

杭州赞宇油脂科技有限公司 土壤和地下水自行监测报告



杭州赞宇油脂科技有限公司

2023 年 11 月

杭州赞宇油脂科技有限公司
土壤和地下水自行监测报告

企业名称：杭州赞宇油脂科技有限公司

类型：在产企业

企业地址：杭州市钱塘区临江高新技术产业园区经八路 1188 号

所属行业：化学原料和化学制品制造业

统一社会信用代码：91330100253921094G

法定代表人：芮兴良

联系人：单利明

联系方式：13867392960

目录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容与技术路线	3
2 企业概况	1
2.1 企业名称、地址、坐标等	1
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等	2
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	5
3 地勘资料	4
3.1 地质信息	4
3.2 水文地质信息	7
4 企业生产及污染防治情况	8
4.1 企业生产概况	8
4.2 企业总平面布置	59
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	61
5 重点监测单元识别与分类	66
5.1 重点单元情况	66
5.2 识别/分类结果及原因	68
5.3 关注污染物	73
6 监测点位布设方案	75
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	75
6.2 各点位布设原因	81
6.3 各点位监测指标及选取原因	84
6.4 监测频次	86
6.5 监测方案变更	86
7 样品采集、保存、流转与制备	87
7.1 现场采样位置，数量和深度	87
7.2 采样方法及程序	92
7.3 样品保存、流转与制备	94
8 监测结果分析	96

8.1 土壤监测结果分析	96
8.2 地下水监测结果分析	99
9 质量保证与质量控制	106
9.1 自行监测质量体系	106
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	106
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	107
9.4 质控小结	114
10 结论与措施	116
10.1 监测结论	116
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	116
11 附件	117

1 工作背景

1.1 工作由来

杭州赞宇油脂科技有限公司（曾用名：杭州油脂化工有限公司）位于杭州市钱塘区临江高新技术产业园区经八路 1188 号，占地面积 250 亩。行业类别属于化学原料和化学制品制造业中其他日用化学品制造。

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》第十二条要求：重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

《土壤污染防治行动计划》中：（十八）……各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《浙江省土壤、地下水、农业农村和重金属污染防治 2023 年工作计划》《杭州市土壤污染防治 2023 年实施计划》《钱塘区土壤污染防治 2023 年实施计划》等相关要求，根据《关于落实 2023 年土壤和地下水污染防治工作的通知》要求，杭州赞宇油脂科技有限公司被列为“钱塘区 2023 年土壤污染防治工作任务涉及名单”，应当按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），自行或者委托第三方编制或修编 2023 年自行监测方案并及时上传“全国排污许可证核发系统”。按监测方案实施检测后形成自行监测报告并提交至杭州市生态环境局钱塘分局，按规定公开检测数据等信息。

根据通知要求，杭州赞宇油脂科技有限公司参考原 2022 年委托杭州环保科技有限公司编制的土壤和地下水自行监测方案，委托浙江华标检测技术有限公司进行了土壤、地下水采样检测。现根据收集有关资料及检测结果，根据相关技术导则和规范要求，编制了本土壤和地下水自行监测报告。

1.2 工作依据

1.2.1 相关法律、法规、政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订），中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议，2015 年 1 月 1 日实施；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日起施行；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令部令 2018 第 3 号）；
- (6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
- (7) 《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治 2023 年工作计划》；
- (8) 《关于落实 2023 年土壤和地下水污染防治工作的通知》。

1.2.2 标准和规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《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）；
- (3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (5) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)；
- (6) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，生态环境部公告 2021 年第 1 号；
- (7) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (8) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (9) 《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (11) 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土[2020]62 号）。

1.2.3 企业相关资料

- (1) 《杭州赞宇油脂科技有限公司土壤和地下水自行监测报告》（2022 年 11 月）；
- (2) 《杭州油脂化工有限公司整体搬迁改造工程项目岩土工程勘察报告》；
- (3) 《杭州赞宇油脂科技有限公司年产 10 万吨脂肪酸酯和油酸项目环境影响报告书》（2021 年 9 月）。

1.3 工作内容与技术路线

通过资料分析、现场排查确认等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案。监测方案内容至少包括：监测点位及布置图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。

土壤和地下水自行监测技术路线如下图。

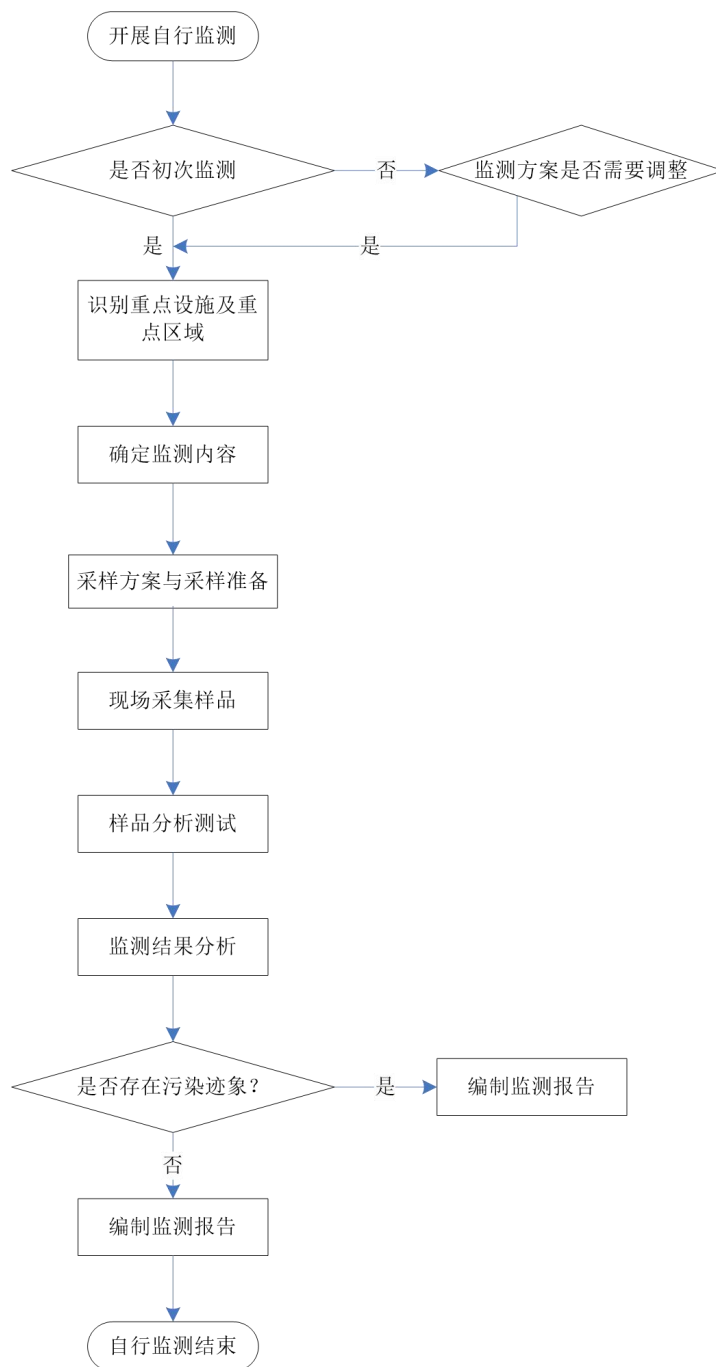


图 1.3-1 土壤和地下水自行监测技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

杭州赞宇油脂科技有限公司位于杭州市钱塘区临江高新技术产业园区经八路 1188 号，占地面积 250 亩。公司中心经度 E：120.633305°，中心纬度 N：30.240309°。具体地理位置见下图。



图 2.1-1 地块地理位置图

根据现场踏勘，公司东临里围中心河绿化带，南为廿二工段河，西至经八路，北至红十五线绿化带。企业地块周边环境及拐点如图 2.1-2 所示，拐点坐标见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业边界拐点坐标

编号	拐点坐标(E° ,N°)	编号	拐点坐标(E° ,N°)
J1	120.630671,30.241385	J3	120.636030,30.238751
J2	120.634088,30.242517	J4	120.632114,30.238536



图 2.1-2 杭州赞宇油脂科技有限公司地理位置图

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

2.2.1 企业用地历史

通过提取公司区域的卫星航拍资料追溯地块历史用地性质，并结合现场踏勘、人员访谈、资料收集结果，以及现场实际情况等对地块利用历史进行判断。地块的使用历史情况如下：

2.2-1 企业用地历史

年限	用途
2008 年以前	农用地
2008 年至 2010 年	杭州赞宇油脂科技有限公司厂房建设
2010 年至今	杭州赞宇油脂科技有限公司生产使用

 2006年地块历史影像图 影像级别: 16级 分辨率: 2.06米/像素 拍摄日期: 2006/11/04 图中显示一片绿色的农田，被红色线条勾勒出地块边界。地块内有黄色文字“农田”。	2006 年地块 历史影像图
 2009年地块历史影像图 影像级别: 16级 分辨率: 2.06米/像素 拍摄日期: 2009/11/25 图中显示地块内正在建设厂房，被红色线条勾勒出地块边界。地块内有黄色文字“厂房建设施工中”。	2009 年地块 历史影像图
 2010年8月地块历史影像图 影像级别: 17级 分辨率: 0.88米/像素 拍摄日期: 2010/08/20 图中显示地块内厂房已基本建成，被红色线条勾勒出地块边界。地块内有黄色文字“准备投入使用”。	2010 年 8 月 地块历史影 像图（基建 基本完成， 准备投入使 用）

	2020 年历史影像图
	2021 年历史影像图（西北侧新建厂房）

图 2.5-1 地块历史影像图

从历史影像图可知，本地块 2010 年投产。2021 年企业在本地块西北侧现有闲置区域新建厂房实施年产 10 万吨脂肪酸酯和油酸项目（现已投产）。

2.2.2 企业行业分类

杭州赞宇油脂科技有限公司是一家以天然油脂为原料，形成氢化油、塑胶助剂、食品添加剂等系列产品的油脂化工企业，品种达 40 多个，生产规模为：氢化油 120000 吨/年、氢化脂肪酸 60000 吨/年、硬脂酸 60000 吨/年、脂肪酸甘油酯 18000 吨/年、硬脂酸盐 8000 吨/年、单碳链脂肪酸 10000 吨/年、复合热稳定剂 5000 吨/年、各类助剂 10000 吨/年，甘油 11000 吨/年。根据企业产品、生产工艺等信息，对照国民经济行业分类，企业所属行业为化学原料和化学制品制造业中其他日用化学品制造。

2.2.3 企业经营范围

根据杭州赞宇油脂科技有限公司的营业制造信息，其经营范围：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；专用化学产品销售（不含危险化学品）；专用化学产品制造（不含危险化学品）；食品添加剂销售；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；日用化学产品制造；日用化学产品销售；非食用植物油加工；非食用植物油销售；饲料添加剂销售；饲料原料销售；润滑油加工、制造（不含危险化学品）；润滑油销售；货物进出口(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目：食品生产；食品添加剂生产；食品销售；饲料添加剂生产(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准)。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

根据相关文件要求，公司于 2022 年 6 月 17 日委托浙江华标检测技术有限公司对公司土壤和地下水开展检测，并出具的检测报告（报告编号：华标检（2022）H 第 10535 号），

检出指标具体结果汇总见表 2.3-1、表 2.3-2。

表 2.3-1 土壤检测结果表 单位：pH 无量纲，其余均为 mg/kg

土壤采样点位	样品编号	铜	铅	砷	汞	镍	镉	锌	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	pH 值
二类用地筛选值		18000	800	60	38	900	65	10000	4500	/
(AT1)	0-0.5m	19.5	22	7.77	0.04	23	0.21	86	174	7.31
	1.4-2.0m	21.3	22	4.63	0.042	24	0.31	89	30	7.28
	3.0-4.0m	19.9	23	4.28	0.022	25	0.32	90	35	7.17
(BT1)	0-0.5m	17.5	20	4.56	0.031	19	0.29	83	77	7.26
	2.0-2.5m	20.8	22	4.94	0.042	25	0.29	86	40	7.19
	3.0-4.0m	18.1	21	4.13	0.023	23	0.27	79	15	7.11
(CT1)	0-0.5m	17.7	20	5.98	0.042	21	0.28	80	65	7.24
	1.5-2.0m	15.4	16	4.68	0.042	18	0.33	64	34	7.18
	3.0-4.0m	19.8	51	4.78	0.036	23	0.28	84	26	7.14
(DT1)	0-0.5m	16.7	22	4.21	0.105	219	0.34	40	420	7.19
	1.5-2.0m	16.8	19	6.32	0.041	20	0.21	73	213	7.1
	3.0-4.0m	16.6	17	5.27	0.079	20	0.27	72	32	7.05
(FT1)	0-0.5m	13.3	17	5	0.058	16	0.2	75	50	7.29
	1.5-2.0m	18	20	6.87	0.063	20	0.21	80	61	7.22

土壤采样点位	样品编号	铜	铅	砷	汞	镍	镉	锌	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	pH 值
二类用地筛选值		18000	800	60	38	900	65	10000	4500	/
	3.0-4.0m	15.8	18	5.96	0.029	21	0.2	73	61	7.14
(ET1)	0-0.5m	14.7	24	4.74	0.036	18	0.22	82	33	7.18
	2.0-2.5m	16.1	17	4.91	0.038	20	0.23	68	33	7.14
	3.0-4.0m	21.9	24	5.3	0.036	27	0.24	95	50	7.07
(GT1)	0-0.5m	17.9	20	4.31	0.037	22	0.44	92	42	7.35
	1.1-1.5m	20.3	21	7.53	0.038	24	0.22	87	31	7.24
	3.0-4.0m	17.5	21	5.68	0.027	45	0.23	87	78	7.16
(HT1)	0-0.5m	17.8	21	5.42	0.234	23	0.73	93	50	7.12
	1.6-2.0m	21.8	24	6.43	0.037	26	0.25	90	49	7.1
	3.0-4.0m	19.2	21	4.71	0.028	23	0.29	87	91	7.05
(AT2)	0-0.5m	8	14	6.99	0.073	42	0.14	87	169	7.22
(BT2)	0-0.5m	14.2	21	5.84	0.055	17	0.19	82	22	7.14
(CT2)	0-0.5m	12.7	21	6.32	0.128	47	0.15	105	24	7.09
(DT2)	0-0.5m	15.3	19	6.27	0.058	19	0.22	91	96	7.25
(ET2)	0-0.5m	7.8	93	5.63	0.053	10	0.13	89	151	7.19
(FT2)	0-0.5m	12.7	23	5.83	0.045	15	0.31	86	137	6.98
(GT2)	0-0.5m	13.1	55	4.38	0.03	25	2.15	161	114	7.13
(HT2)	0-0.5m	17.8	46	5.24	0.041	23	0.72	163	226	7.2

本次土壤检测结果对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值进行分析，锌对照《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）商服及工业用地筛选值分析。

由检测结果可知，危废仓库东侧绿化带区域点位 0-0.5m 样品镍和石油烃（C₁₀-C₄₀）含量略高于厂区内其他点位。但各检测点位土壤各污染物浓度均低于《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”风险筛选值。

表 2.3-2 土壤检测点位和检测结果

地下水采样点位	(AS1)	(BS1)	(CS1)	(DS1)	(ES1)	(FS1)	(GS1)	(HS1)	对照点 (DZS0)	IV类水质标准
样品编号	2022H105 35Q1	2022H105 35R1	2022H1053 5S1	2022H10535 T1	2022H1053 5U1	2022H1053 5V1	2022H10535 W1	2022H10535 X1	2022H10535 Y1	
pH 值* 无量纲	7.2	7.1	7.1	7.2	7.0	7.1	7.2	7.1	7.0	5.5≤pH<6.5, 8.5<pH≤9.0
色度 度	5	5	5	5	5	5	5	5	5	≤25
浊度 NTU	2.2	2.1	2	2.4	2.3	2	2.1	1.9	2	≤10
高锰酸盐指数 mg/L	2.1	2.3	2.5	2.7	2.3	2.3	2.1	2.2	1.8	≤10.0
氨氮 mg/L	1.44	1.22	1.07	0.874	1.27	1.37	0.716	0.927	0.668	≤1.50
硫酸盐 mg/L	9.35	2.32	20.3	35.2	0.778	145	209	424	52.1	≤350
氯化物 mg/L	36.3	27.7	18.4	67.3	92	129	128	191	39.9	≤350
硝酸盐(以 N 计) mg/L	0.101	0.149	0.102	0.07	0.122	<0.004	0.344	0.448	<0.004	≤30.0
钠 mg/L	97.6	174	19.6	122	102	159	183	131	76.7	≤400
砷 μg/L	<0.25	13.7	4.83	5.45	30.8	31.2	0.59	1.27	27.6	≤50
锌 mg/L	0.06	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤5.00
锰 mg/L	0.06	0.23	0.19	<0.01	0.93	0.02	0.6	1.30	0.49	≤1.50
铁 mg/L	0.47	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.09	<0.01	<0.01	<0.01	≤2.0

地下水采样点位	(AS1)	(BS1)	(CS1)	(DS1)	(ES1)	(FS1)	(GS1)	(HS1)	对照点 (DZS0)	IV类水质标准
样品编号	2022H105 35Q1	2022H105 35R1	2022H1053 5S1	2022H10535 T1	2022H1053 5U1	2022H1053 5V1	2022H10535 W1	2022H10535 X1	2022H10535 Y1	
铝 $\mu\text{g/L}$	41	32.1	64.8	34.9	108	109	8.33	31.8	88	≤ 500
总硬度 mg/L	126	176	181	200	162	142	135	128	102	≤ 650
溶解性总固体 mg/L	312	362	382	422	316	298	262	258	216	≤ 2000
氟化物 mg/L	1.98	0.65	0.881	0.311	0.488	1.78	0.469	0.412	0.915	≤ 2.0
可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) mg/L	0.02	<0.01	0.03	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤ 1.2

根据地下水检测结果，对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类等标准分析如下：

（1）pH 值

地块内地下水样品 pH 值范围为 7.0~7.2，对照点地下水样品 pH 值为 7.0，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准要求。

（2）毒理学指标（重金属和无机物）

地块内各点位地下水及对照点亚硝酸盐、六价铬、镉、铅、镍、汞、铜、硒、氰化物、碘化物检测结果均低于检出限，硝酸盐、砷、氟化物部分点位有检出，各点位检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准要求。

（3）毒理学指标（四氯化碳、氯仿、苯、甲苯）

地块内各点位地下水挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、苯、甲苯）均低于检出限，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准要求。

（4）一般化学指标

地块内 HS1 点位硫酸盐检出值 424mg/L，不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准($\leq 350\text{mg/L}$)要求，其他各检测因子检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。

（5）石油烃（C10-C40）

根据检测结果分析，地块内各点位地下水石油烃（C10-C40）最大检出值为 0.04mg/L，低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 5 中第二类用地筛选值（1.2mg/L）。

综上，根据地下水样品检测结果，地下水检出指标除 HS1 点位硫酸盐外，其余检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。

3 地勘资料

3.1 地质信息

根据浙江省浙南综合工程勘察院出具的《杭州赞宇油脂科技有限公司整体搬迁改造工程项目岩土工程勘察报告》（2007年3月），杭州赞宇油脂科技有限公司位于杭州市临江工业区，红十五线的南面。总用地面积250亩。场地位于钱塘江下游冲积平原，地形平坦。

根据钻探和静探揭露，按地基土时代成因、物理力学性质特征差异，可将地层划分为4个工程地质层，5个工程地质亚层，现将各土层分述如下：

1层 粘质粉土：灰黄色，很湿，稍密，略具层理，含铁锰质斑点和云母碎片，干强度低，摇震反应快，韧性弱，该层顶部30~50cm为耕土，含植物根茎，全场分布。层厚2.70~4.60m，层顶标高5.04~6.05m。

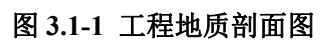
2-1层 砂质粉土：灰色，湿~很湿，稍密~中密，具层理，夹粘质粉土薄层，干强度低，摇震反应快，韧性弱，全场分布。层厚1.20~4.40m，层顶标高0.90~3.04m。

2-2层 砂质粉土：灰色，湿~很湿，稍密，具层理，含云母碎片，干强度低，摇震反应快，韧性弱，全场分布。层厚1.10~4.00m，层顶标高-1.97~0.10m。

3-1层 粉砂：灰色，饱和，中密，具层理，夹砂质粉土薄层，含云母碎片，干强度低，摇震反应快，韧性弱，全场分布。层厚3.30~5.70m，层顶标高-4.30~-1.81m。

3-2层 粉砂：灰色，饱和，密实，局部中密，具层理，夹砂质粉土和细砂薄层，含云母碎片，全场分布。层厚4.00~6.90m，层顶标高-8.47~-6.36m。

4层 淤泥质粉质粘土：灰色，饱和，流塑，高压缩性，具层理，顶部夹砂质粉土薄层，局部含少量有机质碎片，干强度高，摇震反应无，韧性中硬，全场分布。未揭穿，最大控制厚度为10.20m，层顶标高-14.40~-11.21m。



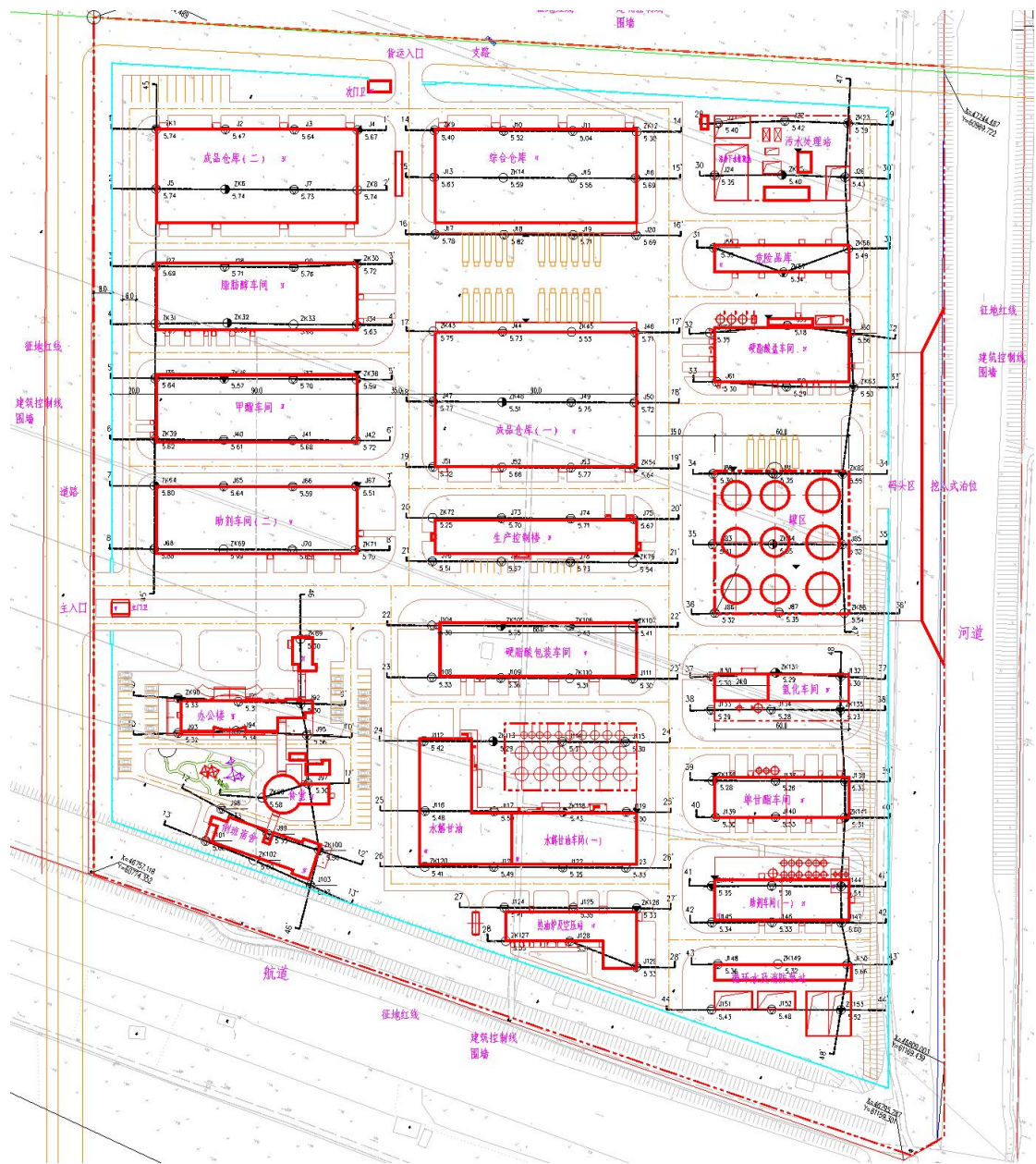


图 3.1-2 典型钻孔柱状图

层序	岩土名称	含水量	土的 重度	孔 隙比	土的 比重	液 限	塑 限	塑性 指数	液性 指数	压缩 系数
		ω_0	γ	e_0	G_s	ω_l	ω_p	IP	IL	α_{1-2}
		(%)	(kN/m ³)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(MPa ⁻¹)
1	粘质粉土	30.6	19.10	0.854	2.70	32.3	23.9	8.7	0.659	0.12
2-1	砂质粉土	28.5	19.40	0.770	2.70	31.3	23.7	7.2	0.570	0.11

2-2	砂质粉土	27.4	19.40	0.777	2.70	30.3	23.5	6.8	0.620	0.11
3-1	粉砂	25.9	19.50	0.726	2.70	30.0	23.2	6.9	0.548	0.11
3-2	粉砂	24.6	19.60	0.712	2.70	29.7	22.8	6.9	0.585	0.11
4	淤泥质粉质粘土	37.9	17.70	1.118	2.72	35.2	21.6	13.7	1.206	0.66

3.2 水文地质信息

场地地下水主要为浅层孔隙潜水，埋藏浅，连续分布。场地潜水含水组透水性较好，总体水量较丰富。地下水主要受大气降水补给，侧向迳流补给缓慢，排泄以垂直蒸发为主。水位受季节影响明显，水位动态变化较大，丰水期水位接近地表。勘察期间地下水实测水位埋深为 1.00 米左右，年水位变幅约 2.00 米。根据水质化验资料表明，场地内地下水对钢筋有弱腐蚀性，对混凝土硷无侵蚀性。

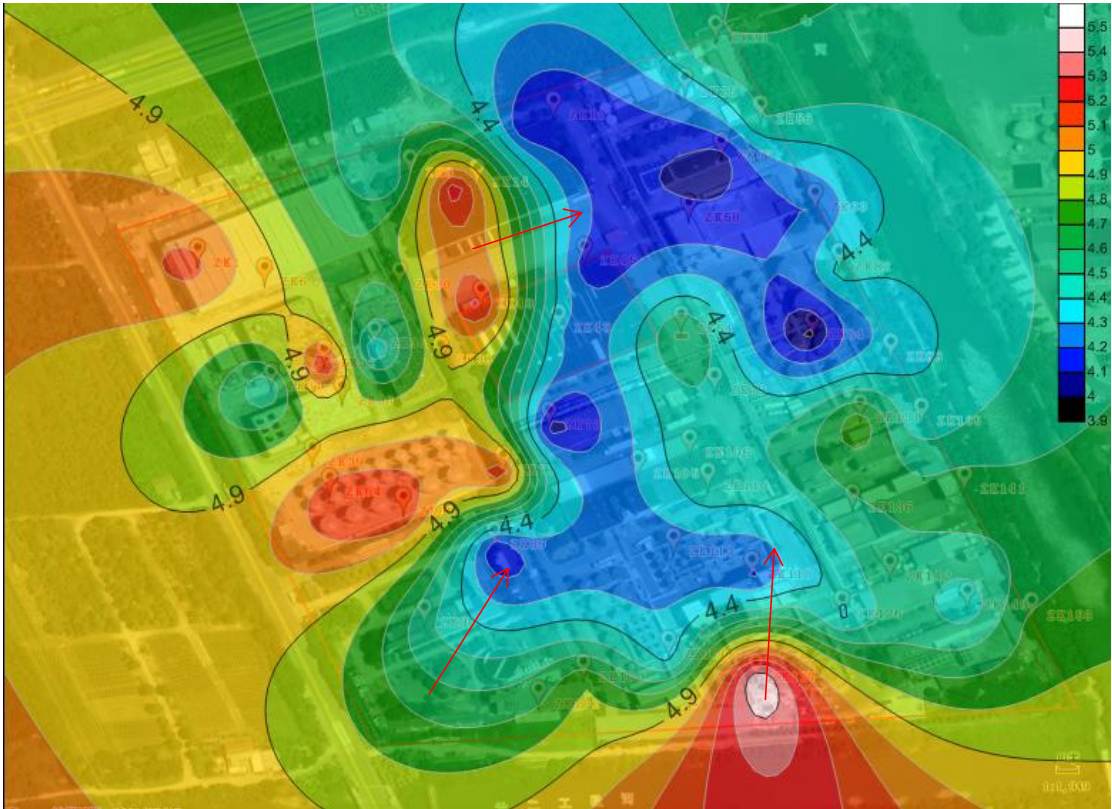


图 3.2-1 根据地勘绘制地下水流向图

根据地勘资料，本地块地下水整体流向自西南向东北。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

杭州赞宇油脂科技有限公司位于杭州大江东产业集聚区临江工业园区红十五线经八路 1188 号，为原杭州油脂化工厂改制而组建的企业，始建于一九七三年一月，是由原国家轻工业部投资 2000 多万元兴建的国有中型企业。公司于 2000 年 12 月 16 日完成企业转制，2010 年，公司响应杭州市“构筑大都市，建设新天堂”的发展战略部署，整体搬迁至环杭州湾产业带先进制造业基地——临江高新技术产业园区，并完成搬迁工程改建。2012 年 3 月，通过股权转让，由浙江赞宇科技股份有限公司控股，为公司注入了新的技术力量和资金实力。2016 年 3 月成为浙江赞宇的全资公司。2022 年 6 月企业更名为浙江赞宇科技股份有限公司（下文简称赞宇科技）。赞宇科技是专业从事日用化工、表面活性剂等领域研发和生产的高新技术企业，前身是创建于 1965 年的“浙江省轻工业研究所”。长期以来，凭借先进的理念、科学的管理以及技术和人才的优势，坚持自主创新，走科技成果产业化发展道路，现已成为国内研究和生产表面活性剂的龙头企业之一。

目前杭州赞宇油脂科技有限公司已形成氢化油、塑胶助剂、食品添加剂等产品系列，品种达 40 多个，是国内同行业中生产产品种最多、规模最大的油脂化工企业之一。生产规模为：氢化油 120000 吨/年、氢化脂肪酸 60000 吨/年、硬脂酸 60000 吨/年、脂肪酸甘油酯 18000 吨/年、硬脂酸盐 8000 吨/年、单碳链脂肪酸 10000 吨/年、复合热稳定剂 5000 吨/年、各类助剂 10000 吨/年，甘油 11000 吨/年，以及相应的生产公用工程配套。2021 年 9 月企业委托浙江省工业环保设计研究院有限公司编制《杭州油脂化工有限公司年产 10 万吨脂肪酸酯和油酸项目环境影响报告书》，目前已完成验收，正常投产。

表 4.1-1 杭州赞宇油脂科技有限公司历次审批及验收情况

审批时间	环评	环评批复	验收情况
2006 年 3 月 8 日	杭州油脂化工有限公司整体搬迁改造工程	杭环函（2006）38 号	杭环验（2012）38 号

审批时间	环评	环评批复	验收情况
2015 年 1 月 21 日	杭州油脂化工有限公司建油脂化工系列产品项目(II)期-20 万吨/年天然油脂绿色化学品项目	萧环建(2015) 20 号	第一阶段于 2017 年 9 月通过环保竣工验收大江东环验(2017) 61 号; 第二阶段于 2019 年 3 月通过自主验收; 第三阶段于 2019 年 3 月通过自主验收; 第四阶段于 2021 年 1 月完成自主验收。 II 期项目已建成产品及生产规模为年产氢化脂肪酸 60000 吨, 单碳链脂肪酸 10000 吨、油酸 50000 吨、甘油 5000 吨、副产物高碳脂肪酸 1600 吨和聚甘油 125 吨, 其余产品不再实施
2019 年 2 月 21 日	杭州油脂化工有限公司助剂改造项目	大江东环备(2019) 4 号	2019 年 3 月企业完成整体验收, 实施年产助剂 5000 吨的生产规模
2020 年 5 月 20 日	杭州油脂化工有限公司蒸馏单甘酯技改项目	杭环钱环评批(2020) 39 号	2020 年 11 月完成整体验收, 实现 1 万吨蒸馏单甘酯生产能力, 同时淘汰现有 1 万吨榨油酸项目
2021 年 12 月	杭州油脂化工有限公司年产 10 万吨脂肪酸酯和油酸项目	杭环钱环评批(2021) 55 号	2022 年 12 月完成整体验收, 实现 40000 吨/年单硬脂酸甘油酯、10000 吨/年月桂酸甘油酯、20000 吨/年 OPO 结构酯、1.96 万吨/年油酸、1.96 万吨/年油酸、10000 吨/年合成酯的生产规模

4.1.1 企业产品方案

杭州赞宇油脂科技有限公司目前产品生产规模如下。

表 4.1-2 企业现有生产规模

项目名称	产品名称		批复规模 (万 t/a)	已建规模 (万 t/a)	环评审批 文号	竣工环境保护验收文 号
杭州油脂化工有限公司整体搬迁改造工程	氢化油		12	12	杭环函 [2006]38 号	杭环验[2012]38 号
	硬脂酸	普通	5.5	5.5		
		高纯	0.5	0.5		
	甘油	工业用	0.35	0.35		
		药用	0.25	0.25		
	硬脂酸盐		0.8	0.8		
	单甘酯	普通	0.3	0.3		
		高纯	0.5	0.5		
	复合热稳定剂		0.5	0.5		
	ODO 等助剂		0.5	0.5		
杭州油脂化工有限公司建油脂化工系列产品项目(II)期-20 万吨 / 年天	油酸	工业用(4-8 度)	1.0	0	萧环建 [2015]20 号	已验收, 大江东环验[2017]61 号(由蒸馏单甘酯项目淘汰, 设备已经拆除)
			3.8	3.8		2019 年 3 月完成自主

项目名称	产品名称		批复规模 (万 t/a)	已建规模 (万 t/a)	环评审批 文号	竣工环境保护验收文 号
然油脂绿色化 学品项目		工业用(18 度)	1.2	1.2		验收（蒸馏、结晶）： 2021 年 1 月完成自主 验收（水解工序）
	氢化 脂肪 酸	C16 脂肪酸(高 纯>99%)	3	6		已验收，大江东环验 [2017]61 号
		C16-18 脂肪酸 （工业用）	3			
	单碳链脂肪酸		1	1		已验收，大江东环验 [2017]61 号
	硬脂酸盐		0.4	0		不再实施
	甘油		1.6	0.5		2021 年 1 月完成自主 验收
	皂粒		0.5	0		不再实施
	脂肪酸三酯助剂		0.5	取消建设		经助剂改造项目替代
	副产 物	高碳脂肪酸 （单碳链脂肪 酸）	0.01	0.01		2021 年 1 月完成自主 验收：作为联产产品 外售。
		高碳脂肪酸 （油酸）	0.15	0.15		
		聚甘油（甘油）	0.04	0.0125		
杭州油脂化工 有限公司助剂 改造项目	TAT730(50%含固 率)		0.3	0.3	大江东环 备[2019]4 号	2019 年 3 月企业自主 验收
	TME720		0.2	0.2		
杭州油脂化工 有限公司蒸馏 单甘酯项目	蒸馏单甘酯		1	1	杭环钱环 评批 (2020)39 号	2020 年 11 月完成自主 验收
杭州油脂化工 有限公司年产 10 万吨脂肪酸 酯和油酸项目	脂肪酸甘油酯		4		杭环钱环 评批 （2021）55 号	2022 年 12 月完成整体 验收
	月桂酸甘油酯		1			
	OPO		2			
	油酸		1.96			
	联产产品聚甘油		0.04			
	合 成 酯	油酸季戊四醇酯	0.3			
		油酸三羟基丙烷 酯	0.3			
		油酸山梨醇酯	0.4			
总产能			45.4		/	/

