图

3.1.5 水文条件

川东北区块主要属嘉陵江水系。嘉陵江大致由北向南流经工作区西部苍溪县及阆中市，其支流东河大致由北向南流经工作区中部元坝镇—中土乡一带。

广元市苍溪县境嘉陵江及其一级支流东河迂回曲折纵贯南北，插江、深沟河等 12 条较大支流九曲回肠结成河网，红花溪、九盘溪等 180 多条涓涓细流呈树枝状展布全境。绝大部分河流属嘉陵江水系，仅县境东部毛溪河属渠江水系。苍溪县属大巴山暴雨影响区，嘉陵江与境内第二大河流东河河道蜿蜒曲折，曲流发育，流量大，季节分配和年际变化大。受降水季节分配不均的影响，区域内的河流年内变化明显，大致是冬枯、春缓升、夏汛、秋汛终。而对于遍布全区的支流，由于汇水面积小，降雨量有限，多形成季节性河流，流量变化大，一到枯期便基本无地表径流；多年平均地表径流量为 $10.33 \times 10^8 \text{m}^3$ ，年均径流深 437mm。

3.2 企业用地水文地质状况

3.2.1 地下水类型及富水性

川东北区块属于盆中丘陵低山红层裂隙水水文地质亚区 (I_2)。位于四川盆地腹心地带，主要为丘陵地形。大地构造属四川盆地主体部分，包括川中古隆起及川北凹陷两个次一级构造单元。中生代侏罗系、白垩系广泛出露于该区，形成红层砂泥岩风化带裂隙水、构造裂隙水及裂隙溶孔水为主要类型的复杂贮水结构体，浅层潜水分布较为普遍并兼有承压水埋藏，而承压水或微承压水常为微咸水及咸水。受岩性、构造、地貌等因素综合控制，贮水体互不联系，它们的形态和规模不很相同，各自有着独立的补给、径流、排泄条件，地下水具有埋藏较浅、水量较小、下部不同深度普遍出现微咸水或咸水特征，在普遍水量贫乏的川中红层地区，局部利于补给、汇集和贮存；条件较优地带，存在着一些相对富水地段或贮水构造，如南江新华等地，单井涌水量达 100~1000 吨/日。在裂隙发育的向斜轴部、背斜缓翼、倾没端等谷丘地段单井涌水量可达 100~500 m^3/d 。此外，嘉陵江及其支流东河的一级阶地赋存第四系孔裂潜水，水量较为丰富，地下水有一定的开采利用规模。

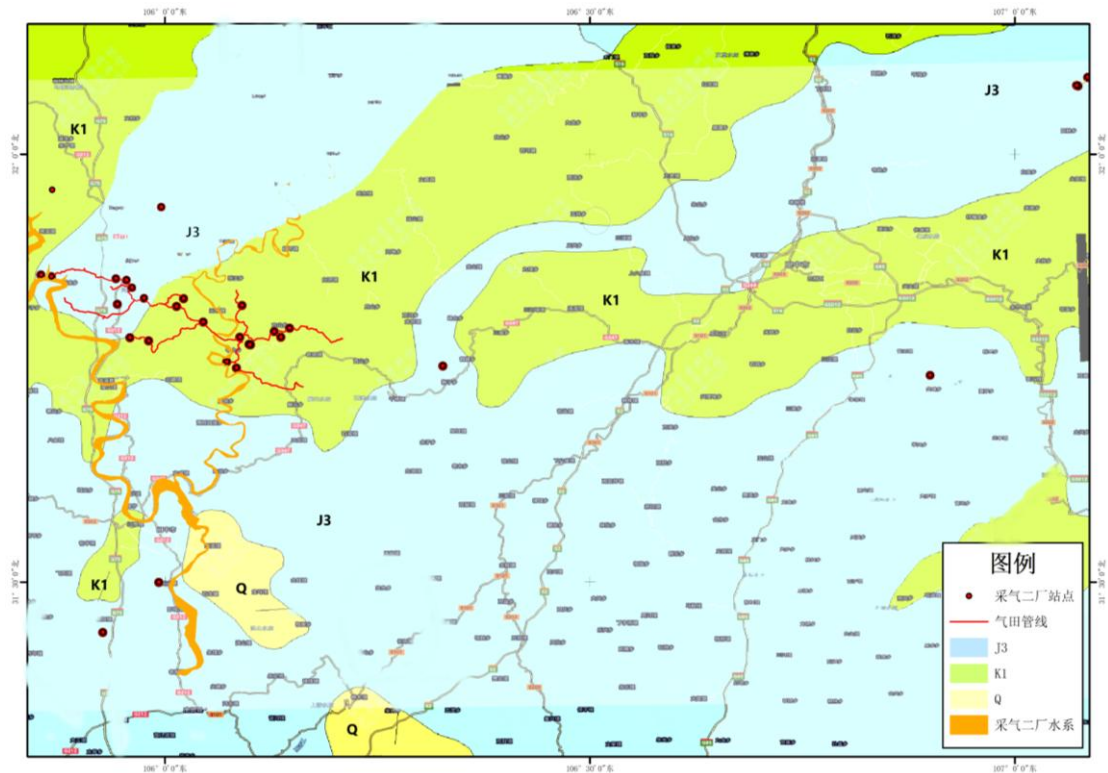


图 3-7 川东北区块典型区水文地质图

3.2.2 地下水补径排条件

川东北地区地下水类型主要为碎屑岩类(侏罗—白垩系砂泥岩)孔隙裂隙水。由于埋藏条件、含水层富水性的差异以及不同的地形、地貌、地层岩性、地质构造条件及地表水体分布等因的素影响,使得它们的补、径、排条件及动态特征各有相应的特点。

(1) 地下水补给来源

工作区地下水的补给来源主要有大气降雨,农灌、渠系等。

①降雨入渗补给

本区属中亚热带季风气候区,终年气候温湿,四季分明,多年平均降雨量 870.1mm,是该区地下水的重要补给来源。降雨主要集中于 6-9 月,降雨总量 6451.2mm,占全年总降雨量的 75%。该区全年降雨日 140 天以上。根据近几年地下水动态观测资料分析,形成地下水补给的有效降雨量为 5-80mm。当降雨量在 80mm 以上时,多形成地表径流,不利于渗入地下。据 1989 年前气象资料统计,区内 5-80mm 降雨量每年 33-39 天,多出现于 3-9 月。

地形、地貌及包气带岩性、厚度对降水入渗补给有明显的控制作用。在基岩裸露区,包气带内风化裂隙发育,并出露于地表,降雨可直接补给浅层风化裂隙

水；台、丘沟槽、宽谷及平坝区，地形低洼，汇水条件好，有利于降水入渗补给。

②农灌入渗补给

区内农田广布，每年的春灌、泡田、水稻生长期的农灌水已成为该区地下水长期、稳定的主要补给来源。对于农灌水补给量，主要受包气带岩性控制，农灌入渗系数，亚粘土 0.22-0.36、轻亚粘土 0.25-0.4、粘土 0.1-0.14。农灌入渗强度在不同的灌溉时段内也不相同。其中春灌最强，水稻生长期相对较弱。

③河流入渗补给

东部丘陵区来水总量 184.1 亿 m^3/a 。

④渠系入渗补给

区内渠道纵横交织，渠系密度台地区支、斗 0.3-0.6 km/km^2 ，农、毛渠 1.0-2.0 km/km^2 。从而形成了对地下水的网状补给源。入渗补给一般随季节变化，枯期渠水补给地下水为主。洪期一般以排泄地下水为主。农、毛渠开挖深度一般在地下水位以上，输水期可入渗补给地下水。该区渠道入渗强度 0.03-0.83 $m^3/d m$ ，台地区分布的东风渠输入量 3.02 亿 m^3/y 。主干渠输水时间一般 280 天以上，支、斗、农、毛渠以季节性输水为主。渠道多开挖于第四系粘土中或基岩地层内，并以垂直渗漏方式补给地下水。

(2) 地下水径流运动与排泄

碎屑岩类（侏罗—白垩系砂泥岩）孔隙裂隙水的运动与排泄

a. 风化带裂隙水径流运动及排泄

工作区风化裂隙水分布于台地、丘陵、低山区。它的运动受地形、地貌、地质构造、地层岩性、水动力特征等条件的控制而形成多个独立的含水带。该区无统一的地下水面及流向。地下水径流方向随地形变化而不尽相同，但总的地下水分水岭与地表分水岭具有一致性。该地区内，地下水一般在丘坡或山地上接受地表水、降水补给，而向坡下溪沟、河流排泄。

b. 层间裂隙水的运动特征

层间裂隙水埋藏分布于工作区东、南台地区。含水层顶板埋深一般 100-200m，牧马山地区 200-400m，地下水具承压流动特征，补给区分布于台地东部姚渡—黄土—大面铺一线，以及苏码头背斜两翼夹关组地层裸露区，补给方式以夹关组（ K_2j ）风化裂隙水顺层补给和灌口组（ K_2g ）风化裂隙、溶孔、溶隙水垂向补给为主。径流区分布于埋藏区内，径流运动的特征受地形、地质构造条

件控制。在成都市东郊台地西河场、龙潭寺、石板滩等地区，地下水位 489-473m，地下水流向北东。与岩层走向同向，并向平原区渗透。在保和街道、洪河镇至龙泉驿一线为一地表、地下水分水岭，此分水岭以南，层间水流向受苏码头背斜控制而分为二支，在背斜西翼高店子一带，地下水位 489m 左右。地下水径流由北北东向南南西运动，基本上顺着岩层走向呈层间渗透。

