# 中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司
# 临盘采油厂（临邑地区）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

二零二三年四月

# 目　录

1 企业概况 ..... 1
2 地勘资料 ..... 2
2.1 地质信息 ..... 2
2.2 水文 ..... 2
3 单位生产及污染防治情况 ..... 6
3.1 单位生产概况 ..... 6
3.2 单位总平面布置 ..... 6
3.3 各重点场所、重点设施设备情况 ..... 8
3.4 以往监测情况 ..... 24
4 重点监测单元识别与分类 ..... 29
4.1 重点单元情况 ..... 29
4.2 识别/分类结果及原因 ..... 29
4.3 关注污染物 ..... 29
5 监测点位布设方案 ..... 30
5.1 监测点位布设 ..... 30
5.2 各点位监测指标及选取原因 ..... 35
5.3 各点位监测频次 ..... 35
5.4 监测方案变更 ..... 36
6 样品采集、保存、流转与制备 ..... 37
6.1 现场采样位置、数量和深度 ..... 37
6.2 采样方法及程序 ..... 38
6.3 样品分析 ..... 40
7 质量保证与质量控制 ..... 44
7.1 自行监测质量体系 ..... 44
7.2 监测方案制定的质量保证与控制 ..... 44
7.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 ..... 44

# 1 企业概况

临盘采油厂组建于 1972 年，勘探开发面积 3600 多平方千米，横跨济南市、德州市的临邑县、商河县、济阳县、禹城市等 4 个县（市），开发管理临盘、商河、临南、江家店等 4 个油田。截至目前，探明含油面积 176.54 平方千米，探明地质储量 2.937 亿吨，动用地质储量 2.84 亿吨，可采储量 8272 万吨，采收率 28.1%。全厂总井 3450 口，投产油井 2431 口，开井 1968 口。注水井 1019 口，开井 659 口。

临盘采油厂油田分布图见附图1，企业基本信息见表1.1-1。

**表 1.1-1 企业基本信息一览表**

<table>
<tr><td>建设单位名称</td><td colspan="5">中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司临盘采油厂</td></tr>
<tr><td>组织机构代码</td><td colspan="2">91371424867660212H</td><td colspan="2">法人代表</td><td>于昭东</td></tr>
<tr><td>单位所在地</td><td colspan="5">山东省德州市临邑县临盘镇<br>北纬 116.80087891° 东经 37.21388211°</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>0534-8861017</td><td>传真</td><td>251507</td><td>联系人</td><td>张伟</td></tr>
<tr><td>行业类别</td><td colspan="2">原油开采</td><td>行业代码</td><td colspan="2">B0710</td></tr>
<tr><td>建厂时间</td><td colspan="2">1972 年 1 月</td><td>最新改扩建时间</td><td colspan="2">江家店油田临邑地区 2020-2022 年产能滚动开发工程</td></tr>
<tr><td>厂区面积</td><td colspan="2">360000hm$^2$</td><td>从业人数</td><td colspan="2">2684 人</td></tr>
<tr><td>企业规模</td><td colspan="5">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坳陷惠民凹陷-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。</td></tr>
<tr><td>上级或所属集团</td><td colspan="5">中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司</td></tr>
</table>

# 2 地勘资料

## 2.1 地质信息

### 2.1.1 地质

临邑县地势平坦，地势自西南向东北略有倾斜，南高北低西南部最高海拔20.5m，北部最低海拔12.9m。微地貌类型主要有：河滩高地、高坡地、平坡地、洼坡地、河间浅平洼地，背河槽状洼地、沙质河槽地。

临邑地貌特征明显，典型的黄河冲击平原，华北地台中部，地表为巨厚的新生代第四沉积物覆盖，矿产资源主要以覆盖资源为主。

### 2.1.2 地形地貌

临邑县地处黄河下游冲积平原，由于黄河多次泛滥改道及人工改造，全县地形呈自西南向东北倾斜，高低相差5m～7m，总坡降1/8000～1/10000。

根据成因形态特征，临邑县地形可分为河滩高地、坡地和洼地三种类型。

a、河滩高地：分布于沙河一带和县城附近，地势较高，分布有浅层地下淡水，地表岩性多为粉土及粉质粘土。为古河床沉积形成，土质较好，植被发育较好。

b、坡地：分布于大部分地区，介于高地与洼地之间，地势微倾，多数地区分布有浅层地下淡水，地表岩性为粉土及粉质粘土，为河流泛滥冲击形成，是农作物的中高端产品区。

c、洼地：主要分布于林子镇一带和李家乡北部～赵家乡一带，地势低洼，汛期有积水，地下径流不畅，多盐碱地，地表岩性为粉质粘土。

## 2.2 水文

### 2.2.1 地表水

临邑县境内主要河流有马颊河、德惠新河、徒骇河、沙河、土马河、引徒总干渠、春风河、禹临河等，其中德惠新河全河起自平原县王凤楼，至滨州市汇入马颊河入海，临邑境内自林子乡马障寨村入境，至德平镇牛角坊子村出境，横穿县境中部，长25.2km，流域面积831.1km$^2$，占全县总面积的82.5%；马颊河自碱李乡张茂寒村入境，至满家乡小刘村出境，长7.5km，流域面积172.4km$^2$，占全县总面积的7.1%；徒骇河境内长19.5km，流域面积3.8km$^2$；沙河、土马河等被德惠新河的支流禹临河、临商河和引徒总干等截断，各段均变为支流排水沟。

全县多年平均降水总量为 $6.1\times10^8m^3$，径流总量 $6163\times10^4m^3$。德惠新河主要水体功能为农灌和泄洪，属雨源型河流，夏秋季雨量剧增容易造成洪涝，春冬季雨量很少容易断流，临邑县境内河水流向为由西向东。现阶段德惠新河上的赵棒槌闸已经把德惠新河上游来水截住，赵棒槌闸下游现基本没有流水。禹临河汇入德惠新河的水通过引徒总干渠汇入马颊河。

引徒总干渠 1958 年开挖，南起徒骇河，北至德惠新河，横穿土马河、沙河，全长 37.2km，流域面积 $276.9km^2$。该河流是临邑县排灌工程中枢，也是庆云县严务水库的调水渠道，年均过水量 $2\times10^8m^3$。河流的主要功能是排涝、农灌、引黄。

五分干渠和禹临河是临邑县西部兴隆镇、临盘街道办事处、林子镇等农灌和排洪河道，均为人工开挖河道，河水流向为由南向北。五分干渠南起兴隆镇北，在盘河镇村附近汇入禹临河，河宽 20m～25m，河深 3m～4m。

禹临河为德惠新河的一级支流，南起禹城境内的徒骇河，穿土马河，经临邑县兴隆镇、临盘街道办事处、林子镇等，向东北至林子镇马障寨入德惠新河，河水流向为由西南向东北，全长 39.4km，河宽 50m～70m，河深 4m～7m，最大排涝流量 $93.8m^3/s$。

### 2.2.2 地下水

临邑县属海河流域。历史上由于黄河多次改道，在临邑县形成黄河下游冲积平原孔隙水文地质区。含水层主要为粉细砂和细砂，相对隔水层为粘土和亚粘土，在粘土层裂隙中也储存一部分裂隙水，全县地下淡水底界面一般在 20m～90m 之间。

岩性受黄河古代冲积作用的制约，呈水平条状分布，延伸方向与黄河一致。垂直方向含水层与隔水层交互迭加，呈透镜状。县境南部有兴隆-王母店-孟寺古河道带，县境中部有盘河-后郝-肖营古河道带，水量丰富，水质良好；德惠新河以北淡水零星分布，水质较差；其它地区地下浅层淡水非常贫乏。

地下水主要是垂直方向运动，属渗入蒸发型，水平方向运动非常缓慢，在开采状态下水力坡度为 1/8130。地下水主要化学类型为重碳酸盐型（占全县总面积的 80%，矿化度小于 2g/L，pH 值 7.2～8.4），其次为氯类型，硫酸盐型面积很小。临邑全县地下水综合开采量与补给量多年平均为 $8871\times10^4m^3$。

