

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司  
临盘采油厂（商河油区）土壤和地下水自行监测方案

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司临盘采油厂

编制负责人：张伟

二零二三年六月



# 目 录

1 单位概况 .....	1
1.1 临盘采油厂概况 .....	1
1.2 商河油田概况 .....	1
2 地勘资料 .....	3
2.1 地质信息 .....	3
2.2 水文地质 .....	6
3 单位生产及污染防治情况 .....	13
3.1 单位生产概况 .....	13
3.2 单位总平面布置 .....	13
3.3 各重点场所、重点设施设备情况 .....	16
3.4 以往监测情况 .....	20
4 重点监测单元识别与分类 .....	22
4.1 重点单元情况 .....	22
4.2 识别/分类结果及原因 .....	22
4.3 关注污染物 .....	22
5 监测点位布设方案 .....	23
5.1 监测点位布设 .....	23
5.2 各点位监测指标及选取原因 .....	23
5.3 各点位监测频次 .....	26
5.4 监测方案变更 .....	26
6 样品采集、保存、流转与制备 .....	27
6.1 现场采样位置、数量和深度 .....	27
6.2 采样方法及程序 .....	27
6.3 样品分析 .....	30
7 质量保证与质量控制 .....	33
7.1 自行监测质量体系 .....	33
7.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....	33
7.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	34

## 1 单位概况

### 1.1 临盘采油厂概况

中石化股份有限公司胜利油田分公司临盘采油厂（以下简称“临盘采油厂”）成立于 1972 年 7 月，是胜利油田分公司所属的从事石油天然气勘探开发的二级生产单位。临盘采油厂位于鲁西北地区，油区位于东经 116°30′~117°15′，北纬 37°~37°20′之间，地跨德州市临邑县、德州市禹城市、济南市商河县、济南市济阳区 4 个县（市、区），采油厂机关位于德州市临邑县临盘镇境内。

临盘采油厂共开发管理临盘、临南、江家店、商河四个油田，其中临盘、江家店油田位于德州市临邑县及禹城市境内，商河油田位于德州市临邑县及济南市商河县境内，临南油田位于德州市临邑县及济南市济阳区境内。

表 1.1-1 企业基本信息一览表

建设单位名称	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司临盘采油厂				
组织机构代码	91371424867660212H	法人代表	于昭东		
单位所在地	山东省德州市临邑县临盘镇 北纬 116.80087891° 东经 37.21388211°				
联系电话	0534-8861017	传真	251507	联系人	张伟
行业类别	原油开采		行业代码	B0710	
建厂时间	1972 年 1 月		最新改扩建时间	/	
厂区面积	360000hm <sup>2</sup>		从业人数	2684 人	
企业规模	临盘采油厂成立于 1972 年，是中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司所属从事石油天然气勘探开发的二级单位，油区位于临邑县、商河县、济阳县、禹城市行政区域之内，勘探开发区域构造上处于济阳拗陷惠民凹陷-临南-夏口断裂带江家店鼻状构造-双丰鼻状构造、兴隆寺断阶、田口断块区、钱官屯断块区，先后发现并投入开发了临盘、商河、临南、江家店等 4 个油田。截至 2020 年底，临邑县地区在运行油井 1968 口，在运行注水井 659 口。				
上级或所属集团	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司				

### 1.2 商河油田概况

商河油田开发区域主要位于商河县贾庄镇、玉皇庙镇和许商街道办事处境内，以 S316 省道为界，S316 省道北侧为商河油田北部油区，隶属临盘采油厂采油管理五区；S316 省道南侧为南部油区，隶属商河县鲁明石油科技开发有限责任公司，商河油田分布见图 1.2-1。

商河联合站位于济南市商河县贾庄镇，商河联合站始建于 1975 年，位于贾庄镇西南约 1km，历史用地为农用地。商河联合站具体坐标为：东经 117°3′44.68″，北纬 37°15′19.23″。

### 1.3 排污许可执行情况

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司临盘采油厂(商河油区)于 2020 年 7 月 22 日取得排污许可证，证书编号：91371424867660212H003Q，管理类别属于简化化管理。



图 1.2-1 商河油田分布图

## 2 地勘资料

### 2.1 地质信息

#### 2.1.1 地质

##### 2.1.1.1 地层岩性

商河县所在位置地处济阳拗陷之次级构造惠民凹陷之临邑洼陷内，为中新世沉积盆地，地层发育较全。根据山东省地矿局第二水文地质队及胜利油田大量石油钻孔资料，商河县境地内深度在 800m 以内。自上而下分布的地层为第四系（Q）、新第三系（明化镇组 N2m）等，现分述如下：

（1）第四系（Q）：区内普遍分布，厚度一般 230~350m，由南向东北厚度递增。主要为冲积相、湖沼相沉积，岩性以砂质粘土、粘质砂土及粉细砂为主，含化石较多。

##### 1) 全新统（Q4）

厚度 14~32m。以冲积、湖沼相沉积为主。岩性大部为土黄色粘质砂土、砂质粘土、粉土，中部为灰黑色淤泥质粘质砂土，下部为一层土黄色粉砂或粉细砂，砂层厚 1~8m，最厚达 15m，层底埋深 14~32m。

##### 2) 上更新统（Q3）

厚度 67~83m，层底埋深 81~115m。以冲积、湖沼相沉积为主。岩性为土黄及灰黑色粘质砂土，次为砂质粘土，中夹多层砂，一般 1~5 层，局部达 11 层，砂层厚度 2~15m，最厚可达 24m，以粉砂及粉细砂为主，局部有含砾中砂及细砂透镜体，含布氏土星介等化石。

##### 3) 中更新统（Q2）

厚度 59~100m，层底埋深 140~215m。以冲积、湖积相为主。岩性主要为粘质砂土与砂质粘土互层，见 1~6 层砂，砂层厚度 1~12m，多为粉砂及细砂，其结构紧密，含钙质结核或钙质淀积层。含柯氏土星介等化石。

##### 4) 下更新统（Q1）

厚度 60~140m，层底埋深 200~355m。以冲积及湖沼相沉积为主。岩性以砂质粘土为主，夹粘质砂土、粘土及砂层，粘土一般位于中、下部，在边缘地带以粘质砂土为主，可见 1~7 层砂，砂层厚度 0.6~7.3m，主要为细砂及粉细砂，地层结构紧密，局部地段砂层经钙质胶结，形成胶结或半胶结砂岩、

砂砾岩，埋深在 223~336m 之间，在 282~284m 之间的砂砾岩中见有丽蚌化石，本统主要有开封土星介等化石。

## (2) 新第三系上新统（明化镇组 N2m）

厚度 600~800m。主要为冲积及湖沼相沉积。岩性以砂质粘土、粘土为主，夹砂层，地层结构紧密，多固结或半固结，普遍含钙质结核及铁锰质结核，粘土压裂面发育。可见 1~12 层砂，单层厚度 4~14m，主要为粉细砂，其次是中细砂，局部地段砂层为钙质胶结，形成较坚硬的砂岩、砂砾岩。含少量化石，主要有东山土星介、浪游土星介等。

### 2.1.1.2 地质构造

商河大地构造属华北地台南部，辽冀台向斜构造单元的一部分。北界陵县—渤海农场大断裂，南有齐河至广饶大断裂，三级构造单元上属济阳凹陷区。

排查区属济阳拗陷的次级凹陷-惠民凹陷区，惠民凹陷位于济阳拗陷的最西部，是济阳拗陷中最大的一个次级凹陷。南、北分别以鲁西隆起和埕宁隆起为界，东、西分别与东营凹陷和临清拗陷的莘县凹陷相通。惠民凹陷呈北东走向，东西长约 130km，南北宽约 35~70km。区域上受东西向构造控制，属典型的纬向构造体系，排查区域附近主要断裂为广饶-齐河断裂和阳信-义和庄断裂。主要构造特征描述如下：

#### (1) 惠民凹陷

惠民凹陷内断层十分发育，凹陷中的断裂按其规模和控凹程度可分为 3 级。一级控凹断裂（盆地边界断层）主要有宁南断层和无南断层，其主要控制着凹陷的沉积和构造特征；二级控凹断裂（盆地内部断层）主要有临邑断层、夏口断层、林南断层等，主要控制着凹陷内部构造带（半地垒）的形成；三级及四级断层数目众多，与控凹断层的倾向相同或相反，其控制凹陷沉积的程度比一、二级断层的弱得多，规模也比一、二级断层的小，由于这些断层的发育使凹陷形态复杂化，形成断阶、次一级地堑和地垒等构造。

#### (2) 广饶-齐河断裂

该断裂西部与聊考断裂相交，向东经禹城、济阳、马桥至桓台东部与益都—无棣断裂相交，该断裂是济阳拗陷与鲁西隆起的分界断裂，断裂总体走向 65°~ 80°，倾向 NNW，倾角 60°，断裂长度 240km，断层性质为正断层。该断裂为一超壳断裂，生成于古生代时期，在中生代晚期及老第三纪强烈活动，