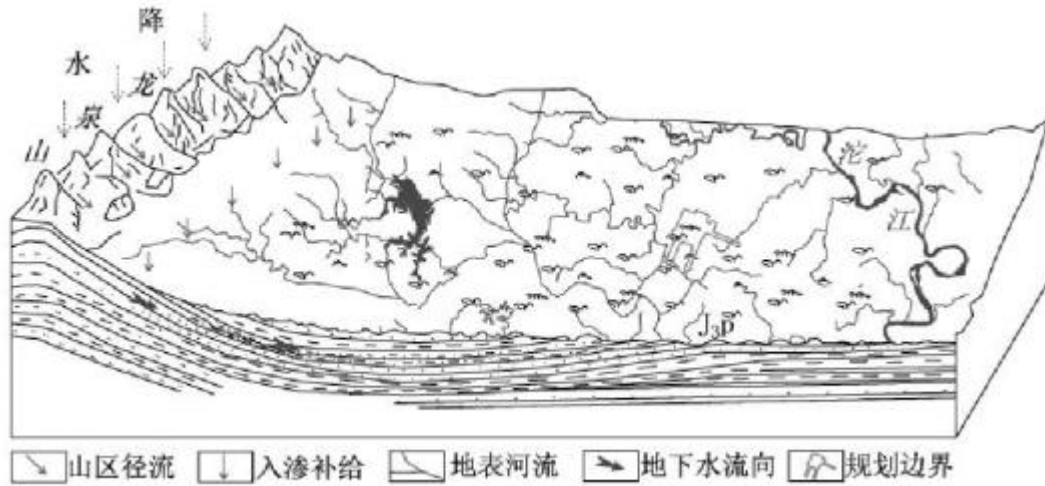


图 3-8 碎屑岩区区域地下水径流示意图

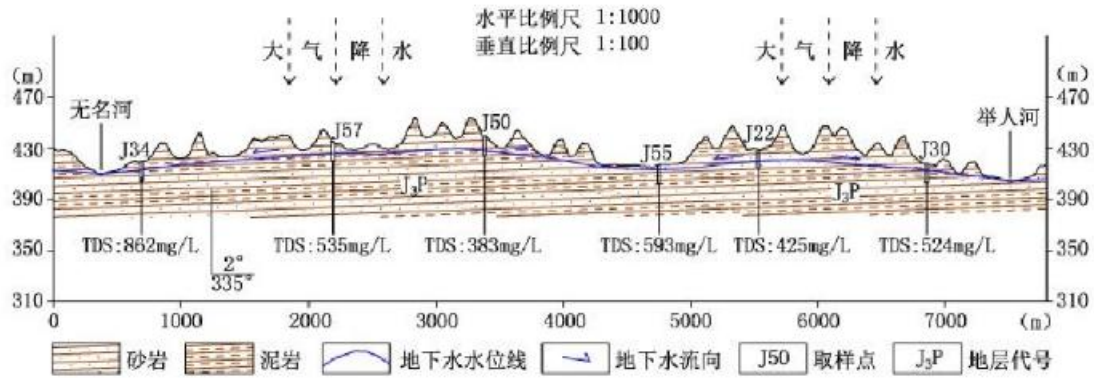


图 3-9 典型红层丘陵区浅表层地下水径流剖面图

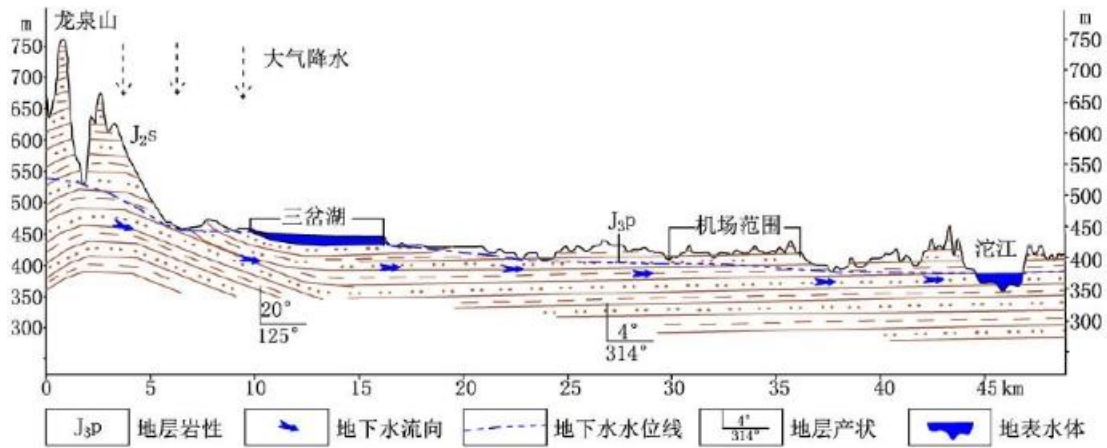


图 3-10 典型红层丘陵区中深层地下水径流剖面图（垂向有放大）

（3）地下水的蒸发排泄

蒸发对地下水的排泄主要是平原区，其年蒸发量枯季 10-20mm，丰水季 30-50mm。区内地下水浅埋，一般 1-4m，上部土层厚 1-3m，河道带多小于 1m，这些条件对于地下水蒸发较为有利。地下水蒸发排泄强弱与地貌及包气带岩性有关，据长观资料计算，河道带，上部土层为轻亚粘土，厚度较小，蒸发极限深度 2.6-3.4m，河间地块，上部土层为亚粘土，厚度稍大，蒸发极限深度 1.4-2.9m。台地区地下水埋深大，且上土层厚度大，不利于地下水的蒸发，其作用较弱。

3.2.3 地下水动态特征

根据川东北地区地下水动态检测资料可知，地下水动态随季节变化，并与降雨、灌溉、地表水密切相关，不同类型地下水动态有各自相应特征。

根据川东北地区地下水动态观测资料，并结合近年来红层打井检测资料可知：碎屑岩类（红层）孔隙裂隙水地下水水位变化受降雨影响比较明显，水位变化一般滞后降雨一天，正常情况下水位变幅在 3m 以内（主要集中在 0.5m~1.5m）；但是，在不同时期（地下水平、枯、丰期）水位变幅也有不同，干旱时水位变幅总体较大，水位呈持续下降趋势，对于单井出水量小的井其变幅一般可达 1.5m~3m，反之则较小，一般变幅在 1.5m 以内。水量动态变化一般为 0.2~0.6m³/d，其基本规律为单井出水量小的井其水量动态变化较小，反之则较大。在下雨情况下其水量动态表现为增加，其变化往往滞后下雨 1~2 天。若遇持续干旱水量变幅总体较大，单井出水量小的井水量变幅小，反之则大。地下水动态变化受地貌部分影响明显，位于半坡上井的水量变化要比坡底井水量变化大。

3.3 川东北区块环境质量现状

川东北区块属红层丘陵区，且多为低山丘陵，地形坡度较大，平坝地区少。区内城市发展相对较慢，人类活动对环境影响较小。据区域内相关环评报告显示，区内地下水、地表水、土壤的环境质量均较好：

3.4 企业用地的现状、历史

根据历史卫星影像资料，本项目地块所在区域早期主要以农田和山地，根据卫星图，项目场地及周边历史变化卫星图详见下图。



2020 年地块卫星地图



2014 年地块卫星地图



2011 年地块卫星地图



2007 年地块卫星地图

3.5 人员访谈和现场踏勘

人员访谈的目的是对资料收集和现场踏勘所涉及的疑问进行考证确认。受访人为地块现状或历史的知情人，包括地块过去和现在各阶段的使用者、地块管理机构和地方政府人员以及地块所在地或熟悉地块的第三方（如相邻地块的工作人员或附近的居民）。

现场重点踏勘对象一般应包括：生产过程的设备，罐槽与管线；污染和腐蚀

的痕迹；排水管或渠、污水池或其它地表水体等。通过现场踏勘、人员访谈，未发现场站存在明显污染问题。



图 4-1 元坝 29 井场站全貌

4 污染识别

4.1 生产设施、工艺及规模

4.1.1 集输工艺

元坝气田采用“改良的全湿气加热保温混输”工艺。单井站—集气站：采用湿气加热保温、气液混输工艺；集气站—集气总站：采用湿气加热保温、气液分输工艺，井口天然气经节流、分离、加热、计量后外输，其中外输原料气采用“加热保温+注缓蚀剂”工艺经集气支线进入集气干线，然后输送至集气总站，集气站分离出来的生产污水外输至就近污水站处理后回注地层；输送至集气总站的原料气再次分水，生产污水输送至就近污水站处理后回注地层，含饱和水蒸气的酸气则送至净化厂进行净化，经脱硫、脱水、脱碳处理后外输。

4.1.2 集气站工艺

根据现场勘察，元坝区块最远的集气站场距离集气总站约 33km。根据元坝区块集输系统的特点，结合国内外高含硫化氢气田开发经验，推荐改良湿气输送工艺方案。元坝 29 集气站采用相同的工艺，工艺流程框图如下图 4-2：

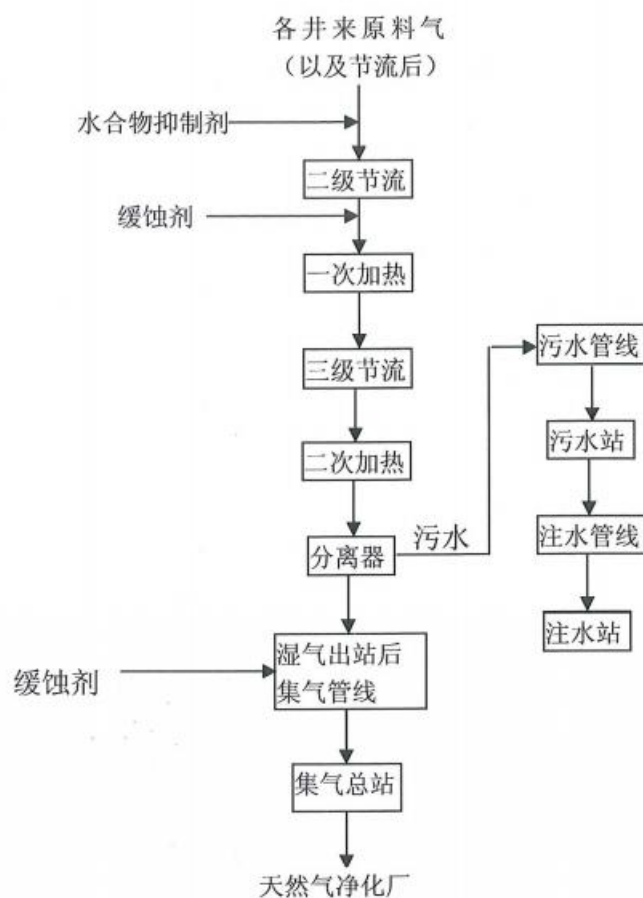


图 4-2 集气站工艺流程示意图

采用井场分离采出水和凝结水的湿气集输工艺，与两相混输工艺相比，井场设备多了分离器，其他的设备如加热炉、计量加药系统均无差别。污水可以通过车拉或管道输送到污水站。分水湿气输送方案主要有以下优点：

- (1) 集输管道正常情况下为单相输送，清管通球的频率减少，方便操作管理；
- (2) 采出地层水量大时，流程适应能力较强。后期可以计量地层出水情况；
- (3) 形成段塞流几率少；
- (4) 国内外有成功经验，适用于较长距离输送。

4.1.4 集气总站工艺

由集气干线来的天然气经生产分离器分离，含饱和水蒸气的酸气分两路 DN350 管线送至净化厂进行净化，脱硫、脱碳处理后进元坝分输站；分离出来的生产污水先进缓冲罐进行缓冲，而后利用污水泵打入污水气提塔脱出 HS，再输至污水站进行处理和回注，低压气提气直接进净化厂硫磺回收工段；总站高压

放空进净化厂高压火炬系统，低压气提气紧急放空或污水大罐气放空进净化厂低压火炬系统。

集气总站具体工艺流程图见图 4-3。

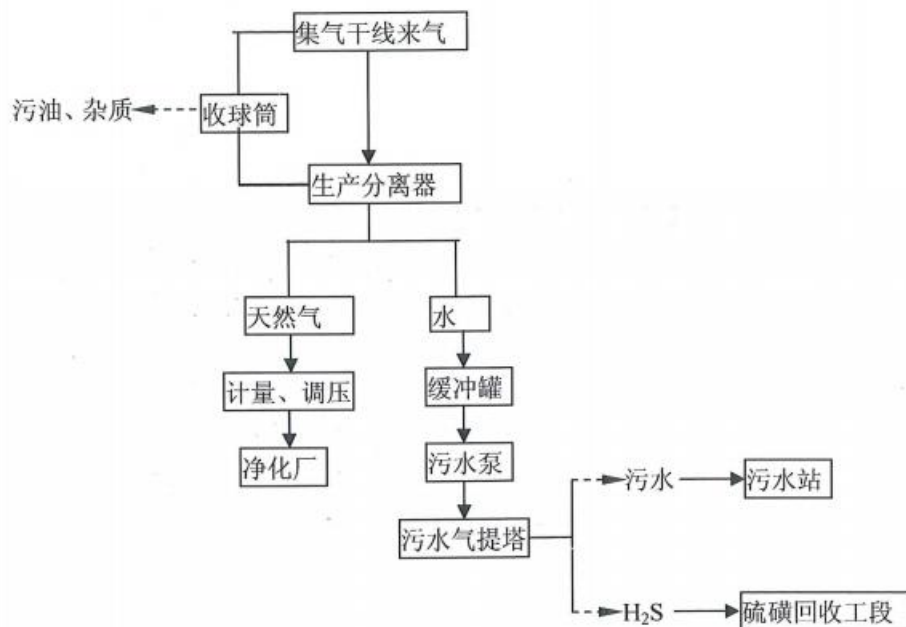


图 4-3 集气总站分离污水工艺产污流程图

4.1.5 污水处理站工艺

运行期污水处理过程中，对环境的影响主要是污水处理过程产生的噪声、废气和污泥。另外，站场人员少量的生活污水、生活垃圾产生。

元坝 29 污水处理站用于处理各集气站及集气总站 3 分离出来的污水。污水站正常来水量为 100~140m³/d，废液为定期拉运，确定污水站处理规模为 180m³/d。

