

绍兴华彬石化有限公司
(原绍兴远东石化有限公司)
地块场地环境初步调查
(备案稿)

浙江碧扬环境工程技术有限公司
二零一八年七月

责 任 表

项 目 名 称：绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)
地块场地环境初步调查

编 制 单 位：浙江碧扬环境工程技术有限公司

编 制 人 员：项菲（高工） 周瑾

审 核 人 员：张建萍（高工）

监 测 单 位：浙江瑞启检测技术有限公司

目 录

1	概述	1
1.1	调查目的.....	1
1.2	调查原则.....	3
1.3	调查范围.....	4
1.4	调查依据.....	4
1.5	评价限制和例外条款说明.....	8
2	场地概况	10
2.1	区域环境概况	10
2.2	敏感目标.....	18
2.3	场地现状和历史	19
3	工作计划方案.....	44
3.1	采样方案.....	44
3.2	分析检测方案.....	45
3.3	健康风险评估方案	48
4	现场采样和实验室检测.....	49
4.1	任务来源及测试项目	49
4.2	样品采集.....	49
4.3	实验室分析	50
4.4	质量保证及质量控制.....	54
5	结果和评价	59
5.1	分析检测结果	59
5.2	结果分析和评价	59
5.3	不确定性分析	62

6 结论、要求和建议.....	66
6.1 结论.....	66
6.2 要求和建议.....	68

附图

场地现场照片记录

附件

- 1、检测单位资质证书及检测能力附表
- 2、场地环境调查土壤和地下水检测报告
- 3、《绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)地块场地环境调查》咨询意见
- 4、修改清单

1 概述

1.1 调查目的

根据《关于加强工业企业污染场地开发利用监督管理的通知》(浙环发[2013]28号):

(一) 污染场地开发利用的基本要求

根据《浙江省固体废物污染环境防治条例》第十七条的规定,污染场地的开发利用,应当实行环境风险评估和修复制度。工业企业关停或搬迁的,应当对原有场地遗留的有毒有害物质、工业固体废物等予以清除和处置;拆除生产经营和污染防治设施设备以及其他建(构)筑物的,应当采取有效措施,防止污染物泄漏造成场地土壤和地下水污染。原址场地拟开发利用的,应当对原有场地(包括周边一定范围内的土地)的土壤和地下水污染状况进行调查,评估环境风险;对经评估确认已受污染且需治理修复的场地,应当在再开发利用前进行治理修复,达到治理修复目标要求后,方可开发利用。

(二) 环境风险评估和修复的责任主体。

按“谁污染、谁治理”、“谁受益、谁治理”的原则,根据《浙江省固体废物污染环境防治条例》及《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号)的规定,有关责任单位或个人应承担污染土壤的环境风险评估与治理修复责任;根据责任主体的划分,将由此产生的费用相应列入企业搬迁、改制或土地整治成本。

1、造成场地污染的单位因改制或者合并、分立而发生变更的,应由变更后继承其债权、债务的单位承担修复和治理责任。变更前有关当事人另有约定的,从其约定;但不得免除当事人的污染防治责任。

2、造成污染的单位已经终止,或者由于历史等原因确实不能确定造成污染的单位或者个人的,由县级以上地方人民政府负责修复和治理;该单位享有的土地使用权依法转让的,由土地使用权受让人负责修复和治理。有关当事人另有约定的,从其约定;但不得免除当事人的污染防治责任。

(三) 环境风险评估和修复制度的适用范围。

1、重污染企业关停搬迁的。重污染企业主要指金属冶炼、石化、化工、医药、

电镀、印染、油库、加油站、污水处理厂、工业危险废物产生企业以及生活垃圾、电子废物、危险废物等废物利用处置等行业的企业。

2、历史上曾用作重污染企业生产用地，且拟开发利用的；

3、饮用水源区、基本农田保护区等环境敏感区域内，曾用于工业生产或发生污染事故的。

鼓励有条件的地区在工业企业用地使用权人或用途发生变更时，执行环境风险评估和修复制度。

2016年9月，跨国公司华彬集团通过司法破产拍卖竞得绍兴远东石化有限公司(前身浙江华联三鑫石化有限公司)，并在柯桥区滨海工业区成立法人独资性质的绍兴华彬石化有限公司(简称华彬石化或公司)，主要生产、加工、销售精对苯二甲酸及聚酯切片、化学纤维相关的化工产品和原辅材料。公司注册资本2.8亿元人民币，法定代表人李校怀。

根据民事裁定书((2015)绍柯商破字第8-12号)及资产变卖协议(绍兴远东石化有限公司、绍兴华彬石化有限公司)：2016年10月17日，绍兴远东石化有限公司管理人向绍兴市柯桥区人民法院提出申请，称其已根据第一次债权人会议审议通过的破产财产变价方案将绍兴远东石化有限公司名下土地使用权、房屋建筑物、其他无形资产(PTA专利技术使用许可、实时数据库系统、SPA软件等)、办公设备、机器设备、运输设备、存货等资产变卖成交。

目前绍兴华彬石化有限公司从原绍兴远东石化有限公司手中拍卖取得4套PTA装置，其中：一期工程1套年产45万吨Eastman专利技术EPTA装置；二期工程2套年产60万吨INVISTA专利技术PTA装置；三期工程1套年产120万吨中国昆仑工程有限公司专利技术PTA装置。

绍兴华彬石化有限公司接管远东石化进驻后，立即着手恢复生产各项前期工作。根据现有4套PTA装置技术状况和生产能力，决定淘汰并拆除一期工程年产45万吨EPTA装置，二期工程2×60万吨PTA装置暂时不恢复生产，三期工程120万吨PTA装置待完成相关审批手续后择机重新开车。

绍兴华彬石化有限公司前身绍兴远东石化有限公司从事PTA的生产，属于石油化工行业，而且工业企业用地使用权人已发生变更。为保障该地块场地后续用地的环境安全，区分前后业主环境责任，在绍兴华彬石化有限公司(年产120

万吨 PTA 装置)合法开车之前, 应按照相关规定进行土壤和地下水环境调查和评估。为此, 绍兴华彬石化有限公司委托浙江碧扬环境工程技术有限公司承担该地块场地环境调查工作。

我公司根据场地内污染源分布、水文地质条件等情况的调查分析, 经过资料收集、现场勘察、现场走访、资料分析, 编制《绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)地块场地环境初步调查监测方案》。2017 年 6 月 1 日~7 月 9 日, 绍兴华彬石化有限公司委托浙江瑞启检测技术有限公司依据调查监测方案中监测要求, 对该场地土壤及地下水进行了采样和检测。

我公司根据场地环境调查相关技术规范及浙江瑞启检测技术有限公司出具的场地内土壤及地下水检测结果, 确定场地内各关注污染物的污染程度和影响范围, 编制完成《绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)地块场地环境调查》。2018 年 7 月 2 日绍兴华彬石化有限公司在绍兴滨海工业园组织召开咨询会, 现根据咨询意见认真修改完善形成《绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)地块场地初步环境调查(备案稿)》, 供企业和有关部门决策参考。

1.2 调查原则

根据《关于加强工业企业污染场地开发利用监督管理的通知》(浙环发[2013]28 号: 通常情况下场地风险评估分为三个阶段, 依次为初步调查、详细调查及风险评估。

本次调查内容属于初步调查。初步调查用于判断场地被污染的可能性。调查评估机构应通过资料收集和现场调研, 对场地使用情况, 特别是污染活动的有关信息进行收集与分析, 判断场地被污染的可能性, 提出是否需作详细调查的建议。

经初步调查, 认为场地可能已受污染的, 应开展详细调查。认为场地不存在受污染可能性的, 应形成书面调查报告。书面调查报告应至少包括以下内容: 场地基本情况、场地土地利用方式及使用权人变更情况、场地内主要生产活动及污染源情况、场地内建筑物和设备实施情况、场地及周边地下水等环境状况和敏感目标、历史上发生的环境污染事故、场地用途规划符合性情况。调查报告编制完成后, 如需对报告进行技术论证或评估的, 场地责任人应组织专家论证或者委托第三方评估机构进行技术评估。确认未受污染的, 场地责任人可向场地所在地设

区市环保局提交调查报告、论证意见、评估意见等材料。符合要求的，场地责任人可终止风险评估与修复程序。

本次调查遵循以下基本原则：

1、针对性原则，即针对场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。

2、规范性原则，即采用程序化和系统化的方式规划场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

3、可操作性原则，即综合考虑调查方案、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.3 调查范围

绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)位于绍兴市柯桥区滨海工业区，该地块场地内主要包括 1 套年产 45 万吨 EPTA 装置区、2 套年产 60 万吨 PTA 装置区、1 套年年产 120 万吨 PTA 装置区、配套原料罐区、污水站、循环冷却水站、除盐水处理站等辅助生产装置、公用工程和环保设施。本次场地环境初步调查面积约 1370 亩，厂区东南面隔环塘河为曹娥江，西南面隔新开河为绍兴高峰印染有限公司，东北面为绍兴华鑫环保科技有限公司，西北面为绍兴新发印染有限公司、绍兴宝纺棉麻印染有限公司等企业。调查期间，该场地地块全部处于停产状态。

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规与政策要求

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年)；
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2004 年)；
- (3) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》(环办[2004]47 号)；
- (4) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》(国家环境保护总局令 2005 第 27 号)；

- (5) 《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》，浙环发[2008]8号；
- (6) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》(环发[2008]48号)；
- (7) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号)；
- (8) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的的通知》(国办发[2013]7号)；
- (9) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原场址地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66号)；
- (10) 《关于开展全省污染场地排查工作的通知》，浙环办函[2012]405号；
- (11) 《关于加强工业企业污染场地开发利用监督管理的通知》，浙环发[2013]28号。

1.4.2 技术导则与技术规范

- (1) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)；
- (2) 《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)；
- (3) 《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)；
- (4) 《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)；
- (5) 《污染场地术语(发布稿)》(HJ682-2014)；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- (7) 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)；
- (8) 《地下水环境监测规范》(HJ/T164-2004)；
- (9) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)；
- (10) 《<污染场地环境监测技术导则>编制说明(征求意见稿)》，2010年1月
- (11) 《浙江省场地环境技术调查技术手册(试行)》，2012年12月；
- (12) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》，环保部公告2014年第78号，2014年11月；

1.4.3 其他技术资料

- (1) 《绍兴华彬石化有限公司(绍兴市柯桥区滨海工业区)原绍兴远东石化有限公司PTA项目地块场地环境监测(土壤、地下水)检验监测报告》，浙江瑞启检测

技术有限公司，浙瑞检 2017685A 号；

(2)绍兴市柯桥区滨海工业区(马鞍镇)总体规划(2013~2030)；

(3)绍兴华彬石化有限公司委托本公司进行地块场地环境调查环保咨询合同；

(4)绍兴华彬石化有限公司提供的其他相关资料。

1.4.4 执行相关标准

1、土壤标准

本次调查报告土壤采样结果按照《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)附录 A、《工业企业土壤环境质量风险评价基准》(HJ/T25-1999)、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)及《荷兰土壤和地下水标准》评价。