但进入第四纪以来活动逐渐减弱。

该断裂在中更新世（Q2）时期有过活动，但晚更新世以来未活动过，属非全新世（Q4）活动断裂。

### （3）阳信-义和庄断裂

又称义南断裂，该断裂是济阳凹陷内部的次级断裂，属于盖层断裂，断裂呈北东东向延伸，倾向南，倾角约 60~80°，系高倾角断裂。断裂全长 160km。断裂形成于燕山期，喜山期多次强烈活动，断裂两侧新近系至第四系下部的地层厚度存在差异，该断裂为第四纪早更新世活动断裂。

## 2.1.1.3 新构造运动及地震

### （1）新构造运动

济阳拗陷区新近纪以来以下降为主，其下降幅度最大可达 2200m（马杏垣等，1989），这反映新构造运动的继承性。新构造运动晚期至第四纪，构造运动仍以沉降和断裂活动为主，继承性特征明显。第四纪以来，沉降区进一步扩大，但沉降速度变缓。总体上看，集中区不在地质断裂带上，附近区域属于地壳稳定的地块。

### （2）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），商河县孙集镇地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.45s，抗震设防烈度为VI度。

## 2.1.2 地形地貌

商河县属黄河冲积平原，境内无高山和丘陵。地势平缓，自西南向东北缓缓倾斜，地面坡降在 1/5000~1/10000 之间。最高点为胡集乡小寺村，海拔 17.10m，最低点为韩庙乡红庙洼，海拔 8.94m，高低相差 8.16m。历史上由于黄河多次漫溢溃决和淤淀不均，遗留下 5 条古河道高地带，在古河道间形成了坡地和洼地。高地、坡地、洼地相间分布，洼地星罗棋布全境，素有 72 洼之称。

全县有河滩高地、高坡地、平坡地、洼坡地、浅平洼地，沙质河槽地 6 个地貌类。系泛滥中坚力量流沉积而成，位于河滩高地的下端，地面坡度相对较大，地段中有微微隆起，地下水埋深在 3m 左右，排水良好，矿化度在 1.5g/L。

土壤类型以砂质潮土为主，其次是褐土化潮土。

## 2.2 水文地质

### 2.2.1 含水岩组类型及其富水性

本区地下水主要为赋存于第四系和新近系明化镇组上段松散沉积物中的孔隙水。根据含水层的水力性质和埋藏条件,分为浅层潜水-微承压水(0~60m)、中深层承压水(60~200m)和深层承压水(>200m)。

#### (1) 浅层潜水-微承压水

系指埋藏于 0~60m 深度内的地下水,水力性质除上部为潜水外,因有局部隔水层的存在,下部含水层具有微承压性。按照矿化度分为浅层淡水(<2g/L)和浅层咸水( $\geq 2\text{g/L}$ )。浅层淡水分布较广泛,矿化度 1-2g/L,底界面埋深 10~40m,单井涌水量一般在 500~1000m<sup>3</sup>/d,含水层岩性以粉细砂为主,厚度一般在 10~20m,水位埋深一般在 2m 左右。沙河乡一带,单井涌水量 1000-3000m<sup>3</sup>/d,富水性较强。浅层淡水水化学类型有两类,一类为氯化物型或氯化物重碳酸盐型,主要分布在县城附近、贾庄东部、殷巷南部等浅层淡水底界埋深小于 20m 的地区;据县城北部佟家道口的浅层淡水分析资料,水化学类型为 Cl·HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>·Mg·Ca 型,矿化度 1.738g/L,PH 值 7.3,总硬度 980mg/L。另一类为重碳酸盐型,分布在胡集、郑家等浅层淡水底界埋深大于 20m 的地区。

浅层咸水,在商河县约有 4 个较大的浅层咸水区,分别位于县城南部、殷巷镇南部、殷巷镇西北部及玉皇庙西南部,地貌上位于浅平洼地区,矿化度 2~10g/L。区内浅层地下水总体由西南往东北迳流,或由河道两侧向河道中心径流(黄河除外),东南部的黄河河床高于两岸地面 3~5m,由河床向两侧径流,对两侧浅层地下水有着较大的补给作用。该类地下水的补给、径流、排泄条件和动态变化规律,直接受气象、水文等因素的控制,大气降水入渗为主要补给来源,人工开采及蒸发为主要排泄途径,水位埋深一般在 2~3m,年水位变幅 1~2m。

#### (2) 中深层承压水

系指埋藏于 60~200m 深度范围内的地下水。按矿化度,分为中深层淡水和中深层咸水,中深层咸水在县境内分布较普遍。

中深层淡水,含水层岩性以粉细砂、细砂为主,单层厚度一般为 2~5m,最大可达 10m,单井涌水量一般小于 500m<sup>3</sup>/d,矿化度一般小于 2g/L。主要



分布在商河县西南部，其中在贾庄-玉皇庙一带，砂层累计厚度 20~30m，为该县砂层厚度最大的地区，其它地区一般在 0~20m，商河县城附近，没有中层淡水分布。

县境内其它广大地区，为中深层咸水分布区，砂层厚度在 0~10m，富水性差。

由于存在多层厚度较大且连续分布的砂质粘土隔水层，中深层地下水具有较高的承压性能，水位埋深一般在 1~3m，以水平方向的补给、排泄为主，径流迟缓。地下水动态变化与当地气象、水文等因素的关系不明显。

### (3) 深层承压水

系指埋深在 200m 以下的地下水，底界埋深约在 600m 以内，包括第四系下部和明化镇组上段含水层。

#### 1) 含水层岩性及顶界埋深

上部含水层位于第四系平原组中，岩性以粉细砂为主；下部含水层位于新近系明化镇组上段地层中，颗粒较粗，多以中细砂及中粗砂为主。

商河县深层淡水分布较普遍，但顶界面埋深变化较大。包括商河县城、殷巷、韩庙、沙河、贾庄等地的该县中部、西北部、东北部等广大地区，浅层淡水顶界面埋深在 100~200m，县城附近 150m 左右；浅层淡水 200~300m 的区域有三个，较大的位于该县东南部，呈环带状展布，西起县界，向东经玉皇庙、杨庄铺、白桥、郑路后分为两支，分别至展家和常庄附近；第二个位于贾庄与胡集之间，东至县城以西，西至县界，呈近东西向条带状展布；第三个区位于西北部怀仁一带。

#### 2) 砂层厚度及富水性

在商河县深层淡水砂层厚度、富水性与水化学类型、矿化度、F-含量，在平面上分带性较明显。在包括县城、孙集、郑路、白桥、贾庄等地的该县中部及东南部，深层淡水砂层厚度较薄，一般在 20~40m，水位降深 20m 时，单井出水量在 500~1000m<sup>3</sup>/d，水化学类型为 Cl·SO<sub>4</sub>·HCO<sub>3</sub>·Na 型或 Cl·HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>·Na 型，矿化度 1.010~1.166g/L，F-含量 2~3mg/L。在该县西北部、东北部及西南部，深层淡水砂层厚度较大，一般在 40~50m，西南部最厚达 50~60m，水位降深 20m 时，单井出水量达 1000~2000m<sup>3</sup>/d，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>·Na 型，矿化度 1.102~1.246g/L，F-含量 2~4mg/L。商河县城西

北 DN52 号孔，井深 467.33m，取水段 340~429m，水位降深 26.08m，单井出水量为 1277m<sup>3</sup>/d，水化学类型为 Cl·HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>Na 型。1977 年成井时 1.102g/L，F 含量 2.20mg/L，静水位高于地面约 2m。经过近 30 年开采，至 2006 年 2 月矿化度为 1.284g/L，F 含量 2.85mg/L，静水位低于地面 52.39m，在矿化度有所增高的同时，水位下降了 54.39m，年平均下降 1.81m。又据调查，1977 年之前，县内深层淡水大部分均能自流，水头一般高出地面 1~ 2m；近年来，随着城镇工矿企业的发展，对淡水的需求日益增多，深层淡水大量开采，使得深层地下水位急剧降低，现各水井自流水头全部消失，并以 1.8~ 2.0m/a 的速度递减。另据西八里庄矿泉水深井动态监测资料，在 2003 年 10 月至 2004 年 10 月期间，矿泉水井(观测周期内)地下水位埋深 50.48~52.39m，水位变幅 1.91m，压力水头总体呈稳定下降趋势，平均下降速率为 0.16m/月。该井水温在 21℃左右，年内无变化。这说明该区深层地下水开采时主要是消耗弹性储存量，地下径流流较滞缓；当长时间大量开采引起较大的水位降深后，会引发中深层咸水区的补给，使矿化度增高。

黄河沿岸砂层累计厚度 5~10m，单井涌水量 20~40m<sup>3</sup>/h；往北齐河~济阳一带砂层累计厚度 <5m，单井涌水量 <20m<sup>3</sup>/h；由东南往西北淡水砂层累计厚度逐渐增厚，最大 15~20m，涌水量最大 40~60m<sup>3</sup>/h。由此可见本区浅层水富水性一般，不易形成集中供水水源地，当地居民一般可采用分散开采模式。