其污水处理工艺产污流程见图 4-4 和图 4-5。

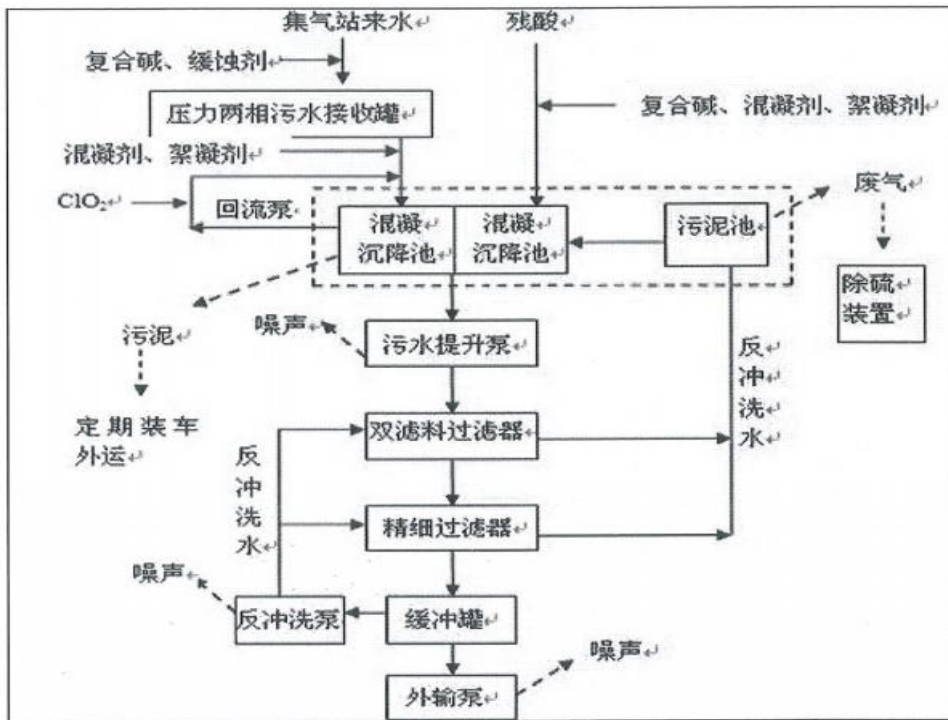


图 4-4 气田水处理工艺及产污流程图

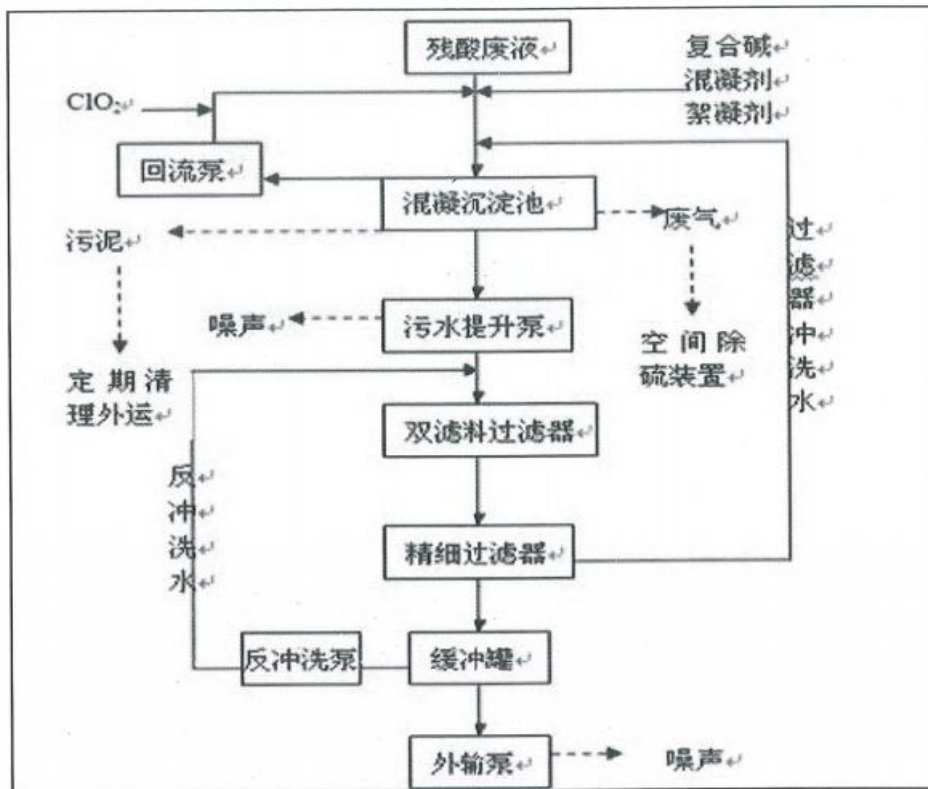


图 4-5 残酸废水处理工艺图

上述处理工艺，废水处理达到回注水水质要求后通过外输管道回注或进行低温蒸馏，有效避免了二次污染。

5 初步调查方案

5.1 信息收集

在现场施工前，对元坝 29 污水站的场地进行信息收集，主要收集资料见下表。

表 5-1 资料收集清单

序号	资料类别	资料名称	应用（对应的信息）	来源
1	基本资料	环境影响评价报告书（表）、环境影响评价登记表	企业基本信息、主要产品、原辅材料、生产工艺、排放污染物名称、周边环境及敏感受体相关信息	企业
2		清洁生产审核报告	地块利用历史、企业平面布置、主要产品及产量、原辅材料及使用量、生产工艺、周边敏感受体、特征污染物、企业清洁生产审核等相关信息	
3		安全评价报告	企业基本信息、主要产品、原辅材料、生产工艺、储存区、储存物质等相关信息	
4		排放污染物申报登记表	企业基本信息、主要产品、原辅材料、废气、废水和固废排放量、排放污染物名称、监测装置、治理设施等信息	
5		工程地质勘察报告	土壤与地下水特性相关信息	
6		平面布置图	生产车间、储存区、废水治理区、固废贮存或处置场等各区域分布	
7	辅助资料	营业执照	企业名称、法定代表人、地址、营业时间、登记注册类型	网络查询
8		全国企业信用信息公示系统	企业名称、法定代表人、地址、营业时间、登记注册类型	
9		土地使用证或不动产权证书	地址、位置、占地面积及使用权属	企业
10		土地登记信息、土地使用权变更登记记录	地址、位置、占地面积及使用权属、地块利用历史	土地行政主管部门
11		区域土地利用规划	地块及周边用地类型、地块规划用途	国土资源、发展改革、规划等部门
12		危险化学品清单	危险化学品名称、产量或使用量、特征污染物	企业
13		危险废物转移联单	固体废物、危险废物名称、危险废物产生量	
14		环境统计报表	固体废物贮存量、危险废物产生量	
15		竣工环境保护验收监测报告	企业基本信息、主要产品、原辅材料、排放污染物名称	
16		环境污染事故记录	环境污染事故发生情况	环保部门、网络查询
17		责令改正违法行为决定书	企业环境违法行为	
18		土壤及地下水历史监测数据	土壤和地下水监测数据和污染相关信息	企业
19		调查评估报告或相关记录	调查评估结果、土壤和地下水污染信息	
20		区域土地质量地球化学调查报告	调查结果、企业所在区域土壤元素含量	
21	区域地下水污染调查报告	调查结果、企业所在区域地下水污染信息	地质调查部门	

5.2 入场准备及要求

1、入场前与业主工作人员联系，确定入场时间，和对方介绍施工流程，了

解对方的要求及对方提出的注意事项。

2、组织施工人员进行入场安全教育培训，和办理进场施工需要的证件资料等。为避免施工期间再培训和办理手续耽误工期。

3、施工时间要求，为安全高效有序顺利的在时间节点完成此次调查任务，此次调查在周末以及国家法定节假日正常施工（若业主方需要安排监护人，请协调安排周末与节假日监护人员）。

4、确认钻探、采样设备、各种工具、材料、运载设备到位，确认各岗位人员情况、劳保等。

5、进行技术和安全交底，技术人员给施工人员介绍工作任务和技术要求，介绍场地环境、安全风险、需遵守的规定、注意事项等。

5.3 点位确定

入场前与调查区域工作人员联系，进行地下管线探查确定点位，在现场工作人员的配合下，对地下管线位置、走向和埋深等做调查，确保安全后再进行机械建井。结合前期布点方案和探查结果，对点位布设进行调整，现场利用 GPS 进行放点。

5.4 土壤钻孔及采样

5.4.1 土壤钻孔

调查中使用传统 SH-30 采样钻机钻取土壤取样孔，深度 6m。采样点位布置可根据专业判断及现场状况等条件做调整。

5.4.2 采样工作

（1）找到采样布点位置（有标志旗或油漆标记）后，钻机到位、停好，做好标准现场工作，竖起钻具，拉好警戒线、树好警戒牌，准备开钻前，一个人拿着任务标牌，绕着钻机按东、西、南、北四个方位拍照 4 张（带背景建筑物等），拍摄带告知牌的工作场地照片一张。

（2）把任务标牌放在合适位置，准备开钻。

（3）在指定位置，编录人员准备好编录单，做好编录工作。

（4）在指定位置，采样人员准备好样品《土壤钻探与采样现场记录表》，《成井记录单》等表格、PID 检测仪，自封袋、手套、记号笔、采样小铲及其他用品，做好样品采样准备工作。

(5) 钻机钻到指定深度后（钻工要作好记号、测量好，自带尺子），采样员确认深度后，通知钻工提钻。提出到地面后，钻具侧停好后，应做好样品筛查工作，样品筛查方法见下文。

(6) 样品选定后优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品，采集约 5 g 土壤样品，立即转移至 40 ml 土壤样品瓶（40 ml 土壤样品瓶中已预先加入 5 ml 或 10 ml 甲醇并称重，以能够使土壤样品全部浸没于甲醇中的用量为准）中。推入样品时将样品瓶略微倾斜成 45°角让样品慢慢地滑下去，以防保护剂溅出，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。检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。使用顶空采样器取样、装瓶时拍照 2 张（体现取样位置和装样过程）。

(7) 在 VOCs 取样相同位置需确保采集土壤样使用便携式光离子化检测仪（PID）进行快速检测，具体方法见样品筛查，将土壤样品现场快速检测结果记录于《土壤钻探与采样现场记录表》。检测时拍照 1 张。

(8) 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。取样装瓶时拍照 1 张（体现装样过程）。

(9) 土壤装入样品瓶后，在样品瓶原有标签上及瓶盖手写样品编码（如：SDSY-101-S1，平行样明文编码：SDSY-101-S1-Q）和采样日期（2020/6/25），要求字迹清晰可辨。

(10) 取样剩余的岩芯放在盛放柱状样的岩芯槽（箱）中，1 米 1 槽，5 米一组，左上角为深度起点。

(11) 钻机开始钻至下一个采样点深度时，重复（5）～（10）步骤。在两个钻孔施工的间隙，将使用去离子水、无磷洗涤剂清洗钻探等需要重复使用的钻具。清洗的效果，以使得钻具清洗洁净、不致出现交叉污染为准。

(12) 本孔完钻采样结束后，将有编号且已装样的样品瓶放在柱状样的岩芯槽（箱）中各采样深度的位置并摆好，将写有各层岩性名及深度起至标志纸放在各段最深处岩芯柱状样上，放好任务牌，拍照 1 张（编号清晰，变层深度可见）。

(13) 将已装样的样品瓶标签纸（编号可见）朝前一排摆放好，瓶后放好任务牌，拍照 1 张（编号清晰）。

(14) 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。

(15) 土壤平行样要求：土壤平行样不少于总样品数的 10%。平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号。

(16) 土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。避免产生不必要的危废，所产生的危废物单独规范收集和暂存于危废收集桶中，待现场工作完成后按危废管理规定配合业主方合规进行处置。

(17) 采样过程填写《土壤钻探与采样现场记录表》。

5.4.3 样品筛查

使用便携式光离子化检测仪（挥发性有机物快速检测仪）（PID）对土壤中挥发性有机物进行初步检测筛查，使用前确保仪器的紫外灯电能高于目标化合物的电离电位。选择 PID 读数较高或者污染迹象明显的 1 个表层土壤样品（0-0.5 m）、1 个存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重土壤样品和 1 个水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层中土壤样品送实验室进行化学分析。

对土壤样品进行筛查时，操作流程如下：

- (1) 按照设备说明书和设计要求校准 PID；
- (2) 将用顶空采样器将土壤样品装入自封袋中约 1/3-1/2 体积（约 200g），封闭袋口；
- (3) 适度揉碎样品，对已冻结的样品，置于室温下解冻后揉碎；
- (4) 样品置于自封袋中约 10 min 后，摇晃或振动自封袋约 30 s，之后静置约 2 min；
- (5) 将 PID 探头伸至自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋；
- (6) 在 PID 探头伸入自封袋后的数秒内，记录仪器的最高读数。

对每个监测点位，选择读数相对较高的土壤样品送实验室检测分析。

5.5 监测井建井

5.5.1 钻孔

土壤取样完成后，将土壤取样孔建设成地下水长期监测井，建井钻孔要求：

- (1) 为防止不同场地间的交叉污染，所有钻孔设备，事先均进行清洗，在采样点位变动时，再次进行清洗。
- (2) 建井深度为潜水面以下 2-3m，钻孔深度

不得穿透潜水含水层下的隔水层底板。

5.5.2 下管

监测井下管过程满足以下技术要求：

(1) 下管前清理孔内废弃物、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。

(2) 下管作业统一指挥，互相配合，操作要稳要准，井管下放速度缓慢均匀，中途遇阻时不准猛墩硬提，可适当地上下提动和缓慢地转动井管，仍下不去时，将井管提出，扫除孔内障碍后再下井管。井管下完后，保证孔口与钻孔同心。

5.5.3 填砾及止水

填砾及止水过程满足以下要求：

(1) 过滤管周围填砾避免滤料形成架桥或卡锁现象，可用导砂管将滤料缓慢输入管壁与井壁中的环形空隙内；

(2) 滤料填至过滤管上端至少 0.3m 后再填止水填料；

(4) 采用干膨润土现场加水膨胀的方式止水，每填 30cm 干膨润土通过导管注入适量的清洁水使膨润土吸水膨胀，加水量及膨润土的吸水膨胀时间应根据所使用的膨润土现场试验确定。