临邑县地表水系图见图 2.2-1，水文地质图见图 2.2-2。

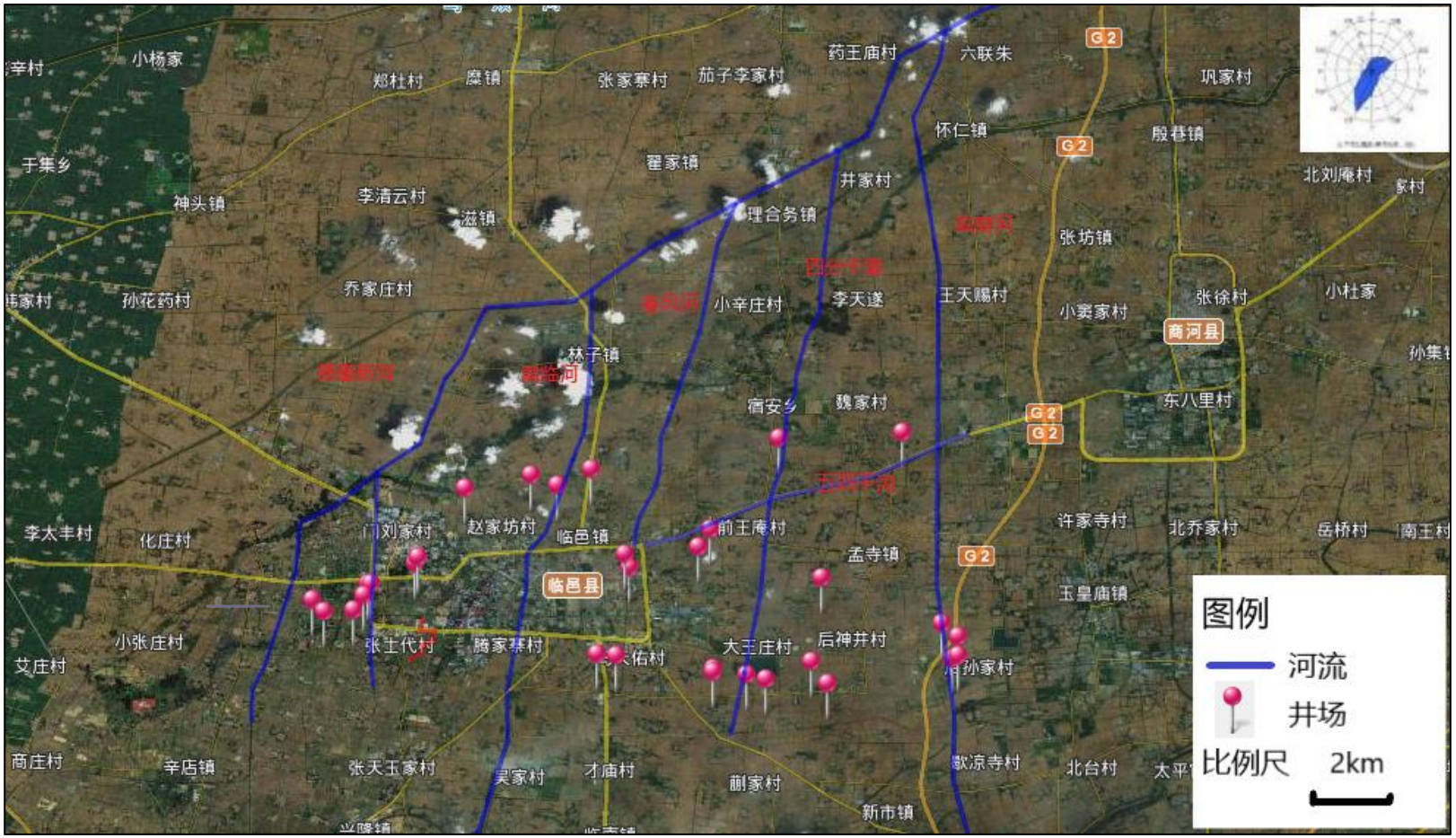



**图 2.2-1　所在地水系分布图**

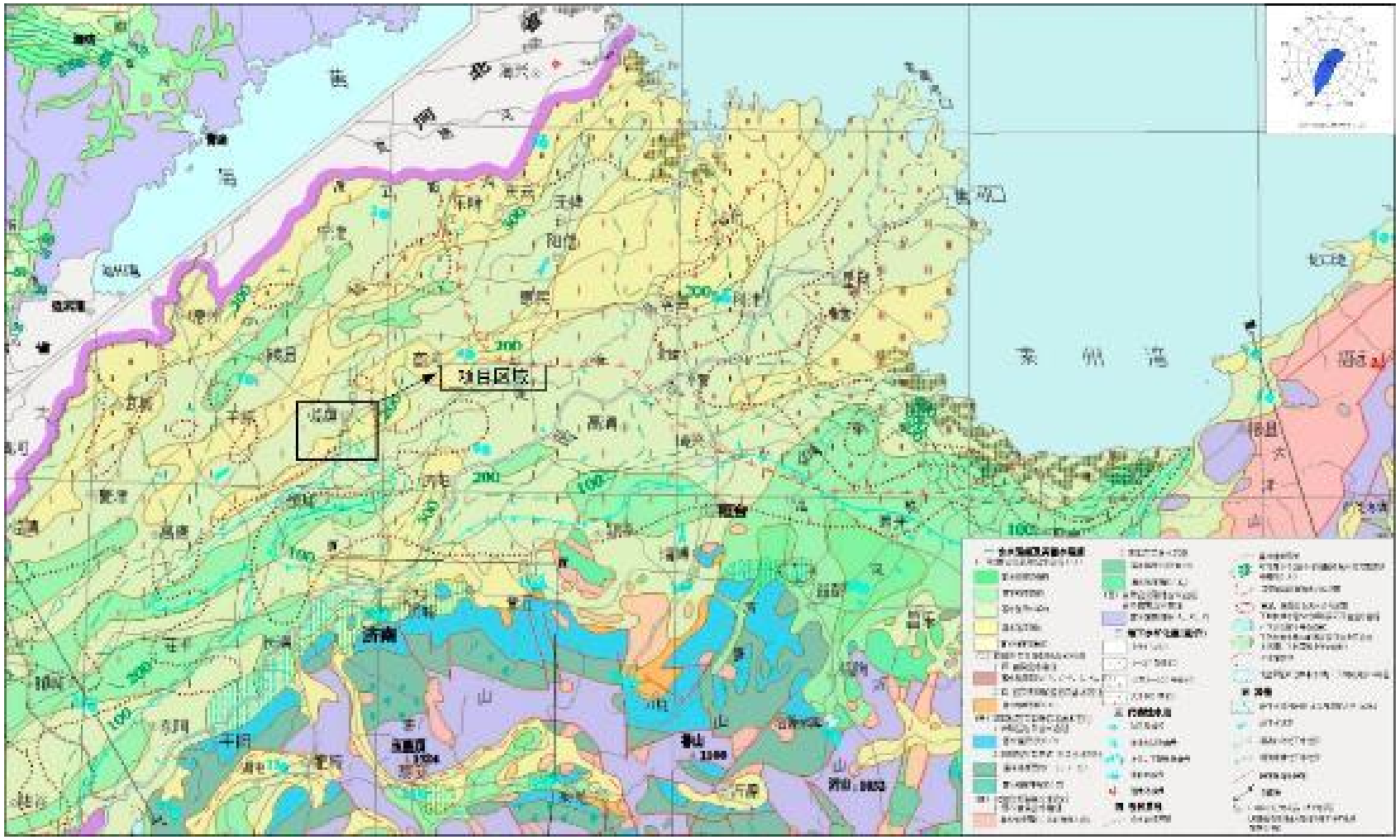



**图 2.2-2 企业所在地水文地质图**

# 3 单位生产及污染防治情况

## 3.1 单位生产概况

胜利油田临盘采油厂有限公司（以下简称"临盘采油厂"）组建于 1972 年，主要从事油田难动用储量及高成本原油区块的勘探、开发、经营与管理工作。勘探开发面积 3600 多平方千米，横跨济南市、德州市的临邑县、商河县、济阳县、禹城市等 4 个县（市），开发管理临盘、商河、临南、江家店等 4 个油田。截止到 2021 年 12 月 31 日，临盘采油厂已运行项目工程组成情况见表 3.1-1。

**表 3.1-1 临盘采油厂已运行项目工程组成一览表**

| 项目组成 | 工程分类 | 工程名称 | 工程规模 |
|---|---|---|---|
| 主体工程 | 生产井 | 油井 | 总井 2431 口，其中开井 1968 口 |
| | | 注水井 | 总井 1019 口，其中开井 659 口 |
| | 油气集输 | 拉油井场 | 93 座，现有 40m$^3$ 电加热高架罐 102 座 |
| | | 计量站 | 129 座 |
| | | 单井集油管线 | 538.97km |
| | | 集油干线 | 45.81km |
| | | 集油支干线 | 120km |
| | | 油井掺水管线 | 1.2km |
| | 注水工程 | 配水间 | 180 座 |
| | | 单井注水管线 | 432.25km |
| | | 注水干线 | 148.64km |
| | | 洗井回水管线 | 100.24km |
| | 站场工程 | 联合站 | 3 座：临一联合站、临二联合站、盘河联合站 |
| | | 压气站 | 1 座：压气一站 |
| | | 注水站 | 10 座：临 34-4 注水站、临 10 注水站、盘三注水站、临 7-401 注水站、商二注水站、商三注水站、临南二号注水站、盘 40 注水站、临 95-9 注水站和唐庄注水站 |
| | | 油管厂 | 临盘采油厂油管厂 |
| 环保工程 | 环保设施 | 采出水处理站 | 2 座：临邑水处理站、盘河联合站 |
| | | 油泥砂贮存池 | 1 座：临盘采油厂油泥砂贮存场 |
| | | 天然气脱硫装置 | 4 套：分别位于压气一站（2 套）、盘河联合站 |

## 3.2 单位总平面布置

根据建设单位提供资料，开发区域涉及 4 个油田，分别为临盘、商河、临南、江家店等 4 个油田。具体油区分布见图 3.2-1。

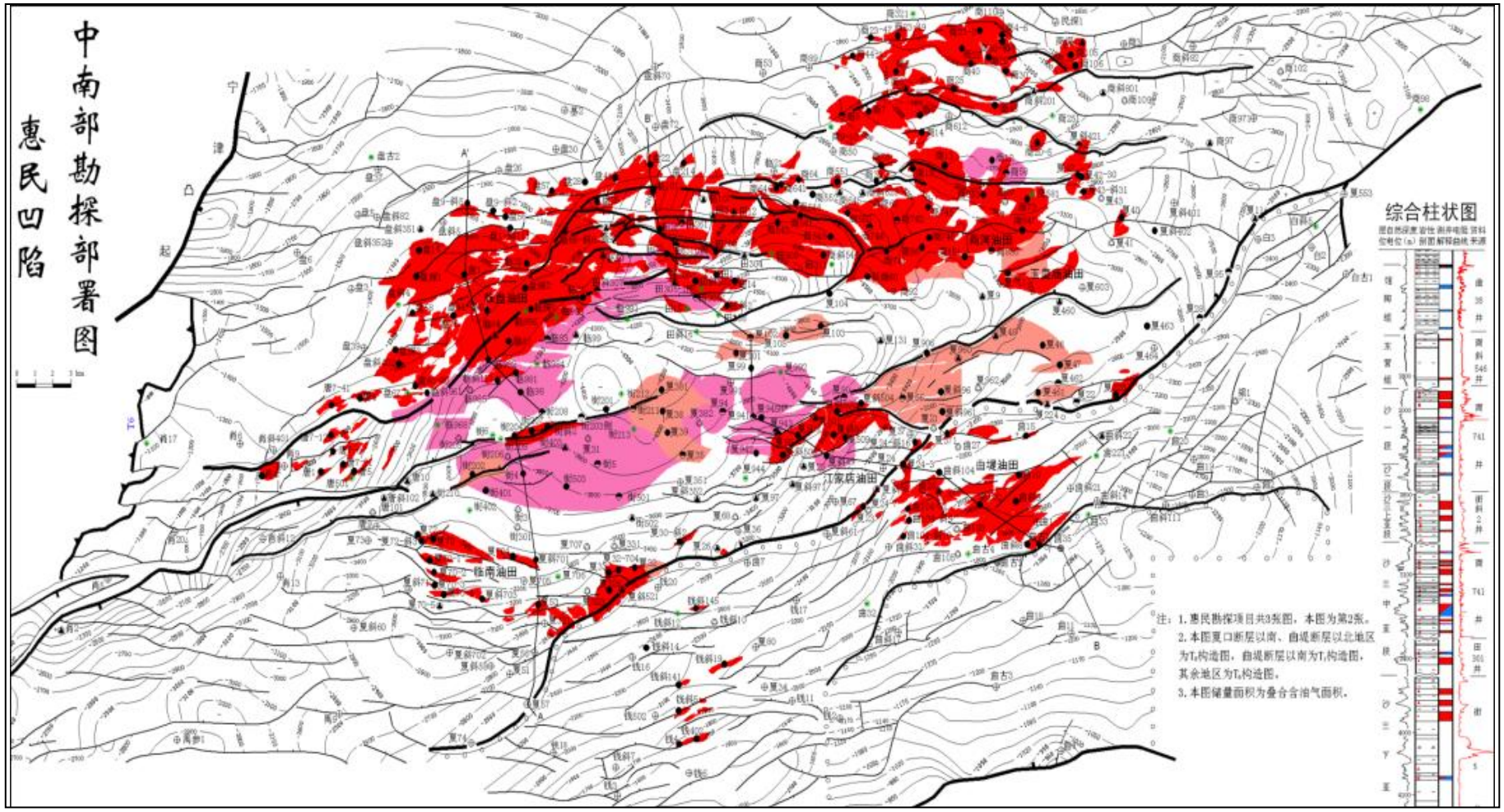



**图 3.2-1　临盘采油厂油区分布图**

## 3.3 各重点场所、重点设施设备情况

### 3.3.1 生产井

截至 2020 年 12 月 31 日，临盘采油厂共有各类油井、注水井 3450 口，其中在运行 2627 口。临盘采油厂在运行井中，包含油井 1968 口，注水井 659 口。临盘采油厂各类生产井照片见图 3.3-1。