(1)《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)筛选值

绍兴华彬石化有限公司在完成年产 120 万吨 PTA 项目合法化手续后，择机将恢复生产。本场地地块规划用途仍然为商服及工业用地，因此参照《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)附录 A 中商服及工业用地筛选值作为评价标准。

风险评估筛选值为开展场地风险评价的临界值，在确定了该场地地块后续开发土壤利用类型的情况下，土壤污染物监测最高浓度低于启动值时，则该场地不需要风险评估即可直接用于在开发利用。

表 1.4-1 部分关注污染物土壤风险评估筛选值

序号	污染物	住宅及公共用地筛选值(mg/kg)	商服及工业用地筛选值(mg/kg)
1	镉	8	150
2	总铬	250	2500
3	铅	400	1200
4	铜	600	10000
5	锌	3500	10000
6	镍	50	300
7	汞	10	14
8	砷	20	20
9	苯	0.64	1.4
10	甲苯	850	3300
11	总石油烃	(C>16)	10000
		(C<16)	230
标准		DB33/T892-2013	

(2)《工业企业土壤环境质量风险评价基准》(HJ/T25-1999)

参照《工业企业土壤环境质量风险评价基准》(HJ/T25-1999)土壤基准^{直接接触}作为评价标准，本次调查关注污染物土壤基准^{直接接触}见表 1.4-2。

表1.4-2 工业企业土壤环境质量风险评价基准(单位：mg/kg)

序号	污染物名称	土壤基准 ^{直接接触}	土壤基准 ^{直接接触}
1	锰	531000	13800
2	二甲苯	1000000	586000
标准		HJ/T25-1999	

(3) 《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)

本场地地块规划用途为工业用地，因此参照《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)中的建设用地区域第二类用地区域土壤污染风险筛选值和管制值作为评价标准，见表 1.4-3。

表 1.4-3 土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(单位：mg/kg)

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60①	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	苯	71-43-2	4	40
9	甲苯	108-88-3	1200	1200
10	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3	570	570
		106-42-3		
11	邻二甲苯	95-47-6	640	640
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。				

(4) 《荷兰土壤和地下水标准》

荷兰环境和城市规划部制定两套土壤和地下水标准，即目标值(Dutch S)和介入值(Dutch I)。如果土壤或地下水的污染物浓度超过荷兰介入值(Dutch I)，说明该地区的人和动植物被这些污染物受到严重影响，认为该土壤或地下水已被污染。另外，荷兰标准定义“严重污染指标”。尽管这指标没有荷兰介入值(Dutch I)严格，但类似于荷兰介入值(Dutch I)。荷兰目标值(Dutch S)是指土壤和地下水的基准值，且基准值在长时间内不会对生态系统产生影响。参照荷兰土壤介入值作为评价标准，见表 1.4-4。

表1.4-4 荷兰土壤和地下水参考值和介入值(单位: mg/kg)

序号	污染物	目标值	介入值
1	钴	9	240
标准		荷兰土壤和地下水标准	

2、地下水标准

主要参照《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)见表 1.4-5。GB/T14848-1993 中无标准的指标与荷兰地下水介入值进行比较见表 1.4-6。

表1.4-5 地下水质量标准(单位: pH值无量纲, 其余均为mg/L)

项目序号	类别 标准值 项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9	<5.5, >9
2	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
3	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
4	铁(Fe)(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤1.5	>1.5
5	锰(Mn)(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.0	>1.0
6	铜(Cu)(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
7	锌(Zn)(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
8	钴(Co)(mg/L)	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤1.0	>1.0
9	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
10	硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
11	亚硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
12	氨氮(NH ₄)(mg/L)	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
13	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
14	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
15	汞(Hg)(mg/L)	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	≤0.001	>0.001
16	砷(As)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	>0.05
17	镉(Cd)(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01
18	铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
19	铅(Pb)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
20	镍(Ni)(mg/L)	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.1	>0.1

表1.4-6 荷兰地下水介入值

序号	参数	地下水(μg/L)	
		目标值	介入值
1	苯	0.2	30
2	甲苯	7	1000
3	二甲苯	0.2	70
4	石油类	50	600
5	锡(Sn)	2.2	50

3、其他标准

GB15618-1995、DB33/T892-2013 及 HJ/T25-1999 中均无金属铁指标的的标准限值, 因此对于土壤中的铁指标与参照点检测值进行比较。

1.5 评价限制和例外条款说明

没有一项调查能够彻底明确一个场地的全部潜在污染。此次调查中没有发现的污染物质及情况不应被视为现场中该类污染物及情况完全不存在的保证,而是在项目工作内容、限制和成本的考量范围内所得出的调查结果。

本报告结果是基于现场调查范围、测试点和取样位置得出的,除此之外,不能保证在现场的其它位置处能够得到完全一致的结果。需要强调的是,地下条件和表层状况特征可能在各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不同。地下条件和污染状况可能在一个有限的空间和时间内即会发生变化。尽量选择能够代表地块特征的点位进行测试。

即使本调查完全遵照针对现场制定的程序作业,一些状况还是会影响样品的检测和其结果的准备性。这些状况包括但不限于复杂的地质环境,某些危险物质和石油产品的迁移特性,现有污染的分布,气象环境和其他环境现象,公共工程和其它人造设施的位置,以及评估技术及实验室分析方法的局限性。

本次调查中得到的部分调查发现是基于第三方提供的信息及数据获得的,本公司在调查中未对第三方提供的信息的准确性进行独立确认并核实,本次场地环境初步调查报告很大程度上取决于第三方提供信息及数据的准确性与完整性。

由于地下状况评估特有的不确定性,存在可能影响调查结果的已改变的或不可预计的地下状况。本公司不程度任何由于这种地下不确定性而引起的显著差异造成的后果,也不程度在本报告所记录的现场调查结束后该场地上发生的行为所导致任何状况的改变。

2 场地概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地理位置

绍兴市柯桥区位于钱塘江南岸,会稽山北麓,东经 120°16'55"~120°46'39",北纬 29°42'02"~30°19'15",西距杭州 60 公里,东距宁波 108 公里,北距上海 249 公里。柯桥区滨海工业区位于绍兴中部最北端,东南临曹娥江,南界绍兴市越城区,北临钱塘江,西北顶端与杭州萧山区接壤。开发区包括马鞍镇及原现代农业开发区范围,距离绍兴市区 30 公里,距离柯桥区约 25 公里,距杭甬高速公路绍兴道口 14 公里,按规划区最南端计算,距杭甬高速公路绍兴道口 9 公里。

绍兴华彬石化有限公司位于绍兴市柯桥区滨海工业区,厂区东南面隔环塘河为曹娥江,西南面隔新开河为绍兴高峰印染有限公司,东北面为绍兴华鑫环保科技有限公司,西北面为绍兴新发印染有限公司、绍兴宝纺棉麻印染有限公司等企业。厂址地理位置见附图 1。

2.1.2 地形、水文、地质

2.1.2.1 地形地貌

绍兴市、柯桥区境内地形特点为南高北低,由西南向东北倾斜,低山丘陵,河谷、水网平原等地貌类型也由南至北依次更替。平均海拔 3.9~5.1 米(黄海高程,下同),市区一般地面标高为 5.1~6.2m。地下水埋深一般在 1.5m 以下。

柯桥区滨海工业区区域所在地地形属于河口冲积平原,地势平坦。经人工围垦和种植后,有河道、围垦大堤、河边高地(高出河面 3~5 米)、农田、养殖池等微地形和水面,成大平小不平的地形景观。

2.1.2.2 水文

(1)地表水文

工业区内河主要为围涂时所挖环塘河(抢险河),通过节制闸与其他河流连通。河道来水有萧山及绍兴的余水,东小江的来水。干旱季节,来水不足,影响农业生产。由于开发区建有四个出海排涝闸,并有三江闸排涝,受洪涝的可能性较小。河道水面平静,除排涝放水外几乎无流速,自净能力较低。

曹娥江紧靠工业区东海塘注入钱塘江,是我省八大水系之一,它发源于天台

山脉,流经新昌、嵊县、上虞,至柯桥区三江闸后,汇入钱塘江,全长 193km。其中流经绍兴境内的河段全长 30km。曹娥江属感潮河流,其感潮河段自河口可上溯 69km 至上浦闸,曹娥江河道受潮汐和径流的共同影响,其潮汐特性具有钱塘江河口潮汐的基本特征外,且受曹娥江本身江道的年际间的洪水大小和冲淤变化的影响。曹娥江出口河段受潮汐作用强,涌潮流速比洪水流速大一倍左右。

东海潮进入杭州湾后,在尖山河段分成两股,北股进入钱塘江,南股进入曹娥江直至潮区界上浦闸,曹娥江河口端潮汐每日两次涨落,是典型的半日潮。据三江闸水文站观测,多年平均高潮位 5.74 米,低潮位 3.91 米(黄海高程),平均潮差 1.83 米。

据桑盆殿潮位站资料,97 年 11 号台风引起的大潮达 7.80 米,达到百年一遇的潮位高度,但区内海塘未出险情。目前海塘已改造成为可抗百年一遇的标准堤,根据省政府要求,标准海塘采用三面光设计,即使遇到超标准风暴潮,海水越过塘堤,海塘也不会决口。

(2)地下水文

施工期间测得各钻孔内地下水位埋深在 2.3~2.7m 之间,属浅层孔隙潜水,水量较小,本场地地下水主要接受大气降水和地表水渗入补给,地下水位随季节和气候动态变化,一般变化幅度不大。

根据滨海工业区所在区域周边的地质勘探报告数据,其土壤垂直渗透系数范围为 $1.06 \times 10^{-5} \sim 5.74 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,岩土层单层厚度大于 1 米。其总体包气带防污性能为中。

滨海工业区所在区域地下水主要为孔隙潜水,其埋深 0.2~0.5m,主要由大气降水、地表径流的渗入补给,受季节性气候影响较大,水位变化幅度一般为 1.5m 左右,水质易污染。其含水层易污染特征为易。

根据调查,绍兴华彬石化有限公司所在区域不属于集中式饮用水水源一、二级和准保护区,也不在地下水饮用水源保护区内,其地下水环境总体为不敏感。

2.1.2.3 地质

参考《绍兴远东石化有限公司岩土勘测工程详细勘察报告》(2010.6):