5.5.4 井台构筑

井台构筑满足以下技术要求：

(1) 监测井设标识牌，标识牌包含监测井位置、井口编号、建井时间等信息；

(2) 设置井台 0.8m*0.8m，井台高出地面 0.2m 以上，用砖石浆砌，并用水泥砂浆护面；

(3) 井管高出平台约 0.3m，高出地面部分设保护套管，保护套管选择强度较大且不宜损坏材质，管长约 0.5m，直径比井管大约 10cm，外部刷防锈漆；

(4) 监测井井口用丝堵或管帽封堵；

(5) 设置明显式井台或者隐蔽式井台。

5.5.5 井位高程及坐标测量

建井完成后，填写《成井记录单》，进行井位坐标测量及井管顶的高程测量。

5.5.6 成井洗井

监测井建设完成后，稳定 24h 后开始成井洗井。

采用成井洗井设备，通过超量抽水、汲取等方式进行洗井，以保证钻井产生的土层破坏以及来自天然土层的细小颗粒都被去除，且出流的地下水没有颗粒。

成井洗井满足 HJ 25.2 的相关要求。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10 NTU 时，结束洗井；当浊度大于 10 NTU 时，每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井同时满足以下条件：

浊度连续三次测定的变化在 10% 以内；

电导率连续三次测定的变化在 10% 以内；

pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

成井洗井结束后，填写《洗井记录单》。监测井稳定 24-48 h 后开始采集地下水样品。

5.5.7 照片记录

建井过程中对井管处理、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水、井台构筑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。至少拍摄照片 6 张，分别是岩芯、井管处理、滤料填充、止水作业、成井洗井作业、井台构筑。

5.5.8 撤场并恢复场地

施工结束撤离时，作业人员做好场地清场工作，恢复地表，与业主商量，其提供场地集中处理生活生产垃圾。

5.6 采样前洗井及地下水样品采集

样品采集前，按照以下步骤进行采样洗井：

(1) 将采用低流量潜水泵进行洗井；

(2) 估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量；

(3) 在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5-15 min 后测定出水水质，直至 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 5-1 中的稳定标准，如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，继续洗井；如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，结束洗井，并根据地下水含水层特性、监

测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集；

(4) 填写《地下水洗井记录单》。

表 5-1 地下水采样洗井出水水质的稳定标准

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

水质达到稳定后，开始采集样品，达到以下要求：

(1) 地下水样品采集在水位恢复后 2h 内完成，优先采集用于测定挥发性有机物（VOCS）的地下水样品；

(2) 采集检测 VOCs 的水样时，贝勒管采集。贝勒管出水口靠近样品瓶口，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

(3) 用贝勒管采水样时，采集贝勒管内的中段水样，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，不超过 100ml/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，如有气泡重新采样；

(4) 若洗井过程中发现水面有浮油类物质，在采样记录单里注明。

(5) 地下水装入样品瓶后，记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，完成地下水采样记录单（附件 7）。

地下水采样注意事项：

(1) 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。

(2) 注意平行样取样，两套瓶同时取。地下水平行样品数量不少于总样品数量的 10%，且每个地块至少采集 1 个平行样。

(3) 注意取样设备的交叉污染。

(4) 所有孔都测量静止稳定水位，注意测量精度，不在降雨量大期间测水位。

(5) 地下水采集过程中拍照 6 张，分别是：采样前洗井、测量水位、水质现场监测、提取水样、装瓶过程、全部样品，以备质量控制。

(6) 地下水采集完成后，立即放入现场装有冷冻冰的样品箱内保存。

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

5.7 样品保存和流转方案

5.7.1 样品保存

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，遵循以下原则进行：

(1) 样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

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

5.7.2 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，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《样品出入库统计表》。如果核对结果发现异常，及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

(2) 样品运输

样品流转运输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。

5.8 样品分析测试方案

样品的分析和测试工作委托具有中国计量认证(CMA)资质的检测单位进行。样品的分析测试方法优先选用国家或行业标准分析方法，尚无国家或行业标准分析方法的监测项目，选用行业统一分析方法或行业规范。

5.8.1 土壤检测

本次调查土壤测定的特征指标参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），根据局、分公司企业用地区块特征污染因子，筛选出土壤监测固定指标 16 项，具体见表 5-1。

根据确定的场地类别及其分布区域，结合已有的监测数据，按全覆盖原则，选择 3 个场地进行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》规定的全部 45 个全分析，同时增加特征污染物石油类，详见表 5-2。其余 7 个场站分析筛选出的 16 项固定指标。

表 5-1 土壤监测固定指标

序号	指标类别	具体项目
1	常规指标	pH、砷、汞、铜、铅、镉、镍、挥发性有机物、总铬、锌
2	地区特征指标	铁、锰
3	特征污染物指标	氯化物、硫化物（含硫区域）、硫酸盐（含硫区域）、石油类

表 5-2 土壤监测全指标

序号	指标类别	具体项目
1	重金属和元素	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
2	挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
4	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、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘

5	石油类	C ₁₀₋₄₀
---	-----	--------------------

5.8.2 地下水检测

本次调查地下水监测项目包括现场指标（pH、温度、溶解氧、氧化还原电位、电导率、色、嗅和味、浑浊度）和特征指标石油烃。参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），根据局、分公司区块特征污染因子，筛选出地下水监测固定指标 22 项和特征指标总石油烃。根据确定的场地类别及其分布区域，结合已有的监测数据，按全覆盖原则，选择 3 个场地进行《地下水质量标准》规定的 39 个常规指标和 54 个非常规指标共 93 个指标全分析，同时增加特征指标总石油烃。详见表 5-3，其余 10 个场站分析筛选出的 22 项固定指标，详见表 5-4。

表 5-3 地下水监测全分析指标

序号	指标类别	具体项目
1	感官性状及一般化学指标	色，嗅和味，浑浊度，肉眼可见物，pH，总硬度，溶解性总固体，硫酸盐，氯化物，铁，锰，铜，锌，铝，挥发性酚类，阴离子表面活性剂，耗氧量，氨氮，硫化物，钠
2	微生物指标	总大肠菌群，菌落总数
3	毒理学指标	亚硝酸盐，硝酸盐，氰化物，氟化物，碘化物，汞，砷，硒，镉，铬（六价），铅，三氯甲烷，四氯碳苯，甲苯，铍，硼，铋，钡，镍，钴，钼，银，铊，二氯甲烷，1,2-二氯乙烷，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三乙烷，1,2-二氯丙烷，三溴甲烷，氯乙烯，1,1-二氯乙烯，1,2-二氯乙烯，三氯乙烯，四氯乙烯，氯苯，邻二氯苯，对二氯苯，三氯苯，乙苯，二甲苯，苯乙烯，2,4-二硝基甲苯，2,6-二硝基苯，萘，蒽，荧蒽，苯并（b）荧蒽，苯并（a）芘，多氯联苯，邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯，2,4,6-三氯酚，五氯酚，六六六， γ -六六六，滴滴涕，六氯苯，七氯，2,4-滴，克百威，涕灭威，敌敌畏，甲基对硫磷，马拉硫磷，乐果，毒死蜱，百菌

		清, 莠去津, 草甘膦
4	放射性指标	总 α 放射性, 总 β 放射性
5	石油类	C ₆₋₉ 、C ₁₀₋₄₀

表 5-4 地下水监测固定指标

序号	指标类别	指标个数	具体项目
1	常规指标	17	pH、氨氮、耗氧量、总硬度、硫酸盐、硝酸盐、氟化物、六价铬、砷、汞、铜、铅、锌、镉、镍、挥发性有机物、挥发酚
2	区域特征指标	2	铁、锰
3	特征污染物指标	3	石油类、氯化物、硫化物（含硫区域）

5.8.3 检测方法、方法来源及使用仪器

表 5-8 土壤样品检测方法、方法来源、使用仪器及编号

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
pH 值	土壤检测 第 2 部分: 土壤 pH 的测定 玻璃电极法	NY/T 1121.2-2006	赛默飞多参数水质分析仪 AJC1705	/	无量纲
砷	生态地球化学评价土壤样品中砷、汞同时测定 氢化物发生-原子荧光法	DB51/T 2111-2016	AFS3000 原子荧光光谱仪 AJC1803	0.023	$\mu\text{g/g}$
汞				0.0018	$\mu\text{g/g}$
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	AA900T 原子吸收光谱仪 AJC1401-02 (石墨炉)	0.01	mg/kg
铜	土壤和沉积物 无	HJ 780-2015	Axios ^{max} 波长色散	1.2	mg/kg

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
铅	机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法		X 荧光光谱仪 EJC1702	2.0	mg/kg
镍				1.5	mg/kg
锌				2.0	mg/kg
铬				3.0	mg/kg
铁(以 Fe ₂ O ₃ 计)				0.05	mg/kg
锰				10.0	mg/kg
氯化物	土壤氯离子含量测定	NY/T1378-2007	10mL 酸式滴定管 AJL1836	3.55	mg/kg
硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 833-2017	TU-1901 紫外分光光度计 AJC1804	0.04	mg/kg
硫酸盐	土壤检测 第 18 部分：土壤硫酸根离子含量的测定	NY/T1121.18-2006	10mL 酸式滴定管 AJL1836	0.04	g/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	Agilent 7890A 气相色谱仪 BJC 1101-02	6	mg/kg
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-质谱法	HJ 605-2011	Trace1300/TSQ8000 Evo 三重四极杆气相质谱仪 BJC1601-02	1.0	µg/kg
氯乙烯				1.0	µg/kg
1,1-二氯乙烯				1.0	µg/kg
二氯甲烷				1.5	µg/kg
反-1,2-二氯乙烯				1.4	µg/kg
1,1-二氯乙烷				1.2	µg/kg

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
顺-1,2-二氯乙烯				1.3	μg/kg
氯仿				1.1	μg/kg
1,1,1-三氯乙烯				1.3	μg/kg
四氯化碳				1.3	μg/kg
苯				1.9	μg/kg
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-质谱法	HJ 605-2011	Trace1300/TSQ8000 Evo 三重四极杆气相质谱仪 BJC1601-02	1.3	μg/kg
三氯乙烯				1.2	μg/kg
1,2-二氯丙烷				1.1	μg/kg
一溴二氯甲烷				1.1	μg/kg
甲苯				1.3	μg/kg
1,1,2-三氯乙烯				1.2	μg/kg
四氯乙烯				1.4	μg/kg
二溴氯甲烷				1.1	μg/kg
1,2-二溴乙烷				1.1	μg/kg
氯苯				1.2	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烯				1.2	μg/kg
乙苯				1.2	μg/kg
间,对-二甲苯				1.2	μg/kg

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
邻-二甲苯				1.2	μg/kg
苯乙烯				1.1	μg/kg
溴仿				1.5	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷				1.2	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷				1.2	μg/kg
1,4-二氯苯				1.5	μg/kg
1,2-二氯苯				1.5	μg/kg

表 5-9 地下水样品检测方法、方法来源、使用仪器及编号

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB 6920-86	DZB-718L 便携式多参数水质分析仪 HJC1919	/	无量纲
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	TU-1901 紫外分光光度计 AJC1804	0.025	mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定	GB 11892-1989	50mL 酸式滴定管 AJL1901	/	mg/L
总硬度	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB 7477-87	50mL 酸式滴定管 AJL1901	5.005	mg/L
氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	ICS-5000+ 离子色谱仪 BJC1603-01	0.006	mg/L
氯化物				0.007	mg/L
硝酸盐				0.016	mg/L
硫酸盐				0.018	mg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	Evolution 220 紫外分光光度计 AJC1704	0.004 (测定下限)	mg/L

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS3000 原子荧光光度计 AJC1803	0.04	μg/L
砷				0.3	μg/L
镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	安捷伦 7800 电感耦合等离子体质谱仪 AJC1808	0.06	μg/L
铜				0.08	μg/L
镉				0.05	μg/L
铅				0.09	μg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	Evolution 220 紫外分光光度计 AJC1704	0.0003	mg/L
锌	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	赛默飞 7400DUO 电感耦合等离子体发射光谱仪 AJC1601	0.004	mg/L
锰				0.004	mg/L
铁				0.01	mg/L
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	TU-1901 双光束紫外可见分光光度计 AJC1804	0.005	mg/L
石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ 970-2018	Evolution 220 紫外分光光度计 AJC1704	0.01	mg/L
氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	Trace1300/TSQ8000 Evo 气质联用仪 BJC1601-02	0.5	μg/L
1,1-二氯乙烯				0.4	μg/L
二氯甲烷				0.5	μg/L
反-1,2-二氯乙烯				0.3	μg/L
1,1-二氯				0.4	μg/L