黄河侧渗剖面示意图见图 2.2-1。

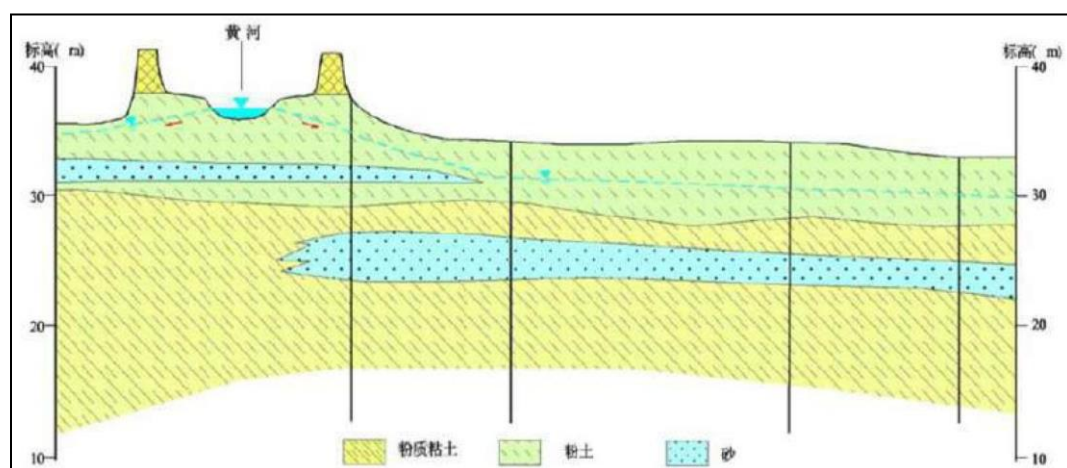


图2.2-1 黄河侧渗剖面示意图

## 2.2.2 地下水补给与径流排泄条件

地下水主要由大气降水 补给，主要排泄方式为地表蒸发、地下径流及人

工开采，水位随季节性变化明显，水位年自然变幅约 1~2m。根据资料，评价区浅层地下水水位埋深在 2.42~4.34m，水位标高 10.86~13.95m，总体上由西南往东北水位埋深逐渐增大，水位标高逐渐降低。

#### (1) 浅层潜水、微承压水的补、径、排条件

浅层潜水、微承压水之间水力联系极为密切，其动态变化及水化学类型基本相同，主要以垂向补给为主，其主要补给来源为大气降水入渗补给。由于境内河流、沟渠众多，地表水系发育，地表水及灌溉回渗补给也占较大比例，表层岩性以粉土、粉砂及粘质砂土为主，其渗透性能较强，有利于大气降水及地表水的入渗补给，其入渗补给量随季节地下水位埋深的大小而发生变化。

浅层潜水，微承压水的径流补给则由南部及西南部地区向境内径流。根据浅层潜水、微承压水等水位线图分析，地下水迳流方向主要由西南向东北方向运动，

与古河道带发育延伸方向及自然地形倾向基本一致，平均水力坡度较小。由于浅层潜水、微承压水开采量较小，多以分散开采为主，未形成集中开采区，因此，境内未形成区域降落漏斗，地下水的运动径流方向未发生变化。区内分布众多河道，徒骇河、德惠新河、临商河、商中河、商东河等皆属于季节性排洪河道，在汛期河道水位暴涨，水深流急，可侧向补给浅层潜水及微承压水；而在枯水季节河道流量减小，河水位低于地下水位，河流则排泄地下水。

境内地形平坦，浅层潜水，微承压水水位埋藏较浅，径流缓慢，地面蒸发强烈，地下水的排泄以垂直蒸发为主，在枯水季节则通过河道排泄地下水。同时在农灌季节农业开采灌溉和居民人畜用水也是浅层潜水、微承压水的一种排泄方式。

#### (2) 深层承压水的补给、迳流与排泄条件

深层承压水的运动条件受区内古地理沉积环境及地质结构与岩性等因素的控制，其特点是运动滞缓，呈水平方向径流补给、径流排泄，静水压力较大。地下水的补给来源较远，主要靠境外南部及西南部地区深层地下水的天然径流补给，地下水的运动方向由南及南西向，向北及北东方向径流排泄。

深层承压水与浅层潜水、微承压水，由于其埋藏、赋存、补给、迳流、排泄条件不同，两者之间有中层咸水相隔，中间分布着连续的、稳定的、巨厚的粘性土层，因此，两者之间无明显直接的水力联系，主要区别于以下几点：

1) 深层承压水水头均高于浅层潜水、微承压水;

2) 深层承压水水质相对较好, 矿化度、总硬度低, 但氟离子及硫酸盐离子含量普遍偏高, 尤其是氟离子含量是浅层潜水、微承压水的 2、3 倍。浅层潜水、微承压水大部分水质相对较差, 矿化度、总硬度略高于深层承压水, 氟离子含量则较低;

3) 其运动方式不同, 浅层潜水、微承压水以垂直循环运动为主, 深层承压水则以水平迳流运动为主, 虽然有极微弱的层间越流补给, 但深层承压水的垂直补给与排泄作用是较弱的。

深层系压水的排泄方式以人为开采为主, 其次是以水平径流方式向境外排泄。

### 2.2.3 区域地下水动态特征

地下水动态反映在各种因素的影响下, 地下水位、水量、水质等随时间的变化规律, 是含水层中地下水补给与排泄均衡关系的外在表现, 掌握其变化规律, 可以了解不同地段、不同时期内地下水补给与排泄条件的差异及其相应的水文地质条件。

#### (1) 浅层潜水、微承压水动态特征

浅层潜水、微承压水的动态变化受水文、气象因素及季节性开采的影响所控制, 地下水位的升降变化与大气降水密切相关, 年降水量主要集中在 7~9 月份, 水位最高值多出现在 7 月中旬。年蒸发量主要集中在 3~6 月份, 但由于此时期大量引客水进行农田灌溉, 对地下水形成补给。因此, 地下水位最低值不是出现在 4~6 月份, 而出现在 1~2 月份, 局部地段水位最低值则出现在 4~5 月份, 而且地下水位的升降随降水与开采变化迅速。这充分反映出浅层潜水、微承压水动态变化与季节变化相一致。水位年变幅一般在 1~2m 之间, 平均年变幅为 1.84m, 最大年变幅近 4m, 古河道带与古河道间带之间水位年变幅无明显区别。地下水水温的年变化与气温年变化过程基本一致, 呈现低——高——低的季节性周期变化。地下水水质变化也有明显的季节性变化过程, 4~6 月份蒸发量最大, 地下水补给来源差, 水中盐分聚集, 地下水矿化度增高, 而在 7~9 月份降水过程中, 地下水得到大量补给, 使其淡化、矿化度则明显降低。

#### (2) 深层承压水动态特征

深层承压水的动态变化主要受其补给条件的影响，主要来自南部及西南部深层地下水的迳流补给，缓慢向北东方向运动，其水位变化与补给区的气象、水文、静水压力有关系，与当地的水文、气象等因素没有关系，年动态变化不大。目前，由于对深层承压水的开采量增大，区内承压水水头已明显地呈逐年缓慢下降的趋势。1977 年以前全县境内大部分地区自流，水头高度 1~2m，局部地段水位埋深 2~3m。如韩庙乡韩庙村南 8 号孔，孔深 400m，水头高度+1.55m，施工时间为 1976 年。郑路镇解家西南 166 号孔，孔深 390.5m，水头高度+1.03m，施工时间为 1977 年。玉皇庙镇演武屯东北 200 号孔，孔深 399.7m，水位埋深 2.93m，施工时间 1976 年。截止至 1998 年底，大部分地区承压水头平均下降了 15~20m。

如赵奎元乡小屯村 1998 施工钻孔，水位埋深为 22m。玉皇庙镇玉皇村 1998 年施工钻孔，水位埋深 27m。县自来水公司 1997 年施工钻孔，水位埋深为 40.7m。尤其是县城附近及贾庄一带，由于城区和采油区工业大量集中开采，已形成局部降落漏斗，漏斗中心部位水位埋深已达 40-45m，承压水头以平均每年 1.8~2.0m 的速度递减，而且在集中开采地区下降幅度有逐年增大的趋势。项目所在地水文地质见图 2.2-2。

#### 2.2.4 饮用水水源地

根据山东省环保厅《关于济南市饮用水水源地保护区划定方案的复函》（鲁环函[2012]31 号）、《山东省环境保护厅关于调整济南市部分饮用水水源保护区范围的复函》（鲁环函[2018]338 号）、《山东省人民政府关于调整济南市部分城镇集中式饮用水水源保护区范围的批复》（鲁政字[2019]239 号），商河县现有 1 处地表水水源地，为清源湖地表水源地。