企业现有产品方案见下表。

表 4.1-3 企业现有工程组成情况

名称	项目组成		现有项目内容	运行状态
	氢化装置区	1.1	氢化油生产	正常运行

主体工程		1.2	氢化脂肪酸	正常运行
	水解装置区	2.1	水解、硬脂酸蒸馏、甘油蒸发提纯	正常运行
		2.2	单碳链脂肪酸生产（含副产物高碳脂肪酸）	正常运行
		2.3	油酸（结晶压滤）生产	正常运行
		2.4	油酸（蒸馏）生产（含副产物高碳脂肪酸）	
	硬脂酸包装区		喷粉颗粒包装、浇盘块状包装	正常运行
	单甘酯生产区	单甘酯生产		正常运行
		蒸馏单甘酯生产线（连续酯化、蒸馏单甘酯、喷粉包装生产线）		正常运行
	金属盐装置区	5.1/5.2	硬脂酸盐、复合热稳定剂生产	正常运行
	助剂装置区	6.1	ODO 等助剂（搬迁改造助剂）生产	正常运行
		6.2	TAT730、TME720 生产	正常运行
	40000 吨/年单硬脂酸甘油酯			试生产运行中
	10000 吨/年月桂酸甘油酯生产线			
	20000 吨/年 OPO 结构酯生产线			
1.96 万吨/年油酸				
10000 吨/年合成酯生产线				
公用工程	给水		厂区建有 DN200 市政自来水管，通过枝状管网分配至厂区内各用水点	正常运行
	循环冷却水供给		循环总水量 3400m³/h	正常运行
	排水		厂区内初期雨水、生产废水、生活污水等经厂区内废水站处理达到纳管标准后排入园区污水管网，送萧山临江污水处理厂集中处理；后期清洁雨水、循环冷却水收集后通过清下水及雨水排水系统经清下水排放口外排。	正常运行
	供电		由园区接入，配备 1 台 4000KVA 变压器	正常运行
	供热		由杭州临江环保热电有限公司供热	正常运行
	空压、氢气、氨气		2 套 15m³/min 空压机；氢气、氮气由电化厂管道提供	正常运行
	物料储运	罐区	A1 罐区（厂罐区）	正常运行
			B1（车间罐区）	正常运行
			C1 罐区（水解车间罐区）	正常运行
			A2 罐区（扩建厂罐区）	正常运行
			B2（扩建车间罐区）	正常运行
			C2 罐区（冷冻压榨油酸车间罐区）	正常运行
			F 罐区（蒸馏罐区）	正常运行
			蒸馏单甘酯罐区（5 个原辅料、中间产品、产品储罐）	
	3.1	污水站：二级碱喷淋 1 套	正常运行	
	3.2	金属盐生产：布袋除尘器 3 套	正常运行	

环保工程	废气处理设施	3.3	复合热稳定剂生产：布袋除尘器 1 套，旋风除尘器 1 套	正常运行
		3.4	硬脂酸喷粉包装生产：旋风除尘器 2 套	正常运行
		3.5	单甘酯喷粉包装生产：旋风除尘器 2 套	正常运行
		3.6	单碳链脂肪酸生产：碱喷淋 1 套	正常运行
		3.7	油酸蒸馏生产、水解蒸馏：碱喷淋 1 套	正常运行
		3.8	TAT730、TME720 助剂生产：碱喷淋 1 套，布袋除尘器 1 套	正常运行
		3.9	蒸馏单甘酯生产：碱喷淋 1 套，旋风+沉降室除尘 1 套	正常运行
		3.10	蒸馏单甘酯生产：两级碱喷淋处 1 套	正常运行
		3.11	罐区罐顶尾气、合成酯、月桂酸酯化车间真空泵尾气：两级碱喷淋废气处理设施 1 套	正常运行
		3.12	OPO 结构酯生产：两级碱喷淋废气处理设施 1 套	正常运行
		3.13	蒸馏单甘酯生产线喷粉：旋风除尘+沉降+布袋除尘系统 1 套	正常运行
		3.14	月桂酸甘油酯生产：旋风除尘+沉降+布袋除尘系统处理	正常运行
	污水处理站	2000t/d 污水处理站（气浮+A/O 工艺）		正常运行
	固废堆场区	120m ² 工业固废堆场，50m ² 生活固废堆场，1 个 30m ² 危化品废包装袋危废仓库，1 个 85m ² 废催化剂危废仓库		正常运行
	事故应急池	1 个事故应急池，1500m ³		正常运行

4.1.2 企业主要设备

企业现有主要设备清单见下表。

表 4.1-4 企业主要设备清单

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
一、氢化油				
1	螺旋喂料机	进料量 20kg/h，体积约 30L/h 304	1	
2	循环氢压缩机	LW-1.5/8-30	2	
3	新氢压缩机	LW-4/25-30	2	
4	供料泵	IJ100-80-160A-PK-171A-BW	2	
5	催化剂进料泵	3D2A-1.6/3.0-PN-IP-II	2	
6	水环真空泵组	2Bw1111	1	
7	高压进料泵	3D5-12.5/8.0-PN-IP-II	2	
8	过滤进料泵	IJ40-25-200-PK-171A-BW	2	
9	氢化油输送泵	IJ40-25-160-PK-171A-BW	2	
10	氢化反应器	Φ1200×32166	1	
11	油脂/催化剂混合罐	Φ700×1200	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
12	氢气缓冲罐	$\Phi 1200 \times 8000$, $V=9.0\text{m}^3$	1	
13	压缩新氢缓冲罐	$\Phi 800 \times 3600$, $V=1.8\text{ m}^3$	1	
14	循环氢缓冲罐	$\Phi 1200 \times 8000$, $V=9.0\text{ m}^3$	1	
15	分离缓冲罐一	$\Phi 1200 \times 8000$, $V=9.0\text{ m}^3$	1	
16	分离缓冲罐二	$\Phi 1200 \times 8000$, $V=9.0\text{ m}^3$	1	
17	氢化油储罐	$\Phi 3600 \times 5000$	2	
18	原料换热器	$F=60\text{m}^2$, $\Phi 600 \times 5300$	1	
19	循环氢加热器	$F=50\text{m}^2$, $\Phi 500 \times 5300$	1	
20	热交换器	$F=60\text{m}^2$, $\Phi 600 \times 5300$	1	
21	开车加热器	$F=50\text{m}^2$, $\Phi 500 \times 5300$	1	
22	循环氢冷却器	$F=70\text{m}^2$, $\Phi 600 \times 5300$	2	
23	精过滤器	DL-4P2S	2	
24	油脂过滤器	DL-4P2S	1	
25	过滤中间罐	$\Phi 2400 \times 3000$	1	
26	脱气预热器	$F=40\text{m}^2$, $\Phi 500 \times 3800$	1	
27	表面冷凝器	$F=12.1\text{m}^2$, $\Phi 325 \times 2000$	1	
28	油气冷却器	$F=46.7\text{m}^2$, $\Phi 550 \times 5300$	1	
29	脱气器	$\Phi 1200 \times 4000$	1	
30	常压分离器	$\Phi 1000 \times 3000$, $V=2.7\text{ m}^3$	1	
31	二级分离器	$\Phi 1200 \times 3600$, $V=4.58\text{ m}^3$	1	
32	一级分离器	$\Phi 1400 \times 4600$, $V=7.89\text{ m}^3$	1	
33	放空分离缓冲罐	$\Phi 1000 \times 1600$, $V=1.3\text{ m}^3$	1	
34	氢油分离器	0.675 m^3	1	
35	压缩空气缓冲罐	$V=3\text{ m}^3$, $\Phi 1200 \times 2200$	1	
36	氮气缓冲罐	$V=3\text{ m}^3$, $\Phi 1200 \times 2200$	1	
37	仪表空气缓冲罐	$V=3\text{ m}^3$, $\Phi 1200 \times 2200$	1	
38	卸油槽	$V=12\text{ m}^3$, $2000 \times 5000 \times 1100$	1	
39	原料油罐	$V=3000\text{ m}^3$, 16000×15000	2	
40	原料油进料泵	IJ80-65-160A-PK-171A-BW	2	
41	原料出料泵	IJ65-50-160-PK-171A-BW	2	
42	氢化油罐	$V=1000\text{ m}^3$, 12000×10000	2	
43	氢化油出料泵	IJ80-65-160-PK-171A-BW	2	
44	贮油罐	$V=780\text{m}^3$, $\Phi 8000 \times 10000$	2	
45	氢化预反应器	6 m^3	1	
46	蒸发器	$F=50\text{ m}^2$	1	
47	换热器一、二	$F=20\text{ m}^2$	2	
48	换热器	$F=60\text{ m}^2$	1	
49	引风机附电机	$N=2900\text{r/min}$ 4-79N04.5A	2	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
50	风机附电机	9-19no4.5A	2	
51	涡旋式风冷冷水机组	/	1	
52	压缩冷凝机组	AFSW-15	1	
53	脱色罐附电机	V=4.5m ³ Φ 1600*1800 304	1	
54	40%反应釜附电机	V=4.8m ³ Φ 1600*1800 304 容 31LR 浙 AGD179	1	
55	40%粗酯贮罐附电机	V=8m ³ Φ 2000*2400 304 09f006-1	1	
56	热水输出泵	n=2900r/min CPN50-32-160 12.5m ³ /h	1	
57	热水循环泵	CPN65-50-125 Q=25m ³ /h, H=21.8m n=2890r/min	2	
二、硬脂酸和甘油				
1	水解塔	Φ 1500×32166, V=68m ³	1	
2	油脂高压泵	3D5-12.5/8.0-RN-TP-II	2	
3	油脂增压泵	IJ80-65-160-PK-171A-BW	1	
4	水高压泵	3D38-8/8.0-RN-IP-II	1	
5	甜水泵	CPN50-32-160A	1	
6	脂肪酸泵	IJ50-32-160-PK-171A-BW	1	
7	冷凝液抽取泵	CPN40-32-125	1	
8	预浓缩甜水泵	CPN50-32-160	1	
9	水环真空泵组	2BW4202	1	
10	酸反应罐	Φ 2000×7500	3	
11	盐酸储罐	Φ 1000×1800, V=1.5m ³ , 加强玻璃钢	1	
12	甜水过滤泵	CPN50-32-200A	1	
13	盐酸计量泵	DPMWAD16/0.8	1	
14	烧碱泵	DPMZL460/0.6	1	
15	粗甘油泵	IJ40-25-160-PK-171A	1	
16	水环真空泵组	2BW4202	1	
17	烧碱储罐	Φ 1200×2000, V=2.2m ³	1	
18	漂白器	Φ 1100×7000, 304	3	
19	蒸馏塔进料泵	IJ100-80-160A-PK-171A	1	
20	再沸器循环泵	ZAO250-3315, Y225M-4	1	
21	二级甘油泵	IJ65-40-200B-PK-171A	1	
22	循环回流泵	IJ80-50-200A-PK-171A-LQ1	1	
23	一级甘油泵	IJ32-20-180A-BW	1	
24	烧碱计量泵	DPMAD1/0.8	1	
25	残渣暂存罐	Φ 1400×1000, V=1.7m ³	1	
26	进料泵	ZAG80-1200, Y160L-2	1	
27	再沸器循环泵	ZEG100-2250, Y160M-4	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
28	底部产品泵	ZEG40-2250, Y100L1-4	1	
29	顶部产品泵	ZEG40-2200, Y132S2-2	1	
30	洗涤器泵	ZAG40-1200, Y132S1-2	1	
31	再沸器循环泵	ZEG150-2250, Y160M-4	1	
32	残渣泵	ZEG25-2200	1	
33	蒸馏脂肪酸泵	ZEG80-1200, Y160L-2	1	
34	洗涤泵	ZAG40-1200, Y132S1-2	1	
35	软化水泵	CPN200-150-315A	1	
36	导热油循环泵	WRY150-125-250A	2	
37	压缩空气缓冲罐	V=3m ³ , Φ1200×2200	1	
38	氮气缓冲罐	V=3m ³ , Φ1200×2200	1	
39	仪表空气缓冲罐	V=3m ³ , Φ1200×2200	1	
40	导热油地槽	Φ1200×2000, V=2.5m ³	1	矿物导热油
41	恒温水泵	CPN200-150-250A	1	
42	导热油泵	WRY65-40-190	1	
43	漂白器	Φ1100×7000	1	
44	第一蒸发器	壳程 Φ800×2494×6, 管程 Φ45×2500×2, 304	1	
45	第二蒸发器	壳程 Φ800×2494×6, 管程 Φ45×2500×2, 304	1	
46	脂肪酸冷却器	直径 350×5130, A=25m ²	1	
47	油脂安全过滤器	DL-4P2S, 袋式, A=2m ²	2	
48	水安全过滤器	DL-4P2S	2	
49	甜水加热器	A=10.5m ²	1	
50	甜水过滤器	DL-1P2S	2	
51	脱臭塔	Φ400×7500	1	
52	蒸馏塔再沸器	F=66m ² , Φ500×499	1	
53	第二蒸馏器	F=30m ² , Φ1600×3000	1	
54	二级甘油冷却器	BR0.3-0.6-20-N, A=20m ²	1	
55	循环回流冷却器	BR0.3-0.6-20-HN, A=5m ²	1	
56	蒸馏甘油冷却器	BR0.15-0.6-5-HN, A=5m ²	1	
57	一级甘油冷却器	BR0.15-0.6-2-N, 板式 A=2m ²	1	
58	精滤器	DL-4P2S	2	
59	脂肪酸加热器	F=35m ² , Φ450×3150	1	
60	循环回流冷却器	F=40m ² , Φ450×4220	1	
61	顶部产品冷却器	F=4.0m ² , Φ219×2090	1	
62	洗涤段冷却器	F=11.5m ² , Φ273×3170	1	
63	第二蒸馏器	Φ1800×3500, A=42m ²	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
64	残渣冷却器	F=11.5m ² , Φ273×3170	1	
65	洗涤段冷却器	F=19.3m ² , Φ550×3420	1	
66	恒温水冷却器	F=213m ² , Φ900×3483	1	
67	盐酸混合器	JTK-25/50-10-900TT	1	
68	第一加热器	Φ1200×2644	1	
69	第二加热器	Φ1100×2644	1	
70	第三加热器	Φ1100×2644	1	
71	油脂脱气器	Φ1200×3000, V=3.9m ³	1	
72	脂肪酸闪蒸罐	Φ1200×3000, V=3.9m ³	1	
73	甜水闪蒸罐	Φ1000×3000, V=2.65m ³	1	
74	油脂预加热器	直径 400×2500, A=25m ² ,	1	
75	蒸汽平衡罐	Φ600×1000	1	
76	甜水压滤机	XYM40/800-UB, A=39m ²	2	
77	分水器	Φ400×600	1	
78	甘油蒸馏塔	Φ2500×18100	1	
79	脱气-预浓缩器	Φ1300×3000	1	
80	循环回流受器	Φ1300×2000	1	
81	粗甘油加热器	F=8.5m ² , Φ377×3000	1	
82	预切割塔	Φ1500×29118, 45.6m ³	1	
83	脂肪酸全蒸馏塔	Φ2500×18400	1	
84	脱气器	Φ1200×3000	1	
85	洗涤器受器	Φ1200×2000	2	
86	循环回流受器	Φ1500×2500	1	
87	脂肪酸预加热器	F=30m ² , Φ450×2500	1	
88	预切割再沸器	F=78m ² , Φ1000×29902	1	
89	循环回流冷却器	F=80m ² , Φ500×5300	1	
90	蒸馏脂肪酸冷却器	A=34m ²	1	
91	进料过滤器	DL-4P2S	2	
92	预切割高位罐	Φ1000×1500,	1	
93	脂肪酸沉降槽	Φ1200×4000 V=5.0m ³	1	
94	甜水沉降槽	Φ1200×5000 V=6.13m ³	1	
95	第一表面冷凝器	A=190m ²	1	
96	酸反应器	1800×6000×1500, 加强玻璃钢	1	
97	第一表面冷凝器	F=162m ² , Φ750×5300	1	
98	汽提甘油冷凝器	F=7m ² , Φ450×2300	1	
99	蒸汽鼓	Φ1400×4000	1	
100	主蒸馏塔再沸器	F=112m ² , Φ1200×2990	1	
101	洗涤塔	Φ1100×7400	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
102	恒温水储存罐	Φ 1000×2000	1	
103	导热油膨胀槽	V=8m ³ , Φ 1600×3800	1	
104	蒸汽喷射泵	/	1	
105	蒸汽喷射泵	/	1	
106	浇盘进料罐	8m ³ , Φ 2000×2400×4	2	
107	喷粉塔	Φ 4850×24500	2	
108	喷粉进料罐	V=10m ³ , Φ 2200×2500	2	
109	供料泵	IJ50-32-200-PK-171A-BW	1	
110	供料泵	IJ65-40-250-PK-171A-BW	2	
111	引风机	4-79-16E	2	
112	流化风机	4-79-10C	2	
113	旋风分离器组	1500×8690, 304	2	
114	振动筛	900×1800, SZF-918-1S, 304	2	
115	颗粒包装机	LCS-50-Z	1	
116	集装袋包装机	LCS-1000-T2	1	
117	粗酸罐	V=250m ³ , 6500×8000	2	
118	精酸罐	V=200 m ³ , 6000×8000	2	
119	不合格产品罐	V=60 m ³ , 4000×5000	1	
120	粗甜水罐	V=120 m ³ , Φ 4500×8000, 玻璃钢	2	
121	提纯甜水罐	V=120 m ³ , Φ 4500×8000, 玻璃钢	2	
122	粗甘油罐	V=60 m ³ , 4000×5000	2	
123	精甘油罐	40 m ³ , Φ 3500×4000, 304	1	
124	甘油成品罐	150 m ³ , Φ 5500×8000, 304	1	
125	残渣罐	12.5 m ³ , Φ 2000×4000, 304	1	
126	二级甘油罐	6.5 m ³ , Φ 1500×3000, 304	1	
127	盐酸储罐	V=10 m ³ , Φ 1800×4200, 玻璃钢	1	
128	盐酸液下泵	40FSB-20L	1	
129	金属盐用罐	V=150m ³ , 5500×800	1	
130	轻馏分罐	v=150m ³ , 5500×8000	1	
131	冷滚筒	φ1500×2000	3	
132	轻馏分暂存罐	φ3500×4500	1	
133	回收油暂存罐	Φ 2000×3500, 304	1	
134	残渣罐	Φ 7000×12000, 304	1	
135	残渣输送泵	50-32-200-PK-BW-LQI	1	
136	蒸汽缓冲罐	V=0.3 m ³ , Φ 600×1200	1	
137	冷凝水缓冲罐	V=0.3 m ³ , Φ 600×1200	1	
138	冷凝水缓冲罐	V=0.66 m ³ , Φ 800×1500	1	
139	第二蒸馏器	F=73 m ² , Φ 550/1800×6620	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
140	脂肪酸加热器	F=35 m ² , Φ450×3973	1	
141	主蒸馏塔再沸器	F=147.93 m ² , Φ1200×5290	1	
142	粗甘油贮罐	V=500 m ³ , Φ8000×10000	1	
143	精酸贮罐	V=500 m ³ , Φ8000×10000	2	
144	精酸贮罐	V=1000 m ³ , Φ12000×10000	1	
145	残渣贮罐	V=1000 m ³ , Φ12000×10000	1	
146	甜水再沸器	换热面积 56.5 m ²	1	
147	甜水泵	IJ100-65-200D, 流量 50 m ³ /h, 扬程 10m	1	
三、硬脂酸盐				
1	脂肪酸高位槽	4 m ³ , Φ1600×1600	2	
2	碱水高位槽	4 m ³ , Φ1600×1600	2	
3	盐水高位槽	Φ1600×1600, V=4m ³	2	
4	碱水暂存器	Φ1000×1600, V=1m ³	1	
5	碱水储罐	50m ³ , Φ3600×5000×8	1	
6	脂肪酸储罐	50m ³ , Φ3600×5000×5	1	
7	复分解锅	Φ2400×2800	4	
8	过滤泵	AZ80-50-200-PK-171	3	
9	脂肪酸输送泵	IJ50-32-125-PK-171A-BW-2Q1	1	
10	碱水泵输送泵	CPN65-50-160, 5.5kw-2B3	1	
11	隔膜压滤机	XAMG100/1000-UK, F=100m ²	6	
12	袋式过滤器	DL-4P2S	2	
13	板框下料仓	4400×3500×3300, V=24m ³	2	
14	溶盐池	2500×1500×1500, V=5 m ³	2	
15	沉淀池	5000×2000×2000, V=20m ³	2	
16	盐水输送泵	CPN65-32-160	2	
17	螺旋输送机	Φ500, L=4.5M	3	
18	袋式除尘器	BLM96-II 3400×1800×3425	1	
19	风机	4-72-8C	1	
20	旋转闪蒸干燥器	XSG-14, Φ1400×8460	2	
21	鼓风机	9-26-11.2D	2	
22	引风机	9-26-10D	2	
23	空气加热器	A1/CS, F=450 m ²	2	
24	成品粉仓	3000×2000×3500, V=15 m ³	2	
25	真空泵	2BV5-110	1	
26	热水收集罐	50 m ³ , Φ3600×5000	1	
27	热水输送泵	cpn80-65-125	1	
28	压缩空气缓冲罐	Φ1000×1600, V=1.5m ³	1	
29	计量槽	316L 4000L	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
30	螺旋加料器	Φ219×1500	2	
31	自动包装机	LCS-50-C	2	
32	袋式除尘器	GMC-420, F=420m ² ,	1	
33		6940×2560×4800		
34	压缩空气缓冲罐	800×2480	1	
35	风机	9-26-NO.6	1	
36	风机	9-26-9D	1	
37	旋转闪蒸干燥器	XSG-10, 304, Φ1000×8460	1	
38	星形出料机	GMC-420, 304, F=420m ² , 6940×2560×4800	2	
39	气流涡旋微粉机	QCJ60-C 型	1	
四、单甘酯				
1	甘油贮罐	V=10 m ³ , 2000×3000, 304	1	
2	氢化油贮罐	3400×6000, V=60 m ³	1	
3	二三酯贮罐	V=12.5 m ³ , 2000×4000	1	
4	甘油高位罐	V=1 m ³ , 1000×1500 304	1	
5	粗酯储罐	V=4 m ³ , 1400×2700 304	4	
6	滤液罐	V=4.5 m ³ , 1600×2000 304	1	
7	底甘油贮罐	V=9 m ³ , 2000×3000 304	1	
8	计量换热罐	V=4.6 m ³ , 1600×2000 304	2	
9	反应釜	V=4.8 m ³ , 1600×1800 304	3	
10	中和罐	V=5 m ³ , 1600×2200 304	2	
11	脱色罐	V=4.5 m ³ , 1600×1800 304	1	
12	粗酯贮罐	V=8 m ³ , 2000×2400 304	2	
13	氢化油输送泵	CPN50-32-160	1	
14	板式封闭过滤机	GBL-25	1	
15	冷凝器	F=4.5m ² , 273×1500	3	
16	冷却器 A/B	F=21 m ² , 500×2000	2	
17	精酯储罐 A/B	V=4.5 m ³ , 1500×2500 304	2	
18	导热油缓冲罐	Φ600×1300	4	
19	仪表空气缓冲罐	V=0.34 m ³ , 600×1200, Q235B	1	
20	回水储存器	Φ2000×3000	1	
21	氮气缓冲罐	Φ600×1200	1	
22	压缩空气缓冲罐	Φ1000×1200	1	
23	二三酯冷却器	Φ273×2000	2	
24	喷粉塔	V=70 m ³ , 2600×10500, 304	2	
25	引风机	4-79N04.5A	2	
26	风机	9-19no4.5A	2	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
27	沉降分离器	V=75 m ³ , 4000×6000, 304	2	
28	转鼓结片机	ZGJ-6.5, 1400×1500	1	
29	空气净化器	AF-02	1	
30	压缩冷凝机组	afsw-15a	1	
31	粗酯输送泵	2CY3.3/0.33	2	
32	二三酯泵	BW1B/0.36	2	
33	甘油罐	V=0.8 m ³ 800×1500, 304	1	
34	甘油进料泵	2CY3.3/0.33	1	
35	粗酯输送泵	JWB-X1.5-60F	2	
36	二级蒸馏柱	Φ500×2000	2	
37	四级蒸馏柱	Φ900×2800	4	
38	底甘油蒸馏柱	Φ219×1600	2	
39	一级蒸馏柱	Φ325×2000	2	
40	三级蒸馏柱	Φ500×1600	2	
41	二级冷阱	Φ500×1500 500 柱冷	2	
42	四级冷阱	Φ500×1500 900 柱冷	4	
43	底甘油冷阱	Φ400×1200 19 柱冷	2	
44	一级冷阱	Φ500×1500 325 柱冷	2	
45	三级冷阱	Φ500×1600 500 柱冷	2	
46	增压泵	Z-400	1	
47	导热油泵	WRY-C65-50-120	2	
48	1# 罗茨泵附电机	ZJ-300	2	
49	2#罗茨泵附电机	ZJ-600	2	
50	3#罗茨泵附电机	ZJ-600	2	
51	4#罗茨泵附电机	ZJ-600	2	
五、ODO 等助剂 (共线)				
1	冷凝器	F=5m ² , Φ 300×1500, 316L	3	
2	脱色锅	F=26 m ² , Φ 450×3000	1	
3	板式封闭液压机	GBL-10 m ²	1	
4	压滤泵	IH50-32-160	1	
5	酯化锅	V=2.3 m ³ , Φ 1200×1600	1	
6	水洗锅	V=3 m ³ , Φ 1400×1600	2	
7	脱水锅	V=1 m ³ ³ , 800×1800	1	
8	板式封闭过滤机	GBL4	2	
9	真空系统	JW-RPP-65-360	2	
10	冷凝液接收器	V=0.25 m ³ , Φ 600×700	1	
11	冷却水缓冲罐	V=0.25 m ³ , Φ 600×700	1	
12	高位槽	V=1.5 m ³ , Φ 1200×1350	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
13	尾气冷凝器	F=4.5m ² , Φ250×1500	1	
14	板框压滤机	BMS2/315-UK	2	
15	酯化锅	V=1.5 m ³ , Φ1000×1600	2	
16	成品罐	V=3 m ³ , Φ1400×1600	1	
17	尾气冷凝器	F=4.5m ² , Φ250×1500	1	
18	水洗锅	V=2 m ³ , Φ1200×1400	1	
19	脱水锅	搪瓷 V=1.5 m ³ , Φ1000×1600	1	
20	氮气缓冲罐	V=3 m ³ , Φ1200×2200	1	
21	压缩空气缓冲罐	V=3 m ³ , Φ1200×2200	1	
六、复合稳定剂				
1	捏合机	NH-1800S, 3000×2200×1900	2	
2	冷凝制片机	ZGJ-4.5, 1200×1200	1	
3	冷凝制片机	ZGJ-5.5, 1200×1500	1	
4	袋式除尘器	BLM108-II	1	
5	风机	4-72-5A	1	
6	胶带输送机	B650X7M	2	
7	捏合机	NH-1000	1	
8	三辊机	S450, 1980×1848×1300	1	
七、油酸				
1	水解塔	Φ2000×52000, 立式圆柱形	1	水解
2	油脂脱气器	Φ1600×4500, 304, 立式	1	水解
3	脂肪酸闪蒸罐	Φ1600×4500, 316L, 立式	1	水解
4	甜水闪蒸罐	Φ1600×4500, 316L, 立式	1	水解
5	脂肪酸沉降槽	Φ1600×5000, 316L, 卧式	1	水解
6	甜水沉降槽	Φ1600×6000, 316L, 卧式	1	水解
7	冷凝液收集罐	Φ1500×2000, 304, 立式	1	水解
8	第一蒸发器	换热面积 210m ² , 316L, 立式	1	水解
9	第二蒸发器	换热面积 210m ² , 316L, 立式	1	水解
10	冷凝液储罐	Φ1000×2500, 304	1	水解
11	热井	Φ1200×1200, 304	1	水解
12	排放罐	Φ600×1500, 304	1	水解
13	分水器	Φ600×1500, 304	1	水解
14	油脂预加热器	换热面积 60m ² , 304	1	水解
15	脂肪酸冷却器	换热面积 52m ² , 304	1	水解
16	表面冷凝器	换热面积 430m ² , 304	1	水解
17	原料油换热器	换热面积 95m ² , 304	1	水解
18	油脂安全过滤器	篮式, 316L	2	水解
19	水安全过滤器	篮式, 316L	2	水解

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
20	水环真空泵组	304	1	水解
1	结晶器	Φ 600/Φ 5000, 不锈钢	6	结晶压滤
2	进油冷却器	F=25m ² , 不锈钢/碳钢,	1	结晶压滤
3	热洗加热器	F=30m ² , 不锈钢/碳钢	1	结晶压滤
4	硬脂酸加热器	F=20m ² , 不锈钢/碳钢	1	结晶压滤
5	增压液冷却器	F=20m ² , 不锈钢/碳钢	1	结晶压滤
6	均质器	Φ 3200×2800, 304	1	结晶压滤
7	油酸受器	Φ 2200×4000, 304	1	结晶压滤
8	压滤液罐	Φ 2200×4000, 304	1	结晶压滤
9	热洗罐	Φ 2200×4000, 304	1	结晶压滤
10	硬脂酸收集罐	1400×2000×1600	1	结晶压滤
11	冷水/冷冻水罐	Φ 3200×4000, 304	1	结晶压滤
12	膜式压滤机	F=200m ² , 不锈钢/碳钢	1	结晶压滤
13	冷水机组	/	1	结晶压滤
1	脂肪酸分馏塔	Φ 4500/Φ 800, H=33M, 316L, 真空	1	油酸精馏
2	脂肪酸蒸馏塔	Φ 3500/Φ 800, H=26M, 316L, 真空	1	油酸精馏
3	脂肪酸预加热器	F=75m ² , 不锈钢 316L/碳钢	1	油酸精馏
4	脂肪酸加热器	F=75m ² , 不锈钢 317L/碳钢	1	油酸精馏
5	分馏塔再沸器	F=300m ² , 不锈钢 317L/碳钢	1	油酸精馏
6	分馏塔循环回流冷却器	F=240m ² , 不锈钢 316L/碳钢	1	油酸精馏
7	侧线产品冷却器	F=45 m ² , 不锈钢 316L/碳钢	1	油酸精馏
8	轻组份冷却器	F=30 m ² , 不锈钢 316L/碳钢	1	油酸精馏
9	蒸馏塔再沸器	F=280 m ² , 不锈钢 317L/碳钢	1	油酸精馏
10	第二蒸馏器	F=90 m ² , 不锈钢 317L/碳钢	1	油酸精馏
11	残渣冷却器	F=20 m ² , 不锈钢 317L/碳钢	1	油酸精馏
12	蒸馏塔循环冷却器	F=180 m ² , 不锈钢 316L/碳钢	1	油酸精馏
13	蒸馏塔产品冷却器	F=90 m ² , 不锈钢 316L/碳钢	1	油酸精馏
14	蒸馏塔轻组份冷却器	F=25 m ² , 不锈钢 316L/碳钢	1	油酸精馏
15	第一表面冷凝器	碳钢/不锈钢, 管壳式	1	油酸精馏
16	分馏甜水换热器	F=240 m ² , 不锈钢 316L/304	1	油酸精馏
17	蒸馏甜水换热器	F=180 m ² , 不锈钢 316L/304	1	油酸精馏
18	进料过滤器	篮式, 316L	2	油酸精馏
19	水环泵	成套供应	1	油酸精馏
20	脂肪酸脱气器	Φ 1600×4500, 316L	1	油酸精馏
21	分馏塔轻馏分罐	Φ 1600×4500, 316L	1	油酸精馏
22	分馏塔轻组分受器	Φ 1200×2000, 316L	1	油酸精馏

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
23	蒸馏塔循环受器	Φ 1600×4500, 316L	1	油酸精馏
24	蒸馏塔轻组分受器	Φ 1200×2000, 316L	1	油酸精馏
25	热井	Φ 1200×1500, 304	1	油酸精馏
26	沸腾水罐	Φ 2000×4500, 碳钢	1	油酸精馏
27	增压泵	两级蒸汽喷射泵, 304	1	油酸精馏
八、氢化脂肪酸				
1	脱气器	Φ 1200×4000, S31603	1	氢化脂肪酸
2	催化剂溶解罐	V=0.8m ³ , Φ 700×1200, S31603	1	氢化脂肪酸
3	热井	V=0.5 m ³ , Φ 800×900, S30408	1	氢化脂肪酸
4	分离缓冲罐一	V=9 m ³ , Φ 1200×8000, Q345R/S31603	1	氢化脂肪酸
5	分离缓冲罐二	V=9 m ³ , Φ 1200×8000, Q345R/S31603	1	氢化脂肪酸
6	一级分离器	V=7.87 m ³ , Φ 1400×5600, Q345R/S31603	1	氢化脂肪酸
7	常压分离器	V=7 m ³ , Φ 1400×4000, S31603	1	氢化脂肪酸
8	过滤中间罐	V=10.0 m ³ , Φ 2000×3000, S31603	1	氢化脂肪酸
9	成品罐	V=50 m ³ , Φ 3600×6000; S31603	1	氢化脂肪酸
10	循环氢缓冲罐	V=9 m ³ , Φ 1200×8000, Q345R/S31603	1	氢化脂肪酸
11	新氢缓冲罐	V=9 m ³ , Φ 1200×8000, 碳钢	1	氢化脂肪酸
12	原料换热器	U 型管式, F=2×40m ² , 2×Φ 450	1	氢化脂肪酸
13	脱气加热器	立式列管式, F=40m ² , Φ 450	1	氢化脂肪酸
14	表面冷凝器	F=10 m ² , Φ 325Q245R/S30408	1	氢化脂肪酸
15	进塔加热器	F=3×45 m ² , 3×Φ 450; S31603/S31703	1	氢化脂肪酸
16	开车加热器	F=47.8 m ² , Φ 550; Q345R/S31603/S31703	1	氢化脂肪酸
17	循环氢加热器	F=50.5 m ² , Φ 500; Q245R/S31603	1	氢化脂肪酸
18	蒸汽发生器	F=50 m ² ; V=3 m ³ , Φ 1200×2800; Q245R/S31603/S31703	1	氢化脂肪酸
19	氢化液冷却器	F=40 m ² , Φ 450; Q245R/S31603/S31703	1	氢化脂肪酸
20	循环氢冷却器	F=39 m ² , Φ 450; Q245R/S30403	1	氢化脂肪酸
21	真空系统	真空度 700mmHg, 抽气量约 3 m ³ /min	1	氢化脂肪酸
22	新催化剂螺旋	输送能力: 20-50kg/h	1	氢化脂肪酸
23	液液静态混合器	SK 型静态混合器	1	氢化脂肪酸
24	气液静态混合器	喷射式静态混合器	1	氢化脂肪酸
25	循环氢压缩机	Q=4000N m ³ /h; 进口压力 3.6MPa 出口 4MPa	1	氢化脂肪酸
26	新氢压缩机	Q=750N m ³ /h; 进口压力 1.0MPa 出口 4MPa	1	氢化脂肪酸
27	预反应器	V=11 m ³ , Φ 1200×11000; 复合钢板 Q345R/S31703	1	氢化脂肪酸