根据前期勘察资料,结合本次勘探结果,本场区在勘探深度范围内,地基土的构成按其成因类型和物理力学特征,可划分为 10 个工程地质层,其中 1 层分为

3个亚层，2层分为4个亚层，4层分为2个亚层，6层分为三个亚层，7层分为2个亚层，10层分为2个亚层，共细分为20个亚层。各土层的空间分布详见工程地质剖面图，岩性特征自上而下描述如下：

1-1层 素填土：黄灰色，松散，主要由前期挖填的弃土堆积而成，除盐车站及综合动力站处主要为绿化带用土。本层局部分布，主要分布于除盐车站、综合动力站及循环冷却水站处，层厚0.00~5.50m。

1-2层 素填土：颜色较杂，以灰黄色、褐色为主，松软~稍密，稍湿~很湿，主要由碎石、块石组成，局部为粉土粉砂充填，块石最大粒径可达0.90m。本层除循环冷却水站区域缺失外，其他区域均有分布。层厚0.00~5.30m。

1-3层 冲填土：黄灰、灰色，稍密~中密，很湿，中压缩性。主要由海塘外粉土冲填，主要成分为粘质粉土、砂质粉土。本层局部缺失，层厚0.00~3.00m。

2-1层 粘质粉土：灰色，稍密，很湿，中压缩性。含少量铁锰质斑点及云母，振动易析水，无光泽反应，摇震反应迅速，干强度低，韧性低，层顶局部由大量灰黑色有机腐植物及粉土、粘性土等组成。本层局部缺失，层厚0.00~3.10m。

2-2层 粘质粉土：灰色，稍密，湿~很湿，中压缩性。局部为砂质粉土或粉砂，含少量云母碎屑，无光泽反应，摇震反应迅速，干强度低，韧性低。本层局部缺失，层厚0.00~5.70m。

2-3层 砂质粉土夹粉砂：褐灰~灰色，稍密~中密，湿~很湿，中压缩性。主要成分为石英，见云母碎片，水平层理发育，局部为粘质粉土，无光泽反应，振动易析水。本层全场地分布，层厚0.00~6.40m。

2-4层 砂质粉土夹粉砂：褐灰~灰色，中密，局部密实，湿~很湿，中压缩性。主要成分为石英，见云母碎片，水平层理发育，局部为粘质粉土，无光泽反应，振动易析水。本层全场地分布，层厚5.60~14.60m。

3层 淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，高压缩性，含少量有机质，稍有光滑，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，层底局部呈层状，夹较多粉土（砂）。本层全场地分布，层厚2.60~14.80m。

4-1层 含砂粉质粘土：青灰、灰、黄灰色，软可塑，中压缩性。稍有光滑，无摇震反应，干强度及韧性中等，局部砂粒含量高，层顶局部见5~20cm厚度的贝壳碎片胶结层。本层局部分布，层厚0.00~4.60m。

4-2层 粉质粘土：灰青色、灰黄色，硬可塑，中压缩性。含氧化铁锰质斑点，稍有光滑，无摇震反应，干强度及韧性中等。本层全场分布，层厚1.30~12.00m。

5层 粉质粘土：灰色、局部青灰色、灰黑色，软可塑，局部软塑，中压缩性。局部含有机腐殖质，见植物残骸，稍有光滑，无摇震反应，干强度及韧性中等。本层局部分布，层厚0.00~10.90m。

6-1层 粘土：褐黄、灰黄色，局部呈灰青色，硬可塑，局部硬塑，中压缩性。含氧化铁锰质斑点，切面光滑，无摇震反应，干强度及韧性强，局部见少量碎石（粒径2~5cm，厚度10~40cm不等）。本层局部缺失，层厚0.00~8.90m。

6-2层 粉质粘土：灰青色，局部灰黄色，软可塑~硬可塑，中压缩性。含氧化铁锰质斑点，稍有光滑，无摇震反应，干强度及韧性中等。本层全场分布，层厚1.00~8.90m。

6-3层 粉质粘土：褐黄、灰黄、青灰色，硬可塑，局部软可塑或硬塑，中压缩性，含氧化铁锰质斑点，局部粉粒含量高，混少量碎石，稍有光滑，无摇震反应，干强度及韧性较高。本层全场地分布，层厚3.50~17.40m。

7-1层 含砂粉质粘土：青灰、灰、黄灰色，软可塑~硬可塑，中压缩性。稍有光滑，无摇震反应，干强度及韧性中等，局部砂粒含量高，局部夹有10~40cm厚度的砂层。本层局部分布，层厚0.00~6.80m。

7-2层 粉砂：灰色，中密，中压缩性。含云母碎屑及少量有机质，含少量砾粒成份，颗粒磨圆度差，呈棱角~次棱角状。矿物成份主要为石英。本层局部分布，层厚0.00~4.70m。

8层 粉质粘土：褐黄、灰黄色，硬可塑，局部硬塑，中压缩性。含氧化铁锰质斑点，切面稍有光滑，无摇震反应，干强度及韧性较高，局部见少量碎石（粒径2~5cm，厚度10~40cm不等）。本层局部分布，层厚0.00~6.40m。

9层 粘性土混砾砂：灰黄、赭红、紫红色，中密，中压缩性，含角砾、碎石，呈次圆状~次棱角状，质地较硬，粒径一般4~20mm，少量大于50mm，砾类含量约39.5%，砂类含量约12.4%，粉粘粒含量约48.3%。粘性土多为粉质粘土，硬可塑状，切面稍有光滑，干强度及韧性中等。本层局部分布，层厚0.00~8.40m。

10a层 强风化硅质泥岩：灰紫、灰白、灰黄色，风化强烈，岩芯成碎块状，少量短柱状，较多矿物已风化蚀变，结构构造尚可辨，其结构强度已大部分破坏，

局部夹已硅化的中等风化基岩碎块，质地较硬。本层主要分布在PTA主装置区，层厚变化较大，局部厚度未揭穿，最大揭露厚度为12.60m。

10b层 全风化凝灰质砂砾岩：褚红、紫红色，硬塑状，中压缩性，岩石风化呈土状、砂土状，少量短柱状，结构构造尚可辨，具残余结构强度，局部夹强风化基岩碎块。本层全场地分布，厚度未揭穿，揭露厚度大于5m。

2.1.3 环境质量现状

根据《绍兴华彬石化有限公司年产 120 万吨 PTA 项目环境影响报告书》和《绍兴市柯桥区滨海工业区(马鞍镇)总体规划(2013-2030)环境影响报告书》，该区域环境质量现状和变化趋势如下：

(1)环境空气质量

2017 年 1 月监测期间，华彬石化所在地周边环境空气常规因子各测点 SO₂ 和 NO₂ 一次值浓度、PM₁₀ 日均值浓度均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。2017 年 1 月监测期间，各测点的二甲苯、苯浓度均优于《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中的最高允许浓度限值；乙酸、溴甲烷和醋酸甲酯浓度低于前苏联标准限值。因此，华彬石化所在区域环境空气质量现状较好。

2008 年~2017 年，绍兴市柯桥区滨海工业区 SO₂ 和 NO₂ 日均浓度占标率在 2009 年之前为逐步爬升过程，到 2009 年为最高，以后几年基本呈下降趋势至渐趋稳定；PM₁₀ 浓度跃升趋势明显，并在 2010 年和 2011 年到达峰值，至 2012 年后下降，近年来又有所回升。

(2)地表水环境质量

2017 年 1 月监测期间，华彬石化所在地附近内河水体水质现状已不能满足相应III类功能区类别要求，主要超标因子为 DO(IV 类)、NH₃-N(IV 类)、COD_{Mn} (IV 类)、COD_{Cr}(V 类)，总锰和钴能够达到集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。区域地表水环境质量现状不容乐观，主要超标原因是农业面源污染。

滨海工业区境内主要地表水体历年监测数据表明，中兴河 COD_{Mn}、NH₃-N、TP 几年来变化不大在IV~劣 V 类之间；BOD₅ 指标波动较大现状总体呈 V 类；从东环城河 COD_{Mn}、NH₃-N 近年来变化不大在IV~劣 V 类之间，TP 指标自 2014 年后有所好转现状为IV类，BOD₅ 指标波动较大现状总体呈 V 类。

滨海工业区工业企业废水目前已基本完成纳管，排入地表水体的主要是企业清下水。但是区内居民尤其农村地区生活污水尚未全部纳管，同时存在一定程度畜禽养殖等农业面源污染。目前滨海工业区正在积极规划建设区域市政污水管网，加大生活污水收集率，以改善区域地表水质。

(3)地下水环境质量

2017年1月监测期间，华彬石化周边地下水氨氮、氯化物、高锰酸盐指数、亚硝酸盐等指标不同程度超过《地下水质量标准》III类标准，超标原因可能与周边地表水环境污染有关。

近年来在滨海工业区范围内进行的地下水水质监测结果表明，NH₃-N在2010年、2011年、2014年和2015年均超标且超标倍数较大，其余因子均能达标。NH₃-N超标原因，主要与区内存在农村生活污染和农业面源污染地表水体补给入渗地下水有关。

(4)声环境质量现状

2017年1月监测期间，华彬石化厂区厂界8个测点昼夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区标准。

(5)土壤环境质量现状

2017年1月监测期间，华彬石化厂区土壤和附近河道底泥取样点各测试指标均能达到《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)三级标准要求。

近年来在滨海工业区范围内进行的土壤监测结果可知，各监测因子均满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中三级标准限值的要求。另外，根据监测结果，土壤中各污染因子随空间变化有一定的波动，但整体来看区域土壤现状较好，各个污染因子占标率普遍较低。

工程地质剖面图

1-----1'