| | |
|---|---|
| | |
| 油井（游梁式） | 油井（皮带式） |
| | |
| 注水井 | 注水井 |

**图3.3-1　临盘采油厂各类生产井照片**

### 3.3.2 油气集输

根据建设单位提供资料，截至 2020 年 12 月 31 日，临盘采油厂共有油井 2431 口，其中在运行油井 1968 口。

目前由临盘采油厂负责运行管理的共有 93 座拉油井场，井场内建设有 102 座 40m$^3$ 电加热高架罐，油井采出液通过罐车拉运的方式，定期拉运至联合站进行后续处理。其余油井均采用密闭集输工艺，现有单井集油管线 538.97km，集油干线 45.81km。采出液密闭管输各计量站初步计量后，再管输至周边各联合站，在站内进行三相分离及后续处

理。油气集输流程示意图见图 3.3-2，全厂主要原油集输管网分布示意图见图 3.3-3。

全厂主要集输管线穿跨越情况及管理措施见表 3.3-3。

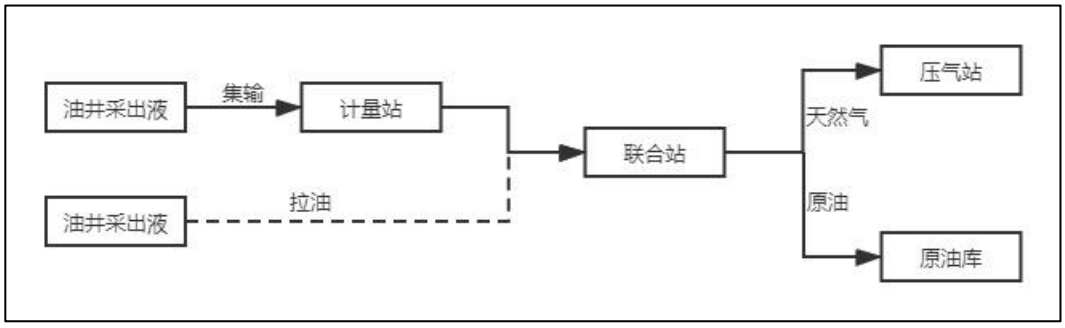



**图3.3-2　油气集输流程示意图**

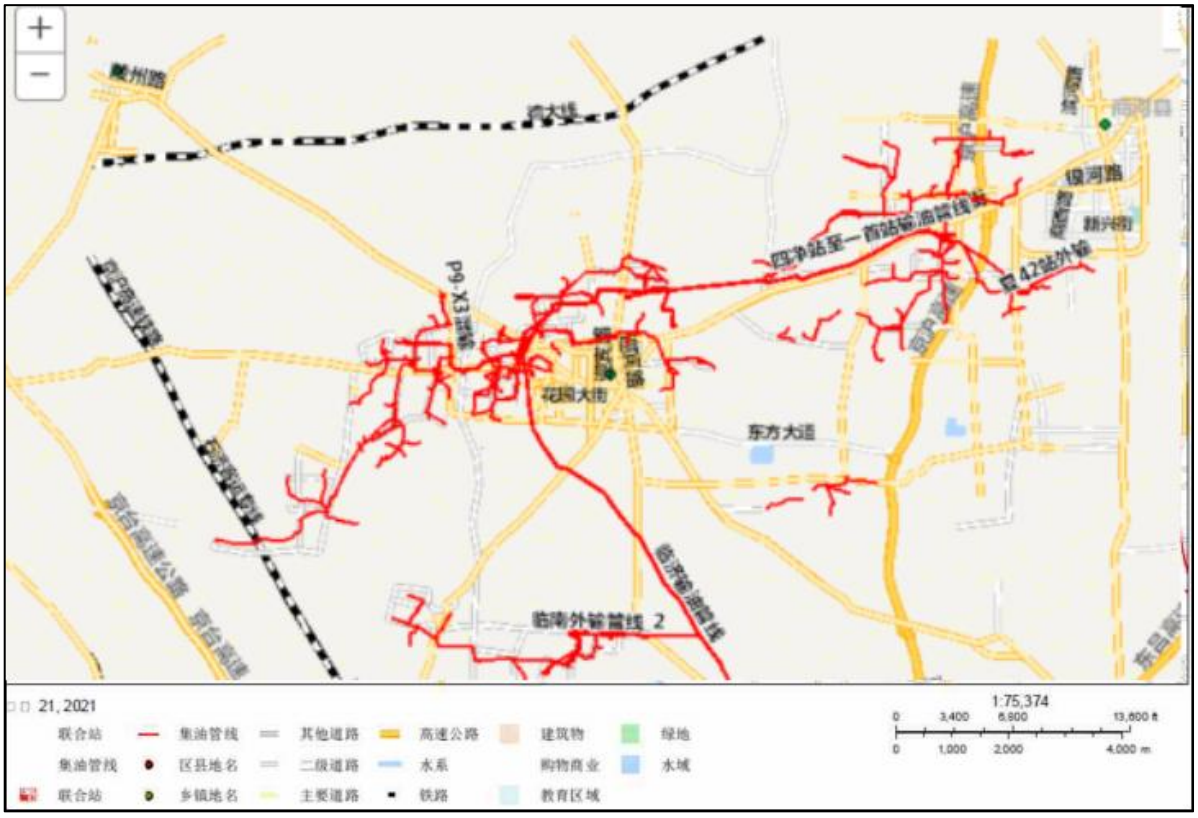



**图3.3-3　全厂主要原油集输管网分布示意图**

**表3.3-3　全厂主要集输管线穿跨越情况及管理措施**

| 序号 | 穿越水体 | 管线名称 | 采取保护措施/管理措施 |
|---|---|---|---|
| 1 | 济德公路沟 | 临2-2阀组至二首站集油管线 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 2 | 临盘街道前张北干沟 | 临1站至临63-4站集油支线 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 3 | 临2-2站至临二首站集油支线2 | 济德公路沟 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 4 | 临盘街道郭家干沟 | 临82站至临2站集油支线 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 5 | 引徒干渠 | 盘7-1站至临58站干线 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 6 | 济德公路沟 | 临6号站至临13-14站输油管线 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 7 | 春风河 | 田5站至田11-3站集油管线 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 8 | 五分干 | P9-X3混输 | 加装保护套管、加强巡检 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | 五分干 | 盘2-62站至水五站输油管线 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 10 | 禹临河 | 盘12-5阀组至盘二联合站输油管 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 11 | 幸福河 | 唐庄泵站外输管线 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 12 | 禹临河 | P40-45站混输管线 | 加装保护套管、加强巡检 |

### 3.3.3 注水工程

根据建设单位提供资料，截至 2020 年 12 月 31 日，临盘采油厂共有注水井 1019 口，其中在运行注水井 659 口。注水水源包含清水或各采出水处理站处理后的各类废水，通过注水站分配至各配水间（全厂共 180 座），再通过注水管线密闭汇入注水井口，回注地层。目前全厂现有单井注水管线 432.25km，注水干线 1489.64km。

注水流程示意图见图 3.3-4，全厂主要注水管网分布示意图见图 3.3-5，全厂主要注水管线穿越水体情况及管理措施见表 3.3-4。

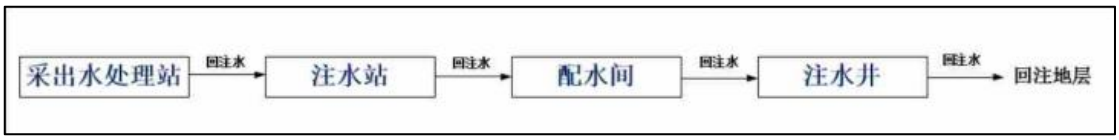



**图3.3-4　注水流程示意图**

**图3.3-5　全厂主要注水管网分布示意图**

**表3.3-4　全厂主要注水管线穿跨越情况及管理措施**

| 序号 | 穿越河流/道路 | 管线名称 | 采取保护措施/管理措施 |
|---|---|---|---|
| 1 | 临盘街道郭家干沟 | 临33-141注水站至临82配水井注水干 | 加装保护套管、加强巡检 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 引徒干渠支沟 | 临58站注水干线 | 加装保护套管、加强巡检 |
| 3 | 济德公路沟 | 临13-14注水支干线 | 加装保护套管，加强巡检 |
| 4 | 五分干 | 临95-9站至L95-9站注水干线 | 加装保护套管，加强巡检 |
| 5 | 禹临河 | 盘四注水站至盘2-13注水干线 | 加装保护套管、围坝、加强巡检 |
| | 禹临河 | P402-CP1注水管线 | 加装保护套管、围坝、加强巡检 |

### 3.3.4 站场工程

#### 3.3.4.1 联合站

临盘采油厂临邑地区现有联合站 3 座，分别为临一联合站、临二联合站、盘河联合站。采出液设计总处理能力 $4.5\times10^4$t/d，2020 年全厂处理原油 $0.56\times10^4$t/d。

各联合站基本信息详见表 3.3-5，各站场平面布置示意图、工艺流程图详见图 3.3-6～图 3.3-13，典型照片见图 3.3-14。

**表3.3-5　临盘采油厂联合站、接转站基本情况统计表**

| 序号 | 站场名称 | 处理工艺 | 经度 | 纬度 | 采出液设计处理量($10^4$t/d) | 采出液实际处理量($10^4$t/d) | 原油设计处理量($10^4$t/d) | 原油实际处理量($10^4$t/d) | 站场基本情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 临一联合站 | 担负临盘采油厂除临南联合站外的原油外输任务，不对采出液进行处理。 | | | | | | | 投产于 1973 年 |
| 2 | 临二联合站 | 高效分水器分离+沉降罐沉降 | 116.82175722 E | 37.21092734 N | 2.4 | 1.68 | 0.42 | 0.40 | 投产于 1975 年，承担临盘油田采出液脱水、采出水处理、天然气脱硫任务、天然气外输任务 |
| 3 | 盘河联合站 | 高效分水器分离+沉降罐沉降水质改性工艺 | 116.74894836 E | 37.19564524 N | 1.2 | 1.2 | 0.12 | 0.12 | 投产于 1988 年，承担江家店油田的采出液脱水、采出水处理任务、天然气外输任务 |