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
28	氢化反应器	V=55 m3，Φ 1500×30000；复合钢板 Q345R/S31703	1	氢化脂肪酸
29	原料过滤器	输送能力：15 m3/h	1	氢化脂肪酸
30	氢化液精过滤器	15 m3/h	1	氢化脂肪酸
1	脱气器	V=15m3 Φ 1800×5500，S31603	1	间歇加氢反应
2	新氢缓冲罐	V=9 m3，Φ 1200×8000，复合钢板 Q345R/S31603	1	
3	常压分离器	V=5 m3，Φ 1200×4000，复合钢板 Q345R/S31703	1	
4	过滤中间罐	V=50 m3，Φ 3600×6000；S31603	1	
5	成品罐	V=50 m3，Φ 3600×6000；S31603	1	
6	氢化反应器	V=15.0 m3，Φ 1500×8000，复合钢板 Q345R/S31703	1	
7	脱气加热器	F=40 m2，Φ 450；Q245R/S31703	1	
8	表面冷凝器	F=10 m2，Φ 325；Q245R/S30408	1	
9	中间换热器	F=50 m2，Φ 500×4000；Q245R/S31703	1	
10	氢化液冷却器	F=40 m2，Φ 450Q245R/S31603/S31703	1	
11	真空系统	真空度 700mmHg，抽气量约 3 m³/min	1	
12	喷射器	316L	1	
13	原料过滤器	输送能力：20m3/h	1	
14	精过滤器	输送能力：20m3/h	1	
九、甘油生产				
1	蒸馏塔	Φ 4000×20000，316L，立式	1	甘油蒸馏
2	洗涤塔	Φ 1400×6500，304，立式	1	
3	脱臭塔	Φ 500×7500，304，立式	1	
4	脱气器/预浓缩器	Φ 1600×4500，304，立式	1	
5	烧碱储罐	Φ 1200×3000，碳钢，立式	1	
6	循环回流受器	Φ 1600×4500，304，立式	1	
7	漂白器	Φ 1300×7000，304，立式	3	
8	热井	Φ 1200×1200，304	1	
9	分水器	Φ 400×600，碳钢，立式	2	
10	残渣暂存罐	Φ 1400×1000，304，立式	2	
11	二级甘油贮罐	Φ 1600×2000，304，立式	1	
12	粗甘油加热器	换热面积 50m2，316L	1	
13	蒸馏塔再沸器	换热面积 250m2，316L	1	
14	气提甘油冷凝器	换热面积 25m2，316L	1	
15	第二蒸发器	Φ 2000×3000，316	2	
16	二级甘油冷却器	板式，316L，F=60m2	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
17	循环回流冷却器	板式, 316L, F=16m ²	1	
18	蒸馏甘油冷却器	板式, 316L, F=7m ²	1	
19	一级甘油冷却器	板式, 316L, F=7m ²	1	
20	表面冷凝器	碳钢/不锈钢	1	
21	粗甘油脱气冷凝器	碳钢/不锈钢	1	
22	精滤器	筒式, 316L	2	
23	水环泵	成套供应	1	
24	烧碱混合器	静态式, 316L	1	
1	甜水加热器	固定管板, 316L, A=15m ²	1	甜水处理
2	甜水过滤器	篮式, 316L	2	
3	酸压滤机	A=80m ² , 压滤式, 聚丙烯/碳钢	2	
4	碱压滤机	A=80m ² , 压滤式, 聚丙烯/碳钢	2	
5	盐酸混合器	静态式, CPVC	1	
6	酸反应器	Φ2400×6000×1500 加强玻璃钢, 卧式	1	
7	酸处理罐	Φ3600×7000, 加强玻璃钢, 立式	2	
8	碱处理罐	Φ3600×7000, 加强玻璃钢, 立式	2	
9	盐酸槽	Φ1000×1800, 加强玻璃钢, 立式	1	
10	硫酸铝罐	Φ1000×1800, 加强玻璃钢, 立式	1	
11	脂肪酸水洗罐	2000×1500×1200, 316L	1	
12	净甜水暂存槽	Φ1500×2000, V=3.5m ³ , 304	1	
1	第一加热器	换热面积 200m ² , 不锈钢 316L, 立式	1	甜水蒸发
2	第二加热器	换热面积 300m ² , 不锈钢 316L, 立式	1	
3	第三加热器	换热面积 300m ² , 不锈钢 316L, 立式	1	
4	第四加热器	换热面积 300m ² , 不锈钢 316L, 立式	1	
5	冷凝液储罐	Φ1200×1500, 不锈钢 316L, 立式	1	
6	分水器	Φ400×600, 碳钢, 立式	1	
7	甜水闪蒸蒸汽鼓	Φ1800×4000, 304, 卧式	1	
8	热井	Φ1200×1500, 304	1	
9	热回收换热器	板式, 不锈钢 316L, A=15m ²	1	
10	表面冷凝器	F=450m ² , 管壳式	1	
11	水环真空泵组	带换热器及汽水分离器	1	
十、单链脂肪酸				
1	粗酸加热器	F=20m ² , 316L/16MnR	1	
2	二塔底侧线成品冷却器	F=10 m ² , 316L/16MnR	1	
3	二塔顶成品冷却器	F=15 m ² , 316L/16MnR	1	
4	一塔侧线成品冷却器	F=10 m ² , 316L/16MnR	1	
5	一塔顶成品冷却器	F=10 m ² , 316L/16MnR	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
6	真空脱水罐	V=4.0 m ³ , Φ1200×3600	1	
7	一塔进料预热器	F=10 m ² , 316L/16MnR	1	
8	一塔再沸器	F=100 m ² , 317L/16MnR	1	
9	一塔顶冷凝器	F=50 m ² , 317L/16MnR	1	
10	尾气洗涤循环冷却器	F=10m ² , 316L/16MnR	1	
11	精馏一塔	直径 Φ1000, 塔高 H=31~33m	1	
12	一塔侧线酸采出罐	V=1.0 m ³ , Φ800×1800	1	
13	一塔顶热水罐	V=1.0 m ³ , Φ800×1800	1	
14	一塔回流罐	V=1.0 m ³ , Φ800×1800,	1	
15	一塔尾气洗涤罐	V=1.0 m ³ , Φ600×4600	1	
16	一塔真空缓冲罐	V=1.0 m ³ , Φ800×1800	1	
17	尾气洗涤循环冷却器	F=10m ² , 316L/16MnR	1	
18	二塔再沸器	F=100m ² , 316L/16MnR	1	
19	二塔顶冷凝器	F=80m ² , 316L/16MnR	1	
20	二塔侧线产品冷凝器	F=10m ² , 316L/16MnR	1	
21	精馏二塔	直径 Φ1300, 塔高 H=31~33m	1	
22	二塔原料储罐	V=2.0 m ³ , DN1000×2200	1	
23	二塔顶热水罐	V=1.0 m ³ , DN800×1800	1	
24	二塔回流罐	V=1.0 m ³ , DN800×1800	1	
25	二塔尾气洗涤罐	V=1.0 m ³ , Φ600×4600	1	
26	二塔真空缓冲罐	V=1.0 m ³ , Φ800×1800	1	
27	二塔侧线产品收集罐	V=1.0 m ³ , Φ800×1800	1	
28	轻组分冷凝器	F=10m ² , 16MnR/316L	1	
29	轻组份收集罐	V=2.0 m ³ , Φ1000×2200	1	
30	真空系统	成套供应	2	
十一、TAT730、TAT720 助剂				
1	反应釜	V=32 m ³ , 不锈钢	2	
2	反应釜	V=45 m ³ , 钢衬 PE	2	
3	反应釜	V=65 m ³ , 钢衬 PE	2	
4	盐酸高位槽	V=2.6v, Φ1200×2600, Q235B/PE	1	
5	硫酸高位槽	V=1 m ³ , 750×750×2000, Q235B	1	
6	液碱高位槽	V=2.6 m ³ , Φ1200×2600, Q235B	2	
7	物料高位槽	V=3.9 m ³ , Φ1500×2400, S30408	1	
8	压滤机 1	A=300m ² , 厢式过滤机, Q235B/PP	2	
9	打浆釜	V=15 m ³ , Q235B/PE	2	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
10	打浆釜	V=15 m ³ , S30408	2	
11	压滤机 2	A=300m ² , 隔膜压滤机, Q235B/PP	2	
12	挤出成型机	500kg/h, S30408	2	
13	流化床干燥系统	最大处理能力 1 吨, S30408	1	
14	布袋除尘器	风量 25000 m ³ /h, S30408	1	
15	制冷机组	制冷量 260kw	1	
16	制冷机组	制冷量 100kw	1	
17	冷冻水槽	V=32 m ³ , Q235B	1	
18	冷冻水槽	V=40 m ³ , Q235B	1	
19	纯水机组	5t/h, S30408	1	
20	纯水储罐	V=50 m ³ , PE	2	
21	压榨水罐	V=10 m ³ , PE	1	
22	洗涤水罐	V=50 m ³ , PE	6	
23	洗涤水罐	V=15 m ³ , PE	1	
24	热水罐	V=50 m ³ , S30408	1	
十二、蒸馏单甘酯				
1	氢化油缓冲罐	立式, Φ1000×3000mm	1	蒸馏辅助设备
2	二三酯缓冲罐	立式, Φ1000×3000mm	1	
3	甘油缓冲罐	立式, Φ1000×3000mm	1	
4	甘油高位罐	立式, Φ1200×3000mm	1	
5	原料脱水罐	立式, Φ1400×4500mm	1	
6	反应釜	立式, Φ2200×5000mm	2	
7	中和脱水罐	立式, Φ1400×4500mm	1	
8	静置槽	立式, Φ3000×4000mm	2	
9	原料成品换热器	卧式, Φ400×2000mm	1	
10	反应加热器	卧式, Φ400×2000mm	1	
11	脱水冷凝器	卧式, Φ600×3000mm	1	
12	初效过滤器	/	1	
13	亚高效过滤器	/	1	
14	滤液罐	V=4.5 m ³ , Φ1600×2000mm	1	分子蒸馏工段
15	底甘油贮罐	V=9 m ³ , Φ2000×3000mm	1	
16	一级蒸馏柱	薄膜蒸发器, GXA-15	1	
17	二级蒸馏柱	短程蒸馏器, DZQ-15	1	
18	三级蒸馏柱	短程蒸馏器, DZQ-25	2	
19	真空机组	JZL-800	2	
20	真空机组	JZJPLB2500-24	1	
21	一级冷凝器 A	立式, Φ500×4500mm	1	
22	一级冷凝器 B	立式, Φ400×4500mm	1	

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
23	一级冷胼	立式，Φ600×4000mm	1	
24	二级冷胼	立式，Φ600×4000mm	1	
25	三级冷胼 A/B	立式，Φ800×4500mm	2	
26	喷粉塔	立式，Φ4.5×20m	1	喷粉包装工 段
27	引风机	卧式，8C-4P	1	
28	旋风分离器	CLT-1.0X4 四胞胎	12	
29	沉降室	立式，Φ4.2×6m	2	
十三、40000 吨/年单硬脂酸甘油酯生产线				
一、酯化反应工段				
1	氢化油缓冲罐	立式，Φ1000×3000mm	5	缓冲
2	甘油高位槽	立式，Φ1200×3000mm	5	甘油回收
3	原料脱水罐	立式，Φ1400×4500mm	5	脱水
4	中和脱水罐	立式，Φ1400×4500mm	5	中和脱水
5	酯化反应釜	立式，Φ2200×5000mm	5	酯化反应
6	静置槽	立式，Φ3000×4000mm	10	分离
7	原料成品换热器	卧式，Φ400×4500mm	15	换热
8	反应加热器	卧式，Φ400×2000	5	加热
9	脱水冷凝器	卧式，Φ600×3000	5	冷凝
二、蒸馏工段				
10	一级蒸馏柱	立式，Φ1750×6000mm	6	蒸馏
11	二级蒸馏柱	立式，Φ1200×6000mm	6	蒸馏
12	三级蒸馏柱	立式，Φ1500×7500mm	12	蒸馏
13	底甘油蒸馏柱	立式，Φ1100×6000mm	1	底甘油蒸馏
14	精酯罐	立式，Φ1500×6000mm	12	储罐
15	二三酯进料泵	离心式，Q=15m³/h，H=32m	2	进料泵
16	二三酯返料泵	离心式，Q=25m³/h，H=40m	1	返料泵
17	甘油进料泵	离心式，Q=3m³/h，H=40m	2	进料泵
18	液碱计量泵	齿轮式，Q=0-12L/h,H=60m	2	计量泵
19	磷酸进料泵	离心式，Q=5m³/h，H=30m	1	进料泵
20	磷酸计量泵	齿轮式，Q=0-10L/h，H=20m	2	计量泵
21	脱水循环泵	离心式，Q=100m³/h，H=40m	2	循环泵
22	反应釜出料泵	齿轮式，Q=18m³/h，H=40m	2	出料泵
23	中和脱水循环泵	离心式，Q=100m³/h，H=32m	2	循环泵
24	粗酯进料泵	离心式，Q=15m³/h，H=40m	4	进料泵
25	水环真空泵组	水环组	1	真空泵
26	转料泵	齿轮式，Q=8m³/h	6	转料泵
27	二三酯泵	齿轮式，Q=8m³/h	6	/
28	精酯泵	齿轮式，Q=15m³/h，H=40m	5	/

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
29	喷粉进料泵	齿轮式, Q=4m³/h	1	进料泵
30	蒸馏甘油泵	齿轮式, Q=4m³/h, H=30m	1	甘油泵
31	二级馏分泵(单甘酯)	离心式, Q=3m³/h, H=30m	2	/
32	底甘油泵	齿轮泵, Q=5m³/h, H=30m	2	底甘油泵
33	底甘油进料泵	离心式, Q=1.6m³/h, H=32m	1	进料泵
34	蒸汽冷凝水收集泵	离心泵, Q=2m³/h, H=60m	2	/
35	循环水泵	离心式, Q=450m³/h, H=50m	3	循环水泵
36	热水循环泵	离心式, Q=900m³/h, H=45m	2	热水循环 泵
37	循环水塔	900t/h, 4400x13200	3	循环水塔
38	喷淋泵	离心式, Q=15m³/h, H=25m	2	喷淋泵
39	引风机	Q=10000m³/min	1	风机
三、分子蒸馏工段				
40	薄膜蒸发器	GXZ-15	5	蒸发
41	短程蒸馏器	DZQ-15	5	蒸发
42	短程蒸馏器	DZQ-25	10	蒸发
43	真空机组	JZL-800	6	真空
44	真空机组	JZJPLB2500-24	3	真空
45	一级冷凝器 A	立式, Φ 500×4500mm	5	冷凝
46	一级冷凝器 B	立式, Φ 400×4500mm	5	冷凝
47	二级冷胛	立式, Φ 600×3000mm	5	冷凝
48	三级冷胛 A/B	立式, Φ 800×4500mm	10	冷凝
四、喷粉包装工段				
49	喷粉塔	立式, Φ 4.5×20m	2	喷粉
50	单甘酯风冷机组	/	2	风冷
51	振动筛	/	2	筛分
52	振动流化床	/	1	/
53	引风机	卧式, 8C-4P	2	风机
54	引风机	夏季用	1	风机
55	旋风分离器	CLT-1.0X4	2	分离器
56	沉降室	立式, Φ 4.2×6m	1	沉降室
57	除尘设备	/	1	除尘
58	打包机	/	2	打包
十四、10000 吨/年月桂酸甘油酯生产线设备				
一、酯化反应工段				
1	氢化油缓冲罐	立式, Φ 1000×3000mm	1	缓冲
2	甘油高位槽	立式, Φ 1200×3000mm	1	甘油回收
3	原料脱水罐	立式, Φ 1400×4500mm	1	脱水

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
4	中和脱水罐	立式, $\Phi 1400 \times 4500\text{mm}$	1	中和脱水
5	酯化反应釜	立式, $\Phi 2200 \times 5000\text{mm}$	1	酯化反应
6	静置槽	立式, $\Phi 3000 \times 4000\text{mm}$	1	分离
7	原料成品换热器	卧式, $\Phi 400 \times 4500\text{mm}$	3	换热
8	反应加热器	卧式, $\Phi 400 \times 2000$	1	加热
9	脱水冷凝器	卧式, $\Phi 600 \times 3000$	1	冷凝
二、蒸馏工段				
10	一级蒸馏柱	立式, $\Phi 1750 \times 6000\text{mm}$	1	蒸馏
11	二级蒸馏柱	立式, $\Phi 1200 \times 6000\text{mm}$	1	蒸馏
12	三级蒸馏柱	立式, $\Phi 1500 \times 7500\text{mm}$	1	蒸馏
13	底甘油蒸馏柱	立式, $\Phi 1100 \times 6000\text{mm}$	1	底甘油蒸馏
14	精酯罐	立式, $\Phi 1500 \times 6000\text{mm}$	1	储罐
15	二三酯进料泵	离心式, $Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=32\text{m}$	1	进料泵
16	二三酯返料泵	离心式, $Q=25\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	1	返料泵
17	甘油进料泵	离心式, $Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	1	进料泵
18	液碱计量泵	齿轮式, $Q=0-12\text{L/h}$, $H=60\text{m}$	1	计量泵
19	磷酸进料泵	离心式, $Q=5\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	进料泵
20	磷酸计量泵	齿轮式, $Q=0-10\text{L/h}$, $H=20\text{m}$	1	计量泵
21	月桂酸二三酯返料泵	离心式, $Q=25\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	1	返料泵
22	月桂酸二三酯泵	离心式, $Q=25\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	1	/
23	脱水循环泵	离心式, $Q=100\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	1	循环泵
24	反应釜出料泵	齿轮式, $Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	1	出料泵
25	中和脱水循环泵	离心式, $Q=100\text{m}^3/\text{h}$, $H=32\text{m}$	1	循环泵
26	粗酯进料泵	离心式, $Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	1	进料泵
27	水环真空泵组	水环组	1	真空泵
28	转料泵	齿轮式, $Q=8\text{m}^3/\text{h}$	1	转料泵
29	二三酯泵	齿轮式, $Q=8\text{m}^3/\text{h}$	1	/
30	精酯泵	齿轮式, $Q=4\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	/
31	喷粉进料泵	齿轮式, $Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	进料泵
32	蒸馏甘油泵	齿轮式, $Q=4\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	甘油泵
33	二级馏分泵 (月桂酸酯)	离心式, $Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	/
34	底甘油泵	齿轮泵, $Q=5\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	底甘油泵
35	底甘油进料泵	离心式, $Q=1.6\text{m}^3/\text{h}$, $H=32\text{m}$	1	进料泵
36	蒸汽冷凝水收集泵	离心泵, $Q=2\text{m}^3/\text{h}$, $H=60\text{m}$	1	/
37	循环水泵	离心式, $Q=450\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	1	循环水泵
38	热水循环泵	离心式, $Q=900\text{m}^3/\text{h}$, $H=45\text{m}$	2	热水循环泵
39	循环水塔	900t/h, 4400x13200	3	循环水塔

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
40	喷淋泵	离心式, Q=15m ³ /h, H=25m	2	喷淋泵
41	引风机	Q=10000m ³ /min	1	风机
三、分子蒸馏工段				
42	薄膜蒸发器	GXZ-15	1	蒸发
43	短程蒸馏器	DZQ-15	1	蒸发
44	短程蒸馏器	DZQ-25	2	蒸发
45	真空机组	JZL-800	1	真空
46	真空机组	JZJPLB2500-24	1	真空
47	一级冷凝器 A	立式, Φ 500×4500mm	1	冷凝
48	一级冷凝器 B	立式, Φ 400×4500mm	1	冷凝
49	二级冷胛	立式, Φ 600×3000mm	1	冷凝
50	三级冷胛 A/B	立式, Φ 800×4500mm	2	冷凝
四、喷粉包装工段				
51	喷粉塔	立式, Φ 4.5×20m	2	喷粉
52	月桂酸酯喷粉进料泵	/	1	进料泵
53	月桂酸酯风冷机组	/	1	风冷
54	振动筛	/	3	筛分
55	引风机	/	3	风机
56	旋风分离器	CLT-1.0X4	3	分离器
57	除尘器	/	3	除尘器
58	打包机	/	3	打包
59	月桂酸酯风冷机组	/	1	风冷
十五、20000 吨/年 OPO 结构酯生产线				
1	交换柱	立式圆柱体, Φ 1100×1500 (四个一套)	3	交换
2	棕榈硬酯中间罐	立式圆柱体, Φ 3400×6000, 带盘管加热	1	中间罐
3	粗 OPO 中间罐 A	立式圆柱体, Φ 3400×6000, 带盘管加热	1	中间罐
4	粗 OPO 中间罐 B	立式圆柱体, Φ 3400×6000, 带盘管加热	1	中间罐
5	塔顶冷凝液收集罐	立式圆柱体, Φ 1400×3000	1	冷凝收集
6	OPO 缓冲罐	立式圆柱体, Φ 800×1000, 带盘管加热	1	缓冲罐
7	蒸馏柱底循环缓冲罐	立式圆柱体, Φ 800×1000, 带盘管加热	1	缓冲罐
8	脱色剂投料罐	1000×1000×1000	1	投料罐
9	脱色剂计量罐	立式圆柱体, Φ 2000×3000	1	计量罐
10	过滤缓冲罐	立式圆柱体, Φ 2000×3000, 带盘管加热	1	过滤缓冲
11	活性炭柱子	立式圆柱体, Φ 1200×6000,	1	活性炭过滤
12	工艺水储罐	立式圆柱体, Φ 1000×1500	1	水储罐
13	废酶罐	立式圆柱体, Φ 800×1500 设计压力: 常压	1	废酶
14	4.0MP 冷凝水储罐	立式圆柱体, Φ 800×1500 设计压力:	1	冷凝水储罐

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
		4.3MPa		
15	4.0MP 冷凝水储罐	立式圆柱体, $\Phi 800 \times 1500$ 设计压力: 4.3MPa	1	冷凝水储罐
16	蒸汽发生器	$\Phi 1400 \times 4000$	1	蒸汽发生
17	恒温水罐	立式圆柱体, $\Phi 2000 \times 6000$	1	水罐
18	冷凝水收集罐	立式圆柱体, $\Phi 2000 \times 4500$, 带盘管加热	1	冷凝水收集 罐
19	随机化进料过滤器	金属滤网, 4P2S, 过滤精度 100 μ m	2	过滤器
20	随机化产品过滤器	金属滤网, 4P2S, 过滤精度 100 μ m	2	过滤器
21	粗 OPO 过滤器	金属滤网, 4P2S, 过滤精度 100 μ m	2	过滤器
22	粗 OPO 过滤器	金属滤网, 4P2S, 过滤精度 100 μ m	2	过滤器
23	袋式过滤器	金属滤网, 4P2S, 过滤精度 100 μ m	7	过滤器
24	袋式过滤器	金属滤网, 4P2S, 过滤精度 100 μ m	2	过滤器
25	OPO 产品包装暂存罐	立式圆柱体, $\Phi 2600 \times 4500$, 带盘管加热	2	罐
26	过滤缓出料冲储罐	$\Phi 1600 \times 4500$	2	罐
27	真空机组	JZL-800	2	抽真空
28	真空机组	JZJPLB2500-24	1	抽真空
29	闪蒸塔	$\Phi 2000/1500 \times 6000$	1	闪蒸
30	一级蒸馏柱	$\Phi 1200 \times 4400$	1	蒸馏
31	二级蒸馏柱	$\Phi 1200 \times 4400$	1	蒸馏
32	恒温水罐	$\Phi 1200 \times 1500$	1	水罐
33	电动葫芦	2t	4	转运
十六、1.96 万吨/年油酸				
1	清洗罐	立式, $\Phi 2800 \times 6000$, 带盘管	1	清洗
2	清洗泵	离心式, $Q=70\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	清洗泵
3	冷洗罐	立式, $\Phi 2800 \times 6000$, 带盘管	1	冷洗
4	冷洗油泵	离心式, $Q=70\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	油泵
5	残油罐	立式, $\Phi 3400 \times 6000$, 带盘管锥底	1	油罐
6	残油泵	离心式, $Q=10\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	1	油泵
7	软脂酸泵	离心式, $Q=35\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	2	软脂酸泵
8	压榨罐	立式, $\Phi 2800 \times 6000$, 带盘管	1	压榨
9	压榨泵	多级离心泵, $Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=136\text{m}$	2	压榨泵
10	压滤机下料斗	非标设备	2	下料
11	软脂槽	$8000 \times 2500 \times 2500$	1	槽体
12	成品中间罐	立式, $\Phi 3400 \times 6000$, 带蒸汽盘管加热	1	中间罐
13	成品中间泵	离心式, $Q=70\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	泵
14	空气缓冲罐	立式, $\Phi 1200 \times 4000$	1	缓冲罐
15	仪表空气缓冲罐	立式, $\Phi 1200 \times 4000$	1	缓冲罐

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
16	低压蒸汽分气缸罐	立式, $\Phi 325 \times 3000$	2	分气
17	结晶釜	立式, $\Phi 3400 \times 7500$	6	结晶
18	结晶釜搅拌器	/	6	胶棒
19	结晶釜循环泵	离心式, $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	6	循环泵
20	隔膜压滤机	$A=600\text{m}^2$, 隔膜压榨式, $11+4\text{kW}$	2	压滤
21	过滤泵	离心式, $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$, 0.6Mpa	2	泵
22	电动葫芦	2t	4	转运
23	冷却塔	$n=1450\text{r}/\text{min}$;	1	冷却
24	空压机	$8\text{Nm}^3/\text{m}$, 0.8Mpa	1	压缩
25	空压机	$15\text{Nm}^3/\text{m}$, 0.8Mpa	1	压缩
26	冷干机	$8\text{Nm}^3/\text{m}$, 0.8Mpa	1	冷却
27	循环水泵	$Q=450\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	1	泵
28	冷冻水回水泵	$Q=150\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	泵
29	热水泵	$Q=120\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	泵
30	冷冻水泵	$Q=120\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	1	泵
31	冷冻水罐	立式, $\Phi 3400 \times 6000$	1	罐
32	冷冻水回水罐	立式, $\Phi 3400 \times 6000$	1	罐
十七、10000 吨/年合成酯生产线				
1	反应釜	立式圆柱, $\Phi 2000 \times 4500$; 盘管加热	3	反应
2	三羟基甲烷原料高位罐	立式圆柱, $\Phi 1400 \times 1500$;	1	高位罐
3	季戊四醇原料高位罐	立式圆柱, $\Phi 1400 \times 1500$;	1	高位罐
4	催化剂计量罐	立式圆柱, $\Phi 600 \times 1500$;	3	计量罐
5	磷酸计量罐	立式圆柱, $\Phi 600 \times 1500$;	1	计量罐
6	蒸汽发生器	立式圆柱, $\Phi 1400 \times 4000$;	1	蒸汽发生
7	过滤缓冲罐	立式圆柱体, $\Phi 2000 \times 3000$; 带盘管加热	1	缓冲罐
8	一级蒸馏缓冲罐	立式圆柱体, $\Phi 1000 \times 1000$; 带盘管加热	1	蒸馏缓冲罐
9	回收油酸缓冲罐	立式圆柱体, $\Phi 1000 \times 1000$; 带盘管加热	1	缓冲罐
10	粗产品中间罐	立式圆柱体, $\Phi 2600 \times 4500$; 带盘管加热	1	中间罐
11	油酸三羟甲基丙烷酯成品罐	立式圆柱体, $\Phi 2600 \times 4500$; 带盘管加热	1	成品罐
12	油酸山梨醇成品罐	立式圆柱体, $\Phi 2600 \times 4500$; 带盘管加热	1	成品罐
13	油酸季戊四醇酯成品罐	立式圆柱体, $\Phi 2600 \times 4500$; 带盘管加热	1	成品罐

序号	名称	规格型号	数量 (台)	备注
14	二级蒸馏缓冲罐	立式圆柱体， Φ1000×1000；带盘管加热	1	缓冲罐
15	回收油酸暂存罐	立式圆柱体， Φ2600×4500；带盘管加热	1	暂存罐
16	原料高位罐	立式圆柱体，Φ1400×1500	2	高位槽
17	脱色剂缓冲罐	立式圆柱体，Φ1500×1500	1	缓冲罐
18	6.0MP 冷凝水储罐	立式圆柱体，Φ800×1500 设计压力：6.3MPa	1	冷凝水储罐
19	4.0MP 冷凝水储罐	立式圆柱体，Φ800×1500 设计压力：4.3MPa	1	冷凝水储罐
20	4.0MP 冷凝水储罐	立式圆柱体，Φ800×1500 设计压力：4.3MPa	1	冷凝水储罐
21	过滤器	带蒸汽夹套，蒸汽压力 0.3MPa；4P2S，金属滤筒，过滤精度 100um	2	过滤器
22	安全过滤器	带蒸汽夹套，蒸汽压力 0.3MPa；4P2S，金属滤筒，过滤精度 100um	4	过滤器
23	一级蒸馏柱	Φ1400×6000	1	蒸馏
24	二级蒸馏柱	Φ1400×6000	1	蒸馏
25	尾气吸收塔 1	V=3m ³ ，Φ2000×6000	1	尾气吸收
26	尾气吸收塔 2	V=3m ³ ，Φ2000×6000	1	尾气吸收

4.1.3 主要原辅材料

企业主要原辅材料见下表。

表 4.1-5 主要原辅材料及其用量 单位：t/a

产品	物料名称	主要规格	达产消耗量
氢化油	油脂	吨	120240
	催化剂（镍 20%、油脂、载体等）	吨	180
	氢气	电化厂管道，吨	368
	帆布	米	2824
硬脂酸	氢化油	吨	84800
	包装袋	万只	280
	纸箱	万只	40
甘油	甜水	吨	8160
	30%盐酸	吨	32
	帆布	米	12000
	包装桶	万个	3.2
硬脂酸盐	硬脂酸	吨	10200
	无机盐（氯化钙、硫酸锌等）	吨	4800
	液碱	吨	6000

产品	物料名称		主要规格	达产消耗量
	包装袋		万只	60
单甘酯	氢化油		吨	7390
	甘油		吨	1360
	白土（脱色剂）		吨	120
	有机酸		吨	25
	包装袋		万只	30
ODO 等助剂	ODO	辛癸酸	吨	2250
		甘油	吨	900
		白土	吨	90
	70S	脂肪酸	吨	650
		甘油	吨	100
		己二酸	吨	110
		脱色剂	吨	40
复合热稳定剂 （复合盐）	主材		吨	5800
	辅材		吨	3600
	其他助剂		吨	70
油酸	油脂		吨	132783
	工艺水		吨	3527.5
	高压蒸汽		吨	19917.5
	冷凝水		吨	56170
氢化脂肪酸	脂肪酸		吨	59845
	催化剂（镍 20%、油脂、载体等）		吨	30
	氢气		电化厂管道，吨	286
甘油	甜水		22%，吨	22727.2
	盐酸		工业级，吨	15.0
	氢氧化钙		工业级，吨	13.3
	脱色剂		工业级，吨	5.0
	中压蒸汽		0.8MP，吨	8750.0
单碳链脂肪酸	脂肪酸		吨	11624
TAT730	盐酸工艺	己内酰胺	吨	566
		三聚氯氰	吨	306
		氢氧化钠溶液	30%，吨	1330
		盐酸溶液	30%，吨	634
	硫酸工艺	己内酰胺	吨	555
		三聚氯氰	吨	300
		氢氧化钠溶液	30%，吨	1303.5
		硫酸	98%，吨	248
TME720	甲基苯并三氮唑		吨	980

产品	物料名称	主要规格	达产消耗量
	二乙醇胺	吨	551
	多聚甲醛	吨	163
蒸馏单甘酯	氢化油	吨	9615.4
	甘油	吨	2003.5
	氢氧化钠	吨	15
	磷酸	吨	46.2
单硬脂酸甘油酯	氢化油	吨	38641.54
	甘油	吨	9122.96
	白土	吨	45.04
	氢氧化钠溶液	吨	69.43
	磷酸	吨	86.56
月桂酸甘油酯	月桂酸	吨	9660.39
	甘油	吨	4100.32
	白土	吨	11.25
	氢氧化钠溶液	吨	17.36
	磷酸	吨	21.64
OPO 结构酯	油脂（棕榈油）	吨	18200
	油酸	吨	22855.8
	脂肪酶	吨	20
	活性炭	吨	2
油酸	粗油酸	吨	50000
合成酯（油酸三羟甲基丙烷酯）	油酸	吨	2743.23
	三羟甲基丙烷	吨	416.73
	氢氧化钠溶液	吨	71.74
合成酯（油酸季戊四醇酯）	油酸	吨	2840.53
	季戊四醇	吨	342.29
	氧化锌	吨	23.01
合成酯（油酸山梨醇酯）	油酸	吨	3066.76
	山梨醇	吨	1765.9
	氢氧化钠溶液	吨	12.91
	磷酸	吨	3.71

（1）油脂：企业所用油脂为棕榈油，是由油棕树上的棕榈果压榨而成，果肉和果仁分别产出棕榈油和棕榈仁油，传统概念上所言的棕榈油只包含前者。棕榈油经过精炼分提，可以得到不同熔点的产品，分别在餐饮业、食品工业和油脂化工业拥有广泛的用途。

（2）油酸：油酸（Oleic acid），化学式为 $C_{18}H_{34}O_2$ 。是一种单不饱和脂肪酸，存在于动植物体内。其熔点为 $13.4^{\circ}C$ 、沸点 $360^{\circ}C$ ，不溶于水，密度

0.89g/cm³，无色油状液体，闪点 270.1℃。易溶于乙醇、乙醚、氯仿等有机溶剂中，不溶于水。易燃。遇碱易皂化，凝固后生成白色柔软固体。 在高热下极易氧化、聚合或分解。无毒。

(3) 脂肪酶：脂肪酶是一类具有多种催化能力的酶，可以催化三酰甘油酯及其他一些水不溶性酯类的水解、醇解、酯化、转酯化及酯类的逆向合成反应，除此之外还表现出其他一些酶的活性，如磷脂酶、溶血磷脂酶、胆固醇酯酶、酰胺水解酶活性等（Hara; Schmid）。脂肪酶不同活性的发挥依赖于反应体系的特点，如在油水界面促进酯水解，而在有机相中可以酶促合成和酯交换。

(4) 三羟甲基丙烷：三羟甲基丙烷（简称 TMP），白色片状结晶。易溶于水、低碳醇、甘油、N,N-二甲基甲酰胺，部分溶于丙酮、乙酸乙酯，微溶于四氯化碳、乙醚和氯仿。主要用于醇酸树脂、聚氨酯、不饱和树脂、聚酯树脂、涂料等领域，也可用于合成航空润滑油、印刷油墨等，还可用作纺织助剂和聚氯乙烯树脂的热稳定剂。分子量 134.2，分子式 C₆H₁₄O₃，密度 1.116g/ml，熔点 56-60℃，沸点 295.7℃，闪点 172℃。

(5) 季戊四醇：分子式为 C₅H₁₂O₄，属于多元醇类有机物，呈白色结晶或粉末，可燃，易被一般有机酸酯化，大量用于涂料工业生产醇酸树脂，合成高级润滑剂、增塑剂、表面活性剂以及医药、炸药等。分子量 136.2，沸点 380.41℃，熔点 260℃，密度 1.346g/cm³，闪点 200.15℃。急性毒性：口服-大鼠 LD₅₀：12600 毫克/公斤；口服-小鼠 LD₅₀：4097 毫克/公斤。