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
乙烷					
顺-1,2-二氯乙烷				0.4	µg/L
氯仿				0.4	µg/L
1,1,1-三氯乙烷				0.4	µg/L
四氯化碳				0.4	µg/L
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	Trace1300/TSQ8000 Evo 气质联用仪 BJC1601-02	0.4	µg/L
1,2-二氯乙烷				0.4	µg/L
三氯乙烯				0.4	µg/L
1,2-二氯丙烷				0.4	µg/L
一溴二氯甲烷				0.4	µg/L
甲苯				0.4	µg/L
1,1,2-三氯乙烷				0.4	µg/L
四氯乙烯				0.2	µg/L
二溴氯甲烷				0.4	µg/L
1,2-二溴乙烷				0.4	µg/L
氯苯				0.2	µg/L
1,1,1,2-四氯乙烷				0.3	µg/L
乙苯				0.3	µg/L

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
间,对-二甲苯				0.5	μg/L
邻-二甲苯				0.2	μg/L
苯乙烯				0.2	μg/L
溴仿				0.5	μg/L
1,1,2,2-四氯乙烷				0.4	μg/L
1,2,3-三氯丙烷				0.2	μg/L
1,4-二氯苯				0.4	μg/L
1,2-二氯苯				0.4	μg/L

5.9 质量保证与质量控制方案

5.9.1 质量目标

- (1) 方案设计要求的质量标准：合格。
- (2) 场地环境调查与评估要求的质量标准：合格。确保施工质量的前提下控制环境影响。
- (3) 根据项目总体质量目标，将总体目标分解落实到各参与单位、各相关班组及各参与人员，以确保项目质量目标的按时保质完成，为项目最终的验收合格提供保障。
- (4) 建立健全的质量管理规章制度。编排质量控制计划，制定质量控制程序，进行严格的质量控制。贯彻以自检为基础的三检制度，严格现场质量检查工作，并认真填好检查记录，抓好质量管理工作。进入工地必须先进行质量教育培训，明确项目质量控制的要求和方法，适时组织全体员工学习有关质量管理方面的方针政策、规程、规范、规定等，提高全员质量意识。
- (5) 本工程质量目标：达到业主安全环保主管部门验收要求，确保项目验收

合格。充分发挥所有参与人员的自主能力和个人潜力，增强职工的集体荣誉感和责任感，为实现这一质量目标而共同努力。

(6) 项目管理班子在组织施工过程中，重点突出质量进度发生矛盾时，必须服从质量，充分发挥质量否决权的作用。在质保体系有效运行上狠下功夫，认真落实质量责任制。

5.9.2 施工准备阶段质量保证措施

(1) 施工前准备：施工前，应做好开工准备，安排好施工人员、进场设备和现场物资等，对调查区域的设计、施工图纸进行会审，确保资料数据准确。

(2) 施工计划设置：制定详细的施工计划，划分不同的项目阶段，严格按照工作计划完成施工任务。

(3) 施工队伍安排：明确所有施工队伍及其各自职责。对于施工单位自有队伍，开展进场前的技术及进场前的三级安全教育（场地、车间、岗位），做到随时可以进场，进场能够施工。

(4) 施工设备检查与维护：对于项目需要使用的自有设备，应提前进行维护、保养与校正，使所需设备进场后既可以使用。对于需租赁的设备应提前确定合格供应商，对于租赁设备进行提前检查，做到所租设备随时可以租用，随时可以投入使用。

(5) 现场施工材料：根据本工程材料计划，提前做好材料供应商的商务谈判，做到进场后材料可以随时进场。对于订货周期较长的材料必须提前准备。

(6) 本工程使用的施工技术：在工程确认后，对于进场施工的技术人员和施工管理人员，由施工单位组织进行技术交底和现场培训，使所有现场管理人员掌握现场施工技术。

(7) 周边环境：安排市场人员及项目管理人员到现场进行实地踏勘，了解现场的场地环境及社会环境，对于即将开展的施工进场及施工做准备。

5.9.3 现场施工阶段质量保证措施

本项目现场施工阶段分样品采样、样品流转和实验室分析的质量控制和质量管理的三个部分。

本项目质量控制的目标包括：数据质量目标；分析精度、准确性、代表性、可比性目标。数据质量保证即建立并实施标准的操作程序以保证获得科学可靠的

结果用于决策，这些标准的操作程序贯穿于现场采样、样品链责任管理、实验室分析及报告等方面。数据精度通过相对百分比误差（RPD）进行评价，只有满足标准要求 RPD 的结果方可接受；数据精度根据回收百分比（%R）进行评价，%R 须在要求的范围内方可接受；样品是否具有代表性，应基于对场地生产工艺的调查、前期调查结果的分析以及技术人员的专业判断等。

（1）采样过程质量控制

1) 参与本项目场地环境调查的本次专业人员，应认真学习并掌握与质量保证与质量控制有关的规范。

2) 在现场检测设备（多参数水质分析仪、挥发性有机物检测器）必须在使用前预先进行校正，保证检测数据的有效性。

3) 为防止样品之间的交叉污染，所有机械钻孔、手工钻孔和取样设备，事先均进行清洗，在采样点位变动时，再次进行清洗。设备清洗程序如下：人工去除设备上的积土后，用自来水擦洗；用无磷洗洁剂清洗；用自来水冲洗；最后用去离子水冲洗并晾干。

4) 在现场采集样品、进行 PID 等现场快速测试及样品装瓶时，必须使用干净的一次性手套。每个样品的采集，从土样从机械上剥离，到土样罐装入样品瓶的全过程，均应使用新的一次性手套完成。

5) 地下水监测井安装后，按照相关规范及标准要求严格进行洗井，每一口监测井的洗井与样品采集设备不得混用。

6) 在样品瓶的标签和瓶盖上同时明确标识样品名称、采样日期、样品类型等，避免样品混淆。

7) 土壤采样时应对采样过程进行书面记录，主要内容包括：样品名称和编号；气象条件；采样时间；采样位置；采样深度；样品的颜色、气味、质地等；现场快速检测结果；采样人员等。地下水采样时监测井应有建井记录，采样应有洗井、现场水质检测和采样记录。

8) 所有现场采集的样品均放置于实验室提供的干净样品瓶中。

（2）样品流转过程质量控制

1) 干净的空白样品瓶应设置专室存放、专人保管，避免与采样无关人员接触，保存时间在规范允许的时间内。

2) 所有样品均迅速转入由实验室提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶

中，并保存在装有冰袋的冷藏箱中，与样品跟踪单一并直接转动至检测单位进行分析检测。

3) 样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录，来表明每个样品从采样到实验室分析全过程的信息。样品跟踪单被用来说明样品的采集和分析要求。现场专业技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小，以及样品分析参数等内容。

4) 所有样品均在冷藏状况下到达实验室。采集的样品放入装有固态冰的保温箱中，土壤样品现场尽量控制两天送一批样品。

5.9.4 实验室分析质量控制

为确保样品分析质量，本项目的所有样品均由具国际和国内双认证资质的实验室进行分析。

实验室质量负责人负责所有检测活动的质量控制管理，包括制定质量控制计划，确定适宜的质量控制方法、确定人员监督计划等，负责质量控制的实施及有效性评审及验证。

技术负责人负责对不符合要求的结果或可疑结果进行协助处理。

档案室负责质量控制相关资料的保存。

对保持结果有效性的措施进行识别

质量负责人对保持结果的有效性的措施进行识别，为保障检测数据的准确性，可从人员、设备、标准物质、比对 4 个方面考虑，主要采取采取以下手段：

- A、使用标准物质或质量控制物质；
- B、使用已溯源或已进行功能性验证的仪器设备；
- C、使用仪器设备进行期间核查；
- D、使用不同或相同的方法进行重复检测；
- E、留样品的重复检测；
- F、物品不同特性之间的相关性；
- G、能力验证和实验室间的比对；
- H、盲样测试
- I、人员监督
- J、内部的比对试验（人员比对/方法比对/仪器比对）

保持结果有效性的计划

(1) 质量负责人对措施进行总结并负责组织实施，针对人员易出现的问题，应加强监督，重点对新上岗人员、易出错人员、转岗人员、出现过客户投诉的人员、进行方法验证的人员等进行监督，年初时制定《人员监督计划》，减少人为影响因素，由总经理批准。

针对仪器设备的溯源、功能性验证及期间核查，详见《SWAT-207-2018 设备检定/校准管理程序》、《SWAT-208-2018 期间核查程序》；

针对其它保持结果有效性的因素，质量负责人应在年初编制《质量控制计划表》，分为3类：质控类型包括：1、内部质量控制计划：人员比对、仪器比对、监督；2、外部质量控制计划：能力验证；3、结果质量控制计划：盲样考核、加标回收、留样复测。质控方法可以是一种或多种的组合。应将下列情况纳入其中：

- a、新开展的检验工作；
- b、年度能力验证或比对试验不符合的项目；
- c、非标准检验方法确认的项目；
- d、允许偏离标准的项目；
- e、新引进的检测人员从事的项目；
- f、主要检测项目和经常性开展的项目。

(2) 总经理负责批准质量控制计划和人员监督计划的批准。

(3) 技术负责人对中的控制项目、采用方法、时间安排等的适宜性、可操作性等进行审核。

(4) 部门负责人负责配合质量负责人编制《质量控制计划表》。

5.9.5 质量控制计划和人员监督计划的实施

(1) 质控员根据《质量控制计划》、《人员监督计划》的安排进行具体实施操作，质控员可作为委托客户向业务办要求派样，在质量控制时，质量控制填写《质量控制实施表》，在人员监督时，填写《质量监督员委派单》和《人员监督实施表》。

(2) 监督员根据质量负责人派的监督委派单，对被监督人进行监督，完毕后填写《人员监督报告》，人员上岗时还应该填写《员工上岗考核综合评价表》，如有不符合，还应执行《SWAT-216-2018 不符合工作控制程序》。

(2) 检测人员按照质量控制实施方案的要求和规定对样品进行检测，并认真作好测试记录。

(3) 质量负责人负责质量控制和人员监督的汇总，并填写《质量控制实施表》和《人员监督实施表》

此外，本项目样品的分析过程还采取了以下质控措施：

- 空白样：所有的目标化学为在空白样中不可检出
- 检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求
- 替代物回收率：每种替代物回收率满足要求
- 加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求
- 重复样：重复样间允许的相对百分比误差满足要求
- 实验室仪器能定时送检，所有实验室仪器在受检期限内
- 具有在规定时间内分析本项目大量样品的能力
- 实验室通过资质认证和计量认证，具有相应分析项目的资质

5.9.6 异常数据处理措施

为确保检测数据的真实有效性，以及所取样品的代表性，所有所取样品在取样时都在原有所取样品的基础上，多取一份作为备份样，送至实验室，保留至化验有效期。当检测数据出现异常时，通知实验室对该样品进行复测，确保检测结果的真实有效以及代表性。

5.9.7 质量标准及检测措施

严格执行规范规程，并建立一整套的施工质量制度。

为规范工程施工，把质量落实到实处，根据有关施工规范、规定及文件，结合工地实际制定一整套的质检制度。

(1) 加强质量预控环节

加强预控环节，各阶段工程开工前，认真进行技术交底和技术复核工作，把疑难的质量问题消化在现场作业之前，防微杜渐，未雨绸缪，有效地进行预控。

(2) 规范资料管理工作

工程技术资料应由工程资料员专人管理，对工程质保资料、验收资料、质量工程资料及时进行收集、整理和归档。

工程验收单要齐全、完整，凡工程中需修改的图纸、修改的通知单、材料代用等设计签证单，三方会议记录及技术交底记录，都必须妥善保存，列入资料库。

(3) 做好完工后移交前的照管和维护工作

在整个工程完工未移交管理单位之前，施工企业派专人负责照管和维护。

建立工作质量管理教育和教育制度，确保各阶段工作开展过程的合理、顺利、可行；通过质量责任制和经济责任制确保工作质量达标；通过奖评工期效率，确保工程按期完工。

6 结果分析与评价

6.1 现场采样情

本项目土壤采样点共计 1 个，共采集土壤样品 6 件，其中土壤平行样品 3 件采集地下水样品 6 件，其中地下水平行样 3 件。

表 8-1 土壤样品采样信息表

站名	点位序号	检测点位	采样深度 (m)	样品性状
元坝 29 井气田水处理站	WS1	YB29-WS1-1 (E 105°58'31.02" N 31°49'57.18")	0-0.5	轻壤土、棕褐、潮
		YB29-WS1-2 (E 105°58'31.02" N 31°49'57.18")	0.5-1.0	砂土、红棕、潮
		YB29-WS1-3 (E 105°58'31.02" N 31°49'57.18")	1.0-1.5	砂土、棕褐、潮
	WS2	YB29-WS2-1 (E 105°58'32.16" N 31°49'51.60")	0-0.5	壤土、棕色、潮
		YB29-WS2-2 (E 105°58'32.16" N 31°49'51.60")	2.5-3.0	壤土、棕色、潮
		YB29-WS2-3 (E 105°58'32.16" N 31°49'51.60")	3.5-4.0	粘土、棕色、湿
		YB29-WS2-3-Q (E 105°58'32.16" N 31°49'51.60")	3.5-4.0	粘土、棕色、湿
	WS3	YB29-WS3-1 (E 105°58'33.25" N 31°49'51.32")	0-0.5	壤土、红棕、潮
		YB29-WS3-2 (E 105°58'33.25" N 31°49'51.32")	2.0-2.5	轻壤土、棕褐、干
YB29-WS3-3 (E 105°58'33.25" N 31°49'51.32")		4.0-4.5	砂土、棕褐、干	