**注：原油实际处理量为 2021 年各站场实际处理、接转量，目前站内均无在运行加热炉。**

1）临一联合站

临一联合站担负临盘采油厂除临南联合站外的原油外输任务，不对采出液进行处理。临一联合站平面布置图见图 3.3-6，工艺流程图见图 3.3-7。

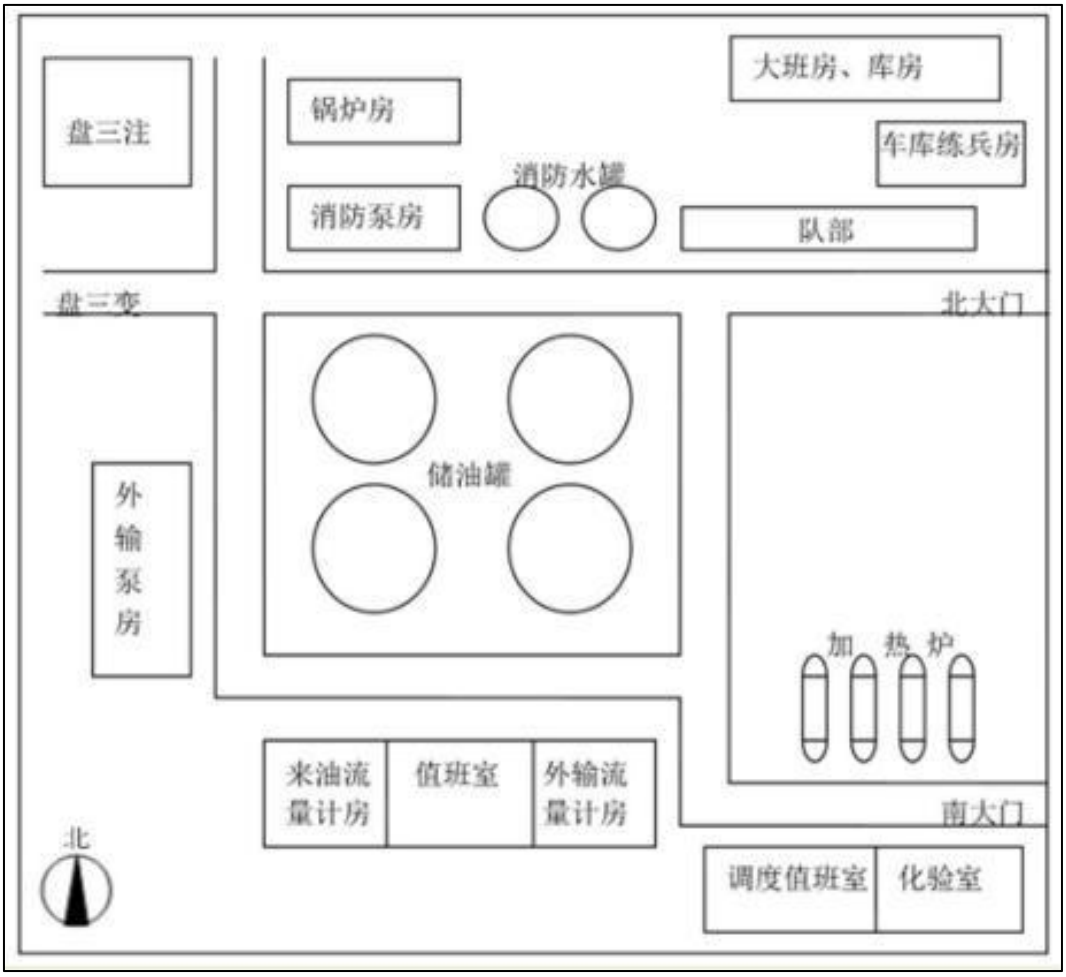



**图3.3-6　临一联合站平面布置图**

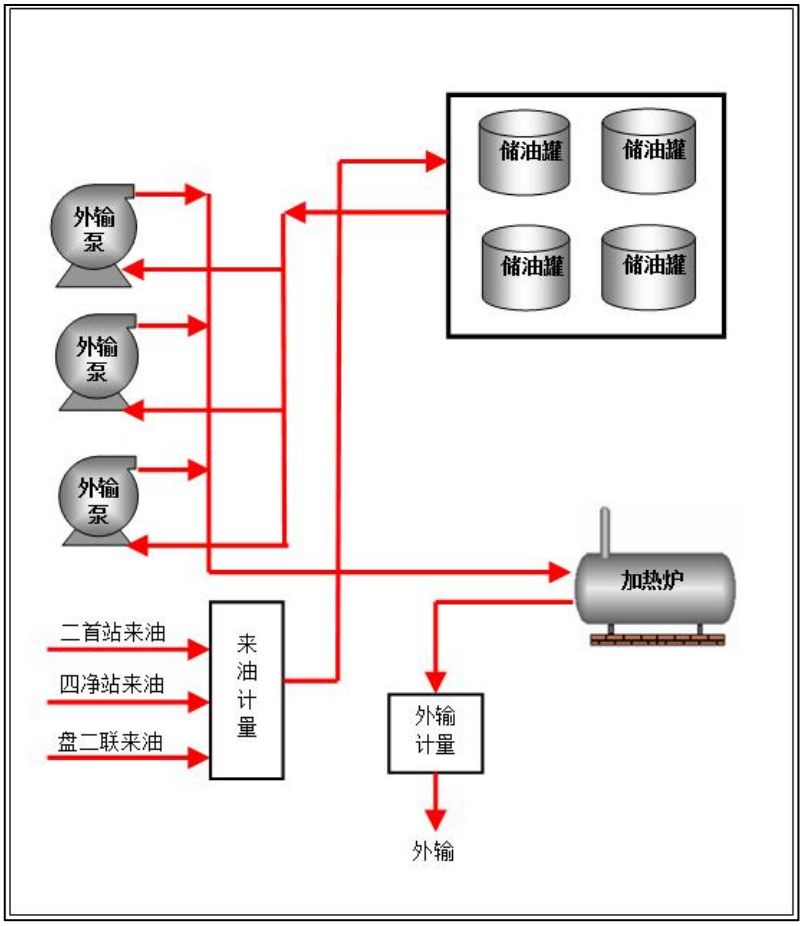



**图3.3-7　临一联合站工艺流程图**

2）临二联合站

临二联合站投产于 1975 年，投产于 1975 年，承担临盘油田采出液脱水、采出水处理、天然气脱硫任务、天然气外输任务。采出液处理采用“高效分水器分离+沉降罐沉降”工艺，设计采出液处理能力 $2.4\times10^4$t/d，目前实际处理量为 $1.68\times10^4$t/d，设计原油处理能力为 $0.42\times10^4$t/a，目前实际处理量为 $0.4\times10^4$t/a。