(6) 山梨醇：英文名 Sorbitol、D-Glucitol、Sorbol、D-Sorbitol。分子式是 C₆H₁₄O₆，是蔷薇科植物的主要光合作用产物。为白色吸湿性粉末或晶状粉末、片状或颗粒，无臭。依结晶条件不同，熔点在 88~102℃范围内变化，相对密度约 1.49。易溶于水（1g 溶于约 0.45mL 水中），微溶于乙醇和乙酸。有清凉的甜味，甜度约为蔗糖的一半，热值与蔗糖相近，作为甜味剂使用不会引起龋齿。食品工业中多为 69~71%含量的山梨糖醇液。毒性试验显示，内服过量会引起腹泻和消化不良。分子量 182.2，熔点 88-102℃，沸点 295℃，闪点 100℃。

(7) 氢气：分子式 H₂，分子量 2.0158。氢气在通常状况下，是一种无色、无味、无臭、无毒、无腐蚀性、难溶于水的可燃性气体。在相同条件下，氢气是密度最小的气体，标准状况下氢气密度是 0.0899 克/升，相对空气的比重为

0.07，熔点-259.14℃，沸点-252.8℃，自燃点 400℃，临界温度-239℃，临界压力 12.8 大气压，极微溶于水、醇、乙醚及各种液体，但在镍、钯、铂等几种金属中却大量溶解。常温稳定，高温有催化剂时很活泼，极易燃、易爆，并能与许多非金属和金属化合。氢黏度最小，渗透性和扩散性极强。生产使用时很容易泄露。氢气和氧气爆炸极限为 4.7%~94.3%；氢气和空气爆炸极限为 4%~75%。

(8) 氢氧化钠：分子式 NaOH，分子量 40，氢氧化钠为白色不透明固体，易潮解，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。熔点 318.4℃，沸点 1390℃，蒸汽压 0.13kPa(739℃)，相对密度(水=1)2.12，较稳定。

对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后疤痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

急性毒性：LD₅₀2140 mg/kg(大鼠经口)；LC₅₀510mg/m³，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2 小时(小鼠吸入)

(9) 盐酸：分子式 HCl，分子量 36.46，纯品为无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，与水混溶。熔点-114.8℃，沸点 108.6℃，蒸汽压 30.66kPa(21℃)，相对密度(水=1)1.20，相对密度(空气=1)1.26，是无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。

盐酸是一级无机酸性腐蚀物品，与水能以任何比例相混溶。盐酸是无机酸，化学性质很活泼，既有酸的通性，也具有特殊性。

健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。

急性毒性：LD₅₀900mg/kg(兔经口)；LC₅₀3124ppm，1 小时(大鼠吸入)。

危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。

燃烧(分解)产物：氯化氢。

(10) 磷酸：CAS 号：7664-38-2；分子量 98；纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。与水混溶，可混溶于乙醇。熔点 42.4℃，沸点 260℃，相对水的密度 1.87。毒理资料：LD50：1530 mg/kg(大鼠经口)；2740 mg/kg(兔经皮) LC50：无资料。

健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。口服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或休克。皮肤或眼接触可致灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。

职业接触限值：TWA(mg/m³)：1 STEL(mg/m³)：3。

(11) 盐酸：盐酸是氯化氢(HCl)的水溶液，工业用途广泛。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸(质量分数约为 37%)具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发，与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。盐酸是胃酸的主要成分，它能够促进食物消化、抵御微生物感染。

(12) 三聚氰氨：分子式为 C₃Cl₃N₃，具有辛辣气味的白色结晶体。是重要的精细化工产品，又称三聚氰氨、氰尿酸，外观为白色粉末，在空气中不稳定，有挥发性和刺激性，熔点 145.5℃，相对密度 1.32，溶于苯、热乙醚、丙酮、乙腈、二氧六环、乙醇、醋酸、氯仿、四氯化碳等有机溶剂，微溶于水，遇水及碱易分解成三聚氰酸，同时放出氯化氢气体。

(13) 辛酸：辛酸混合酸 810 酸通用名称：8-10 酸，C₈C₁₀ 酸，浅琥珀色至无色澄清液体，有油脂气味；含量>99.9%，C₈>58%，颜色浅。天然椰子油的脂肪酸组成主要包括己酸、辛酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸等饱和脂肪酸及少量不饱和脂肪酸，含量最高是月桂酸(47.78%)，其次是肉豆蔻酸(17.77%)、辛酸、己酸。用作塑料行业用的增塑剂、稳定剂和阻燃剂的原料；石油和金属加工行业的润滑剂、防锈剂、液压油；纺织涂层和矿产加工用的表面活性剂；生产农产品烷基氯化物、辛酸甲酯；合成辛酸三甘油酯、季戊四醇酯、多元醇酯作为金属润滑剂、润滑油和个人护理产品润肤。

(14) 月桂酸(英文：Lauric acid)，又称为十二烷酸，是一种饱和脂肪酸。它的分子式是 C₁₂H₂₄O₂。虽然名为月桂酸，但在月桂油含量中只占 1-3%。目前发现月桂酸含量高的植物油有椰子油 45-52%、油棕籽油(palm kernel) 44-52%、

巴巴苏籽油（babassu kernel）43-44%等。月桂酸属于饱和脂肪酸。

（15）甲基苯并三氮唑，简称 TTA，白色颗粒或粉末，可加工成大片状、小片颗粒状、柱状、精细颗粒状、粉状。纯品系白色颗粒或粉末，是 4-甲基苯并三氮唑与 5-甲基苯并三氮唑的混合物，熔点 80-86℃，难溶于水，溶于醇、苯、甲苯、氯仿等有机溶剂，可溶于稀碱液。本品主要用作金属（如银、铜、铅、镍、锌等）的防锈剂和缓蚀剂，广泛用于防锈油（脂）类产品中，多用于铜及铜合金的气相缓蚀剂、润滑油添加剂、循环水处理剂、汽车防冻液。本品也可与多种阻垢剂、杀菌灭藻剂配合使用，尤其对封闭循环冷却水系统缓蚀效果甚佳。

（16）二乙醇胺：化学式为 $C_4H_{11}NO_2$

刺激性：兔子经皮：500mg/24h，轻微刺激；兔子经眼：750 μ g/24h，严重刺激。好氧生物降解：14.4~168h，厌氧生物降解：57.6~672h。

急性毒性：豚鼠经口 LD₅₀：2000mg/kg；小鼠经口 LC₅₀：3300mg/kg；大鼠经口 LD₅₀：1820mg/kg；兔子经口 LD₅₀：2200mg/kg；兔经皮 LD₅₀：1220mg/kg；小鼠腹腔注射 LC₅₀：2300mg/kg。亚急性与慢性毒性：大鼠经口 170mg/kg，90d，部分动物死亡，某些器官有损害。

4.1.4 主要生产工艺

公司一车间产品为氢化油、硬脂酸、甘油；二车间产品为硬脂酸盐、热稳定剂。新车间生产 OPO 助剂、油脂酯化车间，各类产品的工艺流程如下：

1、氢化油

氢化油生产工艺流程见下图。

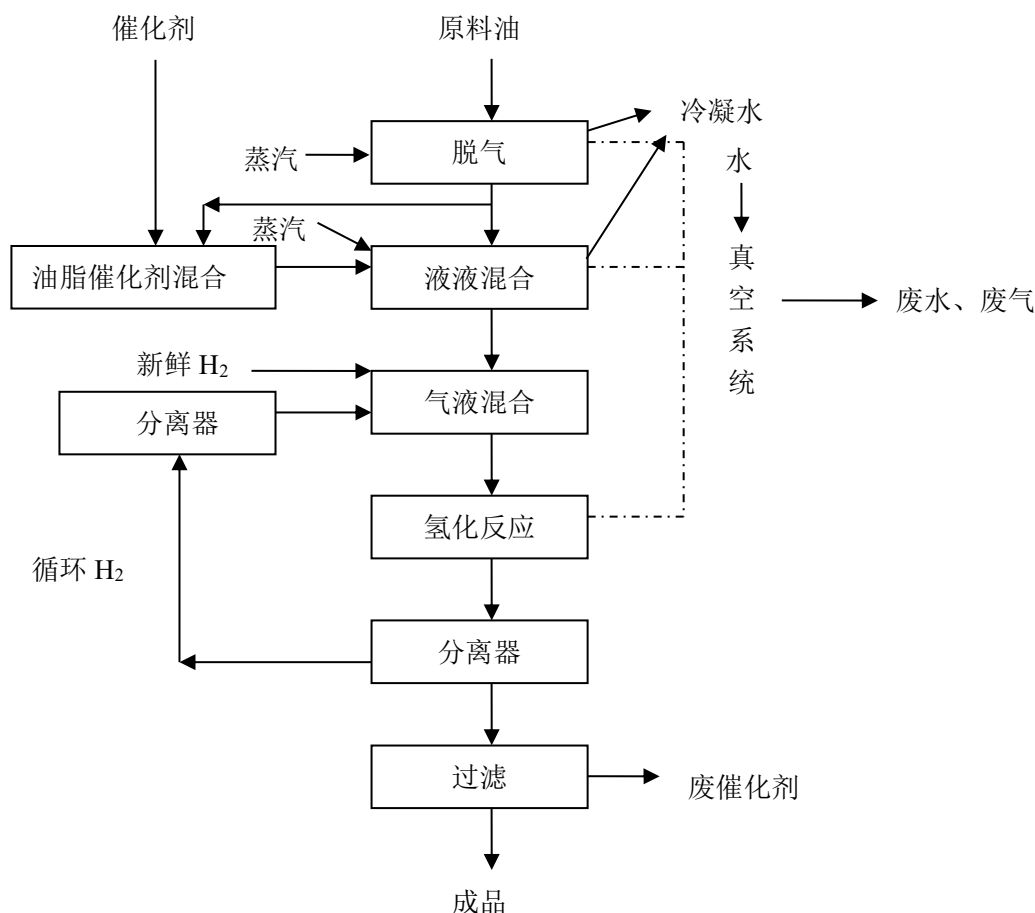


图 4.1-1 氢化油生产工艺流程图

氢化油生产工艺流程简要说明：

待原料油计量后，由输油泵经热交换器与循环的反应物料换热后，送入析气器，在真空下脱除溶解在油脂中的空气和水分。脱气后的油脂，部分进入油脂/催化剂混合器，与催化剂充分混合，形成油脂/催化剂混合物。

另一部分在开车加热器中加热到反应温度后，与油脂/催化剂混合物一起进入液液混合器混合，再由泵送入气液混合器，与新鲜氢气及循环回用氢气充分混合后，送入氢化反应器进行氢化反应。反应后的物料经过分离器，分离出其中的氢气并回收利用，最后，经过滤除去废催化剂，即为成品氢化油。

企业氢化生产工艺分连续氢化和间歇氢化。

2、硬脂酸

硬脂酸生产工艺流程如下图。

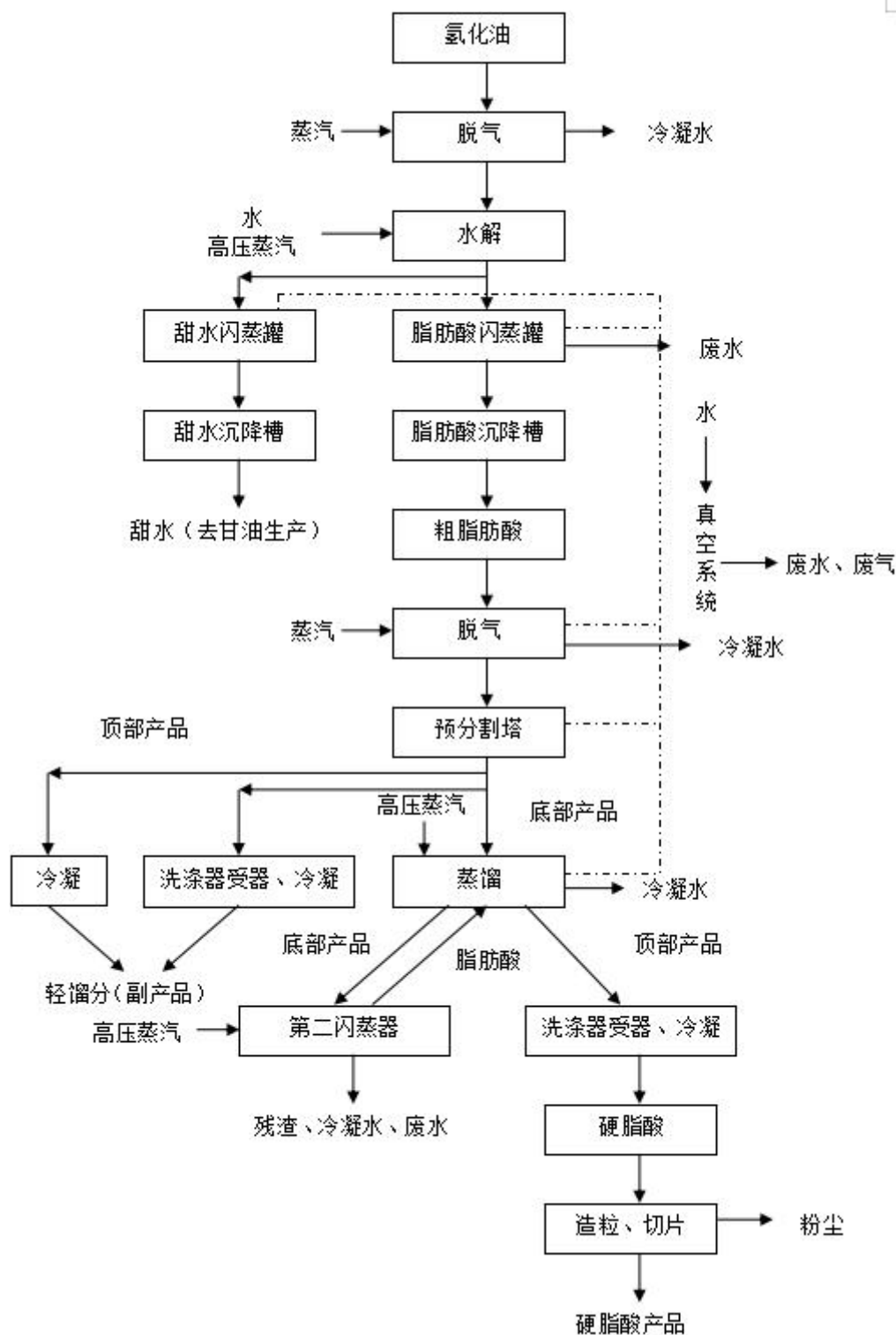


图 4.1-2 硬脂酸生产工艺流程图

硬脂酸生产工艺流程简要说明如下：

氢化油脂经换热器预热后，进入脱气器，在真空下脱除气体和水分，由塔底部进入水解塔。循环回用的工艺冷凝水和新鲜软化水经过过滤器过滤后，由塔顶顶部进入水解塔。油脂和水在塔内经高压蒸汽直接加热逆流接触，发生水解反应。

水解后的粗脂肪酸由塔顶排出，进入闪蒸罐脱除水分，冷却后进入脂肪酸连续沉降池，进一步分离水分，上层脂肪酸送入贮罐。塔内的甜水底部出塔，进入甜水闪蒸罐，浓缩后进入甜水沉降槽，分离夹带的脂肪酸，最后送入甜水贮罐。

贮罐粗脂肪酸经过滤后送入换热器，加热后进入脱气罐，真空下脱除气体及水分，再由泵送入预分割塔，先将低沸点脂肪酸在塔顶部进一步冷凝后进入接收器，送往轻馏分贮罐，不凝性气体由真空系统抽出。

预分割塔底部产品进入蒸馏塔，在高真空状态下，脂肪酸受热蒸发，塔顶部产品在冷凝层冷凝后即为成品脂肪酸，进入接收器后送入硬脂酸成品贮罐，最后经造粒、切片、包装，即为产品硬脂酸。

塔底部的重组分脂肪酸进入第二闪蒸器（即汽提釜），通入蒸汽，蒸出剩余脂肪酸。蒸馏残渣由泵打出，送入残渣贮罐。

3、油酸

油脂经换热器预热后进入脱气器，在真空状态下脱除气体。脱气后的油脂经过滤后由增压泵给高压油泵供料，由高压油泵送入水解塔底。油脂在水解塔底的热回收段由出塔甜水加热。

工艺水(软水)在冷凝液收集罐中脱气后，经过滤器过滤后送入高压水泵，送至水解塔顶部进料口。高压蒸汽在控制阀控制下进入水解塔。水解塔的工作压力为 50-60bar，温度为 250-260℃水解温度，由塔身各高压蒸汽入口处的温度控制阀控制。一旦蒸汽压力降至与塔内的操作压力接近，蒸汽管路上的开关阀将自动关闭，避免油脂回流，同时停止高压泵运行。

粗脂肪酸在压力控制下排出水解塔，出塔前经一特殊设计的顶部热交换段与进塔的工艺水进行热交换，回收热量，并降低粗脂肪酸中的溶解水含量。粗脂肪酸进入真空闪蒸罐，闪蒸脱除水分。闪蒸后的脂肪酸经换热器冷却后，经在线沉降罐分离残留甜水后排入车间罐区。

甜水在油水界面控制下排出从水解塔底排出，进入闪蒸罐。闪蒸后的甜水经在线沉降罐分离出夹带的油脂后，进入预浓缩单元。预浓缩单元由一效、二效蒸发器组成，加热介质为甜水闪蒸的闪蒸蒸汽。预浓缩后的甜水由泵送入车间罐区。预浓缩单元的蒸汽冷凝水经收集后，进入冷凝液收集罐作为水解工艺水。不凝性气体由真空泵抽出。

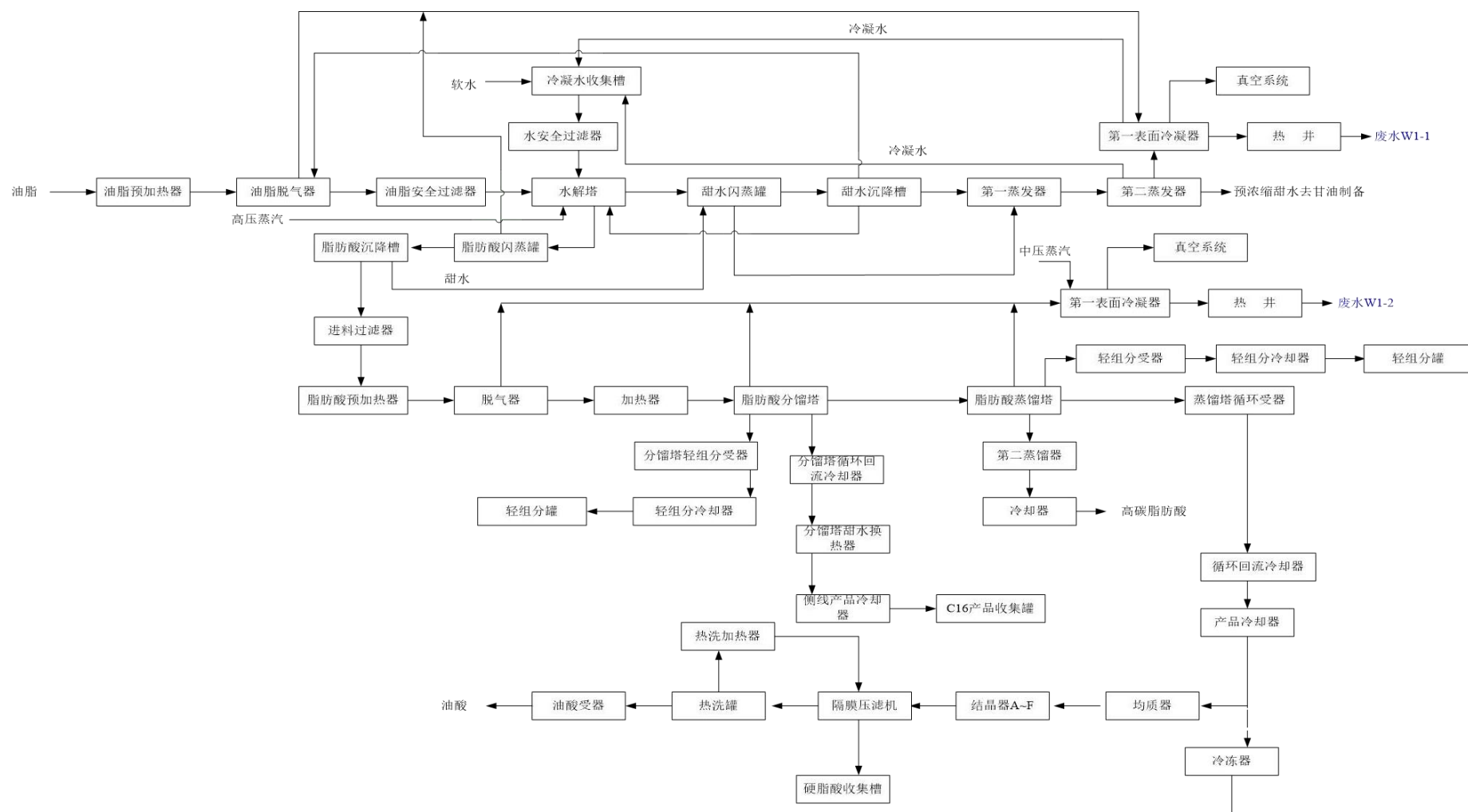


图 4.1-3 油酸生产工艺流程图

蒸馏装置和罐区采用一套 DCS 系统控制，装置选用安全可靠的仪表、检测报警系统以及可实现化工装置过程联锁控制、紧急停车功能的自动化安全控制系统。由液位，压力，温度的变送器和调节阀控制物料，蒸汽的进料量，确保工艺的稳定运行。自动化控制系统主要由真空脱水罐的高低液位报警和调节阀控制进料量，由脱色塔的温度和压力变送器和调节阀控制工艺安全，当塔的温度和压力过高时，将切断进料，紧急停车。罐区物料由热水提供热量保温储存，罐区的保温温度由一套 DCS 系统控制。

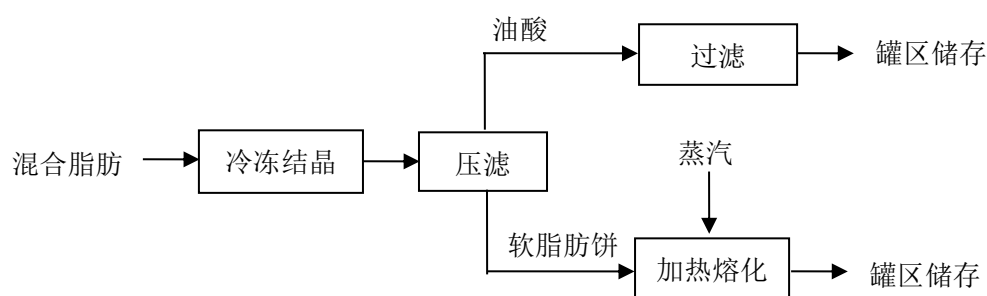


图 4.1-4 油酸（结晶工艺）生产工艺流程图

采用低温结晶工艺，利用油酸和软脂酸的凝固点不同，将原料（油酸和软脂酸的混合物）降低到一定温度，混合物中的软脂酸凝固析出。然后将液固混合物通过机械压榨进行分离，分离出的液相为油酸，固相为软脂酸。软脂酸加热融化后泵入罐区收集。

4、甘油

甘油生产工艺流程如下图。

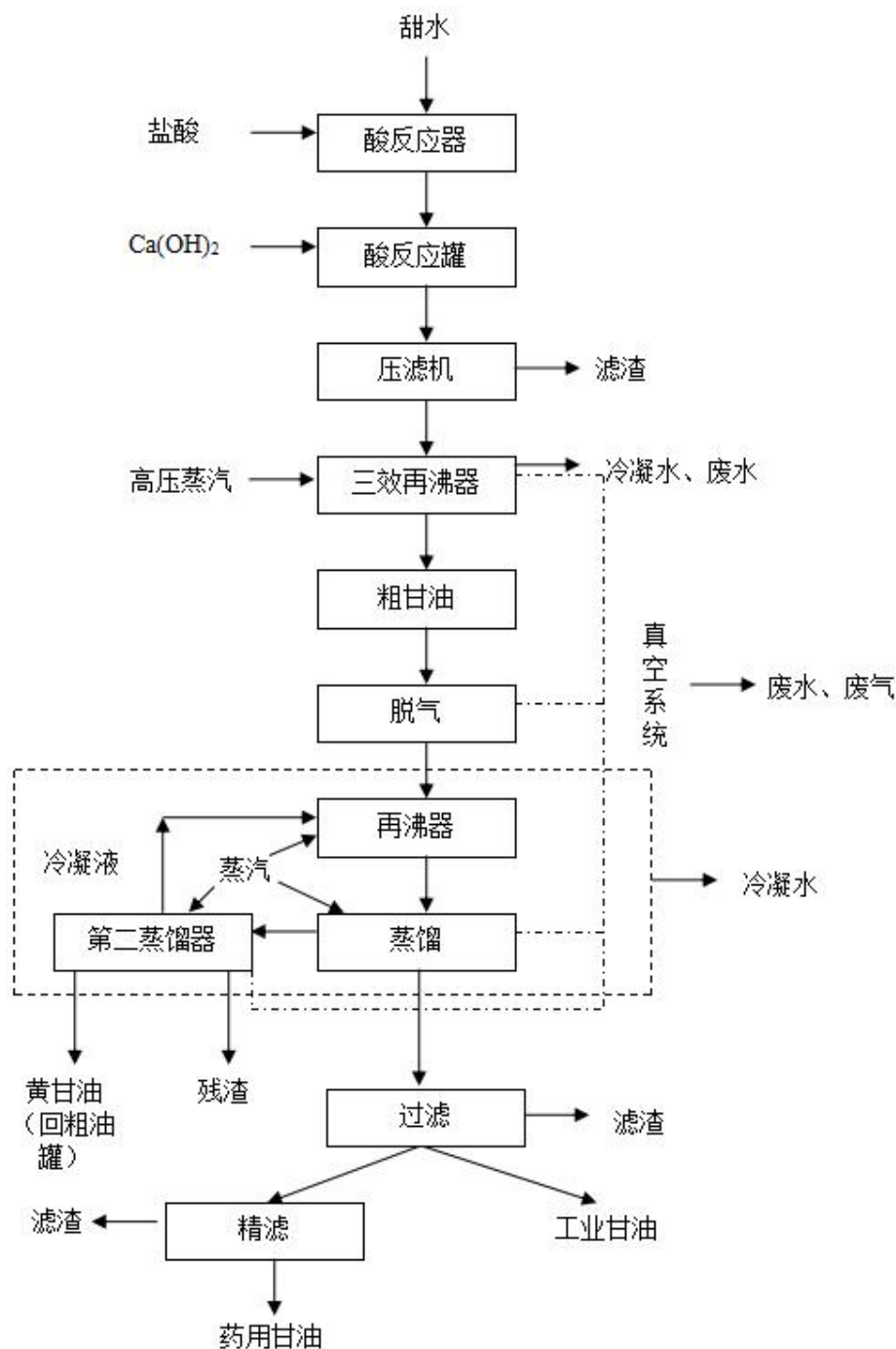


图 4.1-5 甘油生产工艺流程图

甘油生产工艺流程简要说明：

把硬脂酸工段甜水贮罐中的甜水送入酸反应器，在空气翻腾下加入盐酸（桶装），调整 pH 值至 4~5 之间，并撇除上层浮油。然后进入酸反应罐依次加入碱水和三氯化铁，调整 pH 值到 8~9。然后启动压滤机进行压滤，滤液则入清甜水贮罐，待用。

清甜水进入三效蒸发系统，在真空下脱除水分，浓缩至所需浓度后的粗甘油

送往粗甘油罐。蒸汽冷凝液收集后，送入水解系统作为工艺水。粗甘油罐中的粗甘油经过pH 值调整后，进入脱气干燥器，在蒸发室中脱除气体和部分水分。脱气后的粗甘油经泵送入蒸馏再沸器，加热后送入蒸馏塔底部。塔底的甘油受热蒸发，上升蒸汽至洗涤层洗涤后，在精馏段冷凝下来，引出后收集在受器中，过滤后，即为工业甘油，再经过精滤器过滤后成为药用甘油。不凝性气体在分离出夹带有甘油液滴后，由喷射泵抽出。蒸馏塔底部的重组分自动溢流进入第二蒸馏器，通过蒸汽加热提出其中残留的甘油（回粗甘油罐），甘油蒸汽经冷凝后回到蒸馏塔底部。甘油熬尽后，残渣放入暂存罐，包桶。

5、硬脂酸盐

硬脂酸盐生产工艺流程如下图。

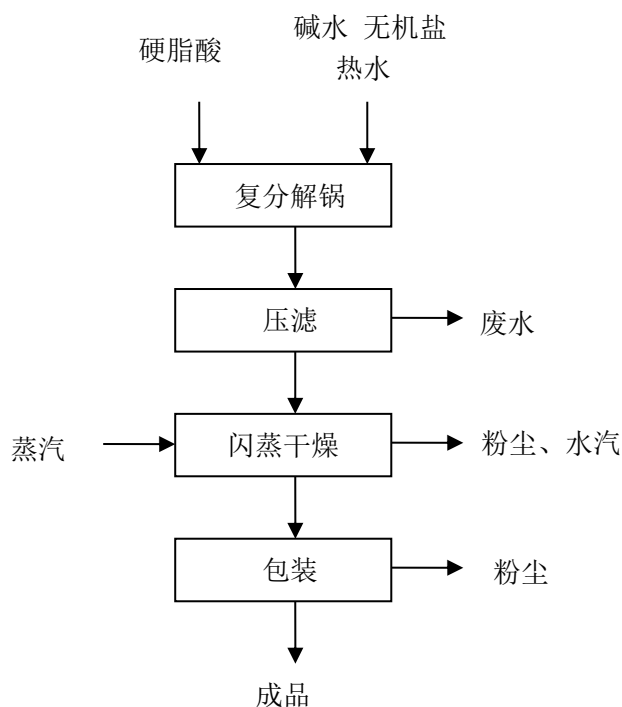


图 4.1-6 硬脂酸盐生产工艺流程图

硬脂酸盐生产工艺流程简要说明：

反应锅中加入热水和烧碱，搅拌均匀，然后加入硬脂酸皂化反应。皂化好后的溶液在搅拌下冷却至所需温度，将所需的金属盐溶液按计量加入反应锅，进行复分解反应，生成白色的硬脂酸盐沉淀，直至到达反应终点，然后将反应好的溶液放入压滤机脱除水分，再送入闪蒸器干燥后，包装。

6、单甘酯

单甘酯产品分为普通单甘酯和高纯单甘酯。普通单甘酯的生产工艺有甘油醇解法、直接酯化法，甘油醇解法较直接酯化法而言，拥有转化率高、三废产出少、工艺流程短、生产成本低等优点，在工业生产上应用较广。工业化生产过程中应用较多且广泛的为分子蒸馏法，该方法是一种对高沸点、热敏性、易氧化物料进行有效分离的手段，该生产技术先进、工艺成熟，生产过程中不会引入有害溶剂，能够有效保障产品质量和生产人员的健康安全。

本项目采用甘油醇解法获得普通单甘酯后，在经过分子蒸馏法提纯得到高纯单甘酯。

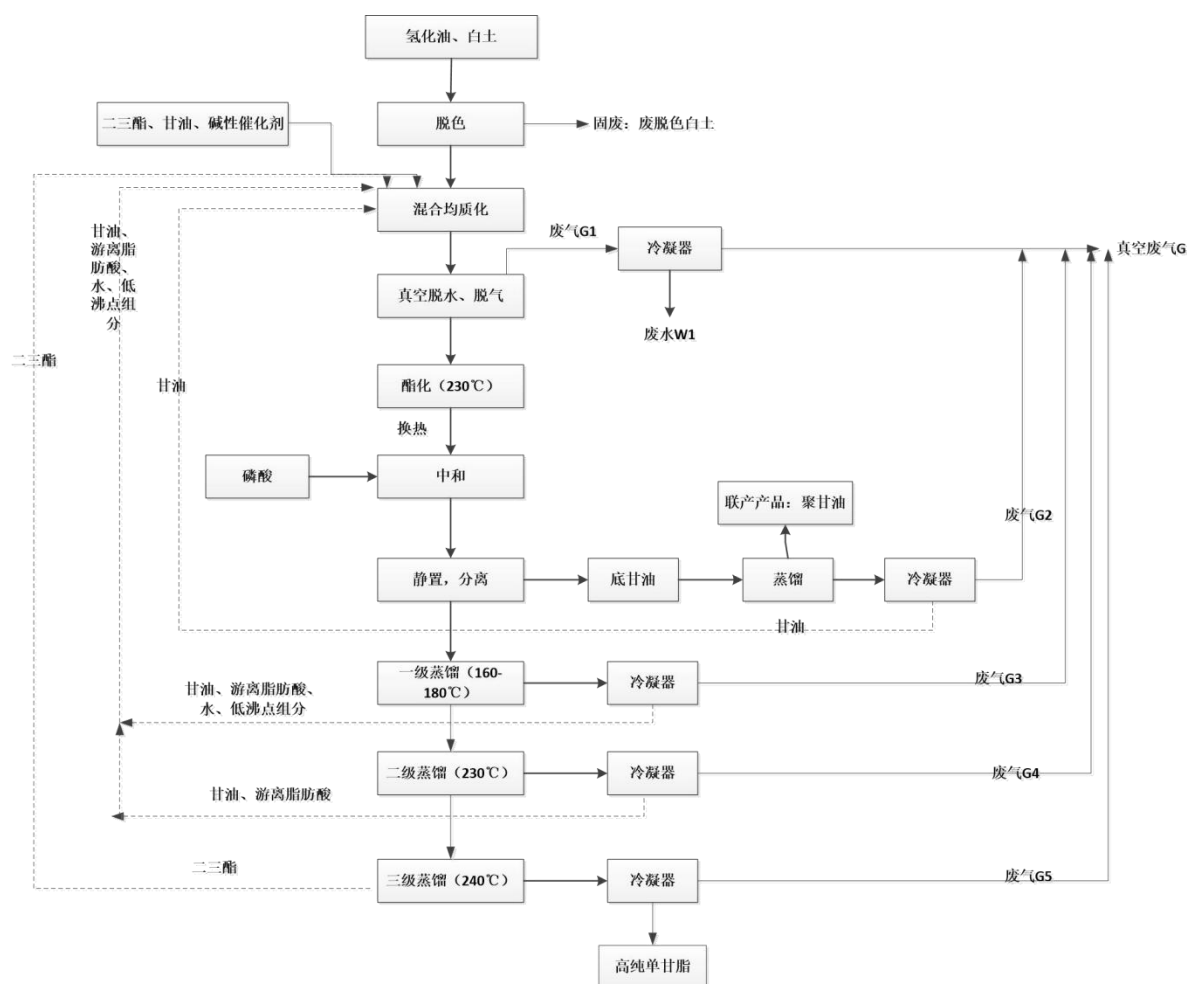


图 4.1-7 单甘酯生产工艺流程图

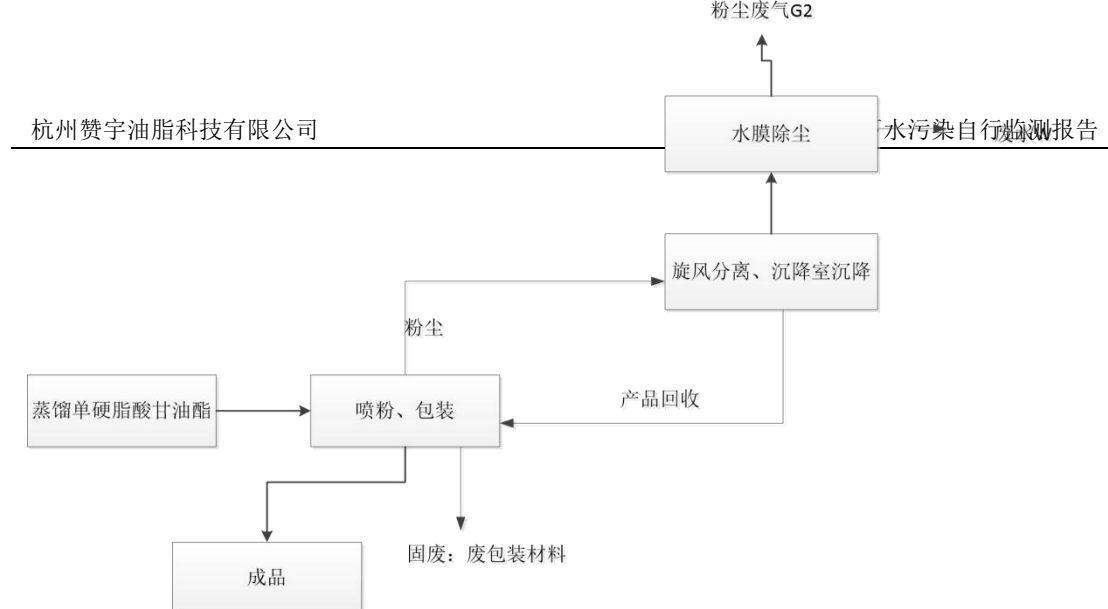


图 4.1-8 单甘酯喷粉工段生产工艺流程图

生产工艺流程简述：

（1）脱色：将氢化油（或月桂酸）、白土连续进到混合釜中进行搅拌混合，过滤后进入酯化工段。

（2）酯化：将氢化油、二三酯和加碱性催化剂（30%液碱）的甘油按一定的比例泵入原料脱水罐，开启搅拌进行均值化，后经循环真空脱水，经加热器加热后连续进到酯化反应锅中，开启搅拌，打开氮气微正压保护，反应温度升至230~240℃，开始酯化反应，经反应釜后连续出料，物料经换热器与原料交换冷却后进入中和釜，连续加入计量好的磷酸，搅拌进行中和反应。反应结束后送静置槽、分离。