6.2 风险筛选标准

本次调查，土壤污染判定及超标率计算依次采用以下标准：

(1) 生态环境部《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（工业用地）”的筛选值（以下简称“建设用地筛选值”）；

(2) 重庆市地方标准《场地土壤环境风险评估筛选值 DB50/T723-2016》中的“商服/工业用地”标准（以下简称“重庆市筛选值”）。

(3) 北京市《场地环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）中的“工业/商服用地”标准（以下简称“北京市筛选值”）；

上述标准未涉及的污染指标，按《中国石化企业用地土壤地下水初步调查工作技术指南（试行）》不进行对标。

6.3 检测结果分析与评价

6.3.1 土壤检测结果分析

土壤样品检出指标检测结果一览表

场站名称	样品名称	检测指标	pH 值	砷	汞	镉	铬	锰	镍	铜	锌	铅	铁 (以 Fe ₂ O ₃ 计)	硫化物	氯化物	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
		单位	无量纲	µg/g	µg/g	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		检出限	—	0.023	0.0018	0.01	3	10	1.5	1.2	2	2	2	0.05	0.04	3.55	6
元坝 29 井 气田水处 理站	YB29-WS1-1	检测结果	8.75	4.87	0.03	0.16	88.3	708	36.1	23.9	74.2	22.7	4.85	0.46	18.82	56	
	YB29-WS1-2		8.77	4.72	0.029	0.16	83.9	806	34.3	21.5	70.1	23.3	4.58	0.27	17.44	20	
	YB29-WS1-3		8.74	7.15	0.035	0.18	86.6	837	37.8	24	77.4	24.5	4.82	0.15	11.88	18	
	YB29-WS2-1		8.13	9.06	0.047	0.17	94.4	587	41.4	28.7	89.6	29	5.72	ND	6.98	21	
	YB29-WS2-2		8.25	7.46	0.069	0.12	94.7	555	36.7	21.9	78.8	25.1	5.11	0.08	13.93	62	
	YB29-WS2-3		7.96	10.6	0.052	0.07	79.9	609	26.9	17.5	66	23.8	4.37	ND	11.85	28	
	YB29-WS2-3-Q		7.95	9.43	0.051	0.06	79.6	611	27.8	17.7	66.5	24.3	4.42	ND	11.88	26	
	YB29-WS3-1		7.09	13.1	0.064	0.1	102	667	43.3	29.1	86.9	30	6.2	0.24	11.86	36	
	YB29-WS3-2		7.67	14	0.06	0.06	92.2	896	38.9	26.9	83	29.5	5.66	0.13	31.41	48	
	YB29-WS3-3		7.77	9.92	0.038	0.09	92.6	279	43.3	33.1	101	22.9	6	0.09	23.74	20	

地下水样品检出指标检测结果一览表

元坝 29 井气田水 处理站	51	pH 值	—	无量纲	—	7.09	8.77	10	100	—
	52	砷	0.023	µg/g	60	4.72	14	10	100	0
	53	汞	0.0018	µg/g	38	0.029	0.069	10	100	0
	54	镉	0.01	mg/kg	65	0.06	0.18	10	100	0
	55	铬	3	mg/kg	200	79.6	102	10	100	0
	56	锰	10	mg/kg	2000*	279	896	10	100	0
	57	镍	1.5	mg/kg	900	26.9	43.3	10	100	0
	58	铜	1.2	mg/kg	18000	17.5	33.1	10	100	0
	59	锌	2	mg/kg	2000*	66	101	10	100	0
	60	铅	2	mg/kg	800	22.7	30	10	100	0
	61	铁 (以 Fe ₂ O ₃ 计)	0.05	%	—	4.37	6.2	10	100	0
	62	硫化物	0.04	mg/kg	—	ND	0.46	7	70	0
	63	氯化物	3.55	mg/kg	—	6.98	31.41	10	100	0
	64	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	mg/kg	4500	18	62	10	100	0

注：无标记=生态环境部《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“第二类用地（工业用地）”的筛选值；(1) =重庆市地方标准《场地土壤环境风险评估筛选值》（DB50/T723-2016）中商服/工业用地标准；* =北京市地方标准《场地

环境评价导则》(DB11/T811-2011)中工业/商服用地标准；(3)=目前无筛选标准；ND=低于检出限，下同。

本次调查中，场站土壤总体呈碱性，场地内土壤 PH 值统计结果见表 8-14。

表 8-14 场地内土壤 PH 值频率统计表

场站	分级	PH 值	样次 (个)	频率 (%)
元坝 29 井气田水处理站	酸性较强	PH<5.5	2	20
	中性	6.5<PH<7.5	2	20
	碱性较强	8.5<PH	6	60

在本次调查中，所采集的土壤样品中锰和锌没有国标筛选值，检出浓度均低于北京市地方标准《场地环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011)中的工业/商服用地标准 2000 mg/kg。其余指标浓度均低于生态环境部《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中“第二类用地(工业用地)”对应的筛选值，没有出现污染超标现象。所取土壤样中镉、锰、铜、锌、总铬、镍、铅、汞、砷、苯、甲苯、乙苯、邻-二甲苯间,对-二甲苯均未超标。表明该区域土壤环境质量良好。

6.3.2 地下水检测结果分析

本次调查新建长期地下水监测井 3 个，共采集地下水样品 3 件，其中平行样品 3 件。地下水样品检测结果见表 8-15。

表 8-15 地下水有检出指标检测结果汇总表

样品名称					元坝 29 地下水 1 号井	元坝 29 地下水 2 号井		元坝 29 地下水 3 号井
检出指标	单位	检出限	筛选标准	筛选值	检测结果			
pH 值	无量纲	—	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的 III 类标准	6.5≤pH≤8.5	7.02	6.95	7.02	7.02
氨氮	mg/L	0.025		≤0.5	0.4	0.131	0.137	0.21
高锰酸盐指数	mg/L	\		\	2.1	2.3	2	1.4
总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/L	5.005		≤450	447	615	620	365
氯化物	mg/L	0.007		≤250	14.2	167	175	11.3
硫酸盐	mg/L	0.018		≤250	71.8	38	37.5	47.3
氟化物	mg/L	0.006		≤1.0	0.336	0.142	0.134	0.22
硝酸盐	mg/L	0.016		≤20.0	ND	ND	ND	1.63
砷	μg/L	0.3		≤10	0.8	0.5	0.5	0.6
镍	μg/L	0.06		≤20	1.13	1.11	0.93	0.97
铜	μg/L	0.08		≤100	1.84	3.95	3.73	3.32
镉	μg/L	0.05	≤5	ND	0.16	0.09	0.06	

样品名称					元坝 29 地下水 1 号井	元坝 29 地下水 2 号井	元坝 29 地下水 3 号井	
检出指标	单位	检出限	筛选标准	筛选值	检测结果			
铅	μg/L	0.09		≤10	0.86	2.17	2.33	0.67
铁	mg/L	0.01		≤0.3	0.11	0.19	0.24	0.11
锰	mg/L	0.01		≤0.1	2.19	0.24	0.25	0.08
锌	mg/L	0.009		≤1.0	0.018	0.011	0.015	0.013
石油类	mg/L	0.01		\	ND	0.04	0.04	ND
四氯乙烯	μg/L	0.2		≤40	31.4	ND	ND	ND

在对地下水样品检测中，元坝 29 污水站检出指标 18 项，除高锰酸盐指数、硫化物、石油类没有风险筛选标准，其余项均以对应的《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准筛选值进行对比统计。见表 8-15。

对比结果显示，元坝 29 站地下水 1 号井检出 1 个指标（锰）超过标准筛选值，最大超标倍数为 20.9 倍；地下水 2 号井检出 2 个指标[总硬度（以 CaCO₃ 计）、锰]超过标准筛选值，最大超标倍数分别是 0.37 倍、1.4 倍详细数据见下表。

表 8-21 场地地下水检出污染物超标指标汇总表

点号	超标指标	浓度 (mg/L)	筛选值	超标倍数
元坝 29 站地下水 1 号井	锰	0.19	≤0.1	0.90
元坝 29 站地下水 2 号井	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	615	≤450	0.37
		620	≤450	0.38
	锰	0.24	≤0.1	1.40
		0.25	≤0.1	1.50

注：超标倍数=(超标样品浓度-筛选值)/筛选值

通过对比可以看出，场站中超标项为锰、总硬度。油气生产过程中几乎不涉及锰、总硬度，锰、总硬度均为综合性地下水常规指标，考虑到采样点距离农田较近，各项超标原因与场地工业生产关系不明确，但超过地下水 III 类标准，需做好场地土壤和地下水环境监管工作。

7 结论和建议

7.1 结论

(1) 本次场地环境初步调查涉位于苍溪县区域，布设土壤采样点共计 3 个，共采集土壤样品 9 件，其中土壤平行样品 3 件，新建长期地下水监测井 3 个，采集地下水样品 6 件，其中地下水平行样 3 件。

(2) 所采集的土壤样品中锰和锌没有国标筛选值，检出浓度均低于北京市地方标准《场地环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 中的工业/商服用地标准 2000 mg/kg。其余指标浓度均低于生态环境部《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“第二类用地(工业用地)”对应的筛选值，没有出现污染超标现象。所取土壤样中镉、锰、铜、锌、总铬、镍、铅、汞、砷、苯、甲苯、乙苯、邻-二甲苯间,对-二甲苯均未超标。表明该区域土壤环境质量良好。

(3) 在对地下水样品检测中，元坝 29 气田水处理站检出指标 18 项。除高锰酸盐指数、硫化物、石油类没有风险筛选标准，其余项均以对应的《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类标准筛选值进行对比统计。结果显示地下水 1 号井检出 1 个指标(锰)超过标准筛选值，最大超标倍数为 0.9 倍，由于超标倍数不大，考虑地层原因影响总硬度超标；地下水 2 号井检出 2 个指标[总硬度(以 CaCO₃ 计)、锰]超过标准筛选值，最大超标倍数分别是 0.37 倍、1.4 倍。锰的超标，考虑地层原因对水质造成影响。

综上，总硬度、锰主要为地层原因影响。

7.2 建议

地下水中部分采样点锰、总硬度含量超过《地下水质量标准 GB/T 14848-2017》中 III 类水筛选值。超标指标均为综合性地下水常规指标，

油气生产过程中几乎不涉及锰、总硬度，锰、总硬度均为综合性地下水常规指标，考虑到采样点距离农田较近，各项超标原因与场地工业生产关系不明确，但超过地下水 III 类标准，需做好场地土壤和地下水环境监管工作。

建议加强环境保护设施的维护和监管，注意督查地上地下各种管道、管廊、

罐槽的运转和检修维护，防止跑、冒、滴、漏造成场地环境污染，确保三废稳定达标排放。进一步完善环保管理规章制度和事故应急处理措施，防止风险事故的发生。

正本



单位登记号:	510112001586
项目编号:	SCWSTFXCSYXGS031

检测报告

报告编号: SWAT- H2006041

项目名称: 西南石油局、西南油气分公司企业用地土壤地下水环境状况初步调查(元坝 29 井气田水处理站)

检测类别: 委托检测

委托单位: 中石化石油工程地球物理有限公司
场地调查与评估中心

受检单位: 中石化石油工程地球物理有限公司
场地调查与评估中心

报告日期: 2020 年 08 月 13 日



四川威斯特分析测试有限公司



第1页共7页



注意事项



- 一、本报告一式两份，委托方持正本一份，检测方持副本存档一份。
- 二、报告加盖本公司检验检测专用章后方能生效，无公司检验检测专用章、私自涂改、增删等一律无效。
- 三、报告如需复制，需重新加盖公司检验检测专用章后方能生效。
- 四、如果客户对本报告有异议，应于报告签发之日起十五个自然日内向本公司提出书面申请，逾期不再受理。
- 五、除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再留样。
- 六、本报告只对本次采样样品检测结果负责，报告中所附限制标准均由客户提供，仅供参考。
- 七、本报告若无CMA标志，则不具备法律效力，仅供客户参考。
- 八、“*”表示该项目为分包项目；“Δ”表示检测值在检出限和定量限之间，结果仅供参考；“ND”表示未检出。
- 九、本报告解释权归四川威斯特分析测试有限公司所有。