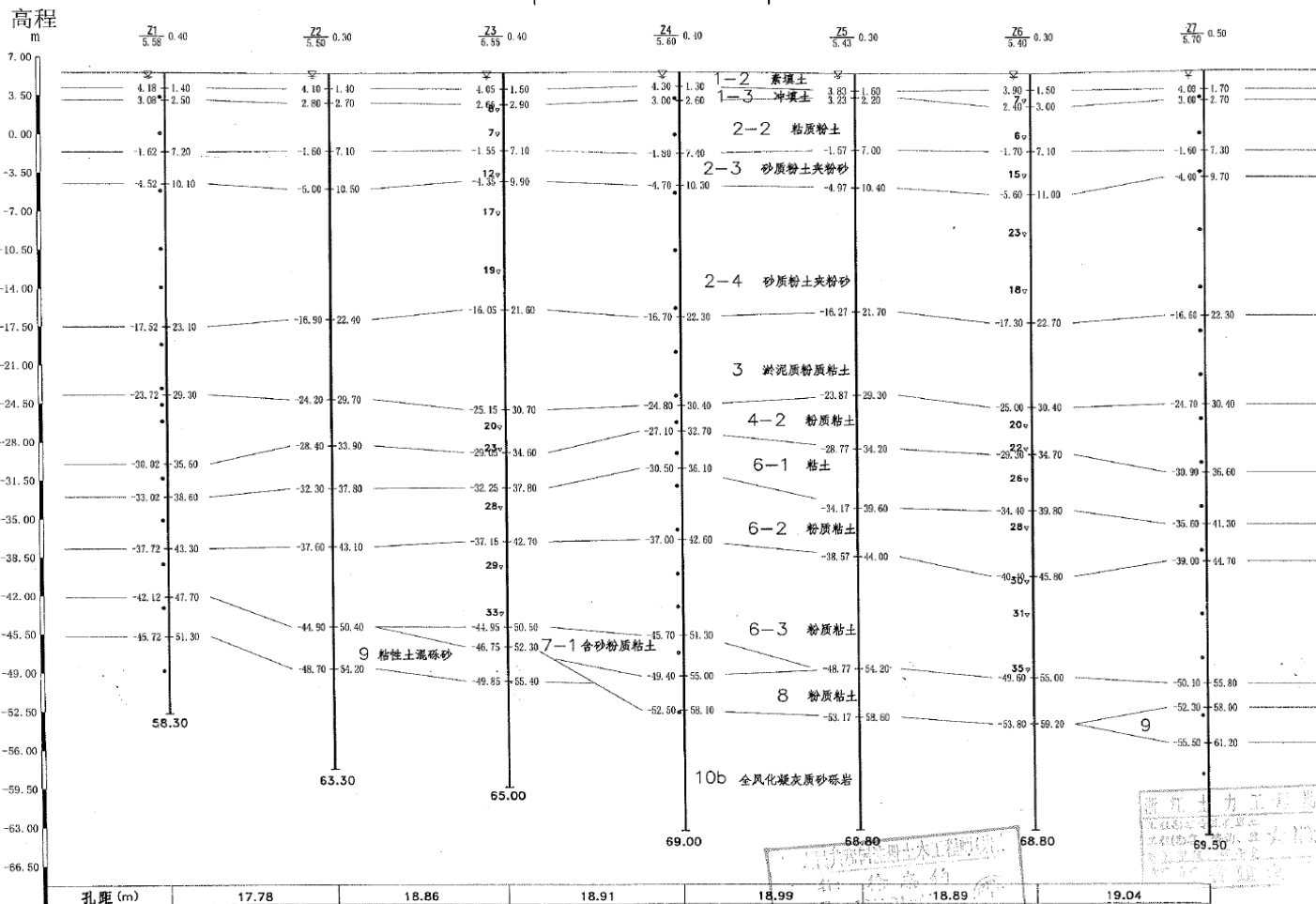


图2.1-1 厂区地层岩性典型剖面图

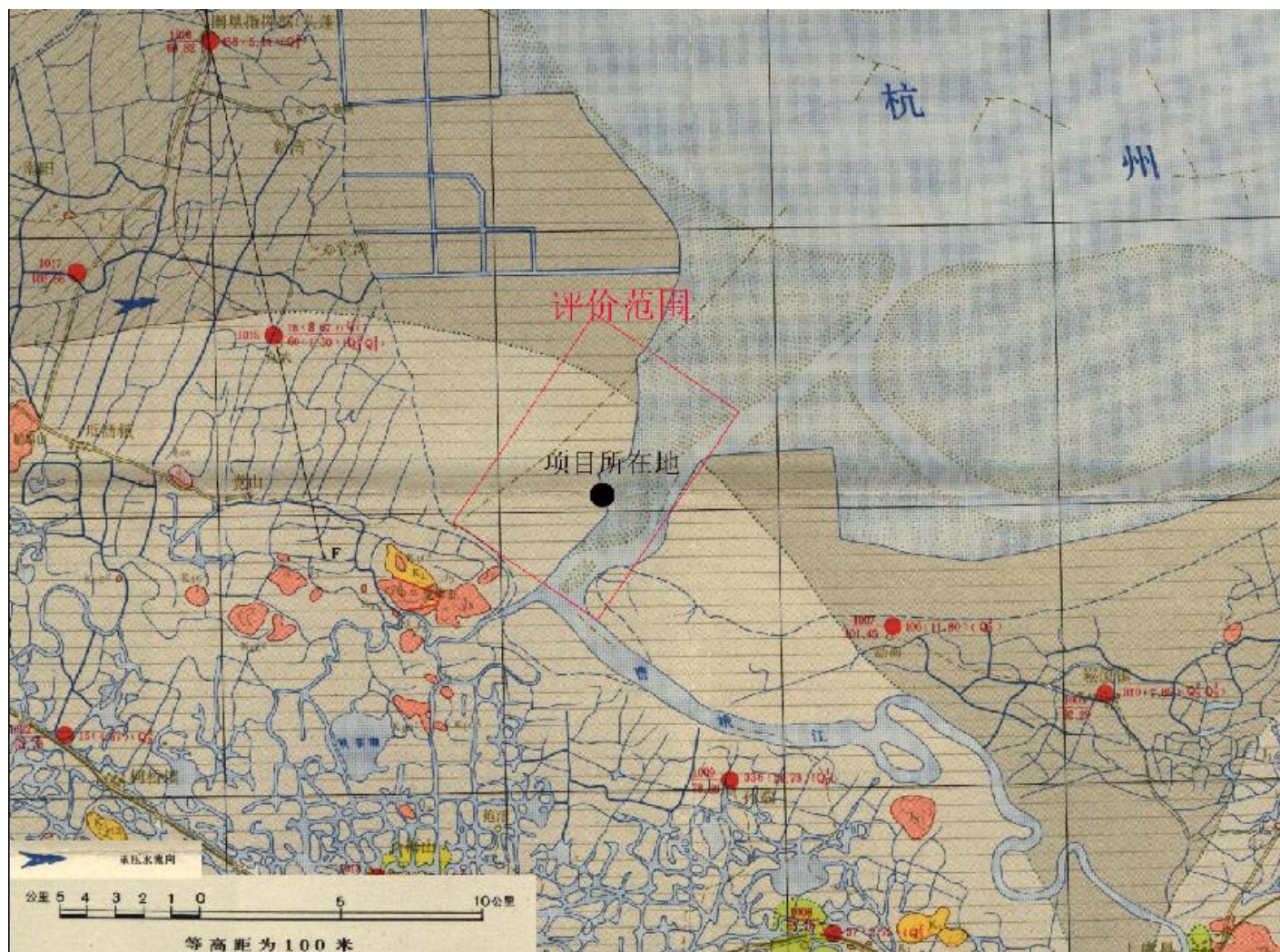


图2.1-2 区域水文地质图

2.2 敏感目标

现状调查期间场地四周 200 米内均为工业企业, 华彬石化周围主要保护目标见表 2.2-1 和图 2.2-1。

表 2.2-1 华彬石化周围主要保护目标

序号	环境要素	保护目标	方位	距厂界最近距离(m)	规模	备注
1	环境空气	滨海旺角	SW	~930	商住区	
2		长虹闸村	SW	~2500	1746人	规划拆迁安置在滨海都市社区, 异地村改居
3		滨海新天地	SE	~2300	商住区	
4	水环境	园区内河	N	~5		
			E	~5		
			S	~5		
5		曹娥江	E	~280		



图 2.2-1 华彬石化周边敏感点与厂界相对位置

2.3 场地现状和历史

2.3.1 场地现状及历史回顾

2016年9月，跨国公司华彬集团通过司法拍卖竞得绍兴远东石化有限公司(前身浙江华联三鑫石化有限公司)，并在柯桥区滨海工业区成立法人独资性质的绍兴华彬石化有限公司(简称华彬石化或公司)。

绍兴华彬石化有限公司从原绍兴远东石化有限公司手中拍卖取得4套PTA装置，其中：一期工程1套年产45万吨Eastman专利技术EPTA装置；二期工程2套年产60万吨INVISTA专利技术PTA装置；三期工程1套年产120万吨中国昆仑工程有限公司专利技术PTA装置。

(1)原浙江华联三鑫石化有限公司时期

一期工程1套年产45万吨EPTA装置，于2003年通过环保部审批、2008年4月通过环保部竣工验收；二期工程1套年产60万吨PTA装置，于2005年通过环保部审批、2013年12月通过环保部竣工验收，实际二期工程投资建设2套年产60万吨PTA装置。

(2)原绍兴远东石化有限公司时期

2008年10月原浙江华联三鑫石化有限公司因受金融危机深度影响，经营发生困难，经多方协调，被重组为绍兴远东石化有限公司继续维持生产。2012年5月建成并投产三期工程1套年产120万吨/年PTA装置。但是由于适逢国内外PTA市场形势急剧恶化、企业自身高负债经营等诸多因素，绍兴远东石化有限公司于2015年7月终因难以为继，正式依法破产。

(3)绍兴华彬石化有限公司时期

绍兴华彬石化有限公司接管远东石化进驻后，立即着手恢复生产各项前期工作。根据现有4套PTA装置技术状况和生产能力，考虑到一期工程能耗高、EPTA产品市场价格低、加工成本偏高、后续技改升级难度大等因素，决定淘汰一期工程。三期工程1套年产120万吨PTA装置经评估装置状况良好，经中国昆仑工程有限公司优化整合方案设计，经技术改造升级后，产品加工成本将大幅降低，且能适应市场行情的变化，提高市场综合竞争力，具备重新开车运行现实

条件。二期工程 2 套年产 60 万吨 PTA 装置暂时均计划不恢复生产。

综上所述,绍兴华彬石化有限公司前身是绍兴远东石化有限公司、绍兴远东石化有限公司前身是浙江华联三鑫石化有限公司,该地块场地从 2003 年开始成为工业用地——PTA 工厂,建设并运行 PTA 装置,期间由于浙江华联三鑫石化有限公司重组、绍兴远东石化有限公司破产而停产若干年,目前已由绍兴华彬石化有限公司接手,仍然处于停产状态,预计完成相关开车前准备工作后将择机恢复三期年产 120 万吨 PTA 装置的生产。