（3）蒸馏：粗酯与磷酸经静态混合器后进入中和脱水锅，真空循环脱水，进入下一步二个静置槽，以分离粗酯与底甘油，底甘油去蒸馏得到甘油再利用，粗酯最后到粗酯槽，等待进入蒸馏系统。中和分离后的粗酯物料进入蒸馏系统，共设三级蒸馏，一级蒸馏过程中（蒸馏温度为160-180℃），甘油与单甘酯、二三酯分离，甘油作为馏出液收集后再用于单甘酯的生产；二级蒸馏过程中（蒸馏温度为230℃），三级蒸馏过程中（蒸馏温度为240℃），单甘酯与二三酯蒸馏分离得到高纯单甘酯。

（4）包装：从分子蒸馏出来的馏出物，进入精酯储罐，控制物料温度保持在80℃以下，用泵打入喷粉塔造粒、或冷却切片粉碎包装；喷粉过程中通过多级旋风分离器分离、沉降室除尘后，大部分粉尘回收，尾气经水膜除尘后高空排放。

7、复合热稳定剂

复合热稳定剂生产工艺流程如下。

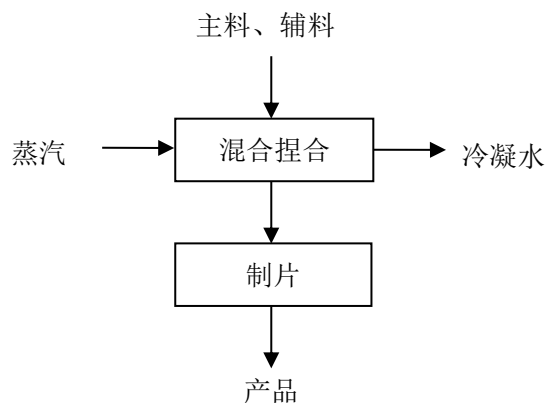
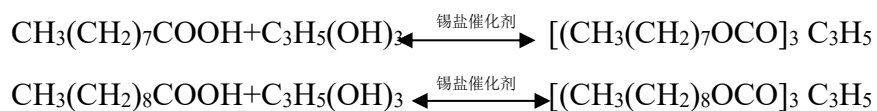


图 4.1-9 复合热稳定剂生产工艺流程

复合热稳定剂生产工艺流程简要说明：

复合热稳定剂生产工艺是简单的物理混合工艺。根据产品的配方和用户需求，将主料硬脂酸盐、三盐、辅料等加入捏合机中，在加热的状态下进行充分混合，然后对物料进行冷却制片、包装即为产品。

8、ODO（辛癸酸甘油酯）产品（助剂）**（1）反应原理****（2）工艺描述**

脂肪酸与甘油按一定比例投入反应釜中，加热搅拌进行酯化反应，反应温度为 190-200℃，保温 2 小时后，取样测酸价，酸价<7mgKOH/g 后反应结束，并将反应后物料转入水洗锅，加入少量的纯碱中和少量游离脂肪酸，pH 控制在 7-9，酸价降至 1mgKOH/g 以下后加入一定量的热水进行洗涤。水洗后的物料进入脱色釜，真空脱水后，加入脱色剂白土搅拌脱色，最后经过滤，所得滤液即为成品。

（3）工艺流程

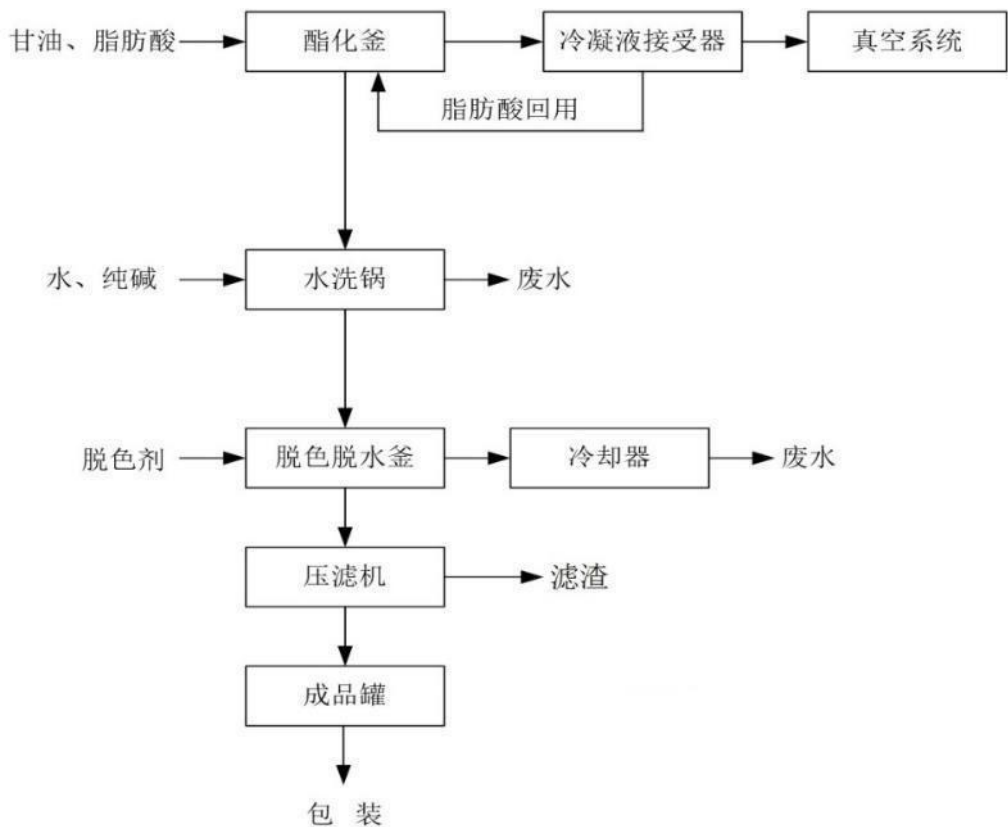
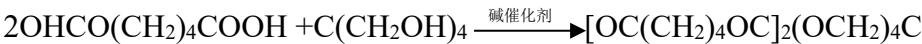
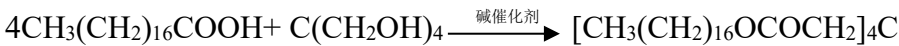


图 4.1-10 ODO 产品工艺流程图

9、70S 产品

(1) 反应原理



(2) 工艺描述

先将豆油、油酸等加热熔化，再加入甘油和脂肪酸发生酯化反应，再加入脱色剂进行脱色后，切片即得到 70S 产品。

(3) 工艺流程

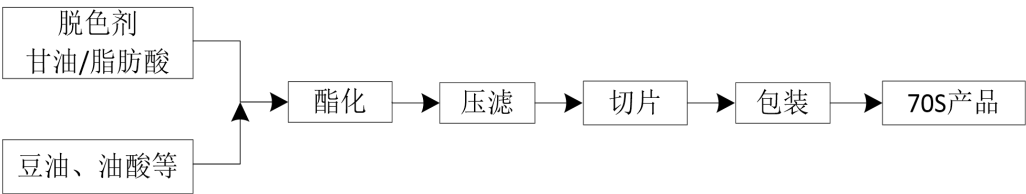
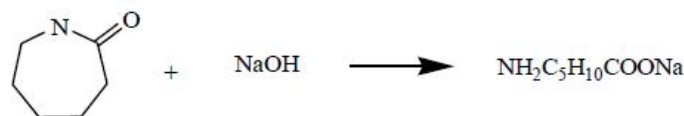


图 4.1-11 70S 产品工艺流程图

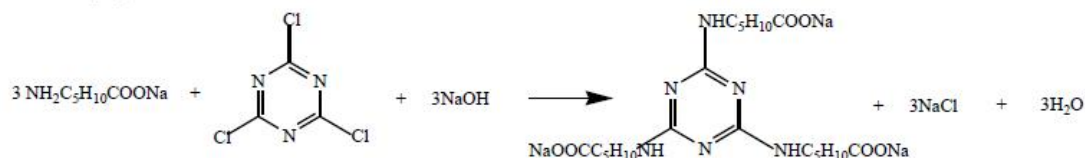
10、TAT730 助剂

(1) 反应原理

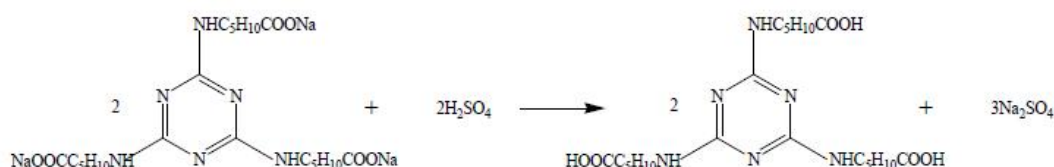
水解反应：



缩合反应：



中和反应：



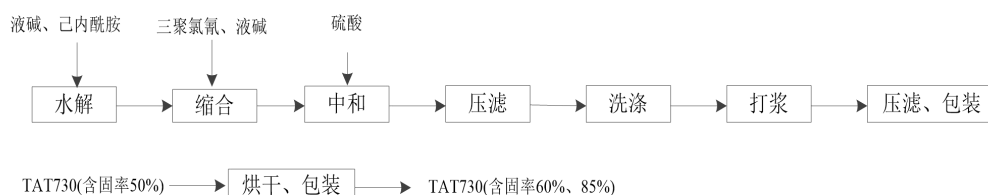
(2) 工艺描述

TAT730 助剂：将水、液碱泵入反应釜，加入己内酰胺搅拌，用蒸汽间接加热反应，冷却后打入缩合反应釜搅拌，加水和三聚氯氰，泵入液碱，用蒸汽间接加热，将溶液打入中和反应釜搅拌，并滴加硫酸，控制终点 pH 为弱酸性。反应产生的气体进入尾气总管。

将中和液打入全封闭厢式压滤机压滤，压滤完成后，用水洗涤滤饼至中性，压滤母液和洗涤废水进入厂区内污水处理厂集中处理。将滤饼卸入打浆釜，加水，开搅拌，打浆均匀后，将浆液打入全封闭隔膜压滤机压滤，滤饼进入挤出机成型，得 50%TAT730 产品。

将 50%TAT730 产品进入流化床进行烘干，得 65%、85%TAT 产品，此过程产生大量水蒸气及粉尘，粉尘经布袋除尘装置除尘后高空排放。

(3) 工艺流程

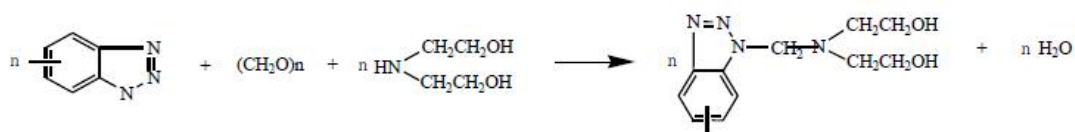


图

4.1-12 TAT730 产品工艺流程图

11、TME720 助剂

(1) 反应原理



(2) 工艺描述

TME720 助剂：将新鲜二乙醇胺泵入反应釜，开启搅拌，用蒸汽间接加热反应釜至 85℃，加入定量的甲基苯并三氮唑，待完全溶解后，泵入适量水，加入定量多聚甲醛，加热在 60℃反应 6 小时，反应结束后，冷却，得 TME720 产品。

(3) 工艺流程

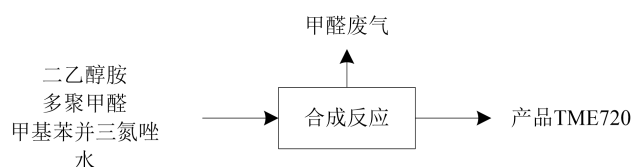


图 4.1-13 TME720 产品工艺流程图

12、单碳链脂肪酸

单碳链脂肪酸的生产技术主要是粗脂肪酸的精馏，将粗脂肪酸进行蒸馏，生成相应的脂肪酸。由于单碳链脂肪酸的组成较为复杂，可以采用双塔精馏，分两次将不同沸点的脂肪酸分别蒸出。

生产过程中精酸作为原料，无化学反应，主要为精馏工艺，单碳链脂肪酸精馏系统是采用连续精馏塔，整套装置采用 DCS 控制，进料泵将粗脂肪酸脱气后直接通入精馏塔釜，塔釜采用加热器进行加热，精馏塔填料高度 8m，塔径 1m，填料选用 Sulzer 工业级精馏塔板，控制塔顶、塔釜温度，回流比，塔釜压强，轻组分从塔顶流出，经冷却后进入成品罐，从而分离出不同脂肪酸。

13、蒸馏单甘酯

蒸馏单甘酯以氢化油、甘油为原料，在氢氧化钠作用下经酯化应、中和反应、分子蒸馏后得高纯单甘酯，后进入喷粉塔喷粉的产品。以氢化油为基准，产品总得率约为 86%。

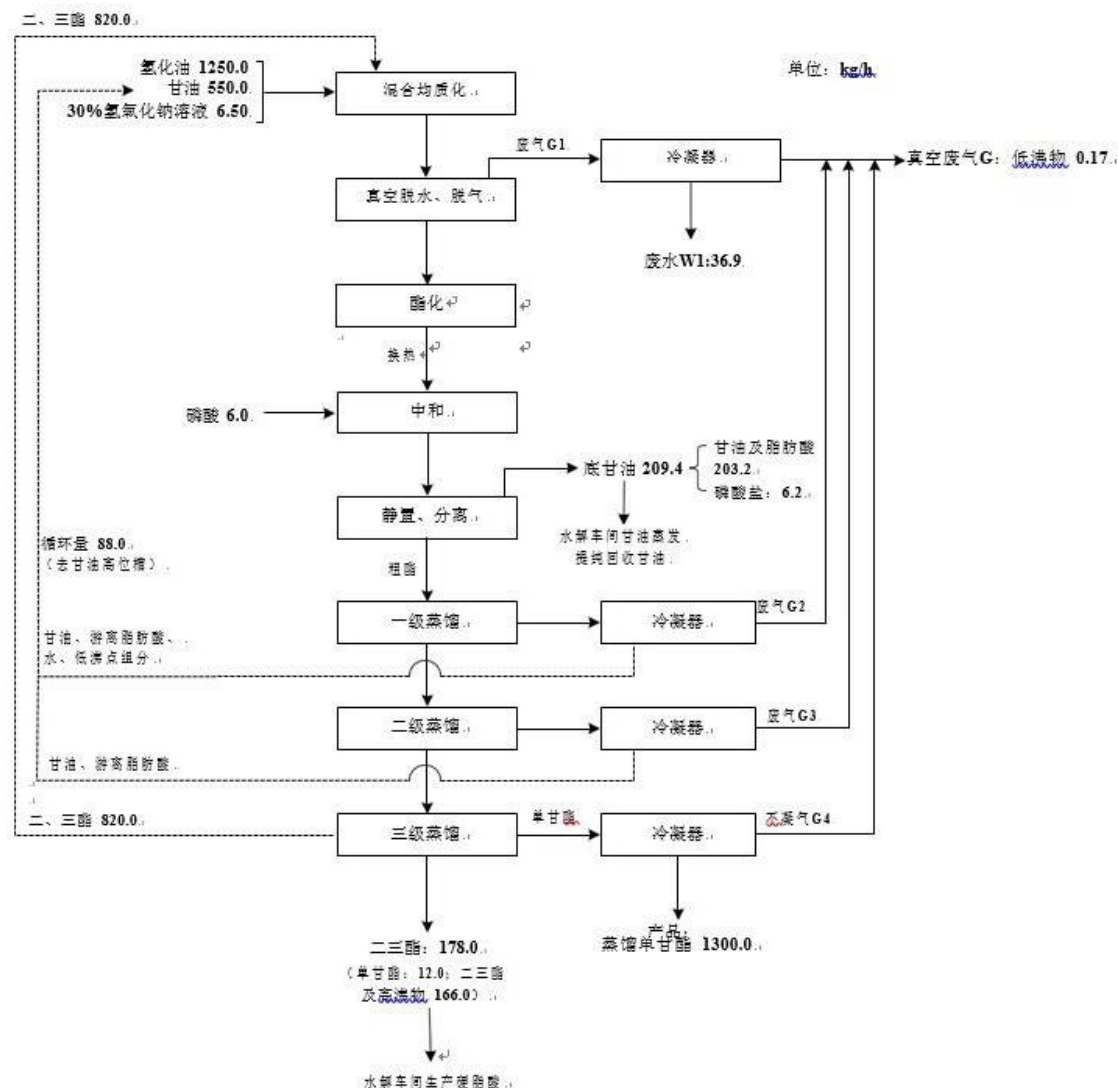


图 4.1-14 蒸馏单甘酯生产工艺流程图

将氢化油、二、三酯（三级蒸馏回收套用）和加入液碱溶液的甘油按一定比例泵入原料脱水罐，开启搅拌进行均质化，后经循环真空脱水，经加热器加热后连续泵送进酯化反应釜中，开启搅拌，打开氮气微正压保护，蒸汽加热至 230~240℃，开始酯化反应，之后反应后连续出料，物料经换热器与原料交换冷却后进入中和釜，连续加入计量好的磷酸，搅拌进行中和反应。反应结束后送静置槽静置、分离。底部甘油收集送入底甘油贮罐，送水解车间现有甘油精馏装置回收甘油；粗酯泵送入粗酯暂储槽，送分子蒸馏工段。

将分离底甘油的粗酯用泵送入一级蒸馏柱中，保持温度为 160~180℃，真空度 300Pa，分离蒸发水份、低沸点组分、游离脂肪酸及部分甘油，经冷凝器冷凝后泵送入甘油高位槽；未蒸发组分泵送入二级蒸馏柱中，继续蒸馏除去剩余的游离脂肪酸和甘油（轻组分），经冷凝后与一级冷凝器中的回收液混合，送甘油

高位槽。二级蒸馏柱中重组分进入两个串联的三级蒸馏柱，保持 1Pa 的高真空度，加热分离单甘酯，单甘酯经冷凝后泵送精酯暂存罐，未蒸发的二、三甘油酯经换热冷却后泵送入二、三酯储罐，回用于蒸馏单甘酯的生产。二、三甘油酯循环用于蒸馏单甘酯的生产，定期外排，收集后送水解车间用于生产硬脂酸，代替硬脂酸现有生产原料。

控制单甘酯物料温度保持在 80℃以下，用泵送喷粉塔喷粉、包装得成品，喷粉过程中通过多级旋风分离器分离、沉降室除尘后，大部分粉尘回收，尾气高空排放。

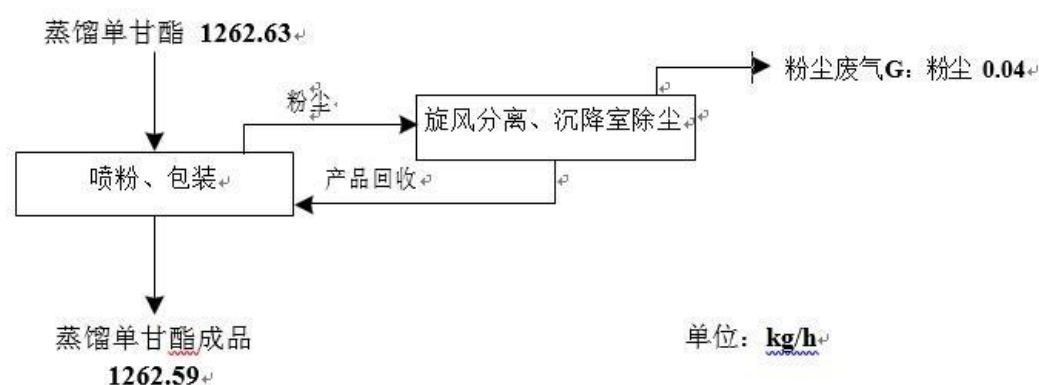


图 4.1-15 蒸馏单甘酯喷粉生产工艺流程图

14、OPO 结构酯

OPO 结构酯以棕榈油、油酸为原料，在脂肪酶作用下经酯交换、蒸馏、分子蒸馏后得到高纯的 OPO 结构酯。

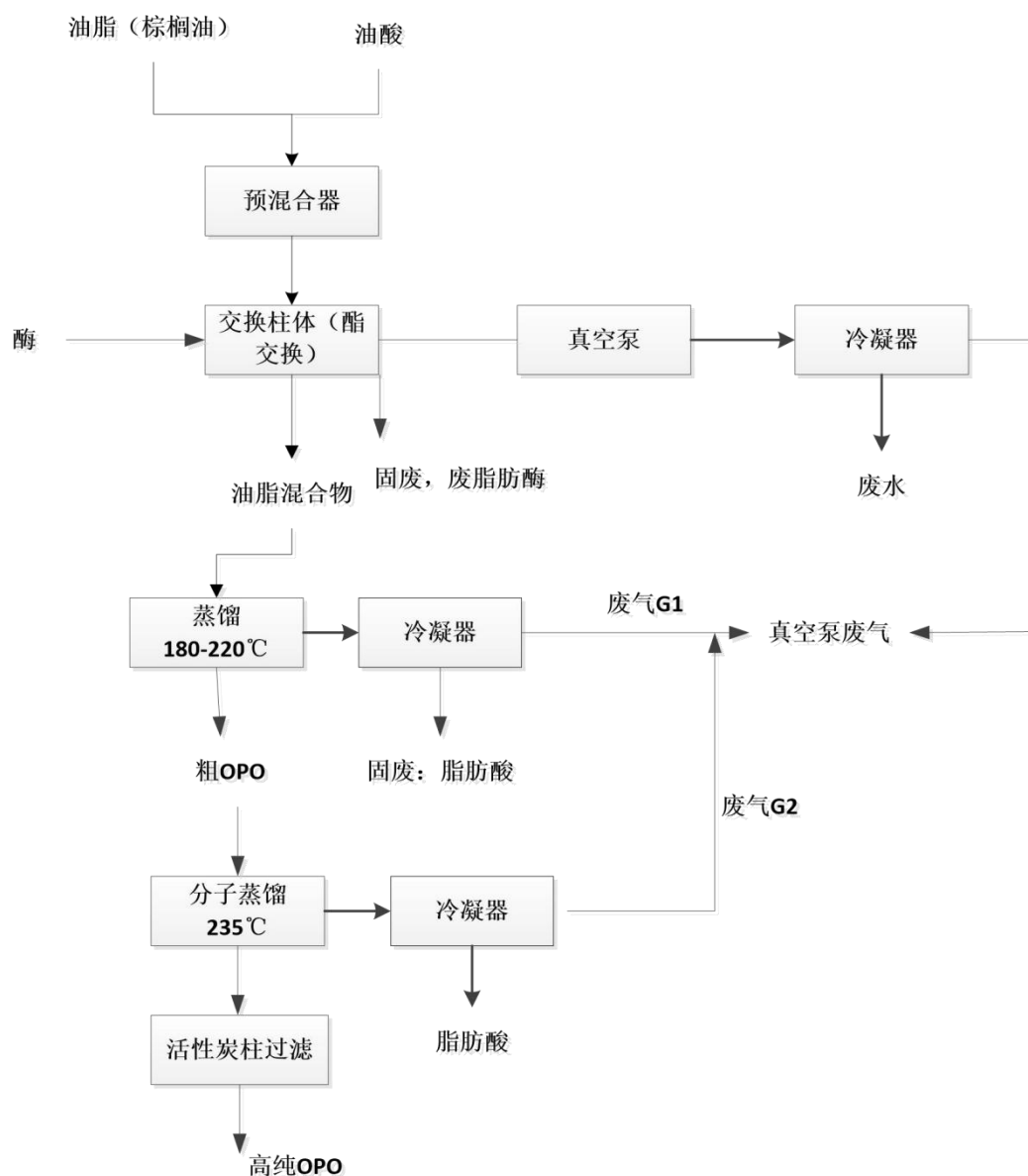


图 4.1-16 OPO 结构酯生产工艺流程图

生产工艺流程简介：

酶法酯交换：油脂与油酸经过预混合器混合后进入柱体，控制流速，保证油脂混合物与酶的比例为 1:3~4，温度 60-75℃，pH5.0-6.0。优化后每公斤酶可以生产约 1000 公斤 OPO。脂肪酶在柱体内，使用一段时间后会失去活性，定期更换（年更换量为 10 吨）。

15、月桂醇甘油酯

月桂酸甘油酯和单硬脂酸甘油酯的工艺特点基本相同，具体见单硬脂酸甘油酯工艺特点分析。

4.1.5 三废情况及治理措施

通过对工艺流程初步分析，结合现场踏勘可知，企业污染物产排情况汇总见下表。

表 4.1-6 三废产生及处置情况

类别	产生工段	主要污染因子	治理措施及排放方式
废水	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	进入厂区污水处理站
	产品更换清洗废水	COD _{Cr} 、盐	
	地面冲洗、设备冲洗及检修质检等废水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、油脂类	
	废气喷淋废水	COD _{Cr}	
	初期雨水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	
	循环冷却水排水	COD _{Cr}	回用于生产后排放
废气	油脂储罐装卸、呼吸废气	非甲烷总烃	收集后经喷淋处理后，汇总至厂区东南角 RTO 装置处理排放
	蒸馏废气、热井废气、洗涤罐等废气	非甲烷总烃	经收集冷凝回收后排放，油酸储罐装卸口废气收集后经二级碱喷淋处理后汇总至厂区东南角 RTO 装置处理排放
	投料、造粒、烘干、包装等粉尘	粉尘	经多级除尘设施处理（脉冲布袋除尘、布袋除尘+水膜除尘等）后高空排放
	盐酸、硫酸储罐废气	HCl、硫酸雾	碱喷淋处理后高空汇总至厂区东南角 RTO 装置处理排放
	污水站废气	NH ₃ 、H ₂ S 等恶臭类物质	部分产臭单元加盖收集，经二级碱洗塔处理后排放
固废	生活垃圾	/	环卫清运
	废水处理污泥	一般固废	委托指定单位处置
	原料废包装袋	一般固废	资源化利用
	危化品废包装袋	危险废物	委托有资质单位处理
	废矿物油	危险废物	危废暂存库暂存，委托有资质单位处理
	含镍催化剂	危险废物	委托有资质单位处置
	甘油、残渣、废脱色剂、ODO 助剂过滤残渣	由杭州市环境检测科技有限公司出具了固废属性鉴别报告，鉴别为一般固废	资源化利用

4.1.5.1 废气治理设施

杭州赞宇油脂科技有限公司废气主要为储罐装卸和呼吸废气、生产车间有机废气（主要为油脂及其衍生物）、固体废物粉尘和污水站臭气。企业根据各路废

气特点分别安装废气治理设施。罐区灌顶废气、生产车间有机废气汇总至厂区东南角 RTO 装置处理，污水站臭气采用碱喷淋处理，粉尘产生点配套各除尘设施，具体详见表 4.1-3。

4.1.5.2 废水治理措施

目前，厂区内已基本实现雨污分流、清污分流、污污分流，明确标志清污管线，实现排污口标准化；生活污水经化粪池及隔油池处理后与低浓度生产废水合流进入污水站；企业现有生产过程中废水中主要污染物为脂肪酸、氢化油、盐等，各车间设置隔油池，回收浮油后废水送厂区内现有污水处理站处理；硬脂酸盐废水在隔油后投加电石渣絮凝剂进行中和预沉淀处理；ODO 等助剂生产高浓废水投加电石渣絮凝剂进行中和预沉淀处理；TAT730、TME720 生产废水进行中和沉淀预处理。各废水预处理后纳入污水站集中处理达标纳管，并安装了在线监测装置，对排放废水中 pH、COD_{Cr}、NH₃-N 等指标进行监测。污水收集和输送采用高架泵送，沟渠实施防腐措施。

厂内建有 1 个标准化排放口、1 个雨水排放口，并配备 1500m³ 事故应急池，建成规范的事事故应急池和清下水排放紧急切断系统；罐区的事事故废水与初期雨水收集通过切换阀门的方式进行控制，罐区充装台设进雨水系统和污水系统两只切换阀门，并在围堰旁设置 10 m³ 废水池。

杭州油脂化工有限公司厂区内建设综合废水处理站，处理规模为 2000t/d，采用采用气浮+A/O 工艺。

公司污水处理排放示意图如下：

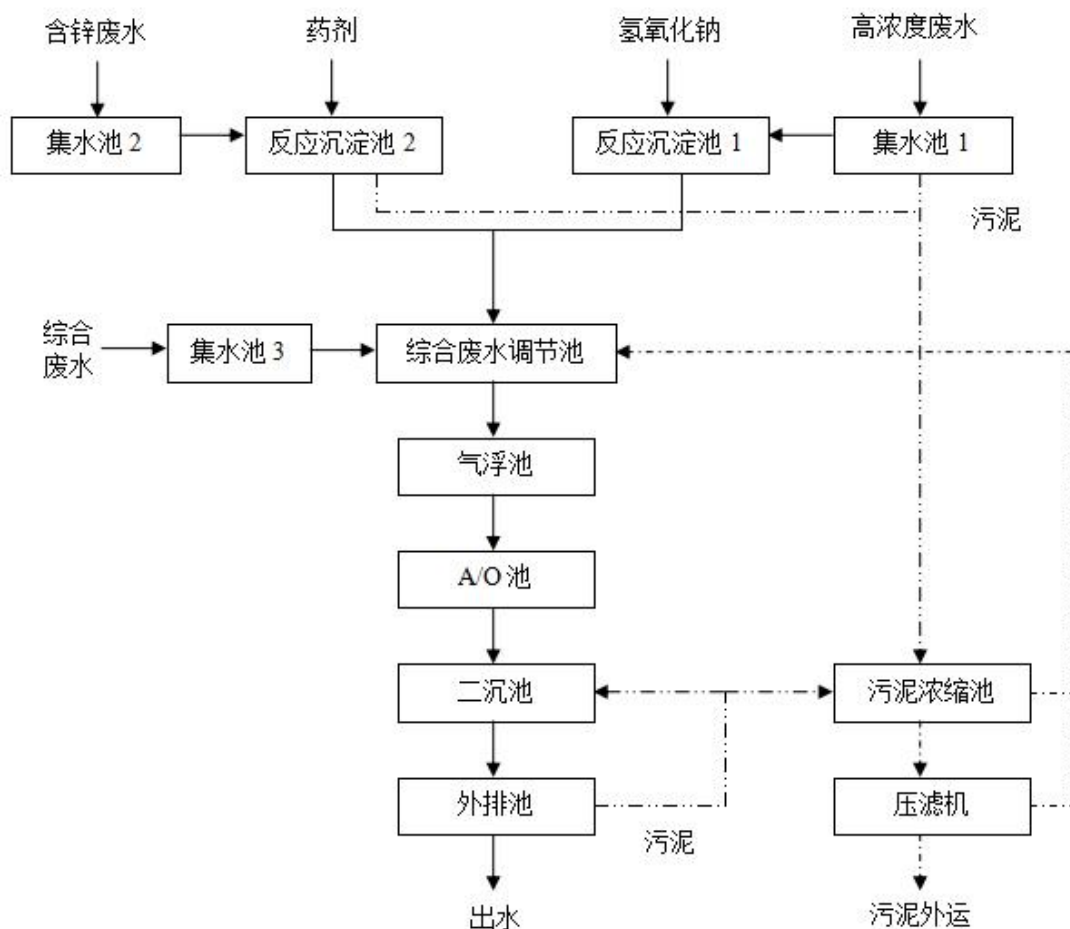


图 4.1-14 公司废水处理工艺流程图

硬脂酸盐皂化生产产生的含锌废水经反应沉淀池反应去除大部分锌与含油废水经反应沉淀池加碱处理后汇入综合废水调节池，经气浮及生化氧化处理后沉淀，上清液经外排池纳管，各反应池及沉淀池污泥汇入污泥浓缩池经压滤处理委托蓝成环保能源有限公司处置。

4.2 企业总平面布置

根据人员访谈和现场踏勘情况，2021 年企业新上年产 10 万吨脂肪酸酯和油酸项目目前刚投入试生产。企业生产废水和生活污水经污水收集池收集后通过架空管线输送至污水站，无地下污水管线。收集池、污水站废水收集池、调节池为地下设施，埋深约 3m。其平面布置图如下。



图 4.2-1 杭州赞宇油脂科技有限公司平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 液体储存区

企业氢化油、硬脂酸、硬脂酸盐、单甘酯等产品常温下为凝固型固体，液体物料涉及脂肪酸、甘油、甜水、盐酸、氢氧化钠溶液、硫酸等物料和生产废水。各个重点场所、重点设施汇总如下。

1、盐酸储罐区

本地块南侧甜水车间东侧、F 罐区西侧有约 40m² 的地下盐酸储罐区，采用池中罐形式，盐酸储罐为玻璃钢材质，池体为钢筋混凝土，池内壁贴瓷砖。根据人员访谈信息，盐酸储罐区有专人负责日常巡检，历史使用期间无物料满溢情况。现场踏勘池内有少量积水，根据陪同人员介绍积水为没外排的雨水。