地址：四川省成都市龙泉驿区驿都西路4128号邮编：610101

电话(TEL)：028-65985161 传真(FAX)：028-65985161

E-mail: scswat@126.com

第2页共7页

四川威斯特分析测试有限公司

检测报告

1、检测基本情况

受中石化石油工程地球物理有限公司场地调查与评估中心的委托,我公司于2020年07月15日对西南石油局、西南油气分公司企业用地土壤地下水环境状况初步调查(元坝29井气田水处理站)项目的地下水进行了现场采样,并于07月15日起对样品进行了分析检测。该项目位于苍溪县白鹤乡武皇村一组。

2、检测项目及采样信息

地下水检测项目:pH、氨氮、高锰酸盐指数、总硬度、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、六价铬、汞、镍、铜、砷、镉、铅、挥发酚、锌、锰、铁、硫化物、石油类、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、一溴二氯甲烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、溴仿、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯。

表 2-1 地下水采样信息

点位序号	样品编号	测点位置	采样时间	样品性状
1#	H2006041S0111	元坝29集气站地下水1号井(N 31°49'51.49" E 105°58'32.06")	07月15日	无色、无味
2#	H2006041S0211	元坝29集气站地下水2号井(N 31°49'51.76" E 105°58'34.96")	07月15日	无色、无味
	H2006041Z001		07月15日	无色、无味
3#	H2006041S0311	元坝29集气站地下水3号井(N 31°49'57.27" E 105°58'31.07")	07月15日	无色、无味

3、检测方法、方法来源及使用仪器

表 3-1 检测方法、方法来源、使用仪器及编号

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
地下水	pH值	水质 pH值的测定 玻璃电极法	GB 6920-86	DZB-718L 便携式多参数水质分析仪 HJC1920	/	无量纲
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	TU-1901 紫外分光光度计 AJC1804	0.025	mg/L
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定	GB 11892-89	50mL 酸式滴定管 AJL1902	/	mg/L
	总硬度(以CaCO ₃ 计)	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB 7477-87	50mL 酸式滴定管 AJL1901	5.005	mg/L

第3页共7页

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
地下水	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、SO ₃ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	ICS-5000+ 离子色谱仪 BJC1603-01	0.006	mg/L
	氯化物				0.007	mg/L
	硝酸盐				0.016	mg/L
	硫酸盐				0.018	mg/L
	六价铬	地下水水质检验方法 二苯碳酰二肼分光光度法测定铬	DZ/T 0064.17-93	Evolution 220 紫外分光光度计 AJC1704	0.004	mg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铊和铊的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS3000 原子荧光光度计 AJC1802	0.04	µg/L
	砷				0.3	µg/L
	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	安捷伦 7800 电感耦合等离子体质谱仪 AJC1808	0.06	µg/L
	铜				0.08	µg/L
	镉				0.05	µg/L
	铅				0.09	µg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	Evolution 220 紫外分光光度计 AJC1704	0.0003	mg/L
	锌	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	赛默飞 7400DUO 电感耦合等离子体发射光谱仪 AJC1601	0.009	mg/L
	锰				0.01	mg/L
	铁				0.01	mg/L
	硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	TU-1901 紫外分光光度计 AJC1804	0.005	mg/L
	石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)	HJ 970-2018	Evolution 220 紫外分光光度计 AJC1704	0.01	mg/L
	氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	Trace1300/TSQ8000 Evo 气质联用仪 BJC1601-02	0.5	µg/L
	1,1-二氯乙烯				0.4	µg/L
	二氯甲烷				0.5	µg/L
反-1,2-二氯乙烯	0.3				µg/L	
1,1-二氯乙烷	0.4				µg/L	
顺-1,2-二氯乙烯	0.4				µg/L	
氯仿	0.4				µg/L	
1,1,1-三氯乙烷	0.4				µg/L	
四氯化碳	0.4				µg/L	
苯	0.4				µg/L	

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
地下水	1,2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	Trace1300/TSQ8000 Evo 气质联用仪 BJC1601-02	0.4	µg/L
	三氯乙烯				0.4	µg/L
	1,2-二氯丙烷				0.4	µg/L
	一溴二氯甲烷				0.4	µg/L
	甲苯				0.4	µg/L
	1,1,2-三氯乙烯				0.4	µg/L
	四氯乙烯				0.2	µg/L
	二溴氯甲烷				0.4	µg/L
	1,2-二溴乙烷				0.4	µg/L
	氯苯				0.2	µg/L
	1,1,1,2-四氯乙烯				0.3	µg/L
	乙苯				0.3	µg/L
	间,对-二甲苯				0.5	µg/L
	邻-二甲苯				0.2	µg/L
	苯乙烯				0.2	µg/L
	溴仿				0.5	µg/L
	1,1,2,2-四氯乙烯				0.4	µg/L
	1,2,3-三氯丙烷				0.2	µg/L
1,4-二氯苯	0.4	µg/L				
1,2-二氯苯	0.4	µg/L				



4、检测结果

表 4-1 地下水检测结果

采样日期	检测项目	检测结果				单位
		N 31°49'51.49" E 105°58'32.06" 元坝 29 集气站 地下水 1 号井 H2006041S0111	N 31°49'51.76" E 105°58'34.96" 元坝 29 集气站地下水 2 号井 H2006041S0211	H2006041Z001	N 31°49'57.27" E 105°58'31.07" 元坝 29 集气站 地下水 3 号井 H2006041S0311	
07 月 15 日	pH 值	7.02	6.95	7.02	7.02	无量纲
	氨氮	0.400	0.131	0.137	0.210	mg/L
	高锰酸盐指数	2.1	2.3	2.0	1.4	mg/L

采样日期	检测项目	检测结果				单位
		N 31°49'51.49" E 105°58'32.06"	N 31°49'51.76" E 105°58'34.96"		N 31°49'57.27" E 105°58'31.07"	
		元坝 29 集气站 地下水 1 号井	元坝 29 集气站地下水 2 号井		元坝 29 集气站 地下水 3 号井	
		H2006041S0111	H2006041S0211	H2006041Z001	H2006041S0311	
07月 15日	总硬度(以CaCO ₃ 计)	447	615	620	365	mg/L
	氯化物	14.2	167	175	11.3	mg/L
	硫酸盐	71.8	38.0	37.5	47.3	mg/L
	氟化物	0.336	0.142	0.134	0.220	mg/L
	硝酸盐	ND	ND	ND	1.63	mg/L
	六价铬	ND	ND	ND	ND	mg/L
	砷	0.8 ⁻	0.5 ⁻	0.5 ⁻	0.6 ⁻	μg/L
	汞	ND	ND	ND	ND	μg/L
	银	1.13	1.11	0.93	0.97	μg/L
	铜	1.84	3.95	3.73	3.32	μg/L
	镉	ND	0.16 ⁻	0.09 ⁻	0.06 ⁻	μg/L
	铅	0.86	2.17	2.33	0.67	μg/L
	挥发酚	ND	ND	ND	ND	mg/L
	铁	0.11	0.19	0.24	0.11	mg/L
	锰	0.19	0.24	0.25	0.08	mg/L
	锌	0.018 ⁻	0.011 ⁻	0.015 ⁻	0.013 ⁻	mg/L
	硫化物	ND	ND	ND	ND	mg/L
	石油类	ND	0.04	0.04	ND	mg/L
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	μg/L
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	μg/L
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	μg/L
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	μg/L
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	μg/L
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	μg/L
	氯仿	ND	ND	ND	ND	μg/L
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	μg/L
	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	μg/L
	苯	ND	ND	ND	ND	μg/L
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	μg/L	

采样日期	检测项目	检测结果				单位
		N 31°49'51.49" E 105°58'32.06"	N 31°49'51.76" E 105°58'34.96"		N 31°49'57.27" E 105°58'31.07"	
		元坝 29 集气站 地下水 1 号井	元坝 29 集气站地下水 2 号井		元坝 29 集气站 地下水 3 号井	
		H2006041S0111	H2006041S0211	H2006041Z001	H2006041S0311	
07月 15日	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	µg/L
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	µg/L
	一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	µg/L
	甲苯	ND	ND	ND	ND	µg/L
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	µg/L
	四氯乙烯	31.4	ND	ND	ND	µg/L
	二溴氯甲烷	ND	ND	ND	ND	µg/L
	1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	µg/L
	氯苯	ND	ND	ND	ND	µg/L
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	µg/L
	乙苯	ND	ND	ND	ND	µg/L
	间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	µg/L
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	µg/L
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	µg/L
	溴仿	ND	ND	ND	ND	µg/L
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	µg/L
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	µg/L
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	µg/L
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	µg/L	

—以下空白—

编制: 黄瑞霞

审核: 郭明

日期: 2020.8.13

日期: 2020.8.13





单位登记号:	510112001586
项目编号:	SCWSTFXCSYXGS031

检测报告

报告编号: SWAT-H2006015

项目名称: 西南石油局、西南油气分公司企业用地土壤地下水环境状况初步调查(元坝 29 井气田水处理站)

检测类别: 委托检测

委托单位: 中石化石油工程地球物理有限公司
场地调查与评估中心

受检单位: 中石化石油工程地球物理有限公司
场地调查与评估中心

报告日期: 2020 年 07 月 20 日

第三页



四川威斯特分析测试有限公司





注意事项



- 一、本报告一式两份，委托方持正本一份，检测方持副本存档一份。
- 二、报告加盖本公司检验检测专用章后方能生效，无公司检验检测专用章、私自涂改、增删等一律无效。
- 三、报告如需复制，需重新加盖公司检验检测专用章后方能生效。
- 四、如果客户对本报告有异议，应于报告签发之日起十五个自然日内向本公司提出书面申请，逾期不再受理。
- 五、除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再留样。
- 六、本报告只对本次采样样品检测结果负责，报告中所附限制标准均由客户提供，仅供参考。
- 七、本报告若无CMA标志，则不具备法律效力，仅供客户参考。
- 八、“*”表示该项目为分包项目；“Δ”表示检测值在检出限和定量限之间，结果仅供参考；“ND”表示未检出。
- 九、本报告解释权归四川威斯特分析测试有限公司所有。

地址：四川省成都市龙泉驿区驿都西路4128号邮编：610101

电话(TEL)：028-65985161 传真(FAX)：028-65985161

E-mail: scswat@126.com

第2页共11页

四川威斯特分析测试有限公司

检测报告

1、检测基本情况

受中石化石油工程地球物理有限公司场地调查与评估中心的委托,我公司于2020年07月03日、04日对西南石油局、西南油气分公司企业用地土壤地下水环境状况初步调查(元坝29井气田水处理站)项目的土壤进行了现场采样,并于07月06日起对样品进行了分析检测。该项目位于广元市苍溪县白鹤乡武皇村一组。

2、检测项目及采样信息

土壤检测项目:pH值、砷、汞、镉、铅、铜、镍、锌、铬、铁(以 Fe_2O_3 计)、锰、氯化物、硫化物、硫酸盐、石油烃($C_{10}-C_{40}$)、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、一溴二氯甲烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间、对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、溴仿、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯。

表 2-1 土壤采样信息

点位序号	样品编号	检测点位	采样时间	采样深度(m)	样品性状
WS1	H2006015T0111	YB29-WS1-1 (E 105°58'31.02" N 31°49'57.18")	07月03日	0-0.5	轻壤土、棕褐、潮
	H2006015T0112	YB29-WS1-2 (E 105°58'31.02" N 31°49'57.18")	07月03日	0.5-1.0	砂土、红棕、潮
	H2006015T0113	YB29-WS1-3 (E 105°58'31.02" N 31°49'57.18")	07月03日	1.0-1.5	砂土、棕褐、潮
WS2	H2006015T0211	YB29-WS2-1 (E 105°58'32.16" N 31°49'51.60")	07月03日	0-0.5	壤土、棕色、潮
	H2006015T0212	YB29-WS2-2 (E 105°58'32.16" N 31°49'51.60")	07月03日	2.5-3.0	壤土、棕色、潮
	H2006015T0213	YB29-WS2-3 (E 105°58'32.16" N 31°49'51.60")	07月03日	3.5-4.0	粘土、棕色、湿
	H2006015Z001	YB29-WS2-3-Q (E 105°58'32.16" N 31°49'51.60")	07月03日	3.5-4.0	粘土、棕色、湿
WS3	H2006015T0311	YB29-WS3-1 (E 105°58'33.25" N 31°49'51.32")	07月04日	0-0.5	壤土、红棕、潮
	H2006015T0312	YB29-WS3-2 (E 105°58'33.25" N 31°49'51.32")	07月04日	2.0-2.5	轻壤土、棕褐、干
	H2006015T0313	YB29-WS3-3 (E 105°58'33.25" N 31°49'51.32")	07月04日	4.0-4.5	砂土、棕褐、干