商河县清源湖饮用水水源保护区，饮用水为黄河水，设一级保护区，保护范围为黄河邢家渡取水口以下引水条渠、沉沙池和水库大坝截渗沟外边界范围内的区域。

本次排查区域最南侧距离清源湖饮用水水源保护区 9.3km，不在商河县饮用水水源地保护区范围内，且不位于饮用水水源地上游。



### 3 单位生产及污染防治情况

#### 3.1 单位生产概况

临盘采油厂商河油区目前工程组成情况见表 3.1-1。临盘采油厂土壤隐患排查的重点区域位于商河联合站和商河联合站沉积物贮存池。

表 3.1-1 临盘采油厂商河油区工程组成一览表

工程组成		建设内容	
主体工程	油井、水井	油井	油井开井 242 口；停运井 27 口；报废井 52 口；开井中稠油井 6 口、稀油井 236 口。
		注水井	注水井开井 103 口；停运注水井 22 口；报废注水井 78 口。
	采油系统	抽油机	游梁式抽油机 146 台；皮带式抽油机 84 台；3 台螺杆泵采油
	油气集输系统	井口加热炉	2 台 45kW 加热炉；53 台 50 kW 加热炉；5 台 200 kW 加热炉（3 台停用）；6 台 230 kW 加热炉；4 台 300 kW 加热炉（1 台停用）；
		单井拉油	拉油井场 12 座，高架罐 27 座（在用 11 座，备用 16 座），11 座在用的高架罐均为电加热。
			多功能罐 1 座，其中电加热 1 座。
			单井采出液去向：商河联合站。
		联合站	1 座，名称：商河联合站。归属油气集输管理中心
	计量站	29 座计量站。	
	集油干线	共计 50.09km。	
	注水系统	注水站	2 座，各注水站名称：商一注，商二注 各注水站水源：商河联合站。
注水干线		共计 38.15km。	
公用工程	消防	各站场内均配备足够的手提式灭火器，推车式灭火器等。	
	给水	采用桶装车运提供。	
环保工程	作业废液、采油污水处理	依托商河联合站污水处理系统处理达标后回注油层，注水开发。	
	油泥砂处理	依托商河联沉积物贮存池暂时集中贮存，委托有资质机构无害化处置。	
	井口伴生气处理	油井井口安装油套连通套管气回收装置。	
	生活污水处理	各站场设置旱厕，定期清掏，用于肥田处理。	
	生活垃圾处置	贮存在垃圾桶内，定期拉运至生活垃圾中转站后，由当地环卫部门统一处理。	
	噪声治理	选用低噪声设备、泵房安装隔音吸声板等。	
环境风险应急措施	配备应急物资；建立健全环境风险应急预案；委托监测等。		

#### 3.2 单位总平面布置

商河联合站及商河联沉积物贮存池平面布置示意图见图 3.2-1，总平面布置图见图 3.2-2。

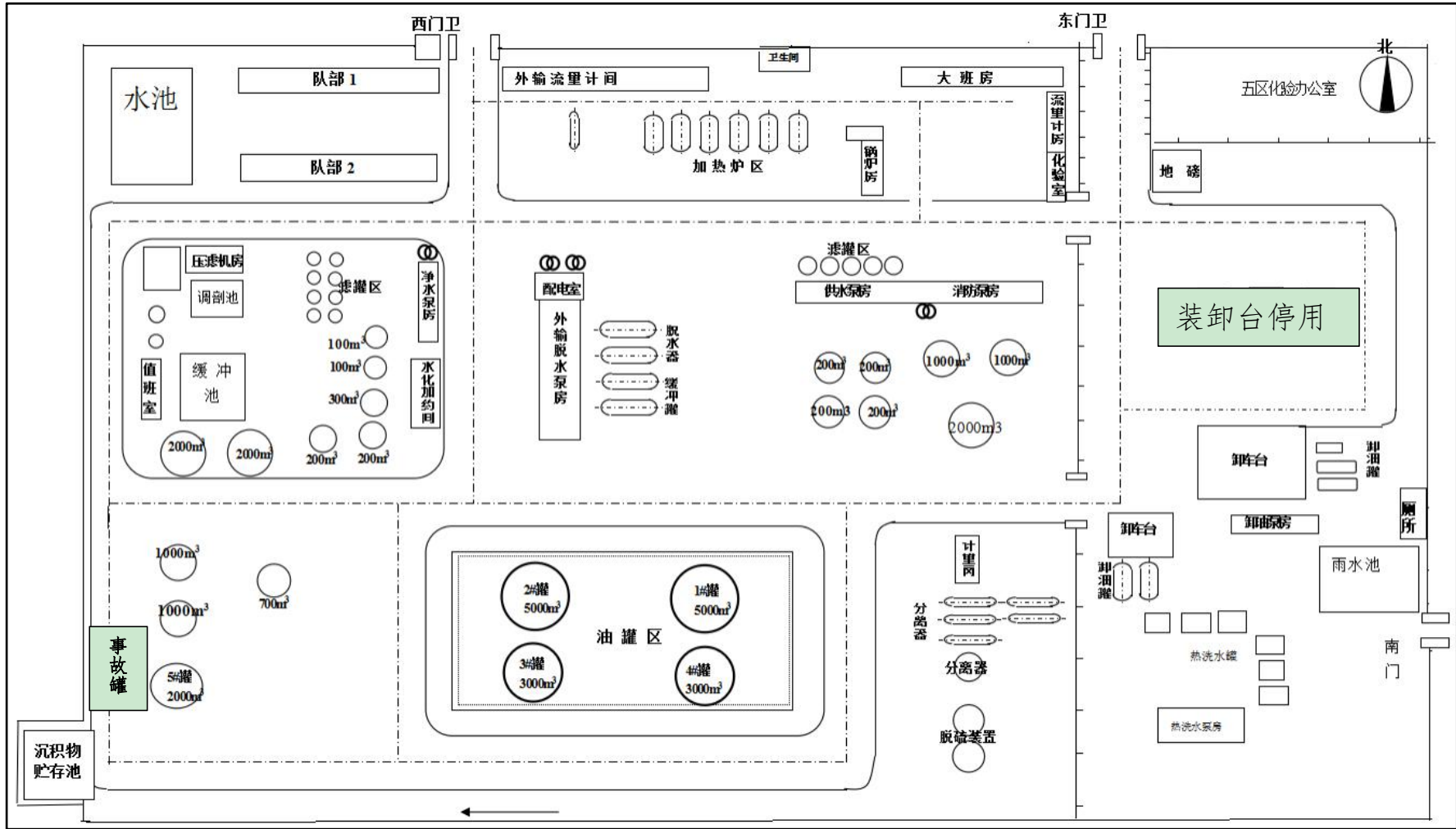


图 3.2-1 商河联合站及商河联沉积物贮存池平面布置示意图





3.2-2 商河联合站及商河沉积物河联合站及商河沉积物贮存池平面布置图

### 3.3 各重点场所、重点设施设备情况

#### 3.3.1 商河联合站

商河联合站占地面积约为 135 亩，主要担负着商河、曲堤等油田的原油脱水、外输、以及鲁明等油公司原油装卸任务，是一个综合性集输泵站。

##### (1) 采出液处理

商河联合站的设计处理能力为采出液量  $490 \times 10^4 \text{t/a}$ 、原油油量  $80 \times 10^4 \text{t/a}$ ，实际处理采出液量  $245 \times 10^4 \text{t/a}$ 、原油量  $57.3 \times 10^4 \text{t/a}$ 。处理工艺流程见图 3.3-1。