2、导热油储罐区

单甘酯车间西北侧 2.5m³ 的导热油罐区，采用池中罐形式，储罐为池体为钢筋混凝土，导热油储罐为钢制储罐，企业要求每天一次对储罐控制温度、压力等参数进行检查，确保储罐及相关管线正常运行，严格消除跑冒滴漏现象。根据现场踏勘，导热油储罐地下池体干燥、池体无明显破损、沉降，储罐上无油渍。根据企业人员访谈，导热油储罐区域无安全或环保事故发生。

3、A/B/C/F 储罐区和新罐区

根据现场踏勘，厂区内设有多个储罐区，储罐下为高出地面约 10~30cm 的钢筋混凝土基础，储罐区四周设有围堰和环形收集沟。其中 A 罐区主要存放棕榈油脂；B 罐区主要存放脂肪酸；C 罐区主要存放甘油、甜水以及硬脂酸盐等物质；F 罐区主要存放脂肪酸类物质。新车间罐区主要存放油酸、硬脂酸和甘油。储罐外有保温层。根据现场陪同人员介绍，各储罐均配备液位计和液位传感器，液位通过 DCS 实时传送至操作室，能及时发现异常情况，各罐区日常有专人负责日常巡检，历史使用期间无物料满溢情况。且各物料主要为棕榈油及其衍生物，熔点较高，密度比水低，发生少量泄漏时能凝固或漂浮在储罐区收集池上层，能及时有效回收，且各物质不属于持久性污染物，对土壤和地下水影响较小。

4、其他物料储罐区

企业各车间按生产需要配备物料储罐，助剂车间北侧设有磷酸、液碱、甘油等储罐；硬脂酸盐车西南侧设有液体氯化钙储罐；储罐下为高出地面约 10~30cm

的钢筋混凝土基础，储罐区四周设有围堰和环形收集沟。根据现场陪同人员介绍，各储罐均配备液位计和液位传感器，液位通过 DCS 实时传送至操作室，能及时发现异常情况，各罐区日常有专人负责日常巡检，历史使用期间无物料满溢情况。根据现场踏勘，部分物料通过泵体渗漏至围堰内的痕迹。

5、废水收集池

根据人员访谈信息，厂区内生产废水首先汇集至废水收集池，再通过污水泵输送至污水站处理，涉及生产废水的收集池分别位于硬脂酸包装车间南侧、C1 罐区北侧，助剂车间南侧、循环水池西侧，以及新建的喷粉车间南侧，蒸馏车间南侧等。各收集池占地约 2~3m²，埋深约 2m。各池子均为钢筋混凝土结构，各废水收集池有专人负责日常巡检，历史使用期间无物料满溢情况。

6、污水站

污水站位于厂区东北角，占地约 1760m²，其中废水调节池、集水井等为地下水池，占地约 560m²，A/O 池、污泥沉淀池、二沉池为半地下设施。

厂区内已基本实现雨污分流、清污分流、污污分流，明确标志清污管线，实现排污口标准化；生活污水经化粪池及隔油池处理后与低浓度生产废水合流进入污水站；企业现有生产过程中废水中主要污染物为脂肪酸、氢化油、盐等，各车间设置隔油池，回收浮油后废水送厂区内现有污水处理站处理；硬脂酸盐废水在隔油后投加电石渣絮凝剂进行中和预沉淀处理；ODO 等助剂生产高浓废水投加电石渣絮凝剂进行中和预沉淀处理；TAT730、TME720 生产废水进行中和沉淀预处理。各废水预处理后纳入污水站集中处理达标纳管，并安装了在线监测装置，对排放废水中 pH、COD_{Cr}、NH₃-N 等指标进行监测。污水收集和输送采用高架泵送，沟渠实施防腐措施。

4.3.2 散状液体转运与厂内运输区

散装液体物料装卸造成土壤污染主要有两种情况：

- (1) 液体物料的满溢；
- (2) 物料装卸过程中泵及管线渗漏；
- (3) 装卸完成后，出料口及相关配件中残余液体物料的滴漏。

根据现场踏勘及人员访谈，生产液体物料通过架空管线输送至各储罐，各液体储罐均设有液位计及报警装置，储罐区域、泵区均有围堰，液体物料装卸均通

过泵、管道输送到槽罐。车辆装卸时有人值守，发现异常能及时关闭阀门，避免物料大量泄漏。卸料完成后关闭阀门与机泵，泵区和车辆停放装卸区设有环形收集沟，可以在异常时收集泄漏的物料，避免污染周边土壤。同时企业初期雨水收集后进入污水处理系统，能有效避免物料泄漏污染周边土壤。

4.3.3 货物的储存和传输区

企业液体物料存放在储罐区，液体物料和生产废水采用管道输送，管道均采用架空方式布设。根据访谈，企业每天巡检，若发现异常，及时修复，有效减少物料泄漏。现场踏勘未发现明显隐患。

企业固体物料主要有硫酸锌、白土、催化剂、三聚氯氰、多聚甲醛等原辅料，各固体物料为袋装，放在托盘上暂存在危化品库或原料仓库内，采用车辆运输，发生泄漏风险小。且各个仓库地面均水泥硬化，发生泄漏后这些固体物料能及时回收。现场踏勘无明显隐患。

4.3.4 生产区

企业生产区采用架空反应釜的形式生产，物料采用管道输送。

企业生产区域包括水解甘油车间、甜水车间、助剂车间、单甘酯车间、氢化车间、硬脂酸包装车间、硬脂酸盐车间以及 2022 年 10 月新建刚投入试生产的 OPO 车间、油酸/酯化车间、蒸馏车间和喷粉车间。其中氢化车间主要反应设备为带压容器。根据现场踏勘，各车间地面水泥硬化，车间四周设有环形收集沟，物料进出泵、车间暂存罐等均设有围堰，现场未见明显跑冒滴漏现象。本次排查未发现明显隐患。

4.3.5 其他活动区

其他活动区主要有循环冷却系统、消防给水系统、危废仓库、固废堆场、废气处理设施、废水输送系统、原料仓库、危化品仓库、成品仓库、变电站、生产控制楼、办公生活区。

4.3.5.1 循环冷却系统

企业生产采用间接方式冷却，在厂区东南侧设有循环水池，按总管制供给项目使用，循环总水量 3000m³/h，循环水定期补充和排污。

4.3.5.2 消防给水系统

企业在循环冷却系统东侧配备消防给水系统，设有消防水池和消防泵站。

4.3.5.3 危废仓库和固废堆场

厂区内污水处理站旁建设固废堆场、危险废物暂存场所（危化品废包装袋）；消防水池的东侧建立生活垃圾堆场、危险废物暂存场所（废催化剂）；循环水池南侧建设工业固废堆场，总计 120m² 工业固废堆场，50m² 生活固废堆场，1 个 30m² 危化品废包装袋危废仓库，1 个 85m² 废催化剂危废仓库，已采取了防雨、防风、防晒措施，地面采取防渗漏措施，按要求建设，实现分类分区存放。根据现场踏勘，废包装袋仓库门口有少量水渍。

4.3.5.4 废气处理设施

企业生产过程中产生的有机废气和储罐装卸、呼吸废气（主要为油脂类物质）、污水站恶臭经两级碱喷淋处理后汇总至 RTO 装置集中处理达标后排放，喷淋设备周边均有收集围堰或环形收集沟，能确保喷淋设备非正常运行时喷淋液及时收集至污水站，地面水泥硬化，无明显裂缝，对土壤和地下水受污染风险低。

投料粉尘、固体物料烘干、包装粉尘经除尘设施处理达标后排放。各废气处理设施有专人负责日常巡检，历史使用期间无物料满溢情况。

4.3.5.5 废水排水系统

各区域废水先通过泵及架空管道输送至污水站集水井，然后再通过泵及架空管道输送至污水处理站。企业除加强维护外还有专职人员巡查，废水排水系统污染隐患低。

4.3.5.6 应急池

企业配备 1500m³ 事故应急池，建成规范的事故应急池和清下水排放紧急切断系统；罐区的事故废水与初期雨水收集通过切换阀门的方式进行控制，罐区充装台设进雨水系统和污水系统两只切换阀门，并在围堰旁设置 10m³ 废水池。同时企业已制定了应急预案，可在异常时有效启用应急收集设施。另外，企业已建立巡查制度，落实责任人每日巡查，并及时维护应急收集设施。应急收集设施的完善有效的降低了区域的污染隐患。根据访谈，应急收集设施历史使用期间无满溢情况。根据现场目测无裂缝破损，周边无满溢痕迹，也无其它受污染迹象。

4.3.5.7 危化品仓库

企业危化品仓库位于污水站南侧，各危化品根据物料性质分类存放，各物料堆放在托盘上，危化品仓库地面水泥硬化、刷环氧防腐涂料，地面无明显裂缝，

仓库的出入口有一定的坡度，避免泄漏物料外溢，各危化品仓库根据要求配备环境应急物资。根据现场踏勘，各仓库无物料泄漏痕迹。

4.3.5.8 原料仓库、成品仓库

根据现场踏勘，企业原料仓库、成品仓库地面均水泥硬化，无明显裂缝，各个区域无明显油渍痕迹，对土壤和地下水受污染风险低。

4.3.5.9 变电站

根据人员访谈，企业采用干式变电，变电站内地面水泥硬化，对土壤和地下水无明显影响。

4.3.5.10 生产控制楼、办公生活区

这些区域一直无生产用途，不涉及有毒有害物质，且根据企业人员访谈这些区域未发生物料运输过程的泄漏等事故，地面硬化且无明显破损、沉降。

4.3.6 重点场所及设施

根据企业目前实际运行情况，企业重点场所及重点设施情况见下表：

表 4.3-1 杭州赞宇油脂科技有限公司重点场所或者重点设施设备清单

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备
1	液体储存	盐酸储罐区、废水收集池、污水站
2	散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸、传输泵
3	货物的储存和传输	散装货物储存和暂存，散装货物传输，包装货物储存和暂存（仓库），含液体化工料储存、其它固体原料储存，各物料分类存放，各车间废水收集明沟，各路废水采用架空管线输送
4	生产区	水解甘油车间、助剂车间、单甘酯车间、氢化车间、硬脂酸包装车间、硬脂酸盐车间、OPO 车间、油酸/酯化车间、蒸馏车间和喷粉车间
5	其他活动区	危废仓库

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据企业实际运行情况，重点单元主要存在以下区域。

5.1.1 盐酸储罐区

本地块南侧甜水车间东侧、F 罐区西侧有约 40m² 的地下盐酸储罐区，埋深约 2m，采用池中罐形式，盐酸储罐为玻璃钢材质，池体为钢筋混凝土，池内壁贴瓷砖。由于盐酸酸性较强，若发生泄漏，可能会对土壤和地下水造成隐患。盐酸储罐区虽然采用池中罐形式，但考虑盐酸储罐区使用年限较长，具有隐蔽性，且罐内有积水情况，因此将盐酸储罐区作为重点设施。

5.1.2 废水收集池

厂区内生产废水首先汇集至废水收集池，再通过污水泵输送至污水站处理。由于各个池体为地下设施，具有隐蔽性，且收集的废水浓度较高，若发生渗漏，会对土壤和地下水造成隐患。因此将废水收集池作为重点单元。

5.1.3 导热油罐区

单甘酯车间西北侧 2.5m³ 的导热油罐区，采用池中罐形式，储罐为池体为钢筋混凝土，导热油储罐为钢制储罐，企业要求每天一次对储罐控制温度、压力等参数进行检查，确保储罐及相关管线正常运行，严格消除跑冒滴漏现象。根据现场踏勘，导热油储罐地下池体干燥、地面无裂缝，储罐上无油渍。

导热油储罐区为车间安全重点监管区域，严格消除跑冒滴漏现象发生，该区域无安全或环保事故发生，因此不作为重点设施考虑。

5.1.4 A/B/C/F 储罐区和新罐区

根据现场踏勘，A/B/C/F 储罐区和新罐区主要为棕榈油及其衍生物，储罐下为高出地面约 10~30cm 的钢筋混凝土基础，储罐区四周设有围堰和环形收集沟。各储罐均配备液位计和液位传感器，液位通过 DCS 实时传送至操作室，能及时发现异常情况，各罐区日常有专人负责日常巡检，日常装卸由专人负责，历史使用期间无物料满溢情况。且各物料主要为棕榈油及其衍生物，熔点较高，密度比水低，发生少量泄漏时能凝固或漂浮在储罐区收集池上层，能及时有效回收，且各物质不属于持久性污染物，对土壤和地下水影响较小，因此不作为重点场所考虑。

5.1.5 其他物料罐区

其他物料罐区位于各个车间内，存放液碱、磷酸等物质，具有一定的腐蚀性。储罐下为高出地面约 10~30cm 的钢筋混凝土基础，储罐区四周设有围堰和环形收集沟。由于液碱、磷酸等物质具有一定的腐蚀性，现场踏勘部分区域物料渗漏在围堰内痕迹，可能通过垂直入渗影响土壤和地下水环境，因此将这些区域作为重点场所和设施考虑。

5.1.6 污水站、应急池

污水站集水井、调节池、应急池等为地埋式钢混结构，最大埋深约 3m，集水井、调节池内废水 pH、COD_{Cr}、氨氮浓度较高，污水处理区各池子为地下式，存在隐蔽性，若发生池体渗漏，会对土壤和地下水造成隐患，因此将污水站作为重点单元。

5.1.7 生产区

企业生产区域包括水解甘油车间、助剂车间、单甘酯车间、氢化车间、硬脂酸包装车间、硬脂酸盐车间以及 2022 年 10 月新建刚投入试生产的 OPO 车间、油酸/酯化车间、蒸馏车间和喷粉车间。根据现场踏勘，各车间地面水泥硬化，车间四周设有环形收集沟，物料进出泵、车间暂存罐等均设有围堰，现场未见明显跑冒滴漏现象。无明显安全隐患。

由于企业生产车间日常物料进出较多，难免有跑冒滴漏情况发生，若硬化地面出现破损，污染物可能下渗影响土壤和地下水环境；且生产过程有浓度较高的生产废水产生，若废水收集沟破损或堵塞，废水外溢，可能对土壤和地下水产生影响，因此将各生产区域作为重点场所。

地块西北侧 OPO 车间、油酸/酯化车间、蒸馏车间和喷粉车间地面水泥硬化、且刷防腐地坪，且刚开始投入使用，发生土壤和地下水污染风险极低，但由于未来一直作为生产区域，日常物料进出较多，可能发生跑冒滴漏情况，且生产过程有浓度较高的废水产生，若废水外溢，可能对土壤和地下水也产生一定影响，因此也作为重点区域考虑。

5.1.8 危废仓库和固废堆场

根据现场踏勘，废包装袋危废仓库门口低洼处有明显水渍，危废运输或暂存过程中可能发生过跑冒滴漏现象，因此将危废仓库和固废堆场作为重点单元。

5.1.9 危化品仓库

企业危化品仓库位于污水站南侧，各危化品根据物料性质分类存放，各物料堆放在托盘上，危化品仓库地面水泥硬化、刷环氧防腐涂料，地面无明显裂缝，仓库的出入口有一定的坡度，避免泄漏物料外溢，各危化品仓库根据要求配备环境应急物资。根据现场踏勘，各仓库无物料泄漏痕迹。但由于存放的危化品具有一定的毒害性，若发生跑冒滴漏可能下渗影响土壤和地下水，因此作为重点场所。

5.1.10 原料仓库、成品仓库

企业原料仓库、成品仓库地面均水泥硬化，无明显裂缝，各个区域无明显油渍痕迹，对土壤和地下水受污染风险低。因此企业原料仓库、危化品仓库、成品仓库不作为重点场所/设施。

5.1.11 其他区域/设施

杭州赞宇油脂科技有限公司的变电站、生产控制楼、办公生活区一直无生产用途，不涉及有毒有害物质，且根据企业人员访谈这些区域未发生物料运输过程的泄漏等事故，地面硬化且无明显破损、沉降，因此上述区域使用对土壤及地下水污染风险小，不作为重点场所/设施。

5.2 识别/分类结果及原因

根据以上重点单元情况调查，杭州赞宇油脂科技有限公司重点单元识别汇总如下表：

表 5.2-1 杭州赞宇油脂科技有限公司重点单元识别汇总表

序号	区域/设施	重点场所/设施		重点单元	
		识别理由	识别结果	识别理由	识别结果
1	盐酸储罐区，占地约 40m ² ，为地下池中罐	盐酸储罐区使用年限较长，具有隐蔽性，且罐内有积水情况	重点设施	根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m ² 。水解甘油车间、甜水车间和盐酸储罐区都位于厂区南侧中部，各区域相互邻近，且特征污染物相同，因此作为一个重点单元考虑。	水解甘油车间区域重点单元
	甜水车间，位于盐酸罐区西侧，占地约 300m ²	生产车间日常物料进出较多，难免有跑冒滴漏情况发生，若硬化地面出现破损，污染物可能下渗影响土壤和地下水环境；且	重点场所		
	水解甘油车间，位于甜水车间和盐酸储罐区东北侧，占地约 1700m ²	生产过程有浓度较高的生产废水产生，若废水收集沟破损或堵塞，废水外溢，可能对土壤和地下水产生影响	重点场所		
2	硬脂酸包装车间，占地约 3600m ²	硬脂酸包装车间位于脂肪酸 B 罐区和 C1 罐区下游，硬脂酸包装过程中有粉尘产生，可通过大气沉降影响周边土壤和地下水环境。硬脂酸车间南侧有废水收集池，具有隐蔽性，存在废水渗漏不易被发现的可能	重点场所	废水收集池紧邻硬脂酸车间南侧，总旱地面积约 3600m ² ，因此作为一个重点单元考虑	硬脂酸包装车间区域重点单元
	废水收集池，占地约 2~3m ² ，埋深约 2m		重点设施		
3	单甘酯车间，2450m ²	生产车间日常物料进出较多，难免有跑冒滴漏情况发生，若硬化地面出现破损，污染物可能下渗影响土壤和地下水环境；且生产过程有浓度较高的生产废水产生，若废水收集沟破损或堵塞，废水外溢，可能对土壤和地下水产生影响	重点场所	氢化车间紧挨在单甘酯车间北侧，总占地约 4280m ² ，因此作为一个重点单元考虑	氢化车间、单甘酯车间区域重点单元
	氢化车间，占地 1830m ²		重点场所		
4	助剂车间，占地约 3030m ²	助剂车间内有磷酸、液碱等物料使用，日常进出口物料较多，可能有跑冒滴漏情况发生，影响土壤和地下水环境	重点场所	助剂车间和危废仓库、固废仓库离得较近，总占地面积约 3315m ² ，因此作为一个重点单元考虑	助剂车间区域重点单元

序号	区域/设施	重点场所/设施		重点单元	
		识别理由	识别结果	识别理由	识别结果
	危废仓库和固废堆场，占地约 285m ²	危废仓库用于废催化剂、废包装袋等暂存，根据现场踏勘，废包袋门口有少量水渍	重点场所		
5	硬脂酸盐车间约 3200m ²	车间内涉及氯化钙、硬脂酸锌等多种物质，因进出物料较多，难免有跑冒滴漏情况发生，若硬化地面出现破损，污染物可能下渗影响土壤和地下水环境	重点场所	硬脂酸盐车间位于危化品仓库南侧、油脂 A 储罐区北侧，生产车间物料进出较多，硬脂酸盐为固体物料重点考虑通过扬散及大气沉降对周边未硬化区域影响	硬脂酸车间区域重点单元
6	污水站（含应急池），占地约 4000m ²	因污水处理区各收集井、调节池等为地设施，存在隐蔽性，发生渗漏不易被发现，因此将污水站作为重点场所	重点场所	污水站和危化品总占地约 4830m ² ，含周边道路总占地约 5950m ² ，整体作为一个重点单元考虑	污水站区域重点单元
	危化品仓库约 830m ²	由于存放的危化品具有一定的毒害性，若发生跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	重点场所		
7	OPO 车间 1600m ²	2022 年刚投入试生产，地面水泥硬化、刷防腐地坪，土壤污染风险低。由于未来一直作为生产区域使用，日常物料进出较多，可能发生跑冒滴漏情况，且生产过程有浓度较高的废水产生，若废水外溢，可能对土壤和地下水也产生一定影响，因此作为重点场所考虑。废水收集池为地下设施，具有隐蔽性，发生泄漏不易发现，为重点设施	重点场所	OPO 车间和喷粉车间相邻近，总占地面积约 2560m ² ，含周边道路总占地约 3200m ² ，整体作为一个重点单元考虑	OPO 车间区域重点单元
	废水收集池，占地约 2~3m ² ，埋深约 2m		重点设施		
	喷粉车间 960m ²		重点场所		
8	油脂酯化车间 2280m ²	2022 年刚投入试生产，地面水泥硬化、刷防腐地坪，土壤污染风险低。由于未来一直作为生产区域使用，日常物料进出较多，可能发生跑冒滴漏情况，且生产过程有浓度较高的废水产生，若废水外溢，可能对土壤和地下水也产生一定影响，因此作为重点场所考虑。废水收集池为地下设施，具有隐蔽性，发生泄漏不易发现，为重点设施	重点场所	油脂酯化车间和蒸馏车间相邻，含周边道路总占地约 4400m ² ，整体作为一个重点单元考虑	油脂酯化车间区域重点单元
	废水收集池，占地约 2~3m ² ，埋深约 2m		重点设施		
	蒸馏车间 1260m ²		重点场所		
9	A/B/C/F 储罐区和新罐区	主要存放物质为棕榈油及其衍生物，储罐位于高出地面 10~30cm 的钢筋混凝土基	非重点场所	存放的主要物质为棕榈油及其衍生物，不属于持久性污染物。管网物质熔点较高，密度	非重点单元

序号	区域/设施	重点场所/设施		重点单元	
		识别理由	识别结果	识别理由	识别结果
		础，储罐区四周设有围堰和环形收集沟。各储罐均配备液位计和液位传感器，液位通过 DCS 实时传送至操作室，能及时发现异常情况，各罐区日常有专人负责日常巡检，历史使用期间无物料满溢情况，且棕榈油及其衍生物发生泄漏时能及时有效回收，对土壤和地下水影响小，不作为重点场所考虑		比水低，若发生少量跑冒滴漏能及时有效收集，储罐设置及日常管理到位，日常物料装卸由专人负责，对土壤和地下水影响小，因此不作为重点场所考虑	
10	原料仓库、成品仓库	地面硬化，且不涉及有毒有害物质	非重点场所	地面硬化，且不涉及有毒有害物质	非重点单元
11	其他区域/设施（变电站、生产控制楼、办公生活区）明显破损、沉降	一直无生产用途，不涉及有毒有害物质，且根据企业人员访谈这些区域未发生物料运输过程的泄漏等事故	非重点场所	地面硬化，且不涉及有毒有害物质	非重点单元

重点监测单元分类及原因见下表：

5.2-2 重点监测单元分类及原因表

序号	重点监测单元	分类	原因
1	水解甘油车间区域重点监测单元	一类单元	盐酸储罐区为地下池中罐
2	硬脂酸包装车间区域重点监测单元	一类单元	废水收集池为地下设施
3	氢化车间、单甘酯车间区域重点监测单元	一类单元	车间废水收集沟为接地管线
4	助剂车间区域重点监测单元	一类单元	车间废水收集沟为接地管线
5	硬脂酸车间区域重点监测单元	一类单元	车间废水收集沟为接地管线
6	污水站区域重点监测单元	一类单元	污水站含多个地下设施
7	OPO 车间区域重点监测单元	一类单元	车间废水收集沟为接地管线。废水收集池为地下设施
8	油脂酯化车间区域重点监测单元	一类单元	车间废水收集沟为接地管线。废水收集池为地下设施

重点监测单元分布见下图：

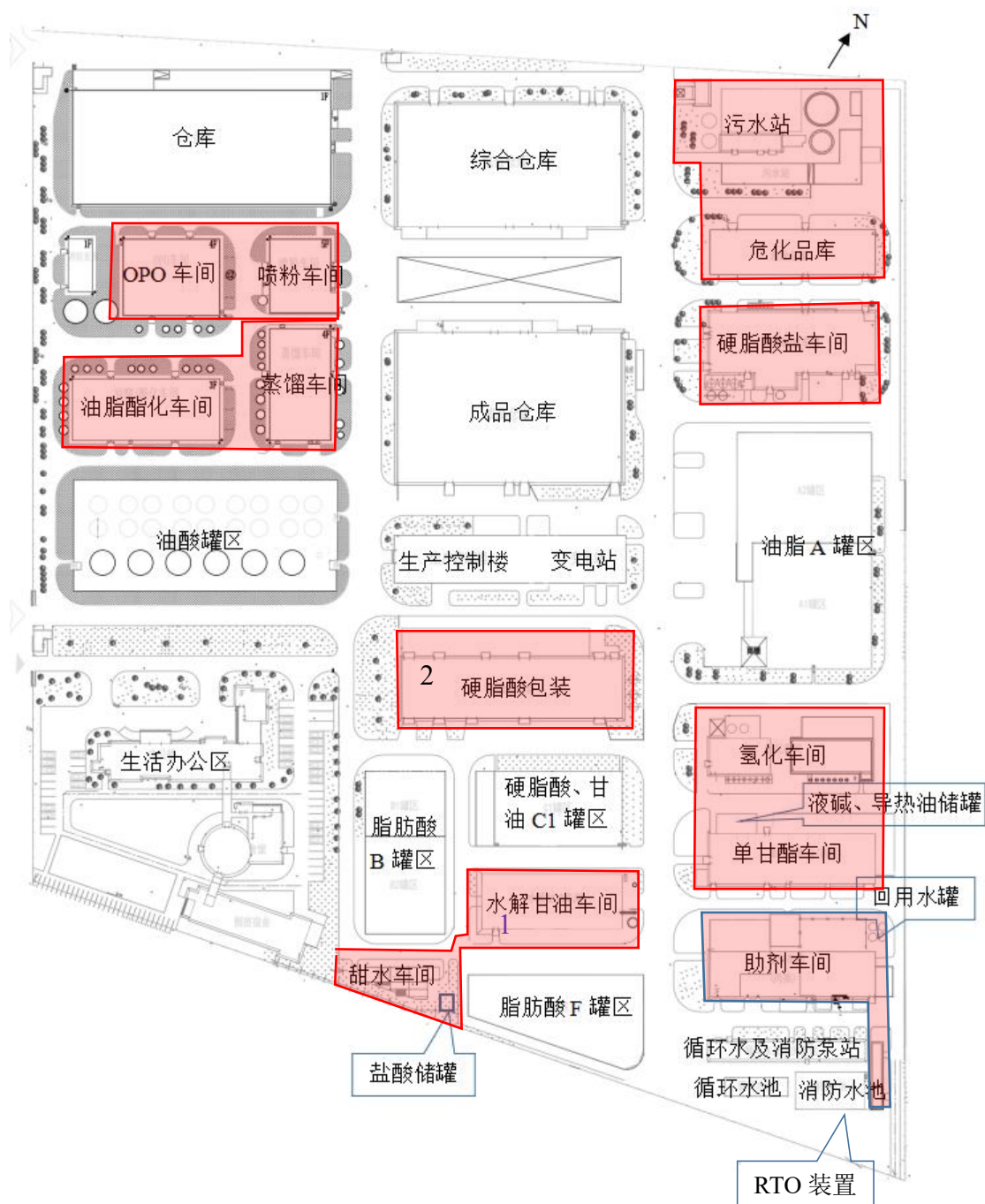


图 2.5-7 杭州赞宇油脂科技有限公司重点监测单元平面布置图

5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），关注污染物一般包括：

- （1）企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- （2）排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；

(3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的,已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标;

(4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物;

(5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目(仅限地下水监测)。

企业环评、排污许可证,废水涉及特征因子 pH、CODCr、氨氮等因子。

参考 HJ164 附录 F,结合企业实际所用原辅料及生产工艺、产品情况,对应行业的特征项目(地下水)为 pH、耗氧量、溶解性总固体、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、硫化物、石油类、锌、镍。

根据以上确定土壤及地下水关注污染物汇总如下表。

表 5.3-2 土壤及地下水关注污染物汇总

对象	关注污染物
土壤	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、pH 值等。
地下水	pH、耗氧量、溶解性总固体、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、硫化物、锌、镍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

根据前章重点监测单元识别,杭州赞宇油脂科技有限公司共设 8 个重点监测单元,分别为水解甘油车间区域重点监测单元(单元 A)、硬脂酸包装车间重点监测单元(单元 B)、氢化车间、单甘酯车间区域重点监测单元(单元 C)、助剂车间区域重点监测单元(单元 D)、硬脂酸车间区域重点监测单元(单元 E)、污水站区域重点监测单元(单元 F)、OPO 车间区域重点监测单元(单元 G)、油脂酯化车间区域重点监测单元(H)。另外在企业地下水上游位置布设了一个地下水对照点监测井。

重点监测单元清单见下表 6.1-1, 监测点/监测井布设位置见下图 6.1-1:

表 6.1-1 杭州赞宇油脂科技有限公司重点监测单元清单

企业名称		杭州赞宇油脂科技有限公司				所属行业	其他日用化学品制造		
填写日期				填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及参考坐标	
单元A	1、盐酸储罐区	盐酸存放	盐酸	pH、COD _{Cr} 、氯化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E:120.633898° N:30.238810°	是	一类	土壤	AT1 E:120.633972° N:30.238959°
	2、甜水车间	甜水精制、精馏分离	盐酸	pH、氯化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E:120.633745° N: 30.238818°				AT2 E:120.634158° N:30.239835°
	3、水解甘油车间	油脂水解	盐酸	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E: 120.634196° N: 30.239336°			地下水	AS1 E:120.633972° N:30.238959°
单元B	4、硬脂酸包装车间（含废水收集池）	硬脂酸烘干、包装	废水	COD _{Cr} 、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E:120.633700° N:30.239966°	是	一类	土壤	BT1 E:120.633655° N:30.239749°
									BT2 E:120.633627° N:30.240288°
								地下水	BS1 E:120.633655° N:30.239749°
单元C	5、单甘酯车间	单甘酯合成	废水	COD _{Cr} 、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E: 120.634992° N: 30.239813°	是	一类	土壤	CT1 E:120.634476° N:30.23998°
	6、氢化车间	氢化	含镍催化剂	镍	E: 120.634813° N: 30.240170°				CT2 E:120.635226°

企业名称		杭州赞宇油脂科技有限公司				所属行业	其他日用化学品制造		
填写日期				填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及参考坐标	
单元D						是	一类		N:30.240261°
								地下水	CS1 E:120.634476° N:30.23998°
	6、助剂车间	助剂合成	液碱、磷酸、盐酸、己内酰胺等	pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E: 120.635177° N: 30.239443°			土壤	DT1 E:120.635710° N:30.239373°
单元E	7、危废仓库和固废堆场	含镍废催化剂等危废暂存	含镍废催化剂、废矿物油	镍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E: 120.635706° N: 30.239161°			地下水	DS1 E:120.635710° N:30.239373°
	8、硬脂酸盐车间	硬脂酸盐合成、烘干、包装	氧化锌、硬脂酸锌	pH、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E: 120.634115° N: 30.241495°	是	一类	土壤	ET1 E:120.634683° N:30.241328648°
								地下水	ES1 E:120.634683° N:30.241329°
单元F	9、污水站（含应急池）	生产废水处理	生产废水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E: 120.633721° N: 30.242198°	是	一类	土壤	FT1 E:120.633865° N:30.241929°

企业名称		杭州赞宇油脂科技有限公司				所属行业	其他日用化学品制造		
填写日期				填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及参考坐标	
									FT2 E:120.633631° N:30.241578°
	10、危化品仓库	各类危化品存放	各类危化品	pH、COD _{Cr} 、氨氮、镍	E: 120.633909° N: 30.241774°			地下水	FS1 E:120.633865° N:30.241929°
单元G	11、OPO 车间	OPO 生产			E: 120.631640° N: 30.2408220°	是	一类	土壤	GT1 E:120.631941° N:30.240760°
	12、喷粉车间（含废水收集池）	喷粉生产，洁净车间	生产废水		E: 120.632117° N: 30.241009°			地下水	GT2 E:120.632235° N:30.241144°
单元H	13、油脂酯化车间	油脂酯化车间	生产废水		E: 120.631801° N: 30.240393°	是	一类	土壤	HT1 E:120.632125099° N:30.240384511°
	14、蒸馏车间（含废水收集池）	油脂等物料蒸馏	废水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	E: 120.632299° N: 30.240677°			地下水	HT2 E:120.632664° N:30.240390°
									GS1 E:120.631941° N:30.240760°

企业名称		杭州赞宇油脂科技有限公司				所属行业	其他日用化学品制造		
填写日期				填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及参考坐标	
对照点	/	/	/	/	/	/	/	地下水	S0 E:120.632310° N:30.238719°

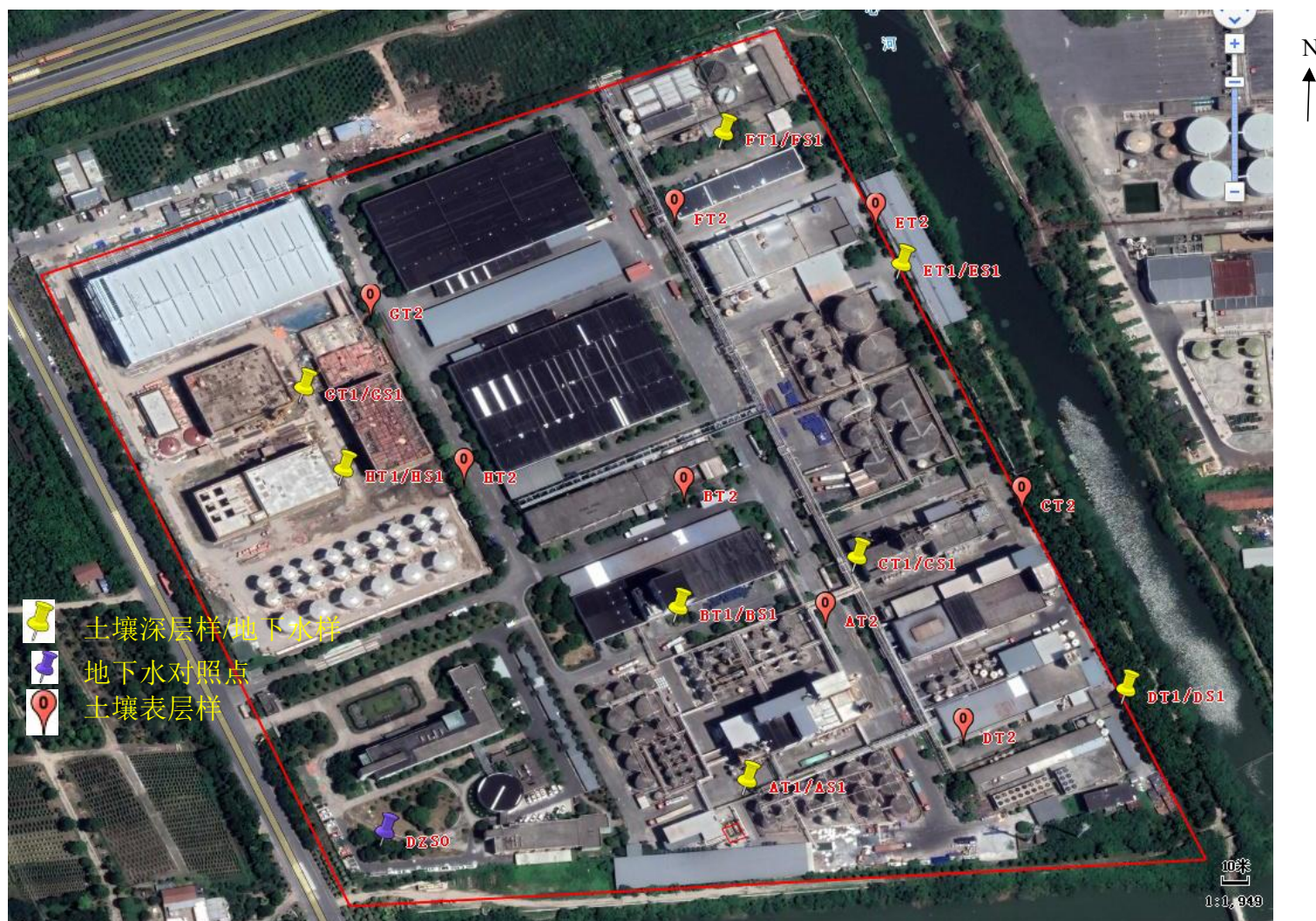


图 6.1-1 杭州赞宇油脂科技有限公司监测点/监测井布设位置图

6.2 各点位布设原因

各点位布设原因如下。

①**单元A**（水解甘油车间重点监测单元），包括甜水车间、水解甘油车间及盐酸储罐区，其中盐酸储罐区为地下池中罐，埋深约2m。盐酸储罐区使用年限较长，具有隐蔽性，且罐内有积水情况，存在渗漏不易发现渗漏可能；生产车间日常物料进出较多，难免有跑冒滴漏情况发生，若硬化地面出现破损，污染物可能下渗影响土壤和地下水环境。这些区域位置接近，因此整体作为一类单元。根据现场踏勘，盐酸储罐区、甜水车间、水解甘油车间周边地面和道路都水泥硬化，根据地块地下水流向，在甜水车间和盐酸储罐下游约15m、F罐区西北角有少量绿化带且没有地下管线，在该区域设置一个土壤深层样和一个地下水样品（AT1/AS1），在水解甘油车间北侧、C1罐区东侧绿化带设置1个土壤表层样（AT2）。