3、检测方法、方法来源及使用仪器

表 3-1 检测方法、方法来源、使用仪器及编号

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
土壤	pH 值	土壤检测 第 2 部分: 土壤 pH 的测定 玻璃电极法	NY/T 1121.2-2006	赛默飞多参数水质分析仪 AJC1705	/	无量纲
	砷	生态地球化学评价土壤样品中砷、汞同时测定 氢化物发生-原子荧光法	DB51/T 2111-2016	AFS3000 原子荧光光谱仪 AJC1803	0.023	µg/g
	汞				0.0018	µg/g
	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	AA900T 原子吸收光谱仪 AJC1401-02 (石墨炉)	0.01	mg/kg
	铅	土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ 780-2015	Axios ^{ms} 波长色散 X 荧光光谱仪 EJC1702	2.0	mg/kg
	铜				1.2	mg/kg
	镍				1.5	mg/kg
	锌				2.0	mg/kg
	铬				3.0	mg/kg
	铁 (以 Fe ₂ O ₃ 计)				0.05	%
	锰				10.0	mg/kg
	氯化物				土壤氯离子含量测定 硝酸银滴定法	NY/T1378-2007
	硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 833-2017	TU-1901 紫外分光光度计 AJC1804	0.04	mg/kg
	硫酸盐	土壤检测 第 18 部分: 土壤硫酸根离子含量的测定	NY/T1121.18-2006	10mL 酸式滴定管 AJL1836	0.04	g/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	Agilent 7890A 气相色谱仪 BJC 1101-02	6	mg/kg
	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-质谱法	HJ 605-2011	Trace1300/TSQ8000 Evo 三重四极杆气相色谱仪 BJC1601-02	1.0	µg/kg
	氯乙烯				1.0	µg/kg
	1,1-二氯乙烯				1.0	µg/kg
	二氯甲烷				1.5	µg/kg
	反-1,2-二氯乙烯				1.4	µg/kg
	1,1-二氯乙烷				1.2	µg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯				1.3	µg/kg
	氯仿				1.1	µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	1.3				µg/kg	
四氯化碳	1.3				µg/kg	
苯	1.9				µg/kg	

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限	单位
土壤	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-质谱法	HJ 605-2011	Trace1300/TSQ8000 Evo 三重四极杆气相质谱仪 BJC1601-02	1.3	µg/kg
	三氯乙烯				1.2	µg/kg
	1,2-二氯丙烷				1.1	µg/kg
	一溴二氯甲烷				1.1	µg/kg
	甲苯				1.3	µg/kg
	1,1,2-三氯乙烷				1.2	µg/kg
	四氯乙烯				1.4	µg/kg
	二溴氯甲烷				1.1	µg/kg
	1,2-二溴乙烷				1.1	µg/kg
	氯苯				1.2	µg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷				1.2	µg/kg
	乙苯				1.2	µg/kg
	间,对-二甲苯				1.2	µg/kg
	邻-二甲苯				1.2	µg/kg
	苯乙烯				1.1	µg/kg
	溴仿				1.5	µg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷				1.2	µg/kg
	1,2,3-三氯丙烷				1.2	µg/kg
	1,4-二氯苯				1.5	µg/kg
	1,2-二氯苯				1.5	µg/kg

4、检测结果

表 4-1 土壤检测结果

采样日期	检测项目	检测结果			单位
		E 105°58'31.02" N 31°49'57.18"			
		YB29-WS1-1	YB29-WS1-2	YB29-WS1-3	
		H2006015T0111	H2006015T0112	H2006015T0113	
		0-0.5m	0.5-1.0m	1.0-1.5m	
07月03日	pH 值	8.75	8.77	8.74	无量纲
	砷	4.87	4.72	7.15	µg/g
	汞	0.030	0.029	0.035	µg/g

采样日期	检测项目	检测结果			单位
		E 105°58'31.02" N 31°49'57.18"			
		YB29-WS1-1	YB29-WS1-2	YB29-WS1-3	
		H2006015T0111	H2006015T0112	H2006015T0113	
		0-0.5m	0.5-1.0m	1.0-1.5m	
07月 03日	镉	0.16	0.16	0.18	mg/kg
	铬	88.3	83.9	86.6	mg/kg
	锰	708	806	837	mg/kg
	镍	36.1	34.3	37.8	mg/kg
	铜	23.9	21.5	24.0	mg/kg
	锌	74.2	70.1	77.4	mg/kg
	铅	22.7	23.3	24.5	mg/kg
	铁 (以 Fe ₂ O ₃ 计)	4.85	4.58	4.82	%
	硫化物	0.46	0.27	0.15 ^A	mg/kg
	氯化物	18.82	17.44	11.88 ^C	mg/kg
	硫酸盐	ND	ND	ND	g/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	56	20 ^D	18 ^D	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg

采样日期	检测项目	检测结果			单位
		E 105°58'31.02" N 31°49'57.18"			
		YB29-WS1-1	YB29-WS1-2	YB29-WS1-3	
		H2006015T0111	H2006015T0112	H2006015T0113	
		0-0.5m	0.5-1.0m	1.0-1.5m	
07月03日	甲苯	ND	ND	ND	µg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	µg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	ND	µg/kg
	二溴氯甲烷	ND	ND	ND	µg/kg
	1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	µg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	µg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	µg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	µg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	ND	µg/kg
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	µg/kg
	苯乙烯	ND	ND	ND	µg/kg
	溴仿	ND	ND	ND	µg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	µg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	µg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	µg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	µg/kg	

采样日期	检测项目	检测结果				单位
		E 105°58'32.16" N 31°49'51.60"				
		YB29-WS2-1	YB29-WS2-2	YB29-WS2-3	YB29-WS2-3-Q	
		H2006015T0211	H2006015T0212	H2006015T0213	H2006015Z001	
		0-0.5m	2.5-3.0m	3.5-4.0m	3.5-4.0m	
07月03日	pH 值	8.13	8.25	7.96	7.95	无量纲
	砷	9.06	7.46	10.6	9.43	µg/g
	汞	0.047	0.069	0.052	0.051	µg/g
	镉	0.17	0.12	0.07	0.06	mg/kg
	铬	94.4	94.7	79.9	79.6	mg/kg
	锰	587	555	609	611	mg/kg

采样日期	检测项目	检测结果				单位
		E 105°58'32.16" N 31°49'51.60"				
		YB29-WS2-1	YB29-WS2-2	YB29-WS2-3	YB29-WS2-3-Q	
		H2006015T0211	H2006015T0212	H2006015T0213	H2006015Z001	
	0-0.5m	2.5-3.0m	3.5-4.0m	3.5-4.0m		
07月03日	镍	41.4	36.7	26.9	27.8	mg/kg
	铜	28.7	21.9	17.5	17.7	mg/kg
	锌	89.6	78.8	66.0	66.5	mg/kg
	铅	29.0	25.1	23.8	24.3	mg/kg
	铁(以Fe ₂ O ₃ 计)	5.72	5.11	4.37	4.42	%
	硫化物	ND	0.08 ^d	ND	ND	mg/kg
	氯化物	6.98 ^d	13.93 ^d	11.85 ^d	11.88 ^d	mg/kg
	硫酸盐	ND	ND	ND	ND	g/kg
	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	21 ^d	62	28	26	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	甲苯	ND	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	μg/kg

采样日期	检测项目	检测结果				单位
		E 105°58'32.16" N 31°49'51.60"				
		YB29-WS2-1	YB29-WS2-2	YB29-WS2-3	YB29-WS2-3-Q	
		H2006015T0211	H2006015T0212	H2006015T0213	H2006015Z001	
		0-0.5m	2.5-3.0m	3.5-4.0m	3.5-4.0m	
07月03日	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	二溴氯甲烷	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	溴仿	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	µg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	µg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	µg/kg	



检测专用章

采样日期	检测项目	检测结果			单位
		E 105°58'33.25" N 31°49'51.32"			
		YB29-WS3-1	YB29-WS3-2	YB29-WS3-3	
		H2006015T0311	H2006015T0312	H2006015T0313	
		0-0.5m	2.0-2.5m	4.0-4.5m	
07月04日	pH 值	7.09	7.67	7.77	无量纲
	砷	13.1	14.0	9.92	µg/g
	汞	0.064	0.060	0.038	µg/g
	镉	0.10	0.06	0.09	mg/kg
	铬	102	92.2	92.6	mg/kg
	锰	667	896	279	mg/kg
	镍	43.3	38.9	43.3	mg/kg

采样日期	检测项目	检测结果			单位
		E 105°58'33.25" N 31°49'51.32"			
		YB29-WS3-1	YB29-WS3-2	YB29-WS3-3	
		H2006015T0311	H2006015T0312	H2006015T0313	
		0-0.5m	2.0-2.5m	4.0-4.5m	
07月 04日	铜	29.1	26.9	33.1	mg/kg
	锌	86.9	83.0	101	mg/kg
	铅	30.0	29.5	22.9	mg/kg
	铁 (以 Fe ₂ O ₃ 计)	6.20	5.66	6.00	%
	硫化物	0.24	0.13 ^o	0.09 ^o	mg/kg
	氯化物	11.86 ^a	31.41	23.74	mg/kg
	硫酸盐	ND	ND	ND	g/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	36	48	20 ^o	mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
二溴氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg	

采样日期	检测项目	检测结果			单位
		E 105°58'33.25" N 31°49'51.32"			
		YB29-WS3-1	YB29-WS3-2	YB29-WS3-3	
		H2006015T0311	H2006015T0312	H2006015T0313	
		0-0.5m	2.0-2.5m	4.0-4.5m	
07月 04日	1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	µg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	µg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	µg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	µg/kg
	间,对-二甲苯	ND	ND	ND	µg/kg
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	µg/kg
	苯乙烯	ND	ND	ND	µg/kg
	溴仿	ND	ND	ND	µg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	µg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	µg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	µg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	µg/kg

—以下空白—

· 四八五

编制: 黄瑞霞

审核: 印

批准: 黄连美

日期: 2020.7.20

日期: 2020.7.20

日期: 2020.7.20



采气二厂企业用地自行监测方案

编写人：刘鹏刚

审核人：侯肖智

审批人：邢东平



采气二厂企业用地自行监测方案

1 监测目的

为及时、准确、全面地反映采气二厂污染治理设施（元坝 29 污水处理站）运行情况，为环境管理、环境污染防治提供依据，确保废水、废气等污染物达标排放。

2 监测依据

依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《工业污染源监测管理办法（暂行）》、等相关规定，结合采气二厂元坝 29 气田水处理站生产工艺过程及污染治理设施运行情况和建设项目环评中环境监测管理要求等内容，制定本监测方案。

3 监测范围

定期对中国石油化工股份有限公司西南油气分公司采气二厂 YB29 气田水处理站地块范围内地下水监测井和土壤等污染物因子进行监测。

4 污染物监测机构

4.1 西南油气分公司环境监测站作为第三方监测机构，负责采气二厂 YB29 气田水处理站地块范围内的监督性监测工作，其出具的监测报告发送安环科存档。

4.2 天然气处理厂作为采气二厂内部委托监测机构，负责采气二厂 YB29 气田水处理站地块范围内的委托性监测工作，其出具的监测报告自行存档，监测结果汇报于各管理区。

4.3 因实验物资达不到要求，无法满足样品化验的，外委监测机构由安全环保科负责联系。

5 监测要求

5.1 地下水监测

地下水：氯化物、硫酸盐、石油类、挥发酚、氟化物。

监测频次：一年一次

监测点位：YB29 气田水处理站地块周边地下水检测点位，共计 3 处。

监测方法：天然气处理厂进行内部委托监测。

5.2 土壤监测

监测项目：石油烃（C10-C40）、氯化物、硫化物、砷、汞。

监测频次：一年一次

监测点位：YB29 气田水处理站地块周边土壤。

监测方法：委托具有监测资质的第三方监测机构进行监测

6 监测质量控制

6.1 人员素质的保障

从事环境化验监测人员经专业技术培训后，能掌握现场采样、化验室内分析业务，对所使用的仪器的的维护，保养和修理具有一定技能，取得岗位所需证件后方可上岗。在现场采样时要注意安全，在室内分析时要注意化学药剂灼伤，使用强酸、强碱和有毒试剂要按照操作规程执行。

6.2 监测方法和数据处理

监测方法和数据处理严格按照国家有关标准执行。

7 附件

1、采气二厂 2020 年重点监管企业用地自行监测计划

附件：

采气二厂 2020 年重点监管企业用地自行监测计划

序号	监测类别	监测点位	监测因子	监测频次	监测方式	完成单位
1	地下水监测	WS-001、 WS-002、WS-003	氯化物、硫酸盐、石油类、挥发酚、氟化物	1 年/次	手动监测	天然处理厂
2	土壤监测	TR-001、 TR-002	石油烃（C10-C40）、氯化物、硫化物、砷、汞	1 年/次	手动监测	第三方监测机构

注：土壤监测点位参照《川东北地区地下水和土壤环境现状调查工作方案》。监测指标参照《四川省土壤污染重点监管单位和工业园区周边土壤环境监督性监测工作方案》。