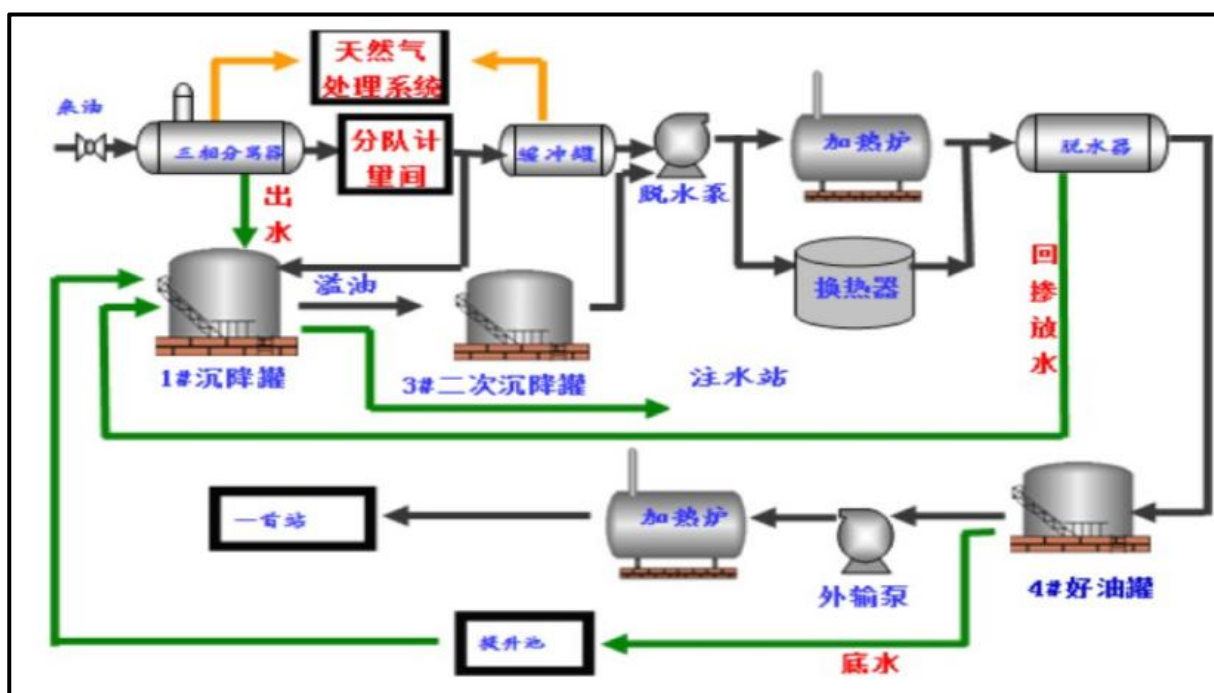


图 3.3-1 商河联合站原油处理系统工艺流程图

##### (2) 污水处理

油路系统分离出的采油污水经商河联合站内的污水处理系统（采用多次沉降分离工艺）处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T 5329-2012）后外输油田相关区块的注水站回注油层。污水处理系统设计规模为  $8000 \text{m}^3/\text{d}$ ，目前最大处理量  $7300 \text{m}^3/\text{d}$ 。

污水经反应器加入絮凝剂、缓蚀剂等药剂，进入污水沉降罐沉降，再经过滤罐过滤后，一部分进入供水罐，通过外输泵输往商二注（北区）；另一部分进入精细过滤装置，过滤后输往商三注（南区），商河联合站污水处理系统流程见图 3.3-2。

(3) 临盘采油厂商河油区油井采出液多数通过管线输送至计量站后再转输至商河联合站，在联合站内进行气液分离，分离出的原油外输，分离出的污水处理达标后通过注水系统回注地层，分离出的天然气进入压气二站进一步处理，得到液化气等产品部分回商河

联合站供加热炉消耗，其余部分外销；一些集输管网不完善的偏远井，采出液先进入井场多功能罐或高架罐中，定期通过罐车拉运至商河联合站内卸油台，再通过泵输至联合站内原油处理系统。

根据建设单位提供资料，商河油区伴生气产生量  $1378.8842 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，加热炉伴生气消耗量  $1185.4982 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，外售气量  $193.3860 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，达到平衡。

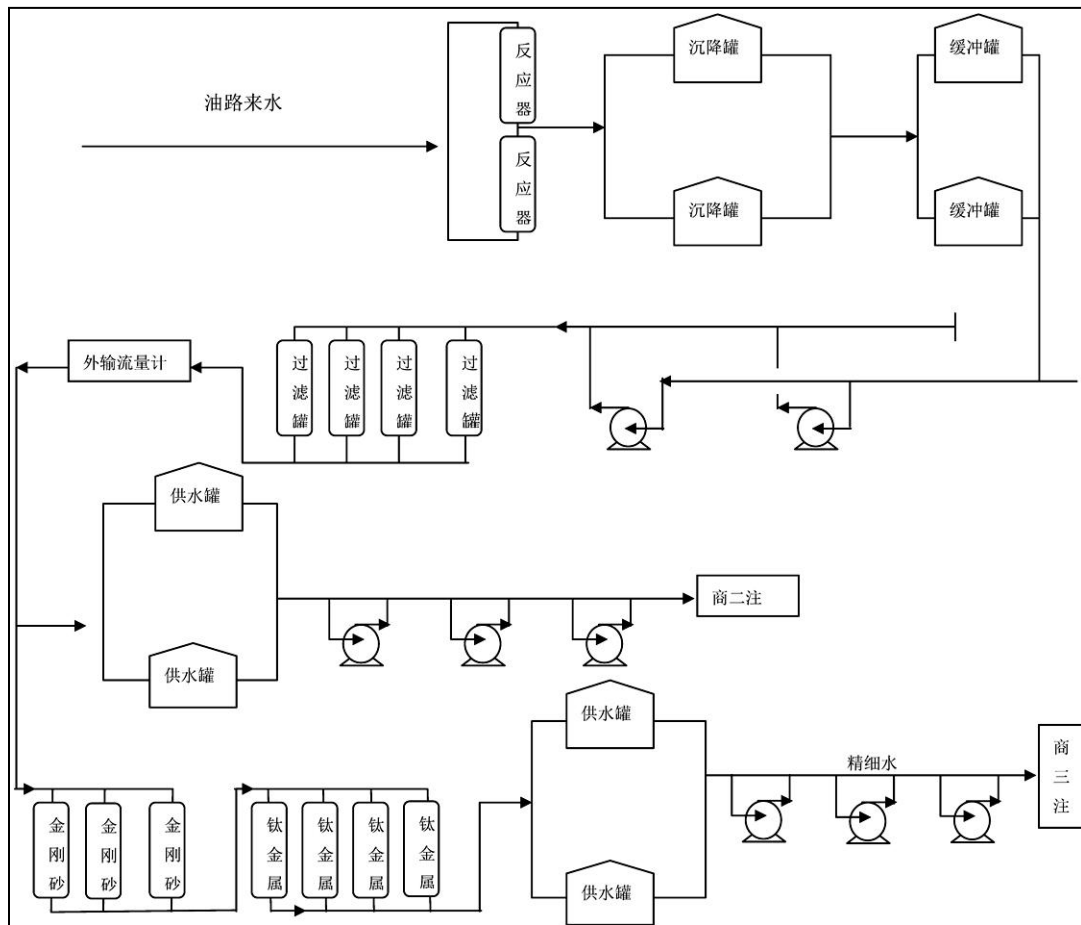


图 3.3-2 商河联合站污水处理系统工艺流程图

商河联合站具体设施设备清单见表 3.3-1。

表 3.3-1 商河联合站设施设备清单

生产单位	设备名称	单位	数量	技术参数
商河联合站	1#加热炉	台	1	额定功率 1200kw
	2#加热炉	台	1	额定功率 1200kw
	3#加热炉	台	1	额定功率 1600kw
	4#加热炉	台	1	额定功率 1600kw
	5#加热炉	台	1	额定功率 1750kw
	6#加热炉	台	1	额定功率 800kw
	换热器	台	1	设计压力 2.5MPa, 设计温度 150°C
	3#加热炉流量计	台	1	Q: 10-150m <sup>3</sup> /h
	4#加热炉流量计	台	1	Q: 10-150m <sup>3</sup> /h

商河联合站	5#加热炉流量计	台	1	Q: 10-150m <sup>3</sup> /h
	6#加热炉流量计	台	1	Q: 4.5-60m <sup>3</sup> /h
	1#锅炉	台	1	额定蒸汽温度: 184°C
	2#锅炉	台	1	额定蒸汽温度: 184°C
	3#导热油炉	台	1	额定进口油温: 250°C 额定出口油温: 280°C
	1#锅炉上水罐	台	1	20m <sup>3</sup>
	2#锅炉上水罐	台	1	20m <sup>3</sup>
	1#锅炉流量计	台	1	Q: 10-150m <sup>3</sup> /h
	2#锅炉流量计	台	1	Q: 10-150m <sup>3</sup> /h
	3#锅炉流量计	台	1	Q: 10-150m <sup>3</sup> /h
	1#锅炉上水泵	台	1	功率 3kW, 流量 4.8m <sup>3</sup> /h
	2#锅炉上水泵	台	1	功率 2.2kW, 流量 2.4m <sup>3</sup> /h
	盐水泵	台	1	流量: 14.4m <sup>3</sup> /h
	1#软水泵	台	1	轴功率 3.35kW, 流量 25m <sup>3</sup> /h
	2#软水泵	台	1	轴功率 6.94kW, 流量 25m <sup>3</sup> /h
	1#加热炉上水泵	台	1	功率 7.5kW, 流量 23.5m <sup>3</sup> /h
	2#加热炉上水泵	台	1	功率 7.5kW, 流量 23.5m <sup>3</sup> /h
	1#热洗水循环泵	台	1	轴功率 6.3kW, 流量 55m <sup>3</sup> /h
	2#热洗水循环泵	台	1	流量 50m <sup>3</sup> /h
	1#沉降罐	台	1	5000m <sup>3</sup>
	2#沉降罐	台	1	5000m <sup>3</sup>
	3#沉降罐	台	1	3000m <sup>3</sup>
	4#沉降罐	台	1	3000m <sup>3</sup>
	5#沉降罐	台	1	2000m <sup>3</sup>
	1#热洗水罐	台	1	60m <sup>3</sup>
	2#热洗水罐	台	1	60m <sup>3</sup>
	3#热洗水罐	台	1	60m <sup>3</sup>
	4#热洗水罐	台	1	60m <sup>3</sup>
	5#热洗水罐	台	1	60m <sup>3</sup>
	6#热洗水罐	台	1	60m <sup>3</sup>
	1#卸油罐	台	1	100m <sup>3</sup>
	2#卸油罐	台	1	100m <sup>3</sup>
	3#卸油罐	台	1	30m <sup>3</sup>
	4#卸油罐	台	1	30m <sup>3</sup>
污油池	台	1	300m <sup>3</sup>	
1#卸油泵	台	1	轴功率 17.3 kW, 流量 50 m <sup>3</sup> /h	
2#卸油泵	台	1	轴功率 17.9 kW, 流量 100 m <sup>3</sup> /h	
3#卸油泵	台	1	功率 22kW, 流量 50m <sup>3</sup> /h	
1#外输泵	台	1	轴功率 117kW, 流量 100m <sup>3</sup> /h	
2#外输泵	台	1	轴功率 117kW, 流量 100m <sup>3</sup> /h	