②**单元B**（硬脂酸包装车间重点监测单元）硬脂酸包装车间南有废水收集池，具有隐蔽性，存在废水渗漏不易被发现的可能，为一类单元。根据现场踏勘及雨水管网分布情况，在废水收集池东侧约7m的绿化带布设1个土壤深层样和一个地下水样品（BT1/BS1），在硬脂酸包装车间北侧绿化带设置1个土壤表层样（BT2）。

③**单元C**（氢化车间、单甘酯车间重点监测单元）包括氢化车间和单甘酯车间，生产车间日常物料进出较多，难免有跑冒滴漏情况发生，若硬化地面出现破损，污染物可能下渗影响土壤和地下水环境；且生产过程有浓度较高的生产废水产生，若废水收集沟破损或堵塞，废水外溢，可能对土壤和地下水产生影响。由于车间有接地的废水导流沟，因此作为一类单元。根据现场踏勘，车间地面和中间道路水泥硬化，氢化车间西侧靠近单甘酯车间液碱、导热油储罐区域有少量绿化带，在该区域布设1个土壤深层样和一个地下水样品（CT1/CS1），在车间东侧绿化带设置1个土壤表层样（CT2）。

④**单元D**（助剂车间重点单元）包括助剂车间和固废和危废仓库。助剂车间内有磷酸、液碱等物料使用，日常进出口物料较多，可能有跑冒滴漏情况发生，影响土壤和地下水环境。危废仓库用于废催化剂、废包装袋等暂存，根据

现场踏勘，废包袋门口有少量水渍。根据现场踏勘情况，在危废仓库东侧绿化带区域布设1个土壤深层样和一个地下水样品（DT1/DS1），在助剂车间西南角绿化带设置1个土壤表层样（DT2）。

⑤单元E（硬脂酸车间重点单元）车间内涉及氯化钙、硬脂酸锌等多种物质，因进出物料较多，难免有跑冒滴漏情况发生，若硬化地面出现破损，污染物可能下渗影响土壤和地下水环境因此该区域作为一类单元。硬脂酸车间主要为固体物料生产包装，根据现场踏勘情况，在车间东侧粉尘处理设施附近的绿化带区域布设1个土壤深层样和一个地下水样品（ET1/ES1），在助剂车间包装废气处理设施附近设置1个土壤表层样（ET2）。

⑥单元F（污水站重点单元）包括污水站和危化品仓库。污水站各收集井、调节池等为地设施，存在隐蔽性，发生渗漏不易被发现，因此作为一类单元。根据现场踏勘情况，在污水站收集井附近的绿化带布设1个土壤深层样和一个地下水样品（FT1/FS1），在危化品仓库西南角绿化带设置1个土壤表层样（FT2）。

⑦单元G（OPO车间重点单元）包括OPO车间和喷粉车间，2022年刚投入试生产，地面水泥硬化、刷防腐地坪，土壤污染风险低。由于未来一直作为生产区域使用，日常物料进出较多，可能发生跑冒滴漏情况，且生产过程有浓度较高的废水产生，若废水外溢，可能对土壤和地下水也产生一定影响，因此作为一类单元。根据现场踏勘情况，在废水收集池西侧约5m的绿化带布设1个土壤深层样和一个地下水样品（GT1/GS1），在喷粉车间东北角绿化带设置1个土壤表层样（GT2）。

⑧单元H（油脂酯化车间重点单元）包括油脂酯化车间、蒸馏车间，2022年刚投入试生产，地面水泥硬化、刷防腐地坪，土壤污染风险低。由于未来一直作为生产区域使用，日常物料进出较多，可能发生跑冒滴漏情况，且生产过程有浓度较高的废水产生，若废水外溢，可能对土壤和地下水也产生一定影响，因此作为一类单元。根据现场踏勘情况，在废水收集池西侧约5m的绿化带布设1个土壤深层样和一个地下水样品（HT1/HS1），在蒸馏车间东南角绿化带设置1个土壤表层样（HT2）。

⑨地下水对照点

区域所在地下水流向大致为西南向东北，企业西南角为生活办公区，因此在厂区西南角绿化带设置1个地下水对照点（S0）。

（5）各重点检查单元监测点布设情况汇总及采样位置说明

各重点检查单元监测点布设情况汇总及采样位置说明见下表。

表6.2-1 各重点检查单元监测点布设情况汇总及采样位置说明

重点监测单元		监测点位	采样位置	说明
单元 A	水解甘油车间区域重点监测单元	土壤：AT1	采样深度 4m	每 3 年监测一次
		土壤：AT2	表层样（0~0.5m）	每年监测一次
		地下水：AS1	采样潜水，取水位置在含水层的顶部	无 DNAPL 类污染物
单元 B	硬脂酸包装车间区域重点监测单元	土壤：BT1	采样深度 4m	每 3 年监测一次
		土壤：BT2	表层样（0~0.5m）	每年监测一次
		地下水：BS1	采样潜水，取水位置在含水层的顶部	无 DNAPL 类污染物
单元 C	氢化车间、单甘酯车间区域重点监测单元	土壤：CT1	采样深度 4m	每 3 年监测一次
		土壤：CT2	表层样（0~0.5m）	每年监测一次
		地下水：CS1	采样潜水，取水位置在含水层的顶部	无 DNAPL 类污染物
单元 D	助剂车间区域重点监测单元	土壤：DT1	采样深度 4m	每 3 年监测一次
		土壤：DT2	表层样（0~0.5m）	每年监测一次
		地下水：DS1	采样潜水，取水位置在含水层的顶部	无 DNAPL 类污染物
单元 E	硬脂酸车间区域重点监测单元	土壤：ET1	采样深度 4m	每 3 年监测一次
		土壤：ET2	表层样（0~0.5m）	每年监测一次
		地下水：ES1	采样潜水，取水位置在含水层的顶部	无 DNAPL 类污染物
单元 F	污水站区域重点监测单元	土壤：FT1	采样深度 4m	每 3 年监测一次
		土壤：FT2	表层样（0~0.5m）	每年监测一次
		地下水：FS1	采样潜水，取水位置在含水层的顶部	无 DNAPL 类污染物
单元 G	OPO 车间区域重点监测单元	土壤：GT1	表层样（0~0.5m）	每年监测一次
		土壤：GT2	表层样（0~0.5m）	每年监测一次
		地下水：GS1	采样潜水，取水位置在含水层的顶部	无 DNAPL 类污染物
单元 H	油脂酯化车间区域重点监测单元	土壤：HT1	采样深度 4m	每 3 年监测一次
		土壤：HT2	表层样（0~0.5m）	每年监测一次
		地下水：HS1	采样潜水，取水位置在含水层的顶部	无 DNAPL 类污染物

深层土壤采样深度暂定 4m（不含表层硬化层，并视现场快速检测结果进行调

整，最大深度应至未受污染的深度为止），0~3m 采样间隔 0.5m，3m 以下下层土壤采样间隔 1m。4m 采样深度暂定采集 3 个样品，一般筛选采集表层样、快筛较高样品和最下层样样品，同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，增加采样数。土壤平行样的数量不少于总样品数的 10%。

6.3 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监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），监测指标按如下方式确定：

a) 初次监测

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

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

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

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

根据以上，各点位监测指标确定如下表。

表 6.3-1 各点位监测指标及选取原因

类别	监测点位	初次监测		后续监测	
		监测指标	选取原因	监测指标	选取原因
土壤	AT1/AT2	GB 36600 表 1 基本项目 45 项、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、pH 值、锌。关注土壤颜色、气味。	需包括 GB 36600 表 1 基本项目及关注污染物, 本单元土壤关注污染物为: 锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、pH 值等。	锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、pH 值+前期监测中任一点曾超标的污染物。	需包括前期监测中任一点曾超标的污染物及重点单元涉及的所有关注污染物, 本单元土壤关注污染物为: 锌、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀), 关注土壤颜色、气味。
	BT1/BT2				
	CT1/CT2				
	DT1/DT2				
	ET1/ET2				
	FT1/FT2				
	GT1/GT2				
	HT1/HT2				
地下水	AS1	GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项 (微生物指标、放射性指标除外)+镍、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	需包括 GB/T 14848 表 1 常规指标 (微生物指标、放射性指标除外) 及关注污染物, 本单元地下水关注污染物包括: pH、耗氧量、溶解性总固体、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、硫化物、石油类、锌、镍。	GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项 (微生物指标、放射性指标除外) 镍、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	企业各特征污染物水溶性较好, 因此 GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项 (微生物指标、放射性指标除外) 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、镍均检测
	BS1				
	CS1				
	DS1				
	ES1				
	FS1				
	GS1				
	HS1				
	S0		对照点		对照点, 监测指标与地块内一致

6.4 监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），自行监测的最低监测频次按照下表的要求执行。

表 6.4-1 自行监测的最低频次

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	每年一次
	深层土壤	每 3 年一次
地下水	一类单元	每半年（季度*）一次
	二类单元	每年（半年*）一次
注 1：初次监测应包括所有监测对象。		
注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。		
*适用于周边 1km 范围内存在地下水环境敏感区的企业。地下水环境敏感区定义参见 HJ 610。		

杭州赞宇油脂科技有限公司周边 1km 范围内不存在地下水环境敏感区，从地块所在区域地势分析地下水流向较稳定，企业自行监测最低频次按下表要求执行。

表 6.4-2 杭州赞宇油脂科技有限公司自行监测的最低频次

监测对象		监测频次
土壤	深层土壤（AT1、BT1、CT1、DT1、ET1、FT1、GT1、HT1）	每 3 年一次
	表层土壤（AT2、BT2、CT2、DT2、ET2、FT2、GT2、HT2）	每年一次
地下水	一类单元（AS1、BS1、CS1、DS1、ES1、FS1、GS1、HS1）	每半年一次
	二类单元（/）	每年一次
注 1：初次监测应包括所有监测对象。		
注 2：分别在丰水期（5 月~10 月）和枯水期（11 月~4 月）取样监测。		

6.5 监测方案变更

除下列情况外，监测方案不宜随意变更：

- 国家相关法律法规或标准发生变化；
- 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；
- 企业在原有基础上增加监测点位、监测指标或监测频次。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置，数量和深度

7.1.1 土壤

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021), 监测点位布设原则如下:

1) 监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备, 重点场所或重点设施设备占地面积较大时, 应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

3) 根据地勘资料, 目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域, 可不进行相应监测, 但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

4) 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。

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

6) 深层土壤: 监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。下游50m范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。本地块地下设施埋深约3m, 因此深层土壤采样深度暂定4m。

7) 表层土壤: 监测点采样深度应为0~0.5m。单元内部及周边20m范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施, 无裸露土壤的, 可不布设表层土壤监测点, 但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

8) 采样深度: 根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》等文件要求, 采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和底层结构以及水文地质等进行判

断设置，各土壤监测点位采集0~0.5m表层土壤样品，0.5m以下下层土壤样品根据专业判断布点法采集，建议0.5~6m土壤采样间隔不超过2m。不同性质土层至少采集一个土壤样品；同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加。本项目暂定采样深度4m，0-3m土层采样间隔0.5m，3m以下采样间隔1m。

9) 样品选取：一般筛选采集表层样、最下层样及水位线附近样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，增加采样数。土壤平行样的数量不少于总样品数的10%。

本项目土壤所有采样点位均为2022年自行监测报告确定开采的点位。2023年现场采样位置照片见图7.1-1。本项目土壤采样数量和深度汇总如下。

表 7.1-1 本项目土壤各点位采样位置、数量、采样深度

重点监测单元		监测 点位	位置		采样深度	采样数量
			经度 E (°)	纬度 N (°)		
单元 A	水解甘油车间 区域重点监测 单元	AT1	120°38'02.30"	30°14'20.25"	采样深度 4m	每个深层土 壤样点位至 少采集 3 个 样品，分别 采集表层 样，最下层 样，水位线 附近。每个 表层样采集 1 个样品， 同时采集 10%的现场 平行样
		AT2	120°38'02.97"	30°14'23.40"	表层样(0~0.5m)	
单元 B	硬脂酸包装车 间区域重点监 测单元	BT1	120°37'59.47"	30°14'23.02"	采样深度 4m	
		BT2	120°38'01.06"	30°14'25.04"	表层样(0~0.5m)	
单元 C	氢化车间、单甘 酯车间区域重 点监测单元	CT1	120°38'04.11"	30°14'23.94"	采样深度 4m	
		CT2	120°38'06.81"	30°14'25.04"	表层样(0~0.5m)	
单元 D	助剂车间区域 重点监测单元	DT1	120°38'08.56"	30°14'21.74"	采样深度 4m	
		DT2	120°38'05.84"	30°14'21.11"	表层样(0~0.5m)	
单元 E	硬脂酸车间区 域重点监测单 元	ET1	120°38'04.86"	30°14'28.78"	采样深度 4m	
		ET2	120°38'04.39"	30°14'29.62"	表层样(0~0.5m)	
单元 F	污水站区域重 点监测单元	FT1	120°38'01.91"	30°14'30.95"	采样深度 4m	
		FT2	120°37'59.79"	30°14'30.13"	表层样(0~0.5m)	
单元 G	OPO 车间区域 重点监测单元	GT1	120°37'54.99"	30°14'26.74"	表层样(0~0.5m)	
		GT2	120°38'06.81"	30°14'25.04"	表层样(0~0.5m)	
单元 H	油脂酯化车间 区域重点监测 单元	HT1	120°37'55.65"	30°14'25.38"	采样深度 4m	
		HT2	120°37'57.59"	30°14'25.40"	表层样(0~0.5m)	

7.1.2 地下水

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），地下水采样位置布设、数

量及采样深度布设原则如下：

①企业原则上应布设至少1个地下水对照点。

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

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

②监测井位置及数量

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

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

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

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

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

③采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下，对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

本项目不涉及地下水取水，根据企业所在地下水埋深情况，地下水建井深度定位 4m，采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。此次地下水采样均为 2022 年自行监测报告确定开采的点位。

表 7.1-2 本项目地下水各点位采样位置、数量、采样深度

监测点位	位置		建井深度	采样数量
	经度 E (°)	纬度 N (°)		
AS1	120°38'02.30"	30°14'20.25"	4m	每个监测井采集 1 个地下水样品，采样深
BS1	120°37'59.47"	30°14'23.02"		

监测点位	位置		建井深度	采样数量
	经度 E (°)	纬度 N (°)		
CS1	120°38'04.11"	30°14'23.94"		度位于地下水监测井水面 0.5m 以下。同时采集 10%的现场平行样
DS1	120°38'08.56"	30°14'21.74"		
ES1	120°38'04.86"	30°14'28.78"		
FS1	120°38'01.91"	30°14'30.95"		
GS1	120°37'54.99"	30°14'26.74"		
HS1	120°37'55.65"	30°14'25.38"		
对照点 (DZS0)	120°37'56.32"	30°14'19.39"		

土壤和地下水现场采样点位照片如下。

	
AT1/AS1	AT2
	
BT1/BS1	BT2
	
CT1/CS1	CT2

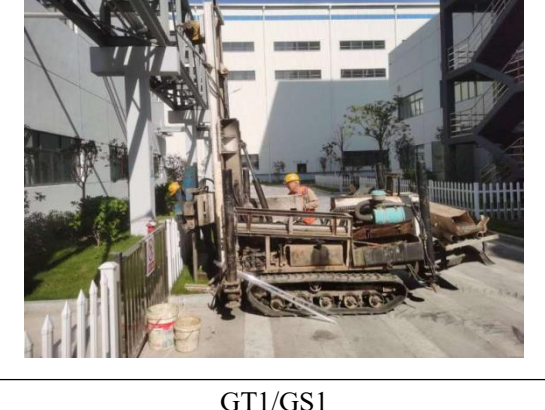
	
DT1/DS1	DT2
	
ET1/ES1	ET2
	
FT1/FS1	FT2
	
GT1/GS1	GT2



图 7.1-1 土壤和地下水采样位置图

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

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

(1) 表层土壤样品的采集

1) 表层土壤样品的采集一般采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具，也可进行钻孔取样。

2) 土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

(2) 下层土壤样品的采集

1) 下层土壤的采集以钻孔取样为主，也可采用槽探的方式进行采样。

2) 钻孔取样可采用人工或机械钻孔后取样。手工钻探采样的设备包括螺纹钻、管钻、管式采样器等。机械钻探包括实心螺旋钻、中空螺旋钻、套管钻等。

3) 槽探一般靠人工或机械挖掘采样槽，然后用采样铲或采样刀进行采样。槽探的断面呈长条形，根据地块类型和采样数量设置一定的断面宽度。槽探取样可通过锤击敞口取土器取样和人工刻切块状土取样。

(3) 挥发性有机物污染、易分解有机物污染、恶臭污染土壤的采样，应采用无扰动式的采样方法和工具。钻孔取样可采样快速击入法、快速压入法及回转法，主要工具包括土壤原状取土器和回转取土器。槽探可采用人工刻切块状土取样。采样后立即将样品装入密封的容器，以减少暴露时间。

7.2.2 地下水

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、HJ 1019 的要求进行。

(1) 洗井

采样前需先洗井，洗井应满足 HJ 25.2、HJ 1019 的相关要求。在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，可结束洗井。

(2) 地下水样品采集

1) 采样应在洗井后 2 h 内进行，若监测井位于低渗透性地层，洗井后，待新鲜水回补，应尽快于井底采样。

2) 如以贝勒管采样，原则上将贝勒管放置于井筛中间附近取得水样。另若考虑污染物在地表下流动分布特性、相关现场筛测结果及采样目的等因素，将贝勒管放置于井筛中适当位置进行取样。贝勒管在井中的移动应力求缓缓上升或下降，以避免造成井水扰动，造成气提或曝气作用。

3) 如以原来洗井抽水泵采样，则待洗井完成或水质参数稳定后，在不对井内作任何扰动或改变位置的情形下，维持原来洗井低流速，直接以样品瓶接取水样。离心式抽水泵不适合用于采集挥发性有机物样品。

4) 样品采集一般按照挥发性有机物(VOCs)、半挥发性有机物(SVOCs)、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。采集 VOCs 水样时执行 HJ 1019 相关要求，采集 sVOCs 水样时出水口流速要控制在 0.2L/min~0.5L/min，其他监测项目样品采集时应控制出水口流速低于 1 L/min，如果样品在采集过程中水质易发生较大变化时，可适当加大采样流速。

a) 地下水样品一般要采集清澈的水样。如水样浑浊时应进一步洗井，保证监测井出水水清砂净；

b) 采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空间，具体参照 HJ 1019 相关要求；测定硫化物、石油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。各监测项目所需水样采集量参见附录 D，附录 D 中采样量已考虑重复分析和质量控制的需要，并留有余地；

c) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签可根据

具体情况进行设计，一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等。

d) 采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 土壤样品的保存、流转和制备

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。

(1) 挥发性有机物污染的土壤样品和恶臭污染土壤的样品应采用密封性的采样瓶封装，样品应充满容器整个空间；含易分解有机物的待测定样品，可采取适当的封闭措施（如甲醇或水液封等方式保存于采样瓶中）。样品应置于 4℃ 以下的低温环境（如冰箱）中运输、保存，避免运输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后应尽快分析测试。

(2) 挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染，应通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。

(3) 具体土壤样品的保存、流转与制备应按照 HJ/T 166 的要求进行。

7.3.2 地下水样品的保存、流转和制备

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) 样品的保存与运输

1) 样品采集后应尽快运送实验室分析，并根据监测目的、监测项目和监测方法的要求，按附录 D 的要求在样品中加入保存剂。

2) 样品运输过程中应避免日光照射，并置于 4℃ 冷藏箱中保存，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

3) 水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。

4) 同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录或样品交接单逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。

5) 装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。

6) 运输时应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。

（2）样品交接与贮存

1) 样品送达实验室后，由样品管理员接收。

2) 样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标识及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致；核对保存剂加入情况；样品是否冷藏，冷藏温度是否满足要求；样品是否有损坏或污染。

3) 当样品有异常，或对样品是否适合测试有疑问时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员应记录有关说明及处理意见，当明确样品有损坏或污染时须重新采样。

4) 样品管理员确定样品符合样品交接条件后，进行样品登记，并由双方签字。

5) 样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。

6) 样品贮存间应有冷藏、防水、防盗和门禁措施，以保证样品的安全性。

7) 样品流转过程中，除样品唯一性标识需转移和样品测试状态需标识外，任何人、任何时候都不得随意更改样品唯一性编号。分析原始记录应记录样品唯一性编号。

8) 在实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

9) 地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

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。监测分析方法应优先选用所执行的标准中规定的方法。选用其他国家、行业标准方法的，方法的主要特性参数（包括测定下限、精密度、准确度、干扰消除等）需符合相关标准要求。尚无国家和行业标准分析方法的，可选用其他方法，但必须做方法验证和对比实验，证明该方法主要特性参数的可靠性。

表 8.1-1 本项目土壤样品分析及检出限

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪	0.01mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收光谱仪	0.5mg/kg
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	石墨炉原子吸收光谱仪	0.01 mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	1 mg/kg
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	10 mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	3 mg/kg
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	1 mg/kg
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计	/
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.0013 mg/kg
氯仿			0.0011 mg/kg
氯甲烷			0.0010 mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012 mg/kg

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
1,2-二氯乙烷			0.0013 mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.0010 mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013 mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.0014 mg/kg
二氯甲烷			0.0015 mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011 mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012 mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012 mg/kg
四氯乙烯			0.0014 mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.0013 mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012 mg/kg
三氯乙烯			0.0012 mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012 mg/kg
氯乙烯			0.0010 mg/kg
苯			0.0019 mg/kg
氯苯			0.0012 mg/kg
1,2-二氯苯			0.0015 mg/kg
1,4-二氯苯			0.0015 mg/kg
乙苯			0.0012 mg/kg
苯乙烯			0.0011 mg/kg
甲苯			0.0013 mg/kg
间二甲苯+对二甲苯			0.0012 mg/kg
邻二甲苯			0.0012 mg/kg
萘			0.0004 mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.09 mg/kg
苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K		0.01 mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017		0.06 mg/kg
苯并[a]蒽			0.1 mg/kg
苯并[a]芘			0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2 mg/kg

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
苯并[k]荧蒽			0.1 mg/kg
蒽			0.1 mg/kg
菲			0.1 mg/L
蒽			0.1 mg/L
荧蒽			0.2 mg/L
芘			0.1 mg/L
芴			0.08 mg/L
苯并[g,h,i]芘			0.1 mg/L
二苯并[a,h]蒽			0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1 mg/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	气相色谱仪	6 mg/kg

8.1.2 各点位监测结果

本次自行监测共布设 8 个表层土壤采样点，结合采样深度，共采集土壤样品 10 个（含平行样、对照点样），根据浙江楚迪检测技术有限公司出具的检测报告（报告编号：ZJCD2310104），pH、镉、铅、铜、镍、锌、砷、汞、石油烃（C₁₀-C₄₀）全部点位有检出，六价铬、挥发性有机物（VOCs）和半挥发性有机物（SVOC）检测值低于检出限，低于检出限的指标本报告不再列出，其他各有检出指标具体结果汇总见表 8.1-2：

表 8.1-2 土壤检测结果表 单位：pH 无量纲，其余均为 mg/kg

土壤采样点位	样品编号	铜	铅	砷	汞	镍	镉	锌	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	pH 值
二类用地筛选值		18000	800	60	38	900	65	10000	4500	/
(AT2)	0-0.2m	16	25.6	34.2	0.094	54	0.18	98	15	7.32
(BT2)	0-0.2m	10	24.6	35.9	0.14	26	0.14	67	41	7.21
(CT2)	0-0.2m	9	19.5	40.9	0.133	55	0.15	65	15	7.49
(DT2)	0-0.2m	12	24.1	33.7	1.28	55	0.15	99	20	7.07
(ET2)	0-0.2m	14	46.2	38.3	0.123	29	0.22	188	15	7.56
(FT2)	0-0.2m	13	30.1	40.1	0.142	17	0.20	60	16	7.22
(GT2)	0-0.2m	14	16.3	31.2	0.168	16	0.09	42	14	7.38
(HT2)	0-0.2m	10	15.6	35	0.068	13	0.14	51	20	7.09

8.1.3 监测结果分析

根据现场采样记录，各采样点位土壤颜色、气味均无异常。

本次土壤检测结果对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试

行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值进行分析, 锌对照《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013) 商服及工业用地筛选值分析。

由检测结果可知, 各检测点位土壤各污染物浓度均低于《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”风险筛选值。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

本项目地下水样品分析及检出限汇总如下。

表 8.2-3 水质样品分析方法、检出限一览表

检测项目	监测标准(方法)名称及编号(含年号)	分析仪器	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	酸度计	/
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	/
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	5 度
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	/
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 散射法	浊度计	0.5 NTU
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	0.025 mg/L
挥发酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计	0.0003 mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.0003 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.00004 mg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.0004 mg/L
铬(六价)	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计	0.004 mg/L
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	滴定管	1.0 mg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	0.00009 mg/L

检测项目	监测标准（方法）名称及编号（含年号）	分析仪器	检出限
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	0.00005 mg/L
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	0.00008 mg/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	电感耦合等离子体质谱仪	0.00006 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	电感耦合等离子体质谱仪	0.009 mg/L
铁	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	电感耦合等离子体质谱仪	0.01 mg/L
锰	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	电感耦合等离子体质谱仪	0.004 mg/L
铝	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	电感耦合等离子体质谱仪	0.009 mg/L
钠	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	电感耦合等离子体质谱仪	0.03 mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计	0.01 mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.002 mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	酸度计	0.05 mg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪	0.002 mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	离子色谱仪	0.003 mg/L
硝酸盐	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	离子色谱仪	0.016 mg/L
氯化物	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	离子色谱仪	0.007 mg/L
硫酸盐	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	离子色谱仪	0.018 mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05 mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	电子分析天平	4 mg/L
阴离子表面活性剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 亚甲基蓝分光光度法	可见分光光度计	0.050 mg/L

检测项目		监测标准（方法）名称及编号（含年号）	分析仪器	检出限
半挥发性有机物	硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	气相色谱-质谱联用仪	0.00004 mg/L
	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017		0.00005 7mg/L
	2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 744-2015		0.0001 mg/L
	苯并（a）蒽	水质 多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	液相色谱仪	0.000012 mg/L
	蒽			0.000005 mg/L
	苯并（b）荧蒽			0.000004 mg/L
	苯并（k）荧蒽			0.000004 mg/L
	苯并（a）芘			0.000004 mg/L
	茚并（1,2,3-cd）芘			0.000005 mg/L
	二苯并（a,h）蒽			0.000003 mg/L
	菲			0.000005 mg/L
	蒽			0.000004 mg/L
	荧蒽			0.000005 mg/L
	芘			0.000003 mg/L
	芴			0.000005 mg/L
	苯并[g,h,i]芘			0.000005 mg/L
挥发性有机物	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	吹扫捕集气质联用仪	0.0004 mg/L
	四氯化碳			0.0004 mg/L
	氯仿			0.0004 mg/L
	1,1-二氯乙烷			0.0004 mg/L
	1,2-二氯乙烷			0.0004 mg/L
	1,1-二氯乙烯			0.0004 mg/L
	顺-1,2-二氯乙烯			0.0004 mg/L
	反-1,2-二氯乙烯			0.0003 mg/L
	二氯甲烷			0.0005 mg/L
	1,2-二氯丙烷			0.0004 mg/L
	1,1,1,2-四氯乙烷			0.0003 mg/L
	1,1,2,2-四氯乙烷			0.0004 mg/L
	四氯乙烯			0.0002 mg/L
	1,1,1-三氯乙烷			0.0004 mg/L
	1,1,2-三氯乙烷			0.0004 mg/L
	三氯乙烯			0.0004 mg/L
	1,2,3-三氯丙烷			0.0002 mg/L
	氯乙烯			0.0005 mg/L
	苯			0.0004 mg/L

检测项目		监测标准（方法）名称及编号（含年号）	分析仪器	检出限
	氯苯			0.0002 mg/L
	1,2-二氯苯			0.0004 mg/L
	1,4-二氯苯			0.0004 mg/L
	乙苯			0.0003 mg/L
	苯乙烯			0.0002 mg/L
	甲苯			0.0003 mg/L
	间,对-二甲苯			0.0005 mg/L
	邻-二甲苯			0.0002 mg/L
	氯甲烷			0.0004 mg/L
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）		水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪	0.01 mg/L

8.2.2 各点位监测结果

本次自行监测共布设 8 个地下水采样点，1 个地下水对照点，共采集地下水样品 9 个（不含平行样），浙江楚迪检测技术有限公司出具的检测报告（报告编号：ZJCD2310104）。地下水样品无色澄清液体，嗅和味无异常，无肉眼可见物，各样品阴离子表面活性剂、六价铬、砷、铁、锰、锌、镉、铅、镍、汞、铜、硒、挥发酚、氰化物、硫化物、碘化物、四氯化碳、氯仿、苯、甲苯、可萃取石油烃低于检出限，其他已检出因子的具体检测结果汇总如下表。

表 8.2-3 地下水检测结果汇总表

地下水采样点位	(AS1)	(BS1)	(CS1)	(DS1)	(ES1)	(FS1)	(GS1)	(HS1)	对照点 (DZS0)	IV类水质标准
样品编号	2022H10535Q1	2022H10535R1	2022H10535S1	2022H10535T1	2022H10535U1	2022H10535V1	2022H10535W1	2022H10535X1	2022H10535Y1	
pH 值* 无量纲	7.2	7.0	7.1	7.1	7.1	7.3	7.2	7.1	7.0	5.5≤pH<6.5, 8.5<pH≤9.0
色度度	5	5	10	5	5	10	10	5	5	≤25
浊度 NTU	9.8	9.7	9.9	9.7	9.5	8.9	9.5	9.9	9.8	≤10
高锰酸盐指数 mg/L	3.6	3.7	1.1	3.6	2.6	5.4	4.7	5.0	1.2	≤10.0
氨氮 mg/L	0.743	0.772	0.112	0.706	0.416	1.16	0.750	1.18	0.130	≤1.50
硫酸盐 mg/L	50.9	31.9	42.6	52	76.0	238	171	30.7	82.7	≤350
氯化物 mg/L	68.2	52.7	11.8	60.6	140	343	57.9	23.6	12.2	≤350
硝酸盐 (以 N 计) mg/L	0.138	0.330	0.042	0.143	0.143	0.080	0.063	0.222	0.022	≤30.0
亚硝酸盐 (以 N 计) mg/L	0.030	0.053	<0.005	0.026	0.043	0.079	0.064	0.052	<0.005	
钠 mg/L	37.9	17.6	10.7	35.7	59.3	143	66.6	38.5	21.5	≤400
铝 μg/L	0.886	0.215	0.134	0.313	0.267	0.269	1.9	0.657	0.036	≤500
总硬度 mg/L	583	560	283	520	493	573	483	615	345	≤650
溶解性总固体 mg/L	1653	1511	982	1432	1326	1884	1568	1806	1017	≤2000

地下水采样点位	(AS1)	(BS1)	(CS1)	(DS1)	(ES1)	(FS1)	(GS1)	(HS1)	对照点 (DZS0)	IV类水质标准
样品编号	2022H10535Q1	2022H10535R1	2022H10535S1	2022H10535T1	2022H10535U1	2022H10535V1	2022H10535W1	2022H10535X1	2022H10535Y1	
氟化物 mg/L	0.891	0.65	0.881	0.311	1.13	1.03	0.750	1.18	0.130	≤2.0

8.2.3 监测结果分析

根据地下水检测结果，对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类等标准分析如下：

（1）pH 值

地块内地下水样品 pH 值范围为 7.0~7.2，对照点地下水样品 pH 值为 7.0，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准要求。

（2）毒理学指标（重金属和无机物）

地块内各点位地下水及对照点亚硝酸盐、六价铬、镉、铅、镍、汞、铜、硒、氰化物、碘化物检测结果均低于检出限，硝酸盐、砷、氟化物部分点位有检出，各点位检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准要求。

（3）毒理学指标（四氯化碳、氯仿、苯、甲苯）

地块内各点位地下水挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、苯、甲苯）均低于检出限值，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准要求。

（4）一般化学指标

地块内各点位地下水一般化学指标检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准要求。

（5）石油烃（C₁₀-C₄₀）

根据检测结果分析，地块内各点位地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）均低于检出限值，符合《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件 5 中第二类用地筛选值（1.2mg/L）。

综上，根据地下水样品检测结果，检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水自行监测项目现场取样点位均利用原 2022 委托江苏晨天环境工程有限公司实施钻探的取样口取样，现场取样井。

土壤、地下水样品采集、保存、运输及检测委托浙江楚迪检测技术有限公司实施。现场采样人员经过相应的理论和实践操作培训，熟练掌握样品采集、保存和转运方法，避免因人为因素干扰样品结果，保证检测分析的准确性。

浙江楚迪检测技术有限公司根据制定的自行监测方案、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《建设用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）、《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）》和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号）等相关标准进行操作。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

公司生产情况基本无变化未增加相关污染源，故此次检测参考 2022 年委托杭州环科技咨询有限公司编制的《杭州赞宇油脂科技有限公司土壤和地下水自行监测方案》实施，公司组织对自行对监测方案的适用性和准确性进行了评估，评估内容包括但不限于：

- a) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照本标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；
- b) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中 5.2 的要求；
- c) 监测指标与监测频次是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中 5.3 的要求；
- d) 所有监测点位是否已核实具备采样条件。

杭州赞宇油脂科技有限公司经评估确认，杭州环科技咨询有限公司编制的

《杭州赞宇油脂科技有限公司土壤和地下水自行监测方案》符合上述要求，所有监测点位均具备采样条件。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 样品采集质量保证与控制