临二联合站平面布置图见图 3.3-8，工艺流程图见图 3.3-9。

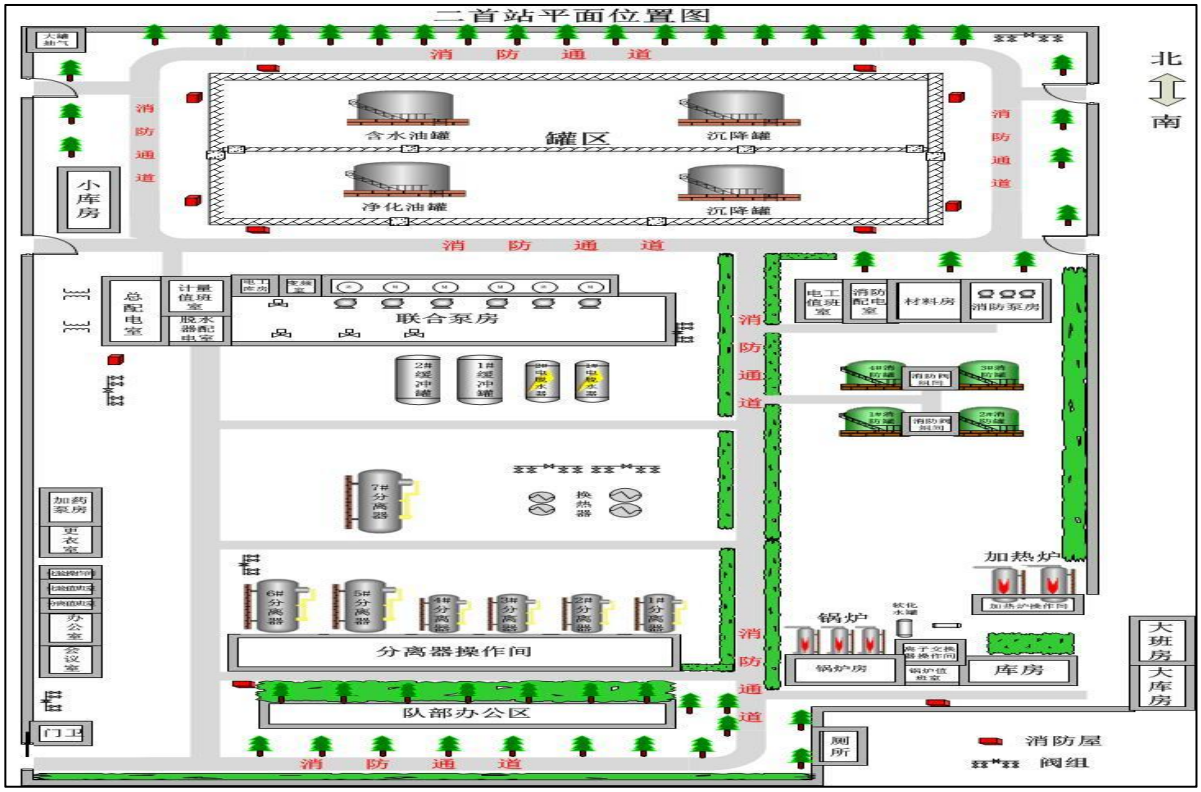



图3.3-8　临二联合站平面布置图

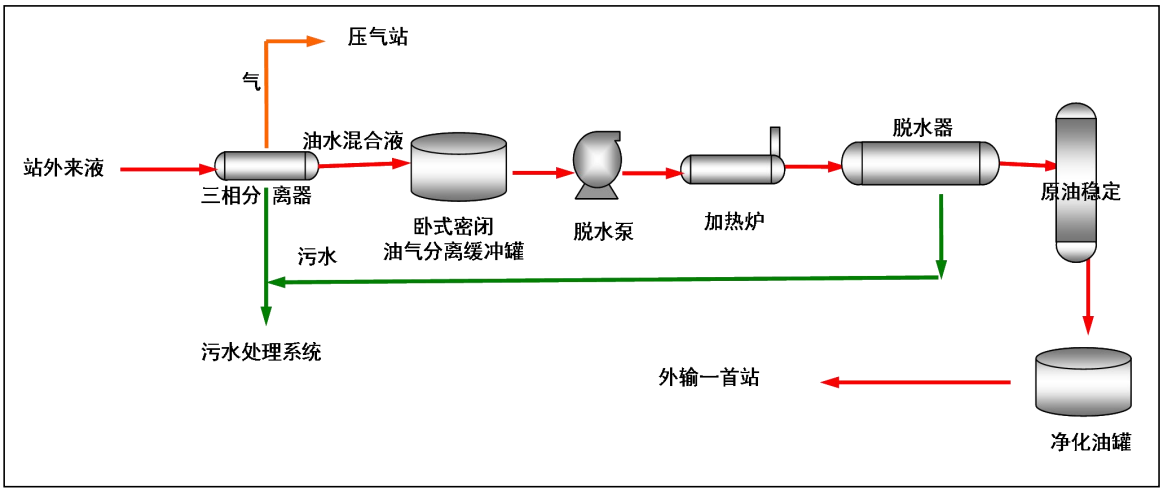



图3.3-9　临二联合站工艺流程图

3）盘河联合站

盘河联合站投产于 1988 年，承担承担江家店油田的采出液脱水、采出水处理任务、天然气外输任务。采出液处理采用“高效分水器分离+沉降罐沉降　水质改性工艺”工艺，设计采出液处理能力 $1.2\times10^4$t/d，目前实际处理量为 $1.2\times10^4$t/d，设计原油处理能力为 $0.12\times10^4$t/d，目前实际处理量为 $0.12\times10^4$t/d。

盘河联合站平面布置图见图 3.3-10，工艺流程图见图 3.3-11。

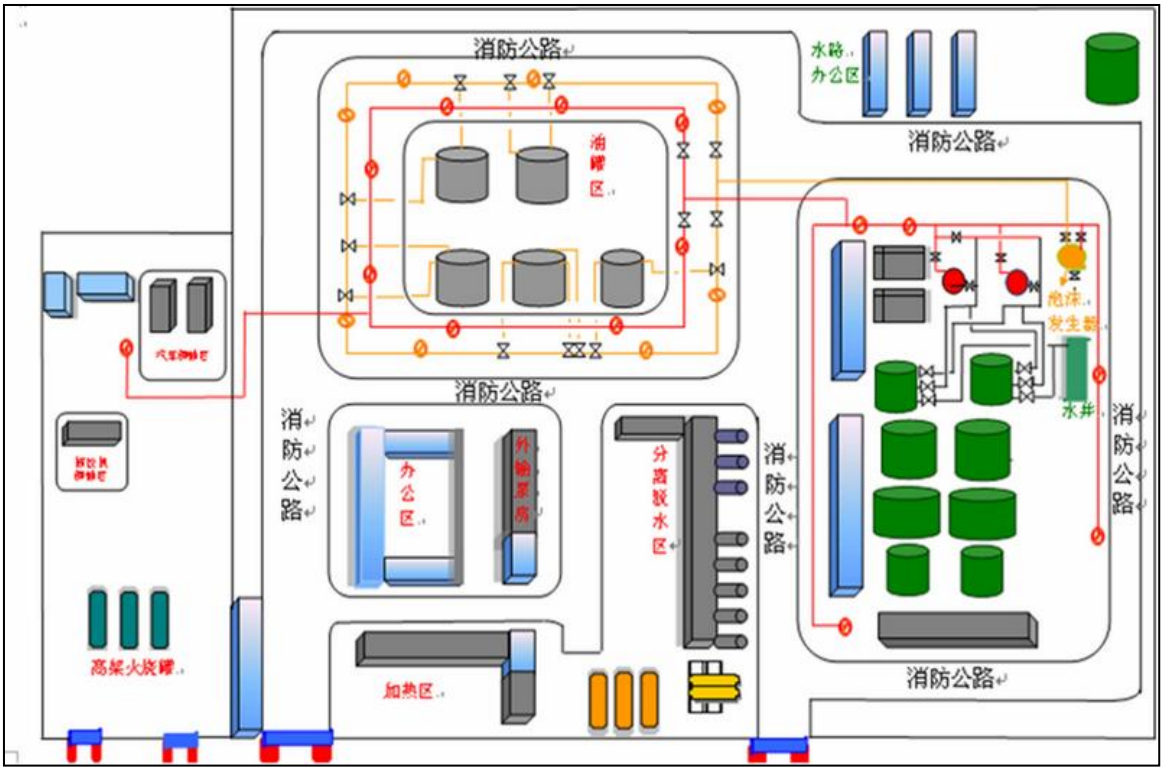



图3.3-10　盘河联合站平面布置图

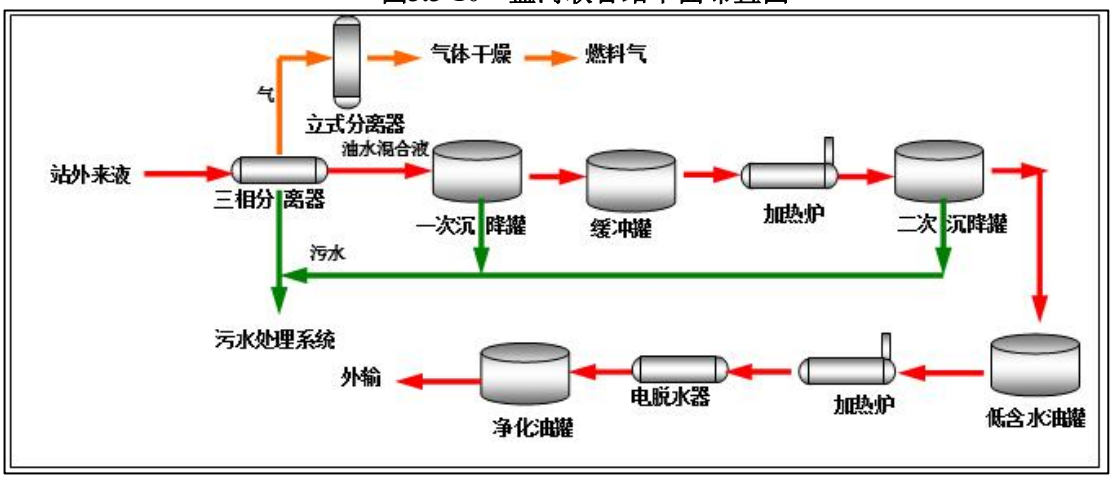



图3.3-11　盘河联合站工艺流程图

| | |
|---|---|
| | |
| 联合站罐区 | 联合站泵房 |

压气站

联合站加药装置

**图 3.3-12　联合站典型设备照片**

### 3.3.4.2 注水站

现有注水站共 10 座，合计设计注水能力 13100t/d，2020 年实际注水量 10415t/d，临盘采油厂现有注水站基本情况详见表 3.3-6，典型注水站照片见图 3.3-13。

**表3.3-6　临盘采油厂现有注水站基本情况统计表**

| 序号 | 注水站 | 设计注水能力（t/d） | 实际注水量（t/d） | 泵站类型 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 临 34-4 注水站 | 900 | 365 | 离心泵站 |
| 2 | 临 10 注水站 | 1100 | 840 | |
| 3 | 盘三注水站 | 2100 | 1780 | |
| 4 | 临 7-401 注水站 | 1000 | 890 | |
| 5 | 商二注水站 | 1000 | 980 | |
| 6 | 商三注水站 | 1200 | 1100 | |
| 7 | 临南二号注水站 | 1500 | 1420 | |
| 8 | 盘 40 注水站 | 1200 | 780 | |
| 9 | 临 95-9 注水站 | 1000 | 760 | 柱塞泵站 |
| 10 | 唐庄注水站 | 2100 | 1500 | |
| 合计 | | 13100 | 10415 | — |

注水站大门

注水站水罐

| | |
| --- | --- |
| 注水站泵房内部 | 注水站泵房外部 |

**图 3.3-13　典型注水站照片**

#### 3.3.4.3 油管厂

临盘采油厂油管厂组建于 1992 年 9 月，位于德州市临邑县临盘镇西安路东侧。主要开展临盘采油厂作业油管的回收、清洗、修复及发放工作，现有南、北 2 条油管修复线。油管厂于 2019 年开展了《管杆清洗设备安全隐患治理工程》（临环报告表〔2017〕46 号），对油管厂部分设施进行技术改造，目前该工程已经竣工。

油管修复流程主要包括初选、清洗、内清洗/通径、探伤、螺纹（接箍）检查、车扣/换箍、试压、成品排放等工序，无法修复使用的油管报废处理。油管厂修复工艺流程图见 3.3-14，平面布置图见图 3.3-15，油管厂部分设备照片详见图 3.3-16。