2.3.2 场地一期工程(年产 45 万吨 EPTA 装置)污染源调查

2.3.2.1 产品及产量、工艺设备及原料消耗

场地一期工程(年产 45 万吨 EPTA 装置)产品及产量情况见表 2.3-1,生产工艺设备清单见表 2.3-2,生产主要原辅料消耗见表 2.3-3。

表 2.3-1 一期工程(年产 45 万吨 EPTA 装置)产品和产量

序号	产品名称	产量(万吨)
		建设规模
1	EPTA	50

表 2.3-2 一期工程(年产 45 万吨 EPTA 装置)生产工艺设备一览表

序号	设备名称	数量	主要材质	规格	备注
一	容器类				
1	HBr贮罐	1	PTFE	26.7m ³	国产
2	催化剂溶解罐	1	316L	5.07m ³	国产
3	催化剂贮罐	1	316L	64.36m ³	国产
4	氧化反应器	3	Ti+CS	436m ³	进口
5	NaOH混合罐	1	CS	8.7m ³	国产
6	离心机喂入罐	1	Ti+CS	365m ³	国产
7	后氧化反应器	2	Ti+CS	375m ³	进口
8	结晶器	1	Ti+CS	375m ³	壳体国内制造
9	班料仓	2	AL5454	1507m ³	国产
10	成品料仓	2	AL5454	3370m ³	国产
二	机、泵类				
1	空气压缩机组	1	CS	203471Kg/h	进口
2	空气增压压缩机	2	CS	1444Nm/h	国产
3	输送系统气体压缩机	1	316/304	242500 Nm/h	国产
4	旋转真空过滤机	3	316L	26m ²	国产
5	干燥机	1	316L/317L	124KW	进口
6	洗涤用酸输送泵	2	316	585m ³ /h	国产
7	HBr输送泵	2	PTFE	0.4m ³ /h	衬里国产
8	催化剂输送泵	2	316	13m ³ /h	国产
9	NaOH输送泵	1	CS	75m ³ /h	国产

序号	设备名称	数量	主要材质	规格	备注
10	后氧化反应产品罐输送泵	2	316	542m ³ /h	国产
11	醋酸增压泵	2	Ti	140m ³ /h	国产
12	过滤器真空泵	2	316	3232.3Nm/h	国产
三	换热设备				
1	脱水塔排放冷却器	2	CS+Ti	3113m ²	国产
2	氧化反应器开车加热器	1	CS+Ti	79.36m ²	国产
3	醋酸蒸发器	1	CS+Ti	577m ²	国产
4	旋转真空过滤机冷凝器	1	CS+Ti	239.33m ²	国产
5	结晶器冷凝器	1	CS+Ti	370m ²	国产
四	塔类				
1	溶剂脱水塔	2	Ti	1134m ³	塔体国内制造
2	放空洗涤塔	1	316L	31.4m ³	塔体国内制造
五	其它				
1	包装系统	1		40t/h	国产
2	热媒炉系统	1		12.79Kw	国产
3	RTO焚烧系统	1		290Kw	进口
4	高压吸收塔	1	316L	Φ3.4×42m	国产
5	MA回收塔	1	2205ss	Φ1.4×32m	国产

表 2.3-3 一期工程(年产 45 万吨 EPTA 装置)主要原辅料消耗

序号	原辅料名称	规格(wt%)	环评消耗	
			单耗(kg/tPTA)	年用总量(t)
1	PX	99.5	650	325000
2	HAC	99.5	40	20000
3	四水合醋酸钴	23.5	0.022(元素钴计)	46.8
4	四水合醋酸锰	22.2	0.002(元素锰计)	4.5
5	氢溴酸	47.0	0.691(元素溴计)	744.3
6	醋酸正丙酯	99.5	0.2	100
7	液碱	32	0.95	475
/	合计	/		346370.6

2.3.2.2 生产工艺流程

一期工程年产 45 万吨 EPTA 装置采用 Eastman-Lurgi 专利技术,以 PX 为原料,以醋酸钴、醋酸锰为催化剂,以溴化物为助催化剂,以醋酸为溶剂,通入空气氧化反应生成 TA,TA 浆料分离洗涤;再将 TA 浆料用醋酸重新打浆后进行二次氧化,结晶过滤去除杂质最后得到 PTA 产品。生产工艺流程见图 2.3-1。

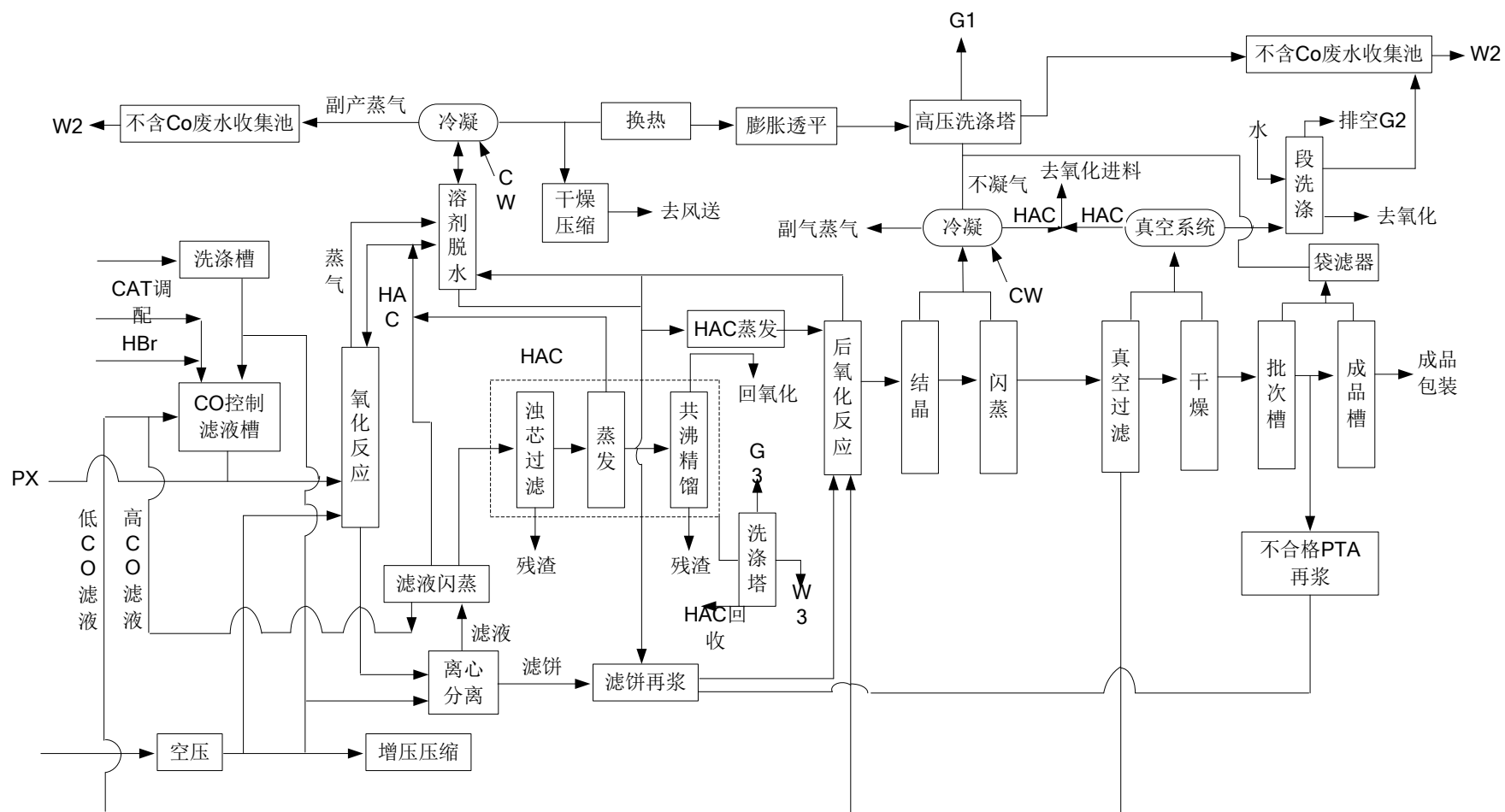


图 2.3-1 场地一期工程(年产 45 万 EPTA 装置)生产工艺流程

2.3.2.3 污染物治理及排放源强

(1) 废气污染物治理及排放源强

根据工艺流程，一期工程年产 45 万吨 EPTA 装置有组织废气产生环节及配套治理设施情况如下：

①氧化高压尾气及处理设施：氧化高压尾气原设 RTO 焚烧系统，氧化去除氧化高压尾气中有机物和溴化物，然后回收能量后排气筒高空排放。后 RTO 焚烧系统故障，改为高压洗涤塔，氧化高压尾气经醋酸和除盐水喷淋洗涤，回收醋酸、PX、醋酸甲酯等有机物后排气筒高空排放。

②常压尾气及处理设施：装置中其他所有常压尾气，包括 PTA 结晶和闪蒸不凝尾气、PTA 真空过滤和干燥不凝尾气、中间储罐尾气收集集中送往常压洗涤塔，经醋酸和除盐水喷淋洗涤后排气筒高空排放。

③催化剂回收尾气及处理设施：催化剂回收时产生闪蒸废气，收集后送至排气洗涤塔经醋酸和除盐水喷淋洗涤。

④成品料仓粉尘及处理设施：4 个成品料仓、2 个批料仓、1 个不合格料仓均设布袋除尘设施，料仓粉尘经布袋除尘后排气筒高空排放。

⑤装置区有 PX 和 HAC 无组织泄漏，CTA 贮存、PTA 包装贮存单元有少量 PTA 粉尘无组织排放。

表 2.3-4 一期工程(年产 45 万吨 EPTA 装置)废气污染物排放情况

污染因子	实际达产排放量(t/a)			环评达产排放量(t/a)		
	有组织	无组织	小计	有组织	无组织*	小计
PX	26	24.4	50.4	26	24.4	50.4
HAC	8.9	4.5	13.4	8.9	4.5	13.4
MA	1.4		1.4	1.4	/	1.4
CH ₃ Br	2.9		2.9	4.7	/	4.7
HBr	1.8		1.8			
合计	41.0	28.9	69.9	41	28.9	69.9

(2) 废水污染物治理及排放源强

来自氧化、后氧化、分离、烛芯过滤及催化剂回收、催化剂配置等单元的含钴废水收集在装置区的含钴废水池，送至污水站一期设施缓冲池，通过加碱沉淀去除钴，然后再进入生化处理系统。

EPTA 装置尾气处理系统产生的废水、各类明沟废水、装置区冲洗水和雨水收集在装置区的不含钴废水池，然后用泵输送至污水站处理。

一期工程(年产 45 万吨 EPTA 装置)实际废水排放量 1500t/d(50 万 t/a)。

表 2.3-5 一期工程(年产 45 万吨 EPTA 装置)废水产生情况

废水污染源	废水量				污染物浓度(mg/L)			排放形式	实际去向
	环评达产		实际达产		CODcr	Co	Mn		
	t/d	万 t/a	t/d	万 t/a					
脱水塔气液分离废水(W1)	530	17.65	530	17.6	5.8×10 ³			连续	污水站处理后纳管排放
装置排气洗涤废水(W2+W3)	370	12.32	370	12.3	1.5×10 ³	12	5	连续	污水站处理后纳管排放
明沟排放废水	/	/	500	16.7	2.0×10 ³			连续	污水站处理后纳管排放
装置区冲洗废水和雨水	/	/	100	3.3	3.0×10 ³			间歇	污水站处理后纳管排放
合计	900	29.97	1500	50.0	3.3×10 ³	3	1		