9.3.1.1 土壤样品采集质量控制

根据 2022 年监测方案，本次土壤检测共计取 8 个表层土壤样品，实际点位布设与原方案一致。

现场土壤样品采集依据《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）的相关要求：表层土壤样品的采集采用挖掘方式进行，采用锹、铲及竹片等简单工具，也可进行钻孔取样，取柱状土 0.0-0.5m 这段为表层样。

表层及同层土壤的重金属和非挥发性有机物样品应采集土壤混合样，组成混合样的采样点数不少于 5 个。

现场样品采集按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）等相关标准进行样品分装和保存。具体分样方式如下：

（1）挥发性有机物污染、易分解有机物污染、恶臭污染土壤的采样，采用无扰动式的采样方法和工具，单独采样且不得采集混合样。取样采用快速压入法，主要工具为土壤原状取土器。采样后立即将样品装入吹扫瓶中密封，减少暴露时间。

（2）非挥发性和半挥发性有机物采用竹刀、不锈钢勺等工具采集，用棕色玻璃瓶进行分装。

（3）重金属样品采用竹刀、塑料大勺等工具采集，用自封袋进行分装。

（4）采样人员均佩戴一次性 PVC 手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套，采样工具需要及时用去离子水清洗或及时更换一次性对样品无污染的采样工具。

（5）现场原始记录表填写清楚明了，做到记录与标签编号统一。

（6）采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤、地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存和运输条件。采样后，样品根据保存和运输要求，需要冷藏的存放于保温箱内冷藏带回。土壤、水样分别存放，避

免交叉污染。

(7) 采样过程中, 采样员不得有影响采样质量的行为, 如使用化妆品, 在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车应停放在监测点(井)下风向 50m 以外处。

对每个监测点位, 表层土壤垂直方向层次的划分执行 HJ 25.2 的相关规定, 采样深度的具体间隔须根据便携式有机物快速测定仪读数进行调整, 选择读数相对较高的土壤样品送实验室检测分析。

9.3.1.2 地下水样品采集质量控制措施

根据 2022 年监测方案, 本次土壤检测共计取 8 个地下水样品, 取样井实际点位布设与原方案一致。

地下水采样:

原则: 完成采样前洗井工作静置后进行地下水样品的采集。采样前测量地下水埋深, 优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品; 使用贝勒管、蠕动泵或其他工具进行地下水采样。样品采集在洗井结束后 2 小时之内完成。

现场取样: 采用蠕动泵进行地下水采样。将用于采样洗井的蠕动泵进水管缓慢、匀速地放入水面以下, 控制出水流速不超过 100 ml/min; 避免冲击产生气泡, 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, 如有气泡应重新采样;

水样采集完成后, 贴上标签。并在采样原始记录上记录采样编号、采样地点、采样时间、水位等相关信息, 同时记录样品性状。整个现场均已拍照。

地下水平行样应不少于地块总样品数的 10 %, 每个地块最少采集一份。在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。本项目还带有运输空白、全程序空白。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求进行, 不同的分析指标分别取样, 保存于不同的容器中, 并根据不同的分析指标在水样中加入相应的固定剂, 根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)中关于测定硫化物、石油烃等项目的水样应分别单独采样的规定。

地下水样品在采集前对以上参数进行控制, 达到要求后方可进行样品采集, 并依据先进行挥发性有机物、半挥发性有机物、一般理化指标和金属指标的顺序

进行样品采样。

此外，采样人员应避免手或手套接触样品，当乘坐机动车船采集样品时，不能在有尾气的地方采集或存放样品。

9.3.2 样品保存与流转

样品的采集、保存、运输、交接等过程中建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。本地块现场采集的样品均按照规范要求进行。

选择牢固、保温效果好的保温箱。用发泡塑料包裹样品瓶防止直接碰撞；放置足量的冰块确保保温箱冷藏温度低于 4℃；选择安全快捷的运输方式，保证不超过样品保留时间的最长限值。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在自封袋中，避免交叉污染，通过运输空白和全程序空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。具体操作如下：

(1)所有土壤样品采集后立即装进指定容器中，密封、避光、冷藏保存。有机、无机样品分别存放，避免交差污染。

(2)采样过程中、样品分装及样品密封现场采样员没有影响采样质量的行为，如使用化妆品，吸烟等。

(3)监测点有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程相互监督，防止意外事故的发生。

(4)现场清楚明了填写原始记录表，记录与标签编号统一。采样结束装运前在现场逐项逐个检查，采样记录表、样品标签、采样点位图标记等有缺项、漏项和错误处，及时补齐和修正后再装箱，撤离现场。样品由公司专员运送，严防样品的损失、混淆、沾污和破损。按时将样品送至实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在《检测样品交接单》上签字确认。

9.3.3 样品制备与分析的质量保证与控制

本项目土壤样品中的半挥发性有机物和重金属的预处理方式为冷冻干燥。通过升华从冻结的土壤样品中去掉水份。

9.3.3.1 地下水样品制备前处理

pH 值：直接测定。

色度、臭和味、肉眼可见物：直接测定。

浑浊度：在 4℃以下冷藏避光保存，使用浊度仪进行测定。

总硬度、溶解性总固体:直接测定。

硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮:对于不含疏水性化合物、重金属或过渡金属离子等干扰物质的清洁水样，经抽气过滤装置过滤后，可直接进样；也可用带有水系微孔滤膜针筒过滤器的一次性注射器进样。对含干扰物质的复杂水质样品，须用相应的预处理柱进行有效去除后再进样。

氨氮:无色澄清的水样可直接测定，取 50ml 水样装入比色管中，加入 1.0ml 酒石酸钾钠溶液，摇匀，再加入纳氏试剂 1.5ml 或 1.0ml，摇匀。放置 10 min 后，在波长 420nm 下，用 20mm 比色皿，以水作参比，测量吸光度。

耗氧量（高锰酸盐指数）：向 250ml 锥形瓶内加入 1ml 硫酸溶液及少量高锰酸钾标准溶液，煮沸 30 ± 2 min 分钟，取下锥形瓶使用草酸钠标准溶液滴定至微红色，将溶液弃去，待测。

挥发酚:量取 250 ml 水样置于蒸馏瓶中，加数粒小玻璃珠以防暴沸，再加二滴甲基橙指示液，用磷酸溶液调节至 pH 4(溶液呈橙红色)，加 5.0ml 硫酸铜溶液(如采样时已加过硫酸铜，则补加适量)。如加入硫酸铜溶液后产生较多量的黑色硫化铜沉淀，则应摇匀后放置片刻，待沉淀后，再滴加硫酸铜溶液，至不再产生沉淀为止。连接冷凝器，加热蒸馏，至蒸馏出约 225 ml 时，停止加热，放冷。向蒸馏瓶中加入 25 ml 水，继续蒸馏至馏出液为 250 ml 为止。蒸馏过程中，如发现甲基橙的红色褪去，应在蒸馏结束后，再加 1 滴甲基橙指示液。如发现蒸馏后残液不呈酸性，则应重新取样，增加磷酸加入量，进行蒸馏。

氰化物:将 10ml 硝酸锌溶液加入蒸馏瓶内，加入 7~8 滴甲基橙指示剂。在迅速加入 5ml 酒石酸溶液，立即盖好瓶塞，使瓶内溶液保持红色。打开冷凝水，打开电炉，逐渐升温，馏出液以 2~4ml/min 速度进行加热蒸馏。接收瓶内式样接近 100ml 时，停止蒸馏，用少量水冲洗馏出液导管，取出接收瓶，定容至 100ml，待测。

阴离子表面活性剂:取适量水样于 250ml 分液漏斗，调节 pH，加 5ml 三氯甲烷及 10ml 亚甲蓝溶液，猛烈振摇 30s，放置分层；把三氯甲烷相放入第二个分液漏斗中，加入 25ml 洗涤液，猛烈振摇 30s，放置分层，三氯甲烷相通过脱脂棉放入 25ml 比色管中，各加 5ml 三氯甲烷于两个分液漏斗中，振荡并放置分层

后，合并于 25ml 比色管中，同样步骤再操作一次。最后用三氯甲烷稀释到刻度线。

硫化物:对于无色、透明、不含悬浮物的清洁水样，采用沉淀分离法测定。对于含悬浮物、浑浊度高、有色、不透明的水样，采用酸化-吹气-吸收法测定。

碘化物: 取 10mL 水样，加入 1.0mL 氯化钠溶液，0.5mL 亚砷酸溶液，1.0mL 硫酸溶液，摇匀后，置于 $30^{\circ}\text{C}\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 恒温水浴中于 $20\text{min}\pm 0.1\text{min}$ 后，使温度达到平衡。按下秒表计时，每隔 30s，加 0.50mL 硫酸溶液密塞迅速摇匀，放回水浴中保温。于水浴中放置 $20\text{min}\pm 0.1\text{min}$ 后，每隔 30s，加 1.00mL 硫酸亚铁溶液密塞迅速摇匀，放回水浴中。 $20\text{min}\pm 0.1\text{min}$ 后，每隔 30s，加 1.00mL 硫氰酸钾溶液，在室温放置 45min，于 510nm 波长，1cm 比色皿，以纯水作参比，测量吸光度。

砷: 量取 5.0mL 样品于 10mL 比色管中，加入 1mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间摇动放气 2 次。冷却，用水定容至刻度，摇匀，待测。

汞: 量取 5.0mL 样品于 10mL 比色管中，加入 1mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间摇动放气 2 次。冷却，用水定容至刻度，摇匀，待测。

硒: 取 25mL 水样加入 2.5mL 硝酸-高氯酸混合酸（1+1），在电热板上加热消解。当溶液冒有白烟时，取下冷却，再加入 2.5mL 盐酸（1+1）溶液，继续加热至冒有白烟时，以完全将六价硒还原成四价硒。取下冷却，用纯水转移至比色管中，用纯水定容至 10mL。同时做空白试验。

铝、镍:用 $0.45\mu\text{m}$ 微孔滤膜过滤水样，硝酸酸化后待测。

铅、镉: 取 10mL 酸化后的水样，依次注入石墨炉中，检测重金属的吸光度。

铜、铁、锰、锌:用 $0.45\mu\text{m}$ 微孔滤膜过滤水样，酸化后待测。

钠: 用 $0.45\mu\text{m}$ 微孔滤膜过滤水样，用硝酸酸化至 PH1-2，适当稀释样品以供测定。

六价铬:经锌盐共沉淀过滤。

四氯化碳、氯仿、苯、甲苯: 将吹扫瓶放置吹扫捕集仪上，进行分析。

可萃取石油烃（C10-C40）: 将样品全部转移至 2L 分液漏斗，量取 60 ml

二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡萃取 5min（注意放气），静置 10 min，待两相分层，收集下层有机相。再加入 60ml 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液通过无水硫酸钠脱水，将水相全部转移至 1000ml 量筒中，测量样品体积并记录。将萃取液使用浓缩装置浓缩至约 1ml，通过净化柱，再浓缩至 1ml，待测。

9.3.3.2 土壤样品制备前处理

汞：称取 0.2~1.0g(精确至 0.0002g)样品于 50ml 具塞比色管中，加水润湿，加入 10ml 王水加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 2h，期间摇动放气 2 次。取出冷却，加入 10ml 保存液，用稀释液定容至刻度摇匀，取上清液待测。

砷：称取土样于 50ml 具塞比色管中，用水润湿后加 10ml(1+1)王水，加塞摇匀沸水浴消解 2h，中间摇动几次，取下冷却，用水稀释至刻度，摇匀后放置。吸取一定量的消解液于 50ml 比色管中，加 3ml 盐酸、5ml 硫脲-抗坏血酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀放置，取上层清液待测。

铅、镉：称取试样于 50ml 聚乙烯坩埚中，用水润湿后加 5ml 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，待蒸至约 2~3ml 时，取下稍冷，加 5ml 硝酸、4ml 氢氟酸、2ml 高氯酸，加盖于电热板上中温加热 1h 左右，开盖，继续加热除硅。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物分解，待坩埚壁上的黑色有机物消失后，开盖，驱赶白烟并蒸至内容为呈粘稠状。取下稍冷，用水冲洗内壁及坩埚盖，加 0.5ml 硝酸溶液，温热溶解残渣，全量转移至 50ml 容量瓶中，加 3ml 磷酸氢二铵溶液，冷却定容至标线，摇匀，备用。

铜、镍、锌：称取试样于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 10ml 盐酸，于通风橱内电热板上 90℃~100℃加热，使样品初步分解，待消解液蒸发至约 3ml 时，加入 9ml 硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入 5ml~8ml 氢氟酸，开盖，于 120℃加热飞硅 30min，稍冷，加入 1ml 高氯酸，于 150℃~170℃加热至冒白烟，加热时应经常摇动坩埚。若坩埚壁上有黑色碳化物，加入 1ml 高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失，再开盖，加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状（趁热观察）。加入 3ml 1+99 硝酸，温热溶解可溶性残渣，全量转移至 25ml 容量瓶中，用 1+99 硝酸溶液定容至标线，摇匀，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。

铬(六价): 称取样品 5.0g 于 250ml 烧杯中, 加入 50.0ml 碱性提取液, 再加入 400mg 氯化镁和 0.5ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子, 用聚乙烯薄膜封口, 置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5min 后, 开启加热装置, 加热搅拌至 90~95°C, 保持 60min。取下烧杯, 冷却至室温。用滤膜抽滤, 将滤液置于 250ml 烧杯中, 用硝酸调节溶液的 pH 值 7.5 ± 0.5 。将此溶液转移至 100ml 容量瓶中, 用水定容至标线, 摇匀, 待测。

挥发性有机物: 直接将吹扫瓶置于吹扫捕集/气相色谱-质谱仪进行分析。

半挥发性有机物: 取一定量冻干土。全部转移至索氏提取套筒中, 加入包好放在索氏提取器中, 加入一定量的替代物后, 加入二氯甲烷-丙酮混合溶剂约 100ml, 保证索氏提取管中的溶剂浸没样品, 调水浴温度进行索氏回流提取, 提取 16h-18h, 控制回流速度在每小时 4-6 次, 然后停止加热回流, 取出圆底溶剂瓶, 待浓缩。萃取液经无水硫酸钠除水后, 转入旋转蒸发仪浓缩至 2~5ml, 转入氮吹仪中吹至 1ml, 待净化, 按标准要求净化后, 再进行浓缩, 加入适量内标溶液, 并定容至 1ml, 混匀待测。同时取 5g 左右样品测定含水率。

苯胺: 取适量固体样品, 若样品含水率过高, 进行冻干处理, 将足够样品倒入研磨器中, 过 1mm 筛后称取适量样品, 放于提取套筒中, 提取过程中套筒须自由的沥干, 在索提容器中加入 300ml 二氯甲烷/甲醇 (10:1, V/V) 或 300ml 丙酮/二氯甲烷 (1:1, V/V) 索氏提取样品 16-24h, 提取液冷却后, 将其通过一个 10cm 含无水硫酸钠的干燥管, 收集到浓缩装置, 利用 100-125ml 提取溶剂洗涤容器和干燥器, 保证完全转移, 使用旋转蒸发仪浓缩, 当剩余溶剂约 1ml 时取下冷却, 用 1-2ml 二氯甲烷洗涤浓缩装置, 调节萃取物体积至 10ml 后用干燥洁净的氮气流吹至 0.5mL。

石油烃 (C10-C40): 称取制备好的土壤样品 10.00g, 加入 100mL 丙酮/正己烷提取液, 索氏提取 16~18h, 冷却后收集提取液。再用旋转蒸发仪浓缩, 浓缩至约 1.0mL, 过硅酸镁柱进行净化, 收集与浓缩瓶中, 使用旋转蒸发仪进行浓缩, 浓缩至约 1ml, 用正己烷定容至 1.0ml, 待测。

pH 值: 称取 $10.0g \pm 0.1g$ 试样, 置于 50ml 带盖玻璃瓶中, 加入 25ml 纯水, 将玻璃瓶密封后, 用振荡机剧烈振荡 5min, 然后静置后用 pH 计测定。

9.3.3.3 样品分析的质量保证

为保证样品分析测试结果的准确与稳定，实验室开展了以下质量控制手段。

1、准确度测试（标准物质或加标回收测试）

每批样品都带有测质控样品，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

待测项目无标准物质或质控样品时，在分析过程中，可用加标回收实验来确保准确度。加标率：在一批试样中，随机抽取 5%试样进行加标回收测定。加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围内。当加标合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率测定，并另增加 5%-10%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%。样品数不足 20 个时，适当增加加标比率。

2、平行样控制

土壤和地下水采样时需随机抽取 10%样品进行平行测定，土壤和地下水样品平行样质控要求参照《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 164-2020）和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》。

实验室每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均抽取了 5%的样品了平行双样分析，通过计算平行样的相对偏差，考察实验室精密度。

3、空白样品测定

土壤样品采集时需要带入一个运输空白、全程序空白样品。水质样品采样，必须采集全程序空白、运输空白和设备淋洗空白。若空白因为采样或分析过程中受到污染而检出，则必须要重新分析或采样。

实验室每批次样品分析时均进行实验室空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，每批样品或每 20 个样品至少做了 1 次空白试验。

9.4 质控小结

综上，本次质量控制措施汇总如下。

表 9.4-1 质量保证/质量控制标准统计

项目	目标	结果	符合性
现场及实验室分析结果比对	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果符合	现场颜色、气味、快速监测结果与实验室检测结果相符	符合
样品运输跟踪单	完成	按规定填写	符合
分析方法及检出限	各分析物分析方法符合国家标准，检出限小于评价标准	分析检测方法符合国家标准，且检出限小于评价标准	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合要求	按标准操作	符合
运输空白分析	空白样无污染	检测指标均低于检出限	符合
实验室方法空白分析	空白样无污染	检测指标均低于检出限	符合
有证标准物质分析	标准物质检测结果在误差范围内	检测结果均符合标准误差范围要求	符合
实验室加标回收率分析	加标回收率在实验室控制范围内	样品加标符合《浙江省环境监测质量保证技术规定》要求	符合
每种介质采集不少于10%的平行样	相对百分偏差符合要求	本项目共送检土壤样品 32 个，其中土壤平行样 4 个（10%以上）；地下水样品 10 个，其中地水平行样 1 个（10%以上）	符合

根据符合性评价，本次土壤和地下水样品分析检测达到质量控制要求，数据有效可信。

10 结论与措施

10.1 监测结论

(1) 本次自行监测为公司第二次自行监测，土壤及地下水采样均利用 2022 年自行方案确定采样井，根据自行监测方案，委托浙江楚迪检测技术有限公司采集了土壤除采集了表层样及地下水样，本次自行监测按既定的自行监测方案要求进行，监测过程符合规范要求。

(2) 根据地下水检测结果，检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。其中新建三车间 OPO 装置东侧 GS1 点位地下水硫酸盐高于厂区其他点位，比对去年数据范围无扩大。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

本次监测土壤各指标均低于第二类用地筛选值，地下水检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。

11 附件



检测报告

Testing Report

ZJCD2310104

项目名称: 杭州赞宇油脂科技有限公司土壤和地下水自行监测

委托单位: 杭州赞宇油脂科技有限公司

浙江楚迪检测技术有限公司



说 明

一、本报告无批准人签名，或涂改，或未加盖本公司红色检测报告专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告部分复制，或完整复制后未加盖本公司红色检测报告专用章均无效；

三、本报告发生涂改后均无效；

四、委托方应对提供的检验检测相关信息的完整性、真实性、准确性负责。本公司实施的所有检验检测行为以及提供的相关报告以委托方提供的信息为前提，若委托方提供信息存在错误、偏离或与实际情况不符，本公司不承担由此引起的责任；

五、未经同意本报告不得用于广告宣传；

六、由委托方采样送检的样品，本报告只对样品所检项目的符合性情况负责，送检样品的代表性和真实性由委托人负责；

七、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起十五个工作日内向公司提出。

地址：杭州市钱塘区下沙街道呈瑞街 265 号 1 号楼 8 楼
电话：0517-86777720
邮箱：zjchudi2021@163.com

邮编：310018

委托概况:

检测类别 自行监测 样品类别 地下水、土壤
委托单位 杭州赞宇油脂科技有限公司
委托地址 杭州市钱塘区临江高教技术产业园区经八路 1188 号
受检单位 杭州赞宇油脂科技有限公司
受检地址 杭州市钱塘区临江高教技术产业园区经八路 1188 号
采样方 浙江楚迪检测技术有限公司 采样日期 2023.10.16
检测地点 现场及本公司实验室 检测日期 2023.10.16~10.29

技术说明:

检测项目	检测依据	主要检测设备
地下水:		
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	多功能水质检测仪、 千寻 SRI 型测地型 GNSS 接收机、ZF-50 型 50 米钢 尺水位计、WZB-172 型浊 度计、 AA-6880F/AACGFA-6880 原子吸收分光光度计、L5 型紫外可见分光光度计、 Fa2004 万分之一电子天 平、ICR1500 智能型离子 色谱仪、AFS-8520 原子荧 光光度计、 GCMS-QP-2010SE 气相色 谱-质谱联用仪、Acricchi 全自动固液一体吹扫捕集 器、Nexis GC-2030AF 气 相色谱仪
水位	地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020	
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	
臭和味	生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理 指标 GB/T 5750.4-2023	
浊度	水质 浊度的测定浊度计法 HJ 1075-2019	
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理 指标 GB/T 5750.4-2023	
硝酸盐	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	
亚硝酸盐		
氟化物		
硫酸盐		
氯化物		
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	
氰化物	水质 氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ 484-2009	
碘化物	地下水水质分析方法第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分 光光度法 DZ/T 0064.56-2021	
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	
汞		
硒		
总硬度	地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二 胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021	
六价铬	地下水水质分析方法第 17 部分：总铬和六价 铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17 -2021	



铅	地下水质分析方法 第 21 部分: 铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021	
镍		
镉		
铁	地下水质分析方法 第 25 部分: 铁量的测定 火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.25-2021	
锰	地下水质分析方法 第 32 部分: 锰量的测定 火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064. 32-2021	
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 G B/T 7475-1987	
锌		
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 G B/T 7494-1987	
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2 021	
溶解性总固体	地下水质分析方法 第 9 部分: 溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	
高锰酸盐指数 (耗氧量)	地下水质分析方法 第 68 部分: 耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021	
钠	地下水质分析方法第 82 部分: 钠量的测定火焰原子吸收分光光度法 DZ/T0064.82-2021	
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	
四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	
土壤:		
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	PHS-3EpH 计、AFS-8520 原子荧光光度计、AA-6880F/AACGFA-6880 原子吸收分光光度计、GCMS-QP 2010 SE 气相色谱质谱联用仪、Nexis GC-2030AF 气相色谱仪、GCMS-QP-2010SE 气相色谱-质谱联用仪、Acrichi 全自动固液一体吹扫捕集器
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分: 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	
镉		
六价铬	土壤和沉积物 六价铬 的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	

铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	
镍		
锌		
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		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
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		
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	
2-氯苯酚		
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		
苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	
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	

解释和说明:

①: 地下水中铝因本公司无资质, 故为分包项目, 分包单位为浙江爱迪信检测技术有限公司, 资质证书编号 191112052540, 报告编号为 ZJADT20231017402。
检测方法: 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;

②: 土壤中 2-氯苯酚别名 2-氯酚;

③: 地下水中氯仿又称三氯甲烷;

*: 为现场直读数据。

检测结果:

地下水检测结果

采样日期	项目名称及单位 采样点位	水位埋深* m	水位高程* m
2023. 10.16	地下水采样点 (AS1) ☆01	1.50	5.19
	地下水采样点 (BS1) ☆02	1.55	5.63
	地下水采样点 (CS1) ☆03	1.43	5.90
	地下水采样点 (DS1) ☆04	1.40	5.06
	地下水采样点 (ES1) ☆05	1.38	5.18
	地下水采样点 (FS1) ☆06	1.41	5.42
	地下水采样点 (GS1) ☆07	1.64	4.79
	地下水采样点 (HS1) ☆08	1.68	5.23
	地下水对照点 (DZS0) ☆09	1.81	4.73

地下水检测结果

采样日期	项目名称及单位 采样点位	地下水 采样点 (AS1) ☆01	地下水 采样点 (BS1) ☆02	地下水 采样点 (CS1) ☆03	地下水 采样点 (DS1) ☆04	现场平 行
2023. 10.16	样品编号	2310104- 01001	2310104- 02001	2310104- 03001	2310104- 04001	2310104- 01001-px
	pH 值* (无量纲)	7.2	7.0	7.1	7.1	7.2
	臭和味* (无量纲)	无	无	无	无	无
	肉眼可见物* (无量纲)	无	无	无	无	无
	浊度* (NTU)	9.8	9.7	9.9	9.7	9.8
	色度 (度)	5	5	10	5	5
	钠 (mg/L)	37.9	17.6	10.7	35.7	36.7
	氯化物 (mg/L)	68.2	52.7	11.8	60.6	67.4
	硫酸盐 (mg/L)	50.9	31.9	42.6	52.0	50.0
	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	0.138	0.330	0.042	0.143	0.138
	亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	0.030	0.053	<0.005	0.026	0.031
	氟化物 (mg/L)	0.891	0.960	1.06	0.983	0.972
	氨氮 (mg/L)	0.743	0.772	0.112	0.706	0.865
	挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
	氰化物 (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
	砷 (μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	汞 (μg/L)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	硒 (μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004

总硬度 (mg/L)	583	560	283	520	565
铅 (μg/L)	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24
镉 (μg/L)	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17
铁 (mg/L)	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
锰 (mg/L)	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
铜 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
锌 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
镍 (μg/L)	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24
阴离子表面活性剂 (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
溶解性总固体 (mg/L)	1653	1511	982	1432	/
高锰酸盐指数 (耗氧量) (mg/L)	3.6	3.7	1.1	3.6	4.1
硫化物 (mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
碘化物 (mg/L)	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
四氯化碳 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
氯仿 [®] (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
甲苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
铝 ^① (μg/L)	0.886	0.215	0.134	0.313	0.980
样品性状	无色、透 明	无色、透 明	无色、透 明	无色、透 明	无色、透 明

地 下 水 检 测 结 果

采样 日期	采样点位 项目名称及单位	地下水 采样点 (ES1) ☆05	地下水 采样点 (FS1) ☆06	地下水 采样点 (GS1) ☆07	地下水 采样点 (HS1) ☆08	地下水 对照点 (DZS0) ☆09
2023. 10.16	样品编号	2310104- 05001	2310104- 06001	2310104- 07001	2310104- 08001	2310104- 09001
	pH 值* (无量纲)	7.1	7.3	7.2	7.1	7.0
	臭和味* (无量纲)	无	无	无	无	无
	肉眼可见物* (无量纲)	无	无	无	无	无
	浊度* (NTU)	9.5	8.9	9.5	9.9	9.8
	色度 (度)	5	10	10	5	5
	钠 (mg/L)	59.3	143	66.6	38.5	21.5
	氯化物 (mg/L)	140	343	57.9	23.6	12.2
	硫酸盐 (mg/L)	76.0	238	171	30.7	82.7
	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	0.143	0.080	0.063	0.222	0.022
	亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	0.043	0.079	0.064	0.052	<0.005



氟化物 (mg/L)	1.13	1.03	0.664	0.823	0.878
氨氮 (mg/L)	0.416	1.16	0.750	1.18	0.130
挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
氰化物 (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
砷 (μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
汞 (μg/L)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
硒 (μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
总硬度 (mg/L)	493	573	483	615	345
铅 (μg/L)	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24
镉 (μg/L)	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17
铁 (mg/L)	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
锰 (mg/L)	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
铜 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
锌 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
镍 (μg/L)	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24
阴离子表面活性剂 (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
溶解性总固体 (mg/L)	1326	1884	1568	1806	1017
高锰酸盐指数 (耗氧量) (mg/L)	2.6	5.4	4.7	5.0	1.2
硫化物 (mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
碘化物 (mg/L)	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
四氯化碳 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
氯仿 ^③ (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
甲苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
铝 ^① (μg/L)	0.267	0.269	1.90	0.657	0.036
样品性状	无色、透 明	无色、透 明	无色、透 明	无色、透 明	无色、透 明

土壤检测结果

采样日期	检测项目	采样点位	土壤采样点 (AT2) □10	现场平行	土壤采样点 (BT2) □11	土壤采样点 (CT2) □12	土壤采样点 (DT2) □13
			0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
2023.10.16	样品编号		2310104-10001	2310104-10001-px	2310104-11001	2310104-12001	2310104-13001
	铜 (mg/kg)		16	15	10	9	12
	铅 (mg/kg)		25.6	24.8	24.6	19.5	24.1
	六价铬 (mg/kg)		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	砷 (mg/kg)		34.2	30.6	35.9	40.9	33.7
	汞 (mg/kg)		0.094	0.088	0.140	0.133	1.28
	镍 (mg/kg)		54	53	26	55	55
	镉 (mg/kg)		0.18	0.18	0.14	0.15	0.15
	锌 (mg/kg)		98	101	67	65	99
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)		15	22	41	15	20
	pH 值 (无量纲)		7.37	7.39	7.21	7.49	7.07
	四氯化碳 (μg/kg)		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	氯仿 (μg/kg)		<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
	氯甲烷 (μg/kg)		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	1,1-二氯乙烷 (μg/kg)		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	1,2-二氯乙烷 (μg/kg)		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	1,1-二氯乙烯 (μg/kg)		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)		<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
	二氯甲烷 (μg/kg)		<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
	1,2-二氯丙烷 (μg/kg)		<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
	1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	四氯乙烯 (μg/kg)		<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
	1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	三氯乙烯 (μg/kg)		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	氯乙烯 (μg/kg)		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	苯 (μg/kg)		<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
	氯苯 (μg/kg)		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	1,2-二氯苯 (μg/kg)		<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
	1,4-二氯苯 (μg/kg)		<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
	乙苯 (μg/kg)		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

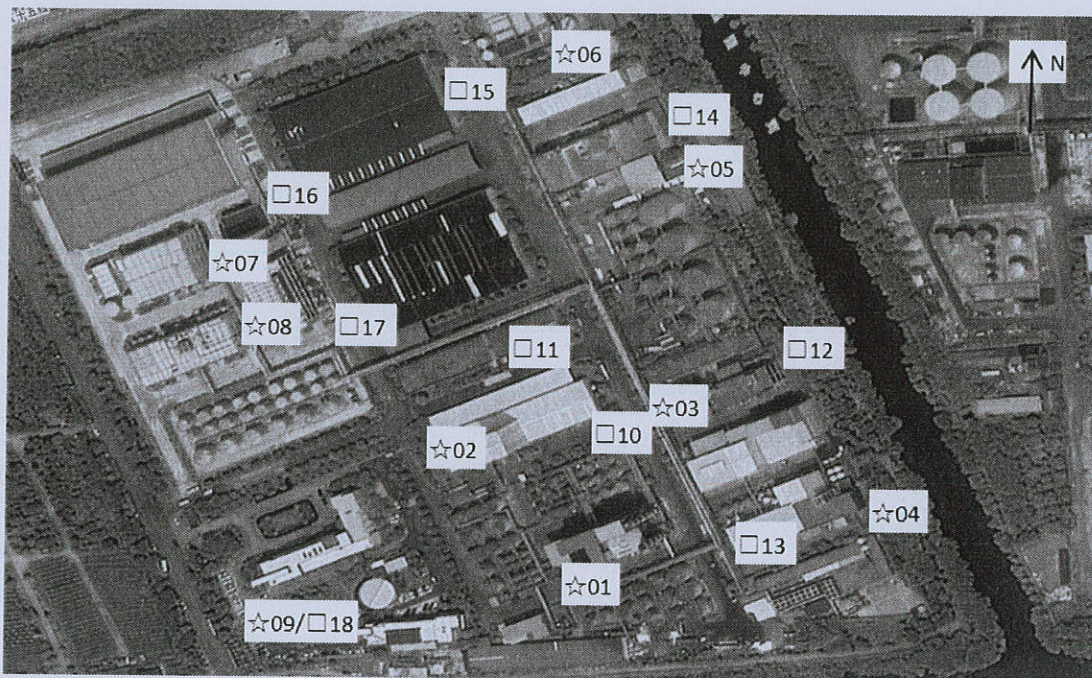
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
苯胺 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-氯酚 [®] (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
样品性状	黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体

土壤检测结果

采样日期	检测项目	采样点位	土壤采样点 (ET2) □14 0-0.2m	土壤采样点 (FT2) □15 0-0.2m	土壤采样点 (GT2) □16 0-0.2m	土壤采样点 (HT2) □17 0-0.2m	土壤对照点 (DZS0) □18 0-0.2m
2023.10.16	样品编号		2310104-14001	2310104-15001	2310104-16001	2310104-17001	2310104-18001
	铜 (mg/kg)		14	13	14	7	10
	铅 (mg/kg)		46.2	30.1	16.3	14.1	15.6
	六价铬 (mg/kg)		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	砷 (mg/kg)		38.3	40.1	31.2	37.1	35.0
	汞 (mg/kg)		0.123	0.142	0.168	0.148	0.068
	镍 (mg/kg)		29	17	16	12	13
	镉 (mg/kg)		0.22	0.20	0.09	0.09	0.14
	锌 (mg/kg)		188	60	42	46	51
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)		15	16	14	13	20
	pH 值 (无量纲)		7.56	7.22	7.38	7.41	7.09
	四氯化碳 (μg/kg)		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	氯仿 (μg/kg)		<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
	氯甲烷 (μg/kg)		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	1,1-二氯乙烷 (μg/kg)		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	1,2-二氯乙烷 (μg/kg)		<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	1,1-二氯乙烯 (μg/kg)		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
苯胺 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-氯酚 ^② (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
样品性状	黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体

检测采样点位示意图



注: ☆为地下水采样点, □为土壤采样点。

附图 1 检测采样点位示意图

以下空白。

报告编制人: [Signature] 校核人: [Signature]

审核人: [Signature] 批准人: [Signature]



签发日期: 2023.11.4

附件:

采样期间气象参数					
采样日期	风向	风速(m/s)	气温(°C)	气压(kPa)	天气情况
2023.10.16	东	1.9	28.3	101.1	阴
注: 以上参数仅为采样作业期间测得的数据。					

项目类别	点位名称	经纬度
地下水	地下水采样点 (AS1) ☆01	(120°38'02.30",30°14'20.25")
	地下水采样点 (BS1) ☆02	(120°37'59.47",30°14'23.02")
	地下水采样点 (CS1) ☆03	(120°38'04.11",30°14'23.94")
	地下水采样点 (DS1) ☆04	(120°38'08.56",30°14'21.74")
	地下水采样点 (ES1) ☆05	(120°38'04.86",30°14'28.78")
	地下水采样点 (FS1) ☆06	(120°38'01.91",30°14'30.95")
	地下水采样点 (GS1) ☆07	(120°37'54.99",30°14'26.74")
	地下水采样点 (HS1) ☆08	(120°37'55.65",30°14'25.38")
	地下水对照点 (DZS0) ☆09	(120°37'56.32",30°14'19.39")
土壤	土壤采样点 (AT2) □10	(120°38'02.97",30°14'23.40")
	土壤采样点 (BT2) □11	(120°38'01.06",30°14'25.04")
	土壤采样点 (CT2) □12	(120°38'06.81",30°14'24.94")
	土壤采样点 (DT2) □13	(120°38'05.84",30°14'21.11")
	土壤采样点 (ET2) □14	(120°38'04.39",30°14'29.62")
	土壤采样点 (FT2) □15	(120°37'59.78",30°14'30.13")
	土壤采样点 (GT2) □16	(120°37'56.05",30°14'28.12")
	土壤采样点 (HT2) □17	(120°37'57.59",30°14'25.40")
	土壤对照点 (DZS0) □18	(120°37'56.32",30°14'19.39")