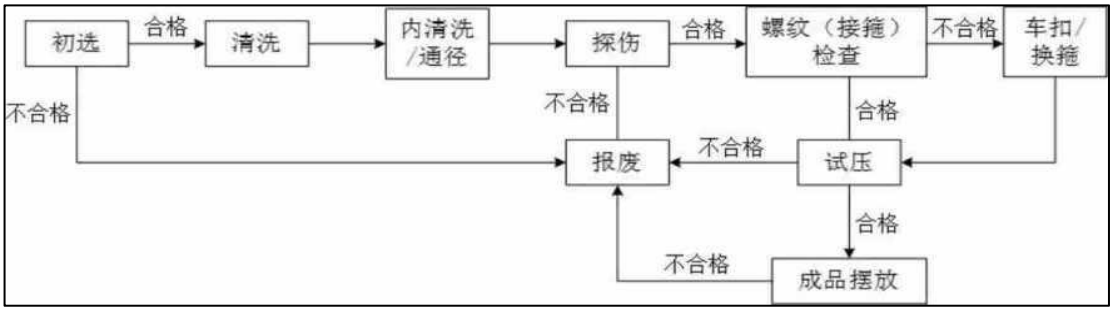



**图 3.3-14　油管厂修复工艺流程图**

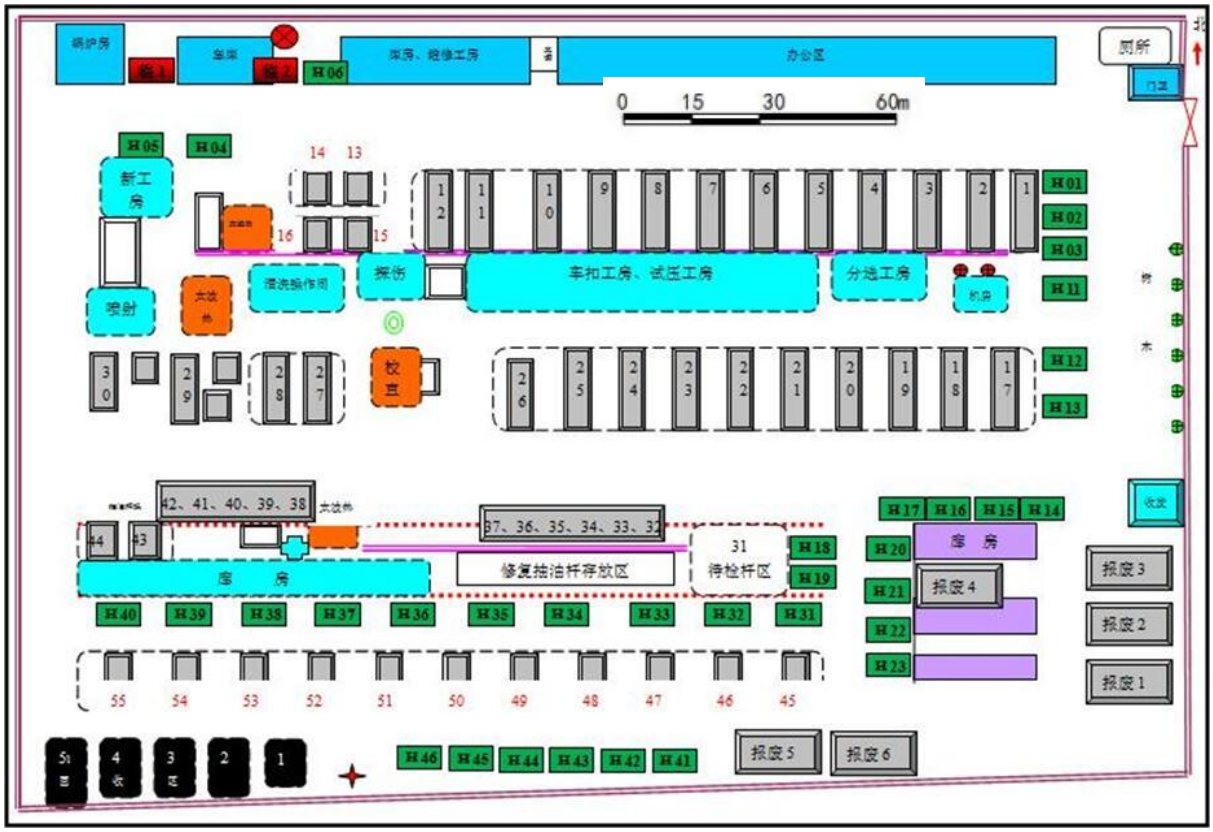
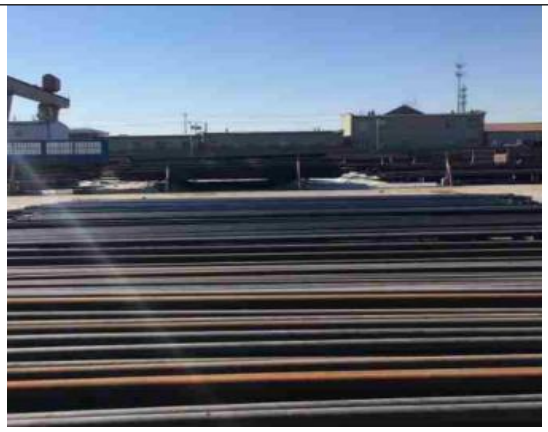



**图 3.3-15　油管厂平面布置图**

油管较直区



油管存放区

修复北线清洗装置

空压机房

**图 3.3-16　油管厂部分设备照片**

油管厂采用自动封闭式油管加热水清洗设备，加热介质均为热水，燃料采用外购天然气。

### 3.3.5 环保工程

目目前临盘采油厂临邑地区共有采出水处理系统 2 套，油泥砂贮存场 1 座。另外在压气一站和盘河联合站内还设置有天然气脱硫装置。

#### 3.3.5.1 采出水处理系统

采出水处理系统共有 2 套，分别为临邑水处理站采出水处理系统和盘河联合站采出水处理系统，临邑水处理站与临二联合站共建，盘河联合站采出水处理系统在盘河联合站内。

根据建设单位提供的资料，目前实际处理量为 $2.9\times10^4$t/d。处理后的水质满足《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》(SY/T5329-2012)中推荐水质标准后回注地层，用于油田注水开发。

各采出水处理站基本情况详见表 3.3-7，工艺流程示意图详见图 3.3-17～图 3.3-18。

**表 3.3-7　临盘采油厂采出水处理站基本情况一览表**

| 序号 | 站场名称 | 处理工艺 | 经度 | 纬度 | 设计处理量（$10^4$t/d） | 实际处理量（$10^4$t/d） | 排污许可证污染防治设施编号 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 临邑水处理站 | 二级沉降+二级过滤 | 116.82175722 E | 37.21092734 N | 3.3 | 1.7 | TW001 |
| 2 | 盘河联合站 | 二级沉降+二级过滤 | 116.74894836 E | 37.19564524 N | 2.1 | 1.2 | TW003 |
| 合计 | | | | | 5.4 | 2.9 | -- |

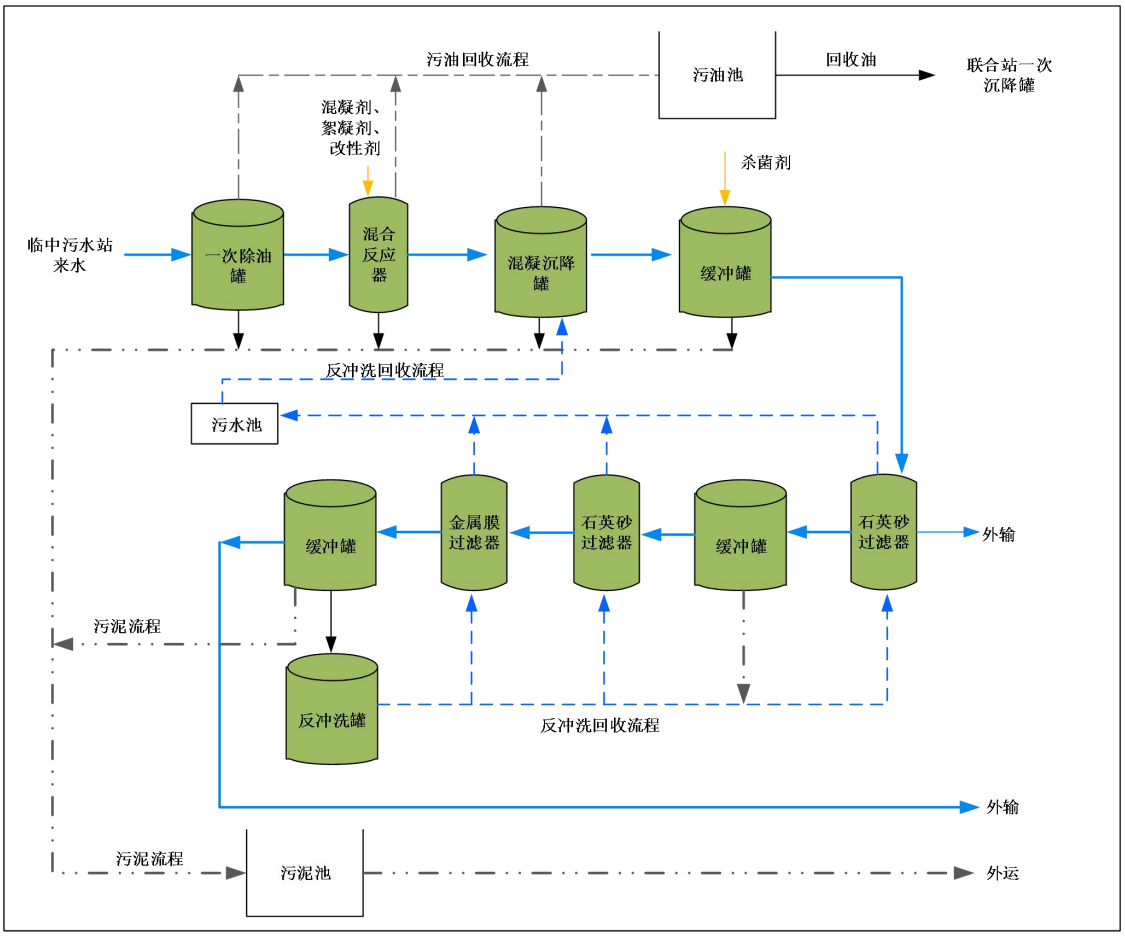



**图 3.3-17　临邑水处理站工艺流程图**

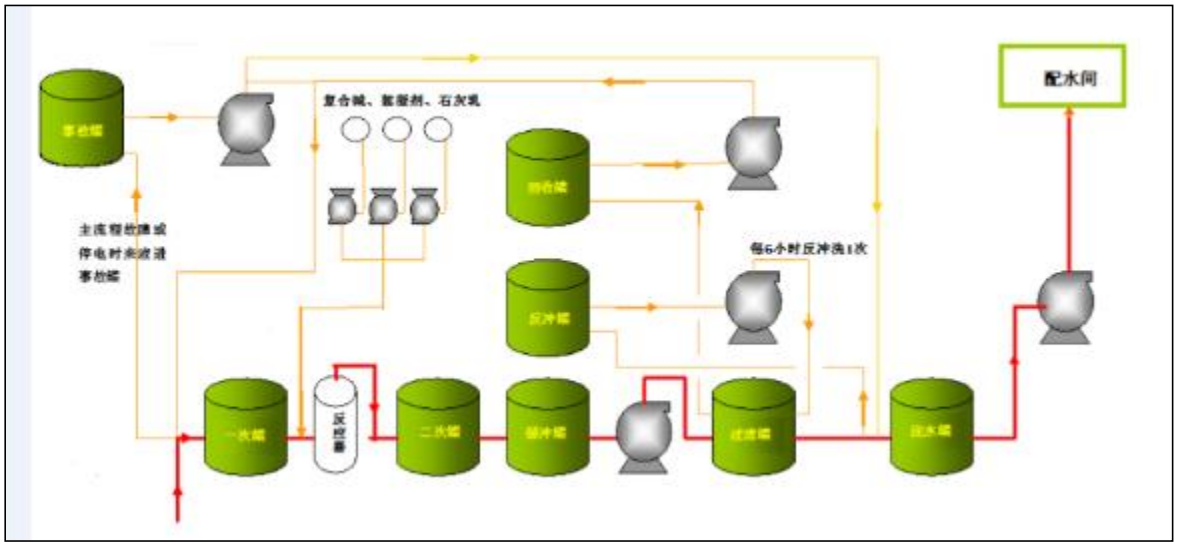



**图3.3-18　盘河联合站采出水处理工艺流程图**

### 3.3.5.2 油泥砂贮存场

临盘采油厂建有 1 座油泥砂贮存池，为临盘采油厂油泥砂贮存场，贮存规模 1200m$^3$。危险废物均委托有资质单位进行无害化处理。

油泥砂贮存池均已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）的要求，设置警示标志，并对地面进 行防渗，满足“防渗漏，防雨淋，防流失”要求，建立了台账及管理制度。