(3)废渣产生及处置去向

生产过程中要产生副产物以及原料杂质累积，因此必须拉出少部分进行处理以维持平稳运行，氧化残液委托处置。另外，还有少量废 PTA/TA 产生。

表 2.3-6 一期工程(年产 45 万吨 EPTA 装置)废渣产生情况

名称	组成	环评	处置方式
		产生量(t/a)	
氧化残渣	Co、Mn、醋酸、二甲苯、有机杂质、水	12560	委托处置(华鑫环保)
废 TA/PTA	TA、PTA	100	出售作增塑剂

2.3.3 场地二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)污染源调查

2.3.3.1 产品及产量、工艺设备及原料消耗

场地二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)产品及产量情况见表 2.3-7，生产工艺设备清单见表 2.3-8，生产主要原辅料消耗见表 2.3-9。

表 2.3-7 二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)产品和产量

序号	产品名称	产量(万吨)
		建设规模
1	PTA	2×60

表 2.3-8 二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)生产工艺设备一览表

序号	设备名称	规格	供货厂商及国别		数量	单位
			供货厂商	国别		
1	空压机	246800kg/hr 干空气	Man turbo	德国	2	台
2	第一氧化结晶器放空压缩机	6000kg/hr	SUNDYNE	法国	2	台
3	溶剂汽提釜	1700 Dia	上海森松压力容器有限公司	中国	2	台
		3000T/T				
		5000Dia				
		2200T/T				
4	残渣浆料接收器	52.6m ³	广东山峰化工机械有限公司	中国	2	台
5	氧化反应器	462.4 m ³	COEK	比利时	2	台
6	高压吸收塔	2500Dia	广东山峰化工机械有限公司	中国	2	台
		28275T/T				
7	第一氧化结晶器	135m ³	大连日立机械设备有限公司	中国	2	台
8	第二氧化结晶器	135 m ³	大连日立机械设备有限公司	中国	2	台
9	第三氧化结晶器	142 m ³	广东山峰化工机械有限公司	中国	2	台
10	溶剂脱水塔	4460Dia	Italy,VRV	意大利	2	台
		30400T/T				
11	气提釜循环泵	960m ³ /hr	ENSIVAL MORET	比利时	4	台
12	旋转真空过滤机	16 m ²	ANDRITZ BIRD	法国	4	台
13	氧化干燥机	84t/h	TSK	日本	2	台
14	第一燃烧室预热器	300m ²	COEK	比利时	2	台
15	第二燃烧室预热器	600 m ²	OFFICINE LUIGI RESTA	西班牙	2	台
16	第一反应冷凝器	3297.4 m ²	COEK	比利时	2	台
17	第二反应冷凝器	2251 m ²	COEK	比利时	2	台
18	脱盐水加热器	400 m ²	宝鸡有色金属加工厂	中国	2	台
19	残渣蒸发器	14 m ²	SMS	德国	2	台
20	第一氧化结晶器放空冷凝器	315.5 m ²	西部金属材料股份有限公司	中国	2	台
21	气体釜再沸器	490 m ²	西部金属材料股份有限公司	中国	2	台
22	溶剂脱水塔再沸器	1356 m ²	南京化学工业有限公司化工机械厂	中国	2	台
23	溶剂脱水塔底部冷却器	51m ²	南京化学工业有限公司化工机械厂	中国	2	台
24	尾气干燥器	45000kg/hr 干 气	ELLIMETAL N.V	挪威	4	台
25	回收催化剂分离器	115m ³ /hr	Alfa Laval Tumba AB	瑞典	2	台
26	精制第三预热器	127 m ²	COEK	比利时	2	台
27	精制第四预热器	365m ²	COEK	比利时	2	台
28	精制母液冷却器	9.9mw	斯迈柯	中国	2	台
29	加氢反应器	112.9 m ³	COEK	比利时	2	台
30	第一精制结晶器	118.5m ³	大连日立机械设备有限公司	中国	2	台
31	第二精制结晶器	87.2 m ³	大连日立机械设备有限公司	中国	2	台
32	精制第一预热器	97m ²	锦西化工机械(集团)有限公司	中国	2	台

序号	设备名称	规格	供货厂商及国别		数量	单位
			供货厂商	国别		
33	精制干燥机	84t/h	TSK	日本	2	台
34	氢压机	35kg/hr	HOFER	德国	6	台
35	精制第二预热器	464 m ²	E.ZANON Italy	意大利	2	台
36	放空气体除尘器	15000kg/hr	Koch-Glitsch UK	英国	2	台
37	压力离心机	44 t/h	Broadbent	英国	6	台
38	常压离心机	50t/h	Broadbent	英国	4	台
39	精制母液过滤器	106m ³ /hr	DRM	瑞士	2	台
40	CTA 进料螺旋	85000kg/hr	TSK	日本	2	台
41	加氢反应器进料泵	85m ³ /hr	NIKKISO	日本	8	台

表 2.3-9 二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)原辅材料消耗

序号	原辅料名称	规格(wt%)	环评消耗		实际消耗*	
			单耗(kg/tPTA)	年用总量(t)	单耗(kg/tPTA)	年用总量(t)
1	PX	99.7	660	396000	660	792000
2	HAC	99.5	40	24000	40	48000
3	四水合醋酸钴	钴:23.5	0.04(元素钴计)	102.1	0.04(元素钴计)	204.2
4	四水合醋酸锰	锰:22.2	0.08(元素锰计)	216.2	0.08(元素锰计)	432.4
5	氢溴酸	47.0	0.55(元素溴计)	710.9	0.55(元素溴计)	1421.8
6	醋酸正丙酯	99.5	1.3	780	1.3	1560
7	氢气	99.99	0.3	180	0.3	360
8	钨碳催化剂	钨:0.5	0.03	18	0.03	36
9	甲醇	99.5	15.22	9132	15.22	18264
10	草酸	99.5	0.5	300	0.5	600
11	液碱	32	21.3	12780	21.3	25560
/	合计			444219.2		888438.4

注：*环评消耗按照 1×年产 60 万吨 PTA 装置，实际建设 2×年产 60 万吨 PTA 装置。

2.3.3.2 生产工艺流程

二期工程 2 套年产 60 万吨 PTA 装置采用英威达公司(INVISTA, 原 DUPONT)的中温氧化、加氢精制专利技术。以 PX 为原料，以醋酸钴和醋酸锰为催化剂，以溴化物为助催化剂，在醋酸溶剂中通入空气进行氧化反应使其生成 TA，再将 TA 通过加氢反应去除其中所含杂质 4-CBA，制得 PTA 产品。生产工艺流程见图 2.3-2~图 2.3-5。