商河联合站	1#脱水泵	台	1	配用功率 55kW, 流量 120m <sup>3</sup> /h
	2#脱水泵	台	1	配用功率 55kW, 流量 120m <sup>3</sup> /h
	1#缓冲罐	台	1	100m <sup>3</sup>
	2#缓冲罐	台	1	Ø3000×13012
	1#外输流量计	台	1	工作温度-20-80℃
	2#外输流量计	台	1	工作温度-20-80℃
	1#分离器	台	1	设计压力 0.6Mpa, 设计温度 90℃
	2#分离器	台	1	设计压力 0.6Mpa, 设计温度 90℃
	3#分离器	台	1	设计压力 0.6Mpa, 设计温度 90℃
	4#分离器	台	1	设计压力 0.6Mpa, 设计温度 90℃
	5#分离器	台	1	设计压力 0.6Mpa, 设计温度 90℃
	6#分离器	台	1	设计压力 1.6Mpa, 设计温度 90℃
	7#分离器	台	1	设计压力 1.6Mpa, 设计温度 80℃
	1#脱硫器	台	1	设计压力 0.4Mpa, 设计温度 100℃
	2#脱硫器	台	1	设计压力 0.4Mpa, 设计温度 100℃
	7 队来油流量计	台	1	流量范围:2.5-25m <sup>3</sup> /h
	9、23 队来油流量计	台	1	流量范围:4-40m <sup>3</sup> /h
	8 队来油流量计	台	1	流量范围:4-40m <sup>3</sup> /h
	11 队来油流量计	台	1	流量范围:9-90m <sup>3</sup> /h
	10 队来油流量计	台	1	流量范围:2.5-25m <sup>3</sup> /h
	分队计量标定流量计	台	1	流量范围:12-60m <sup>3</sup> /h
	1#分离器出气流量计	台	1	流量范围: 28-420m <sup>3</sup> /h
	2#分离器出气流量计	台	1	流量范围: 28-420m <sup>3</sup> /h
	3#分离器出气流量计	台	1	流量范围: 28-420m <sup>3</sup> /h
	4#分离器出气流量计	台	1	流量范围: 28-420m <sup>3</sup> /h
	5#分离器出气流量计	台	1	流量范围: 28-420m <sup>3</sup> /h
	去生压二站出气流量计	台	1	流量范围: 60-900m <sup>3</sup> /h
	分队计量间去加热炉锅炉出气流量计	台	1	Qmax: 550m <sup>3</sup> /h
	1#分离器出水流量计	台	1	流量范围 20-280m <sup>3</sup> /h
	2#分离器出水流量计	台	1	流量范围 20-280m <sup>3</sup> /h
	3#分离器出水流量计	台	1	流量范围 20-280m <sup>3</sup> /h
	4#分离器出水流量计	台	1	流量范围 20-280m <sup>3</sup> /h
	5#分离器出水流量计	台	1	流量范围 20-280m <sup>3</sup> /h
分离器出水总汇管流量计	台	1	满量程: 254m <sup>3</sup> /h	
1#加药泵	台	1	流量: 250L/h	
2#加药泵	台	1	流量: 250L/h	
打油泵	台	1	流量 20-30m <sup>3</sup> /h	
1#分离器	台	1	设计压力 0.09Mpa, 设计温度 80℃	
2#分离器	台	1	设计压力 0.5Mpa, 设计温度 65℃	

商河联合站	水封罐	台	1	设计压力 0.09MPa, 设计温度 80°C
	大罐抽气装置润滑油泵	台	1	—
	大罐抽气装置冷却液泵	台	1	流量: 4m <sup>3</sup> /h
	大罐抽气装置排污泵	台	1	流量: 4m <sup>3</sup> /h
	油气回收系统/压缩	套	1	规格: 2000m <sup>3</sup> /d
	1#脱水器	台	1	设计压力 0.6MPa,设计温度 120°C
	2#脱水器	台	1	设计压力 0.6MPa,设计温度 120°C
	混凝剂提升 1#泵	台	1	轴功率 5.5kW, 流量 21.7m <sup>3</sup> /h
	助凝剂加药 2#泵	台	1	轴功率 3kW, 流量 6m <sup>3</sup> /h
	助凝剂加药 3#泵	台	1	轴功率 3kW, 流量 2m <sup>3</sup> /h
	助凝剂提升泵	台	1	流量 15m <sup>3</sup> /h
	混凝剂加药 1#泵	台	1	轴功率 1.1kW, 流量 0.5-0.8L/h
	混凝剂加药泵	台	1	流量 1.5m <sup>3</sup> /h
	污水提升泵	台	1	流量 200m <sup>3</sup> /h
	污水 5#泵	台	1	流量 200m <sup>3</sup> /h
	精细外输泵	台	2	流量 120m <sup>3</sup> /h
		台	1	流量 100m <sup>3</sup> /h
	1#增压泵	台	1	流量 93.5L/s
	2#增压泵	台	1	流量 93.5L/s
	3#增压泵	台	1	流量 93.5L/s
	双滤料反冲泵	台	2	流量 200m <sup>3</sup> /h
	钛金属膜反冲泵	台	1	流量 42m <sup>3</sup> /h
	供水 1#泵	台	1	流量 50m <sup>3</sup> /h
	供水 2#泵	台	1	流量 80m <sup>3</sup> /h
	供水 3#泵	台	1	流量 100m <sup>3</sup> /h
	供水 4#泵	台	1	流量 215m <sup>3</sup> /h
供水 5#泵	台	1	流量 200m <sup>3</sup> /h	

### 3.3.2 商河联沉积物贮存池

商河联沉积物贮存池紧邻商河联合站的西南角。商河联沉积物贮存池贮存池采用半地下式（地上 1.2m，地下 0.4m），尺寸为 25m×24m×1.6m（长×宽×深），有效容积为 864m<sup>3</sup>，用于临时贮存商河联合站、商河污水站清罐油泥砂及商河油田生产作业产生的油泥砂，油泥砂最终委托有资质单位无害化处置。

### 3.4 以往监测情况

胜利油田以及临盘采油厂每年均会制定环境监测计划，商河联合站及商河联沉积物贮存池的土壤和地下水监测均列入年度监测计划中。经检测：

商河联及商河联沉积物贮存池各土壤监测点均满足《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 基本项目风险筛选值的要求；石油烃

监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 2 其他项目风险筛选值的要求。

监测点位地下水水质不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准。经分析，监测点位地下水超标项目主要与当地浅层地下水水文地质化学本底值偏高有关。油田开发的特征污染物石油类标准参考《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006），表明周边地下水水质受油田开发的影响较小。

## 4 重点监测单元识别与分类

### 4.1 重点单元情况

临盘采油厂为典型的陆地石油天然气开采企业，根据调查，采油厂占地面积较大，主要占地情况为：井场、商河联合站。临盘采油厂商河油区自行监测主要在商河联合站、商河联合站沉积物贮存池等重点点位布点监测。

### 4.2 识别/分类结果及原因

根据《工业企业土壤和地下水自行检测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），识别企业的重点监测单元如下表。

表 4.2-1 重点监测单元的识别与分类表

单元类别	包括区域	划分原因
一类单元	原油贮存区、水处理区、沉积物贮存池	该部分区域贮存液量较大，以接地储罐、接地池体为主，沉积物贮存池为半地下池体
二类单元	分离器区、加热计量区、脱水区、典型井场	该部分区域以离地装置为主，接地储罐为消防水罐，接地池体为雨水池

### 4.3 关注污染物

商河联合站主要担负着商河、曲堤等油田的原油脱水、外输、以及鲁明等油公司原油装卸任务，其污染土壤的主要污染物为原油。



## 5 监测点位布设方案

### 5.1 监测点位布设

根据《工业企业土壤和地下水自行检测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），临盘采油厂商河地区监测点位布设情况如下表，具体点位布设见图 5.1-1。