#### 3.3.5.3 脱硫装置

临盘采油厂对伴生气硫化氢含量较高的临二联合站分离气和盘河联合站分离气进行脱硫处理。

压气一站与临二联合站合建。压气一站建有两套脱硫装置，目前主要采用“干法脱硫工艺”装置，“络合铁工艺”脱硫装置作为应急备用装置，盘河联合站天然气脱硫采用“干法脱硫工艺”。

干法脱硫流程：三级油气分离器出口伴生气，引至脱硫装置进行脱硫处理，处理后输至站内用气环节。脱硫装置选用无定形羟基氧化铁作为脱硫剂，该种脱硫剂中主要活性成分无定形羟基氧化铁在脱硫过程中与伴生气中的硫化氢反应，生成巯基硫化铁和水，从而将伴生气中的硫化氢脱除，脱硫剂定期更换由厂家回收。压气一站和盘河联合站的伴生气处理前后天然气中硫化氢、总硫浓度监测结果统计表 3.3-8。

**表3.3-8　胜利采油厂联合站脱硫塔天然气中$H_2S$处理情况一览表**

| 序号 | 脱硫设施 | 处理气量（$10^4m^3/a$） | 进气硫化氢含量均值（$mg/m^3$） | 出口硫化氢含量均值（$mg/m^3$） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 压气一站（2 套） | 5 | 300～1200 | 未检出 |
| 2 | 盘河联合站（1 套） | 0.5 | 500～900 | 未检出 |

#### 3.3.6.5 联合站大罐抽气装置

临盘采油厂在临一联合站、临二联合站和盘河联合站 3 座联合站油罐区均设置有大罐抽气装置，共 3 套。大罐抽气装置可有效收集联合站油罐区常压储罐中天然气，经大罐抽气装置收集后的储罐中原油挥发气体，通过罐顶管线引出汇合后，进入站内天然气处理装置，再经过过滤计量后进入天然气外输干线外输至中心压气站。

临盘采油厂部分环保工程照片见图 3.3-19。

| | |
|---|---|
| | / |
| 采出水处理站 | / |
| | |
| 油泥砂贮存池 | 脱硫装置 |

**图3.3-19　临盘采油厂部分环保工程照片**

## 3.4 以往监测情况

1）历史土壤和地下水环境检测情况见表 3.4-1。

**表 3.4-1 历史土壤和地下水监测信息汇总表**

| 年度 | 检测点位 | | 检测内容 | 监测结果 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2015年 | 土壤 | 盘二联合站、夏 502 拉油点、管输井场 LPL41-X301、X304、点位 37°14'42.33"北、116°55'48.54"东 | pH、铅、镉、汞、砷、铬、铜、锌、镍、阳离子交换量 | 各类井组、站场内外土壤中各项监测指标符合《土壤环境质量标准》（GB15618－1995）中二级土壤标准。通过对比监测数据可以看出，井组、站场内外土壤监测数据差别不大，说明临盘采油厂建设未对土壤造成较大影响。 | 临盘采油厂 2015-2019 年德州油区滚动开发建设项目环境影响评价报告书 |
| | 地下水 | 孙庄村、石家洼村等 8 个村 | pH、挥发酚、砷、六价铬、总硬度、铜、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、石油类 | 本项目所在地各地下水监测点氯化物、总硬度超标，最大超标倍数分别为 0.41、0.06。经分析，上述地下水水质指标超标与该地区浅层地下水水文地质化学本底值偏高有关。石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）要求。 | |
| 2019年 | 土壤 | 1#（夏 53-斜 345 井场）、2#（夏 70-斜 307 井场）、3#（夏 70-斜 302 井场） | 井场土壤监测 pH 和《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中 46 项污染物，共 47 项监测项目 | 井场内土壤中各项监测指标均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值，井场内外石油烃类符合《关于印发<全国土壤污染状况评价技术规定>》（环发[2008]39 号）表 2 规定的标准限值（石油烃类≤500mg/kg）。 | 江家店油田临邑地区 2020-2022 年产能滚动开发工程环境影响报告表 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 地下水 | 黄赵庄村、兴隆镇等 5 个村 | | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氯化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、高锰酸盐指数、铅、镉、砷六价铬、汞、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数、石油类共 21 项，同时监测水温、井深、地下水埋深。 | 项目附近各监测点地下水水质中石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）要求，但总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠离子等指标不满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求，其他指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求。 | |
| 2020年 | 土壤 | 临盘采油厂油泥砂贮存场、临 44 井、临 2-P11 井 | | pH、矿物油、铅、镉、总汞、总砷、铜、镍 | 2020年临盘采油厂油泥砂贮存场、临44井、临2-P11井周围的土壤均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 基本项目风险筛选值的要求；矿物油监测结果满足《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。 | 定期监测 |
| | 地下水 | 临邑水处理站、盘河联合站 | | pH、氯化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氨氮、高锰酸盐指数（耗氧量）、溶解性总固体、总硬度、挥发酚、钠、铁、锰、砷、汞、石油类、苯、甲苯、四氯化碳、三氯甲烷 | 溶解性总固体、总硬度和氯化物超标，与当地水文地质条件有关；石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006） 0.3mg/L 的要求 | 定期监测 |
| 2021年 | 土壤 | 联合站 | 盘河联合站、临二联合站和临一联合站重点装置区中心区域及厂界五个监测点位，每个点位选取两个层位。 | 井场土壤监测 pH 和《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中 46 项污染物，共 47 项监测项目 | 临盘采油厂土壤中各项监测指标均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值，井场内外石油烃类符合《关于印发<全国土壤污染状况评价技术规定>》（环发[2008]39 号）表 2 规定的标准限值（石油烃类≤500mg/kg） | 委托监测 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1#井场（N:37.139721°E:116.883553°）、7#井场（N:37.164876° E:116.738072°） | | 井场土壤监测 pH 和《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中 46 项污染物，共 47 项监测项目 | 项目所在区域建设用地监测点土壤各项监测指标均满足《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） 中第二类用地的筛选值要求。 | 临盘采油厂田 4、盘 40 等区块产能建设工程环境影响报告书 |
| 2021 年 3-4 月 | 地下水 | 联合站 | 盘二联合站 | 监测项目为 pH、氯化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氨氮、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、氟化物、高锰酸盐指数（耗氧量）、溶解性总固体、总硬度、挥发酚、钠、铁、锰、铜、铬（六价）、镍、锌、铅、镉、砷、汞、石油类、苯、甲苯、四氯化碳、氯仿 | 监测点位地下水中氯化物、总硬度、锰、溶解性总固体超标，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， 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），在各监测点数值均不超标（≤0.3mg/L），表明周边地下水水质受油田开发的影响较小。 | 定期监测 |
| | | 联合站 | | | | |
| 2021 年 | 地下水 | 孙庄、前杨庄、刘天玉村、西王家坊、夏 38-斜 2 井场 | | 氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氯化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、高锰酸盐指数、铅、镉、砷、六价铬、汞、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数共 20 项，同时监测水温、井深、地下水埋深 | 监测结果表明，部分点位地下水水质监测点的总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、硫酸盐超标，最大超标倍数分别为 4.36、3.59、3.36、1.71 和 3.77。这些指标超标与附近村庄生活污染源污染及当地水文地质条件有关。其余各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，石油类满足参考执行的《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）中标准限值要求。本项目特征污染物石油类在各监测点均不超标，说明项目附近油气田开发对周围地下水影响较小。 | 临盘采油厂田 4、盘 40 等区块产能建设工程环境影响报告书 |

**表 3.4-2 历年土壤和地下水特征污染物监测结果对比表**

| 监测年限及类型 | 土壤石油烃类检测结果（目前限值 4500mg/kg） | | 地下水石油类检测结果（目前限值 0.03mg/L） | |
|---|---|---|---|---|
| | 监测点位 | 监测结果 | 监测点位 | 监测结果 |
| 2015 年、2019 年环评文件 | 典型井场 | 最大值：138mg/kg | 典型敏感点附近 | 0.27 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2020 年和 2021 年监测 | 重点井场 | 最大值：778.2mg/kg | 重点井场 | 0.26 |
| | 所有联合站 | 最大值：132mg/kg | 所有的联合站 | 0.075 |
| | 油泥砂池 | 最大值：974.8mg/kg | 油泥砂池 | 0.030 |
| 2021 年环评报告文件 | 存在污染风险的井场 | 最大值：31mg/kg | 开采区域上游（对照点），开采区域下游 | 未检出 |

从以上比较结果及检测数据可以看出：

历史土壤和地下水的监测结果都能满足当时现行的土壤环境质量要求。

监测结果按照年份纵向比较，2020 年和 2021 年的土壤和地下水监测数据均比 2015 年和 2018 年较低。但不同年份的检测要求不同，以及监测机构不同，选取的点位也不同，数据的可比性较差。

2021 年横向比较，隐患较高的联合站和油泥砂池的检测结果较井场高；同样的联合站和油泥砂池各自比较，监测情况也是有的高有的低，选取的点位也不同，数据的可比性较差。

综上，临盘采油厂在石油开采过程中，对周边的土壤和地下水还是存在一定的影响的，但是通过加强管理，开展土壤污染隐患排查，及时发现土壤污染（隐患），及早采取措施消除隐患或开展管控风险，防止造成土壤污染或者污染扩散和加重，降低后期土壤风险管控或修复成本。

# 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、联合站。临盘采油厂油区自行监测主要在联合站油泥砂贮存场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 | 临一联合站油罐区、临二联合站油罐区、临邑水处理站、临盘采油厂油泥砂贮存场、盘河联合站油罐区、盘河联合站水处理区 | 该部分区域贮存液量较大，装置比较密集，以接地储罐、接地池体为主，油泥砂贮存场为半地下池体 |
| 二类单元 | 典型井场 | 储罐为离地罐 |
| | 临二联合站分离器区 | |
| | 盘河联合站分离器区 | |

## 4.3 关注污染物

临盘采油厂为典型的陆地石油天然气开采企业，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），临盘采油厂监测点位布设情况如下表。具体点位布设见图 5.1-1～5.1-5。