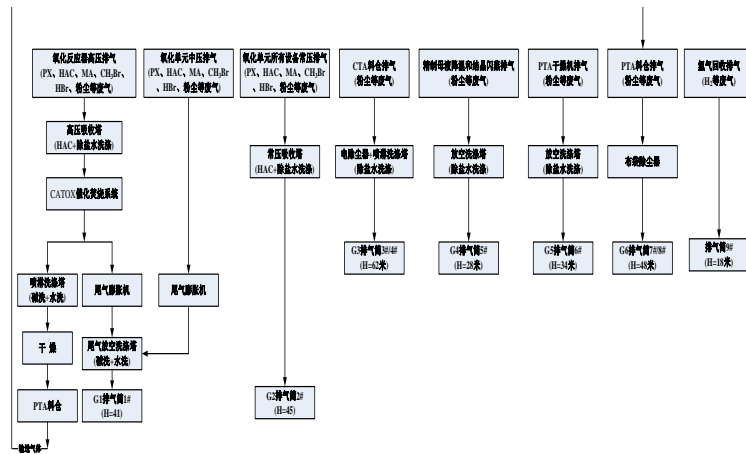


图 2.3-3 二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)催化剂回收工艺流程



图 2.3-4 二期工程(年产 60 万吨 PTA 装置)PTA 母液回收工艺流程

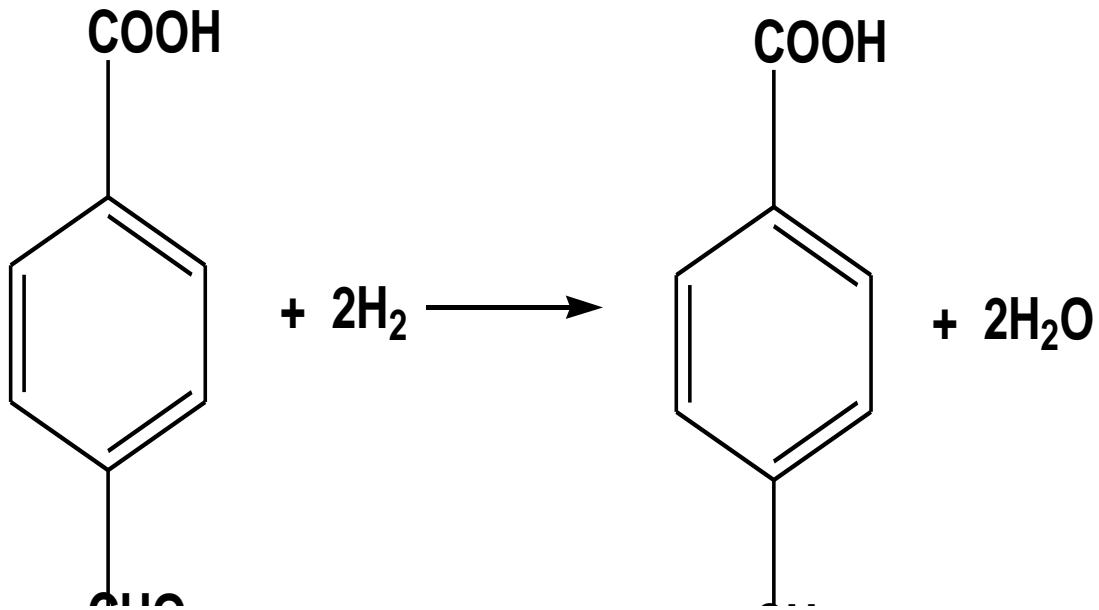


图 2.3-5 二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)制氢单元工艺流程

绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)地块场地环境初步调查

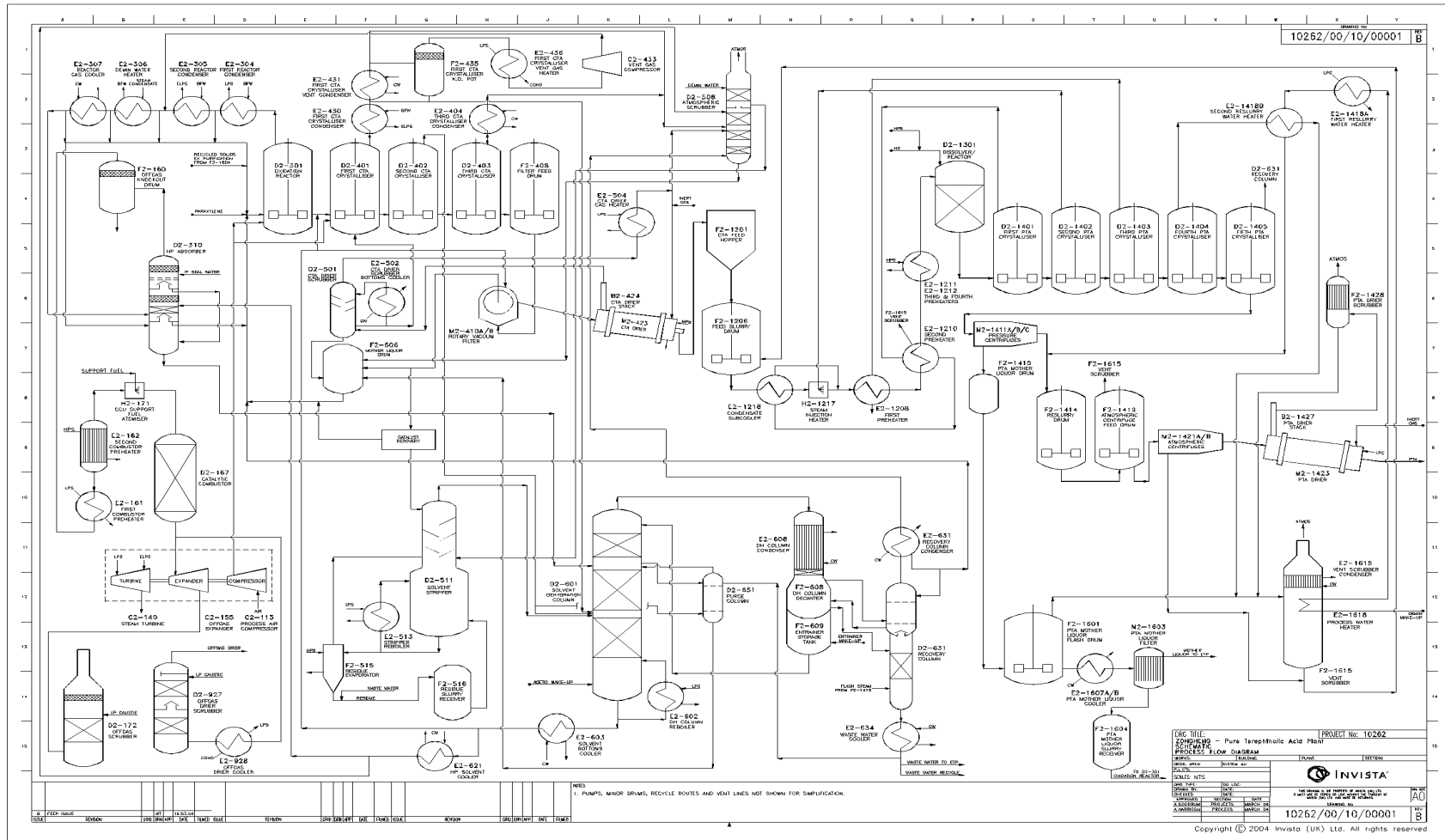


图 2.3-2 二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)生产工艺流程

2.3.3.3 污染物治理及排放源强

(1) 废气治理及排放源强

①氧化高压尾气及处理设施：氧化反应产生的高压尾气在高压吸收塔内经过醋酸和脱盐水喷淋洗涤，然后进入催化焚烧系统(HPCCU)；经焚烧处理后的气体大部分进入膨胀机做功回收能量，再进入氧化尾气放空洗涤塔水洗/碱洗处理后排气筒高空排放；经焚烧处理后的气体少部分先进入喷淋冷却塔喷淋降温，再进入尾气干燥系统干燥后用作物料输送气或装置保护气。

②氧化常压尾气及处理设施：氧化单元第三结晶器中的不凝气、汽液分离罐气相和干燥机洗涤塔尾气、以及生产装置氧化单元中所有溶剂调配罐、中间储罐等放空尾气、离心机尾气、回收塔尾气收集集中送往氧化单元常压洗涤塔，经醋酸、除盐水喷淋洗涤后排气筒高空排放。

③CTA 料仓尾气及处理设施：中间产品 CTA 采用气力输送，CTA 料仓设有喷淋洗涤塔，再经电机驱动除尘器，最后水洗处理后排气筒高空排放。

④精制单元放空尾气及处理设施：精制结晶器顶部、母液闪蒸罐、常压过滤进料罐的闪蒸蒸汽和预热器产生的凝液、排汽等进入放空洗涤塔，经脱盐水洗涤处理后排气筒高空排放。

⑤精制单元 PTA 干燥尾气及处理设施：PTA 干燥机放空尾气中进入喷淋洗涤塔，经脱盐水洗涤处理后高空排放。

⑥成品料仓粉尘及处理设施：产品 PTA 采用气力输送进入料仓，PTA 料仓粉尘经布袋除尘器处理后排气筒高空排放。

⑦甲醇制氢尾气及处理设施：甲醇制氢尾气经活性炭吸附后排气筒高空排放。

⑧装置区生产过程和罐区储罐少量无组织废气排放，主要污染物是 PX、醋酸、甲醇、粉尘(CTA/PTA)等。

表 2.3-10 二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)废气排放情况

污染因子	实际达产排放量*(t/a)			环评达产排放量(t/a)		
	有组织	无组织	小计	有组织	无组织	小计
PX	5.6	61.6	67.2	2.8	30.8	33.6
HAC	23.6	24	47.6	11.8	12	23.8
MA	1079.6		1079.6	539.8		539.8
CH ₃ Br	22		22	11		11

污染因子	实际达产排放量*(t/a)			环评达产排放量(t/a)		
	有组织	无组织	小计	有组织	无组织	小计
HBr	6		6	3		3
甲醇	17.6	6.4	24	8.8	3.2	12
工业粉尘	22.4		22.4	11.2	0	11.2
合计	1176.8	92.0	1268.8	588.4	46.0	634.4

注：*环评排放按照 1×年产 60 万吨 PTA 装置，实际建设 2×年产 60 万吨 PTA 装置。

(2)废水治理及排放源强

尾气分离废水：高压吸收塔顶尾气经过尾气分离罐产生尾气分离废水。

尾气洗涤废水：HPCCU 焚烧尾气回收能量后经尾气洗涤塔碱液洗涤产生尾气洗涤废水。

醋酸甲酯回收废水：氧化单元含溶剂废水全部送溶剂脱水塔处理，塔顶水蒸汽出料冷凝后送醋酸甲酯回收塔处理，塔釜产生醋酸甲酯回收塔废水。

精制母液回收废水：PTA 结晶母液先经过闪蒸结晶除去溶剂，然后用热水洗涤，离心分离 PTA 和母液，母液冷却后再次分离，分离母液送污水站处理。

其他废水：各类明沟排放废水、装置区地面冲洗水和雨水。

各类废水收集后经厂区污水站处理后纳管排放，二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)实际废水排放量 8899t/d(296.2 万 t/a)。

表 2.3-11 二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)废水产生情况

工艺废水污染源	废水量				污染物浓度(mg/l)				排放规律	实际去向	
	环评		实际		CODcr	Co	Mn	Br			
	t/d	万 t/a	t/d	万 t/a							
尾气分离废水	13.4	0.4	26	0.8	7.0×10 ³				连续	污水站处理后纳管排放	
尾气洗涤废水	218.4	7.3	436.8	14.6	1.8×10 ³			1130	连续	污水站处理后纳管排放	
醋酸甲酯回收废水	687.1	22.9	1374.2	45.8	1.8×10 ³				连续	污水站处理后纳管排放	
PTA 母液回收废水	2731.2	90.9	5462.4	181.8	5.0×10 ³	16	20	29	连续	污水站处理后纳管排放	
明沟排放废水	/	/	1400	46.6	2.0×10 ³				连续	污水站处理后纳管排放	
装置区冲洗废水及雨水	/	/	200	6.6	3.0×10 ³				间歇	污水站处理后纳管排放	
合计	废水	3650.2	121.6	8899.4	296.2	3.8×10 ³	10	12	72		

注：*环评排放按照 1×年产 60 万吨 PTA 装置，实际建设 2×年产 60 万吨 PTA 装置。

③废渣产生及处置去向

表 2.3-12 二期工程(2×年产 60 万吨 PTA 装置)废渣产生情况

固废名称	组成	产生量(t/a)		处置方式
		环评	实际	
氧化残渣(含催化剂回收废液)	Co、Mn、醋酸、二甲苯、有机杂质、水	11709.3	7000	委托处置 (华鑫环保)
废催化剂	钨碳	20	40	厂家回收
废 PTA/TA	PTA、TA	650	400	出售作增塑剂
加氢废催化剂	钨碳	20	20	厂家回收
氧化尾气焚烧装置废催化剂	铂金	/	/	厂家回收
制氢废催化剂	CuO	/	/	厂家回收

2.3.4 场地三期工程(年产 120 万吨 PTA 装置)污染源调查

2.3.4.1 产品及产量、工艺设备及原料消耗

场地三期工程(年产 120 万吨 PTA 装置)产品及产量情况见表 2.3-13, 生产工艺设备清单见表 2.3-14, 生产主要原辅料消耗见表 2.3-15。

表 2.3-13 三期工程(年产 120 万吨 PTA 装置)产品和产量

序号	产品名称	产量(万吨)
		建设规模
1	PTA	120

表 2.3-14 三期工程(年产 120 万吨 PTA 装置)主要生产工艺设备清单

序号	设备名称	主要规格	材质	数量	供货商 / 国别
一	氧化单元				
1	容器类设备				
1.1	氧化反应器	φ7600/φ6200x28500mm	Ti/CS	2	南京宝色
1.2	氧化反应器第一冷凝器	φ3400/φ5100 mm, 4514.6m ²	Ti/CS	2	TSM/韩国
1.3	氧化反应器第二冷凝器	φ3200/φ4800 mm, 3889.1m ²	Ti/SS	2	TSM/韩国
1.4	氧化反应器第三冷凝器	φ2700/φ4100 mm, 2491.2m ²	Ti/CS	2	TSM/韩国
1.5	氧化反应器第四冷凝器	φ3000/φ4500 mm, 3506.8m ²	Ti/SS	2	TSM/韩国
1.6	氧化回流槽	φ4500x5000mm	2205	2	江苏中圣
1.7	高压吸收塔	φ4200/φ5500x36280mm	SS	1	江苏中圣
1.8	氧化第一结晶器	φ6500x10000mm	Ti/CS	1	南京宝色
1.9	氧化第一结晶器冷凝器	φ1100/φ2500mm, 572m ²	Ti/CS	1	南京宝色
1.10	氧化第二结晶器	φ6500x10000mm	Ti/CS	1	南京宝色
1.11	氧化第三结晶器	φ6500x10000mm	Ti/CS	1	南京宝色
1.12	氧化尾气干燥器	尾气质量流量90t/h	SS	1	无锡纽曼泰克
1.13	CTA干燥机洗涤塔	φ1200x14800mm	SS	1	宁波明欣
1.14	残渣收集槽	φ4500/φ4660x5500mm	2205	1	江苏中圣
1.15	溶剂脱水塔	φ6400x45350mm	Ti/CS	1	江苏中圣
1.16	脱水塔冷凝器	φ3000/φ4500mm, 4972m ²	SS	1	无锡化工
1.17	共沸剂回收塔	φ2000x18400mm	SS	1	宁波明欣
1.18	催化剂配制及回收系统	φ4000x8000mm	玻璃钢	1	中国昆仑工程有限公司
1.19	溶剂脱水塔再沸器	φ2400mm, 1659.6m ²	Ti/CS	1	南京宝色
1.20	共沸剂回收塔冷凝器	φ800mm, 1659.6m ²	SS	1	南京德邦
1.21	循环醋酸槽	φ5600x13000mm	SS	1	江苏中圣