表 5.1-1 监测点位布设表

检测项目	单元类别	单元名称	监测点位	布设依据
土壤	一类单元	商河联合站油罐区	1#罐东北角	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
		商河联合站沉积物贮存池	沉积物贮存池东北角	
		商河联合站水处理区	压滤机房东侧	
	二类单元	商河联合站分离区	雨水池东北角	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
		典型井场	S13-X654 井场	
地下水	一类单元	沉积物贮存池、油罐区	沉积物贮存池东北角	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
	二类单元	商河联合站分离区	计量岗东侧	
		典型井场	S13-X654 井场	
	/	对照点	SHS13-XN41 井场	上游区域且不受企业生产过程影响

### 5.2 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行检测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），临盘采油厂商河地区土壤和地下水检测指标见表 5.2-1，监测频次见表 5.3-1，监测点位布置图见图 5.2.1~图 5.2-2。

表 5.2-1 土壤和地下水监测指标

监测项目	2022 年初次监测指标	后续监测指标
土壤	基本因子包括 GB36600 表 1 基本项目、石油烃，共 46 项	石油烃、前期监测中曾超标的污染物(受地质背景等因素影响造成超标的可不监测)
地下水	GB/T 14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)、石油类，共 36 项	石油类、前期监测中曾超标的污染物(受地质背景等因素影响造成超标的可不监测)

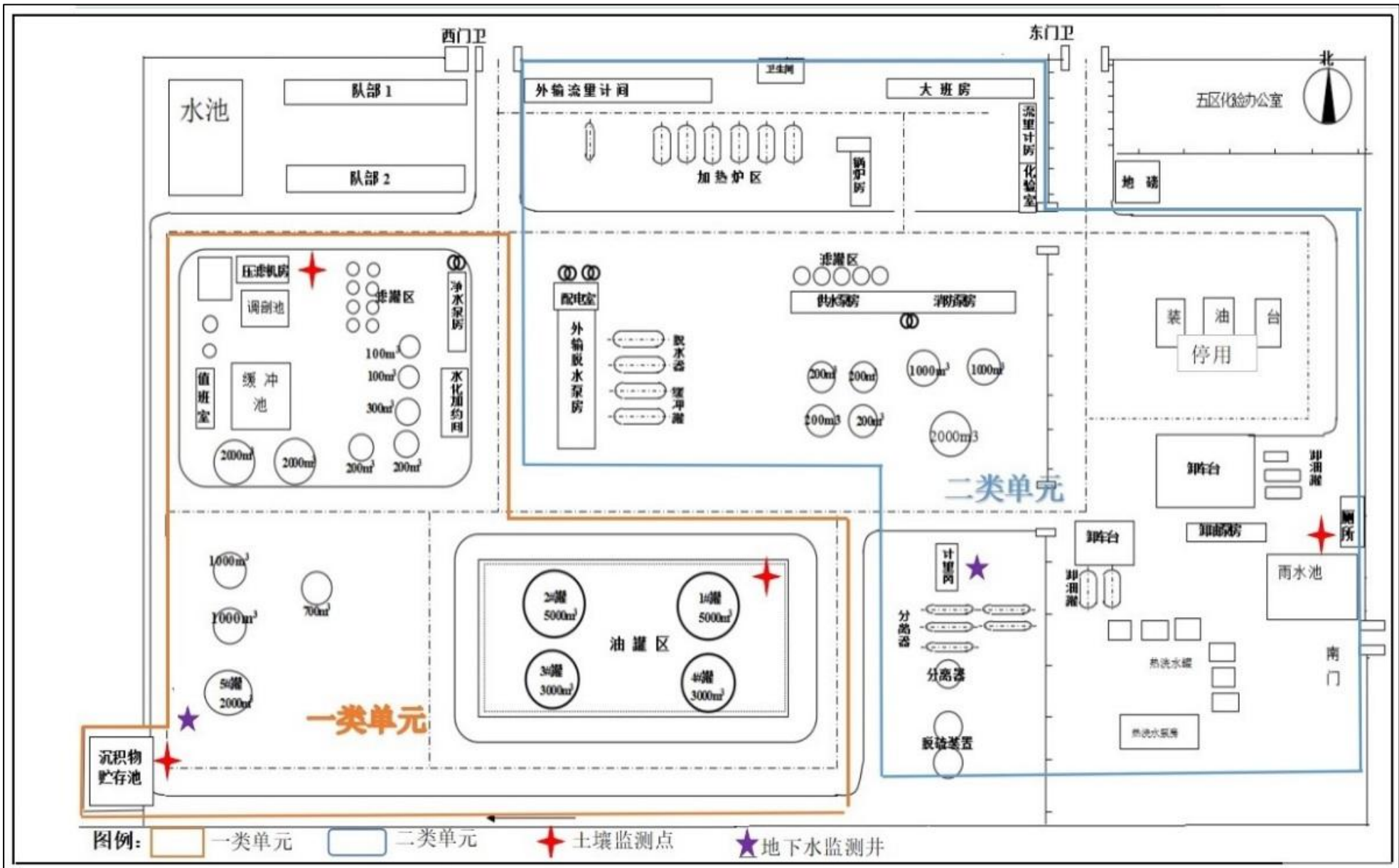


图 5.2-1 监测点位布设图 1



图 5.2-2 监测点位布设图 2

### 5.3 各点位监测频次

各点位监测频次见表 5.3-1。

5.3-1 自行监测频次

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	枯水期、丰水期各一次
	二类单元	年

### 5.4 监测方案变更

除下列情况外，监测方案不宜随意变更：

- (1) 国家相关法律法规或标准发生变化；
- (2) 企业的重点场所或重点设施设备位置、功能、生产工艺等发生变动；
- (3) 企业在原有基础上增加监测点位、监测指标或监测频次。

## 6 样品采集、保存、流转与制备

### 6.1 现场采样位置、数量和深度

根据《工业企业土壤和地下水自行检测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）和临盘采油厂商河地区监测点位布设情况现场采样位置、数量和深度见表 6.1-1。

表 6.1-1 现场采样位置、数量和深度表

检测项目	单元类别	单元名称	采样点位	采样深度	布设原因
土壤	一类单元	油罐区	1#罐东北角	1 个浅层土壤监测点 0-0.5m 1 个深层土壤监测点 0.5-1.5m	表层土壤监测点采样深度应为 0-0.5m；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。商河联合站接地储罐基础均高于地面，沉积物贮存池为半地下池，地下深度 0.4m。
		沉积物贮存池	沉积物贮存池东北角	1 个浅层土壤监测点 0-0.5m 1 个深层土壤监测点 0.5-2.0m	
		水处理区	压滤机房东侧	1 个浅层土壤监测点 0-0.5m 1 个深层土壤监测点 0.5-1.5m	
	二类单元	分离器区	雨水池东北	1 个浅层土壤监测点 0-0.5m	表层土壤监测点采样深度应为 0-0.5m
		典型井场	S13-X654 井场	1 个浅层土壤监测点 0-0.5m	
地下水	一类单元	沉积物贮存池、油罐区	沉积物贮存池东北角	潜水	地下水流向上游处与污染物监测井设置在同一水层
	二类单元	分离器区	计量岗东侧	潜水	本企业不涉及地下取水，只调查潜水
		典型井场	S13-X654 井场	潜水	
	/	对照点	SHS13-XN41 井场	潜水	

### 6.2 采样方法及程序

#### 6.2.1 样品采集

土壤样品采集方法按照 HJ 25.2、HJ/T 166 和 HJ 1019 的要求进行。

地下水采样前应进行洗井，洗井方法按照 HJ 164 的要求进行。地下水样品采集方法按照 HJ 164、HJ1019 的要求进行。

##### 6.2.1.1 土壤样品采样与保存

由于 VOCs 样品的敏感性，取样时严格按照取样规范进行操作，以

采集到具有代表性的样品。现场采集 VOCs 样品分为以下 3 步:

(1) 剖制取样面:在进行 VOCs 土样取样前,用刀片刮去表层约 1 cm 厚土壤,防止表层土壤因接触空气造成的 VOCs 流失。

(2) 取样:迅速使用针管取样器进行取样,取样量为 5g 左右,取两次分别转移至加有甲醇保护液的 VOCs 样品瓶和转子瓶中,进行封装。

(3) 为延缓 VOCs 的损失,土壤样品通常在 4°C 下保存。

#### 6.2.1.2 地下水样品采样与保存

##### (1) 地下水监测井安装

地下水监测井是在机械钻孔后,通过安装井管、滤料和防护层形成的。钻孔完成后,安装一根封底的内径 50mm、外径 60mm 的 PVC 井管,PVC 井管由底端密闭的沉沙管,中部开口的滤水管和延伸到地表面的白管组成。滤水管部分为切割了水平进水细缝(缝宽 0.25 mm)的 PVC 管。监测井的深度和滤水管的安装位置,由现场专业人员根据钻探期间的初见地下水位,和各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。

监测井滤水管外侧周围,用粒径 $\geq 0.25$  mm 的清洁石英砂回填作为滤水层,石英砂从孔底一直回填至筛管顶端以上约 0.5m 处,然后再回填入不透水的膨润土封孔。