**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 | 布设原因 |
|---|---|---|---|---|
| 土壤 | 一类单元 | 临一联合站油罐区 | 油罐区 | 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 |
| | | 临二联合站油罐区 | 油罐区 | |
| | | 临邑水处理站 | 水处理区 | |
| | | 临盘采油厂油泥砂贮存场 | 西侧 | |
| | | 盘河联合站油罐区 | 油罐区 | |
| | | 盘河联合站水处理区 | 水处理区 | |
| | 二类单元 | 典型井场 | P15-X6 井场 | 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 |
| | | | P17-X12 井场 | |
| | | 临二联合站分离器区 | 分离器区 | |
| | | 盘河联合站分离器区 | 分离器区 | |
| 地下水 | / | 对照点 | L2-51 井场 | 上游区域且不受企业生产过程影响 |
| | 一类单元 | 临一联合站油罐区 | 油罐区监测井 | 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 |
| | | 临二联合站油罐区 | 油罐区监测井 | |
| | | 临邑水处理站 | 水处理区监测井 | |
| | | 临盘采油厂油泥砂贮存场 | 油泥砂贮存场监测井 | |
| | | 盘河联合站油罐区 | 油罐区监测井 | |
| | | 盘河联合站水处理区 | 水处理区监测井 | |
| | 二类单元 | 典型井场 | P15-X6 井场 | |
| | | | P17-X12 井场 | |
| | | 盘河联合站分离器区 | 分离器区监测井 | |

**图 5.1-1 临一联合站监测点位布设图**

**图 5.1-2 临二联合站、油泥砂贮存场监测点位布设图**

**图 5.1-3 盘河联合站监测点位布设图**

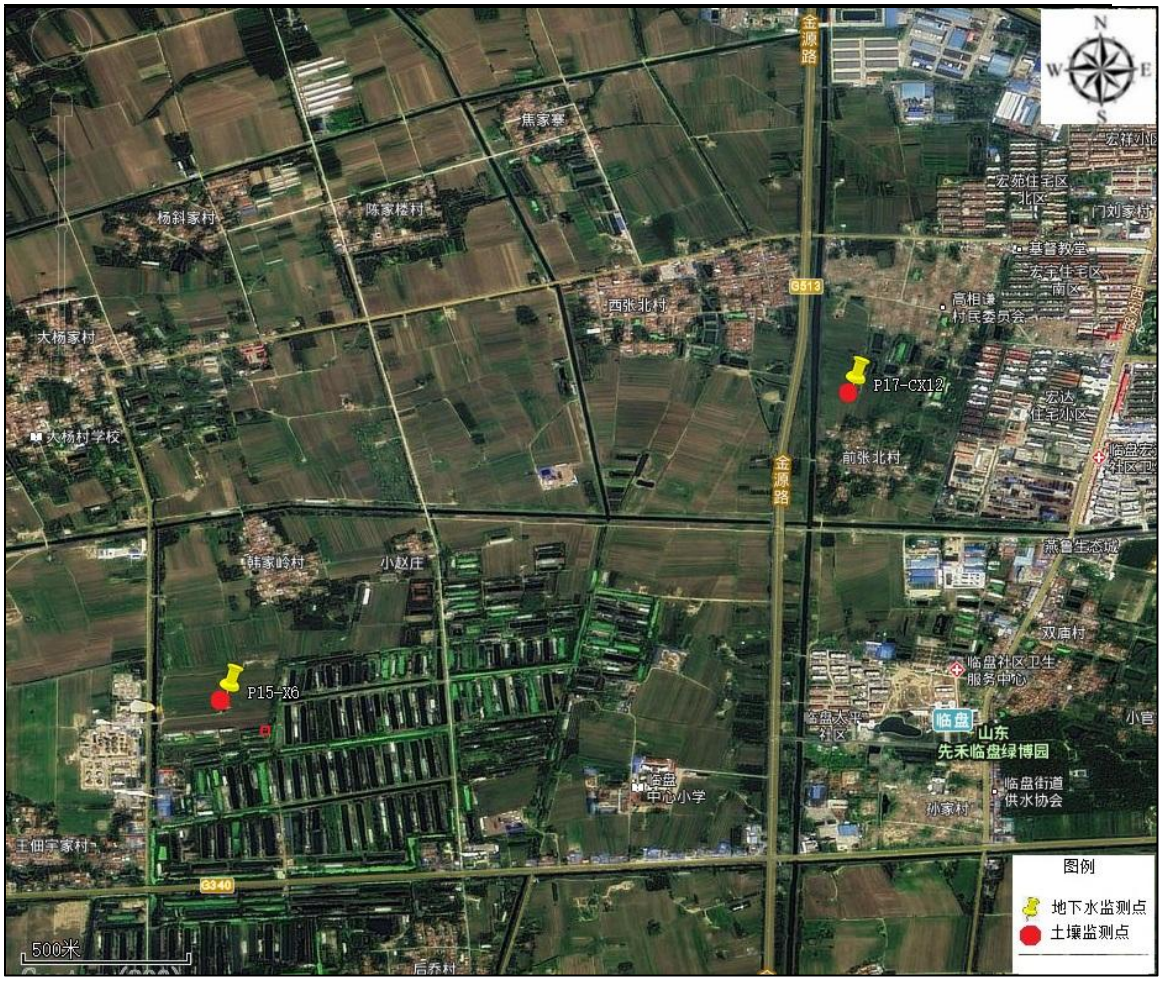



**图 5.1-4 典型井场监测点位布设图**

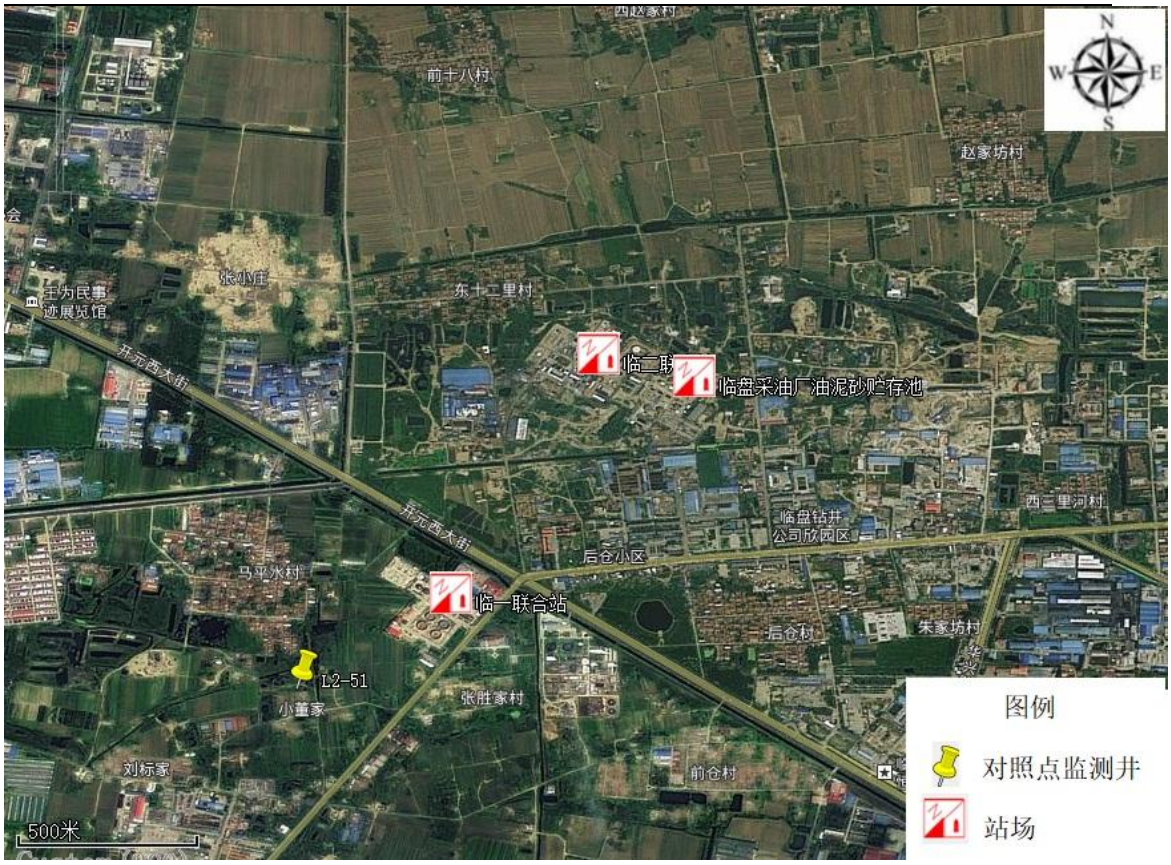



**图 5.1-5 典型井场监测点位布设图**

## 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），临盘采油厂土壤和地下水检测指标见表 5.2-1，监测频次见表 5.2-2。

**表 5.2-1 土壤和地下水监测指标**

| 监测项目 | 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） |

## 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 | 临一联合站油罐区 | 油罐区 | 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。各站场接地储罐基础均高于地面，油泥砂贮存池为半地下池，地下深度 0.4m |
| | | 临二联合站油罐区 | 油罐区 | | |
| | | 临邑水处理站 | 水处理区 | | |
| | | 临盘采油厂油泥砂贮存场 | 西侧 | | |
| | | 盘河联合站油罐区 | 油罐区 | | |
| | | 盘河联合站水处理区 | 水处理区 | | |
| | 二类单元 | 典型井场 | P15-X6 井场 | 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 |
| | | | P17-X12 井场 | | |
| | | 临二联合站分离器区 | 分离器区 | | |
| | | 盘河联合站分离器区 | 分离器区 | | |
| 地下水 | / | 对照点 | L2-51 井场 | 潜水 | 地下水流向上游处与污染物监测井设置在同一水层 |
| | 一类单元 | 临一联合站油罐区 | 油罐区监测井 | 潜水 | 本企业不涉及地下取水，只调查潜水 |
| | | 临二联合站油罐区 | 油罐区监测井 | 潜水 | |
| | | 临邑水处理站 | 水处理区监测井 | 潜水 | |
| | | 临盘采油厂油泥砂贮存场 | 油泥砂贮存场监测井 | 潜水 | |
| | | 盘河联合站油罐区 | 油罐区监测井 | 潜水 | |
| | | 盘河联合站水处理区 | 水处理区监测井 | 潜水 | |
| | 二类单元 | 典型井场 | P15-X6 井场 | 潜水 | |
| | | | P17-X12 井场 | 潜水 | |
| | | 盘河联合站分离器区 | 分离器区监测井 | 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℃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≥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"C 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，或在土 10%以内;

溶解氧变化范围为+0. 3mg/L 以内，或在土 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，随样品一起流转到实验室。

（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（$C_{10}$-$C_{40}$） | 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 |

| 序号 | 监测因子 | 方法 | 方法来源 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 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 |

| 序号 | 监测因子 | 方法 | 方法来源 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 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 | 䓛 | 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 |
| 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 | 分光光度法 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 性剂 | | |
| 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 无机非金属指(4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法) | 0.0005mg/L |
| 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 | 分光光度发 | / |
| 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。