##### (2) 洗井

监测井安装后,进行监测井清洗,目的是清洗钻孔与装井过程中混入整个井筒中的土壤,防止井管堵塞,提高监测井与周边地下水水力联系。洗井设备采用吊桶(Bailer 管),人工进行洗井,洗井至井内抽出的地下水不再混浊,或洗井抽取的水量 5 倍井筒容积后,完成监测井清洗。

##### (3) 现场测量

现场所有监测点在监测井安装完成后,使用手持式 GPS 对每一个监测点进行了定位,记录 GPS 坐标。在取样前使用电子水位计对监测井的水位进行了测量,同时对地下水特征参数进行测试。

##### (4) 地下水样品采集

为采集有代表性的地下水样品,采样前对监测井进行适当清洗,在现场使用便携式水质测定仪每间隔 5~15min 后测定出水水质,清洗直到

至少以下 3 项检测指标连续三次测定的变化达到以下条件，待水位恢复后进行地下水样的采集：

pH 变化范围为+0.1；

温度变化范围为+0.5℃ 以内；

电导率变化范围为+10%以内；

氧化还原 电位变化范围为 10mV 以内，或在± 10%以内；

溶解氧变化范围为+0.3mg/L 以内，或在± 10%以内；

浊度变化范围为+10NTU 以内，或在+10%以内。

若长时间洗井后 pH、电导率等参数依然无法满足上述要求，则洗井体积已达到井管的 3~5 倍体积，也可结束洗井。

采集地下水样品时，使用对应于每口监测井的一次性吊桶进行取样。采样过程中佩戴一次性丁腈手套，防止直接接触采样设备和样品瓶造成采集的地下水样品受到交叉污染，也避免样品瓶中加的酸碱保护液因失误溅出伤到手部。对应不同的分析参数，实验室配有装有不同保护剂的样品瓶。在按要求采集地下水样品后，详细记录采样期间的观察发现，样品瓶编号及数量，并置于低温保温箱中保存。地下水的样品采集、样品运输和质量保证等，按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020) 执行。

### 6.2.2 清样与流转

土壤样品的保存、流转和制备按照 GB/T 32722、HJ 25.2、HJ/T 166 和拟选取分析方法的要求进行。

地下水样品的保存和流转按照 HJ 164、HJ 1019 和拟选取分析方法的要求进行。

#### (1) 清样

现场采样完成后，为防止或纠正样品记录错误，及时对样品进行了整理清点。样品清点至少由 2 人完成，一人负责样品清点，一人负责核对原始记录。清样人按样品上的标签逐个读出当天采集的样品编号，记录人核查采样记录单上对应信息无误后，将样品分类、整理和包装。

#### (2) 样品流转单

清样完成无误后，按照采样原始记录和调查分析方案填写样品流转单。样品流转单填写内容包括客户信息、样品编号、采样时间、样品容器规格数量、分析参数和测试方法要求、分析时限要求等，样品流转单正确填写并核对无误后，送样人员签名确认，然后放于样品箱中，随样品一起流转至实验室。

### (3) 样品寄送

将完成清样并放入样品流转单的样品箱密封后,当然采集样品当天送到分析实验室。样品运输过程中采用保温箱保存,保温箱内放置足量冰冻蓝冰，以保证运送过程中温度的要求，且严防样品的损失、混淆和玷污，直至样品送达分析实验室，完成样品交接。

## 6.3 样品分析

样品分析方法的选用应充分考虑污染物性质及所采用分析方法的检出限和干扰等因素。具体情况见表 6.2-1 和表 6.2-2。

表 6.2-1 土壤样品分析表

序号	监测因子	方法	方法来源	检出限
1	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	气相色谱法	HJ 1021-2019	6mg/kg
2	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
3	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
4	六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg
5	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
6	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
7	汞	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg
8	砷	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01 mg/kg
9	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
10	氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
11	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
12	1, 1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
13	1, 2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
14	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg
15	1, 1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg



序号	监测因子	方法	方法来源	检出限
16	顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
17	反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
18	二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
19	1, 2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
20	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
21	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
22	四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
23	1, 1, 1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
24	1, 1, 2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
25	三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
26	1, 2, 3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
27	氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
28	氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
29	1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
30	1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
31	乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
32	邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
33	苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
34	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
35	间二甲苯+对二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
36	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
37	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.08mg/kg
38	2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
39	苯并[a]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
40	苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
41	苯并[b]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg
42	苯并[k]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
43	蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
44	二苯并[a, h]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg

序号	监测因子	方法	方法来源	检出限
45	茚并[1,2,3-cd]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
46	萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg

表 6.2-2 地下水样品分析表

序号	监测项目	监测方法	检出限
1	色	铂钴标准比色法	/
2	嗅和味	嗅气和尝味法	/
3	肉眼可见物	直接观察法	/
4	浑浊度	散射法	/
5	pH 值	HJ 1147-2020 水质 pH 值的测定 电极法	/
6	总硬度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标(7.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法)	0.2mg/L
7	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标(8.1 溶解性总固体 称重法)	/
8	硫酸盐	HJ 84-2016 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	0.018mg/L
9	氯化物	HJ 84-2016 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	0.007mg/L
10	铁	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标(2.1 铁 原子吸收分光光度法)	0.08mg/L
11	锰	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标(3.1 锰 原子吸收分光光度法)	0.02mg/L
12	铜	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标(4.1 铜 无火焰原子吸收分光光度法)	1μg/L
13	锌	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标(5.1 锌 原子吸收分光光度法)	0.01mg/L
14	钼	电感耦合等离子体原子发射光谱法	/
15	挥发性酚类	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法(方法 1 萃取分光光度法)	0.0003mg/L
16	阴离子表面活性剂	分光光度法	
17	耗氧量	GB/T 5750.7-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标(1.2 耗氧量 碱性高锰酸钾滴定法)	0.01mg/L
18	氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
19	硫化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(6.1 硫化物 N,N-二乙基对苯二胺分光光度法)	0.005mg/L
20	钠	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标(22.1 钠 火焰原子吸收分光光度法)	0.002mg/L
21	亚硝酸盐(氮)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(10.1 亚硝酸盐氮 重氮偶合分光光度法)	0.0002mg/L
22	亚硝酸盐(氮)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(10.1 亚硝酸盐氮 重氮偶合分光光度法)	0.0002mg/L
23	氰化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属	0.0005mg/L

		指(4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法)	
24	氟化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(3.1 氟化物 离子选择电极法)	0.05mg/L
25	碘化物	分光光度法	/
26	汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.04μg/L
27	砷	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标(6.1 砷 氢化物原子荧光法)	0.2μg/L
28	硒	原子荧光光谱法	
29	镉	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (9.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法)	0.1μg/L
30	铬	分光光度法	
31	铅	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (11.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法)	0.6μg/L
32	三氯甲烷	吹扫-捕集/气相色谱-质谱法	/
33	四氯化碳		/
34	苯		/
35	甲苯		/
36	石油类	HJ 970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)	0.01mg/L

## 7 质量保证与质量控制

### 7.1 自行监测质量体系

为了确保自行监测所得数据的代表性、完整性和准确性。自行监测的质量保证严格按照质量体系要求，对监测全过程（包括布点、采样、样品贮运、实验室分析、数据处理等）进行了质量控制。

(1) 现场采样和测试严格按验收监测方案进行，采样人员严格遵照采样技术规范进行，认真填写采样记录，按规定保存、运输样品。

(2) 采用国家的标准分析方法分析；所有监测仪器、量具均经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

(3) 监测数据和报告实行三级审核。

### 7.2 监测方案制定的质量保证与控制

自行监测方案严格按照《工业企业土壤和地下水自行检测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求和济南市生态环境局下发的《自行监测方案参考模板》进行编制。

### 7.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

为了保证土壤和地下水自行监测的质量，调查采样、样品运输以及分析过程中进行了全过程的质量控制。主要包括采取以下质控措施：

#### (1) 设备校正和清洗

现场人员在设备使用前预先进行了校正。采样钻探前以及不同的监测点钻探采样间，对钻探设备和采样工具都进行了清洗，以防止交叉污染。

#### (2) 样品采集

在土壤和地下水样品采集过程中均使用一次性丁腈手套，另外采用一次性水样采样吊桶采集地下水样品，防止样品交叉污染。

#### (3) 质控样品

现场工作期间，为确保样品采集、运输、贮存过程都在质控之下，监测在现场采样过程中采集了现场质量控制样品，包括：

采集土壤平行样 1 个；

由实验室制备的 1 组运输空白水样，伴随整个采样、运输及分析过程；

现场采集 1 组取样空白。

#### (4) 实验室质控

土壤和地下水自行监测均委托第三方检测机构进行，检测公司实验室均已通过 CMA 认证，同时为了保证分析样品的准确性，除仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，包括实验室平行样、空白样、加标空白样等，随时检查和发现分析测试数据是否受控。