序号	设备名称	主要规格	材质	数量	供货商 / 国别
2	机械类设备				
2.1	空气压缩机	Q=250000kg/h(干)	CS	2	沈阳鼓风机
2.2	真空转鼓过滤机	28m ² 能力65t/h(干基CTA)	SS	4	成都云翔
2.3	薄膜蒸发器	夹套立式, F=14 m ²	Ti/CS	2	成都云翔
2.4	CTA干燥机	φ3800x24000mm, 1412m ²	SS/Alloy	2	锦化机
2.5	PX进料泵	离心式, Q=93m ³ /h, H=202m	CS	3	大连苏尔寿
2.6	循环醋酸供料泵	离心式, Q=360m ³ /h, H=180m	SS	3	ITT(上海高质泵)
2.7	CTA干燥机循环风机	风量: 6240m ³ /h	SS	3	哈利法克斯风机(深圳)
2.8	尾气焚烧系统	尾气处理能力400000kg/h,出口温度:170℃~180℃	SS	1	上海东化
2.9	尾气干燥系统	尾气质量流量90t/h	SS	1	无锡纽曼泰克
二	精制单元				
1	容器类设备				
1.1	浆料调配槽	φ5200x5700mm	SS	1	江苏中圣
1.2	CTA料仓排气洗涤器	φ1700x3800mm	SS	2	无锡兴盛
1.3	浆料第一加热器	φ700mm, 125.7m ²	SS	1	江苏中圣
1.4	浆料第二加热器	φ600mm, 58.9m ²	SS	1	江苏中圣
1.5	浆料第三加热器	φ1150mm, 837m ²	SS	1	江苏中圣
1.6	浆料第四加热器	φ1450mm, 1157m ²	SS	1	比利时coke
1.7	浆料第五加热器	φ900mm, 508m ²	Ti/CS	1	比利时coke
1.8	浆料第六加热器	φ900mm, 508m ²	Ti/CS	1	比利时coke
1.9	加氢反应器	φ4000x16500mm	SS/CS	1	南京化工机械
1.10	精制第一结晶器	φ6200x9600mm	SS/CS	1	南京化工机械
1.11	精制第二结晶器	φ6200x9600mm	SS/CS	1	南京化工机械
1.12	精制第三结晶器	φ6200x9600mm	SS/CS	1	南京化工机械
1.13	精制第四结晶器	φ6600x10000mm	SS/CS	1	南京化工机械
1.14	精制放空洗涤塔	φ5000/φ3500x17500mm	SS	1	昆山永胜机械工业
1.15	PTA母液过滤系统	单台设计进料量200m ³ /h,V=11.61m ³	SS	2	无锡兴盛
1.16	CTA料仓	φ11000x16500mm,V=1988m ³	SS	2	中国昆仑工程有限公司
1.17	PTA料仓	φ10000x18500mm,V=1800m ³	SS	6	中国昆仑工程有限公司
1.18	PTA包装系统	打包能力: 35bag/h	SS	10	北京航天石化
1.19	放空淋洗塔冷凝器	φ1400mm, 345.4m ²	SS/CS	1	南京宝泰
2	机械类设备				
2.1	旋转压力过滤机	立式, 能力70t/h(干基PTA)	SS	4	BOKELA/德国
2.2	压力过滤机机下料阀	能力80t/h(干基)	SS	4	BOKELA/德国
2.3	PTA干燥机	φ3800x32000mm, 2153m ²	SS	2	锦化机
2.4	浆料供料泵	离心式, Q=620m ³ /h, H=136m	SS	2	ITT(上海高质泵)
2.5	浆料增压泵	高速离心式, Q=115m ³ /h,H=951m	2205	6	北京航天石化
2.6	精制结晶器出料泵	离心式, Q=630m ³ /h, H=32m	SS	2	大连苏尔寿
2.7	工艺水输送泵	离心式, Q=400m ³ /h, H=108m	SS	2	大连苏尔寿
2.8	高压冲洗泵	离心式, Q=380m ³ /h, H=187m	SS	1	大连苏尔寿
2.9	高压密封水泵	离心式, Q=50m ³ /h, H=463m	SS	2	北京航天石化
2.10	低压密封水泵	离心式, Q=160m ³ /h, H=134m	SS	2	大连苏尔寿

表 2.3-15 三期工程(年产 120 万吨 PTA 装置)主要原辅料消耗

序号	名称	规格	单耗 (kg/tPTA)	年用总量 (t/a)	贮存/输送	备注
1	PX	PX≥99.7wt%	654	826656	储罐/管道输送	对苯二甲酸
2	HAC	HAC≥99.5wt%	38	48032	储罐/管道输送	醋酸
3	CMB	Co≥2.1wt%			储罐/管道输送	钴-锰-溴三元催化

序号	名称	规格	单耗 (kg/tPTA)	年用总量 (t/a)	贮存/输送	备注
		Mn≥3.4wt%	1.677	2119.7		剂
		Br≥35.8wt%				
4	甲醇	甲醇≥99.5wt%	2.5	3160	储罐/管道输送	制氢原料
5	NBA	NBA≥99.5wt%	1.0	1264	储罐/管道输送	醋酸正丁酯(共沸剂)
6	液碱	NaOH≥32wt%	7.909	9997.0	储罐/管道输送	外购32%液碱稀释成5%稀碱液使用
7	钯炭	钯 0.5±0.03wt%	/	27.8		精制加氢催化剂
8	合计			891256.5		

2.3.4.2 生产工艺流程

以对二甲苯(PX)为原料,以醋酸钴和醋酸锰为催化剂,以溴化物为助催化剂,在醋酸(HAC)溶剂中通入空气进行氧化反应使其生成 TA,再将 TA 通过加氢反应去除其中所含杂质 4-CBA,最后制得 PTA 产品。三期工程年产 120 万吨 PTA 装置生产工艺流程及见图 2.3-6~图 2.3-8。

2.3.4.3 污染物治理及排放源强

(1)废气治理及排放源强

①氧化单元氧化尾气及处理设施:氧化反应尾气在高压吸收塔内经过醋酸和除盐水喷淋洗涤,然后进入尾气催化焚烧系统(CATOX);经焚烧处理后气体大部分进入膨胀机做功回收能量,然后进入氧化尾气放空洗涤塔碱液洗涤处理后排气筒高空排放;经焚烧处理后的气体少部分先进入喷淋冷却塔喷淋降温,然后进入尾气干燥系统干燥处理后用作物料输送气或装置保护气。氧化第一结晶器尾气经压缩机压缩后,也送入催化焚烧装置(CATOX)焚烧去除有机物,和氧化反应器的氧化尾气一并焚烧处理。

②氧化单元常压尾气及处理设施:氧化单元第三结晶器中的不凝气、汽液分离罐气相和干燥机洗涤塔尾气、以及生产装置氧化单元中所有溶剂调配罐、中间储罐、醋酸罐放空尾气、离心机尾气、冷凝塔尾气收集集中送往氧化单元常压洗涤塔,经醋酸、脱盐水喷淋洗涤后排气筒高空排放。

③CTA 料仓尾气及处理设施:中间产品 CTA 采用气力输送,CTA 料仓设有喷淋洗涤塔,再经电机驱动除尘器,最后水洗处理后排气筒高空排放。

④精制单元放空尾气及处理设施:精制第三四结晶器排气首先送入余热回收换热器副产蒸汽,然后送至精制放空洗涤塔,PTA 母液及洗出液气液分离气相也

送至精制放空洗涤塔，经喷淋洗涤处理后排气筒高空排放。

⑤精制单元 PTA 干燥放空尾气及处理设施：PTA 干燥机放空尾气经脱盐水喷淋洗涤塔处理后排气筒高空排放。

⑥成品料仓粉尘及处理设施：产品 PTA 采用气力输送，PTA 料仓设布袋除尘器，PTA 料仓粉尘经布袋除尘处理后排气筒高空排放。

⑦无组织废气主要由物料跑、冒、滴、漏和工艺系统不严密产生，无组织排放主要与工艺技术水平、设备、管线质量、运行状况以及生产操作管理水平有关。就本项目而言，PTA 装置区主要废气无组织排放来自氧化单元无组织泄漏的物质 PX、HAC、TA 粉尘；精制单元无组织泄漏的物质 PTA 粉尘。

表 2.3-16 三期工程年产 120 万吨 PTA 装置废气污染物排放源强

污染因子	排放量(t/a)							备注	
	PTA主装置			厂区罐区	甲醇制氢	厌氧沼气燃烧	合计		
	有组织	无组织	小计	无组织	有组织	有组织			
PX	2.68	6	8.68	1.91			10.59		
HAC	8	8	16	0.97			16.97		
MA	56.24		56.24				56.24		
甲苯	0.56		0.56				0.56		
苯	0.16		0.16				0.16		
Br ₂	0.16		0.16				0.16		
HBr	4.08		4.08				4.08		
CH ₃ Br	22.16		22.16				22.16		
粉尘	29.28	10	39.28				39.28		
甲醇	0.24		0.24	0.59	0.64		1.47		
甲酸甲酯	0.8		0.8				0.8		
NBA				0.29			0.29		
NOx						18.7	18.7		
合计	VOCs	90.84	14	104.84	3.76	0.64		109.24	PX、HAC、MA、甲苯、苯、溴甲烷、甲醇、甲酸甲酯、NBA
	非甲烷总烃	3.4	6	9.4	1.91	0	0	11.31	PX、甲苯、苯
	无机酸性废气	4.24	0	4.24				4.24	Br ₂ 、HBr
	粉尘	29.28	10	39.28				39.28	苯甲酸、对苯二甲酸、PT酸
	NOx						18.7	18.7	

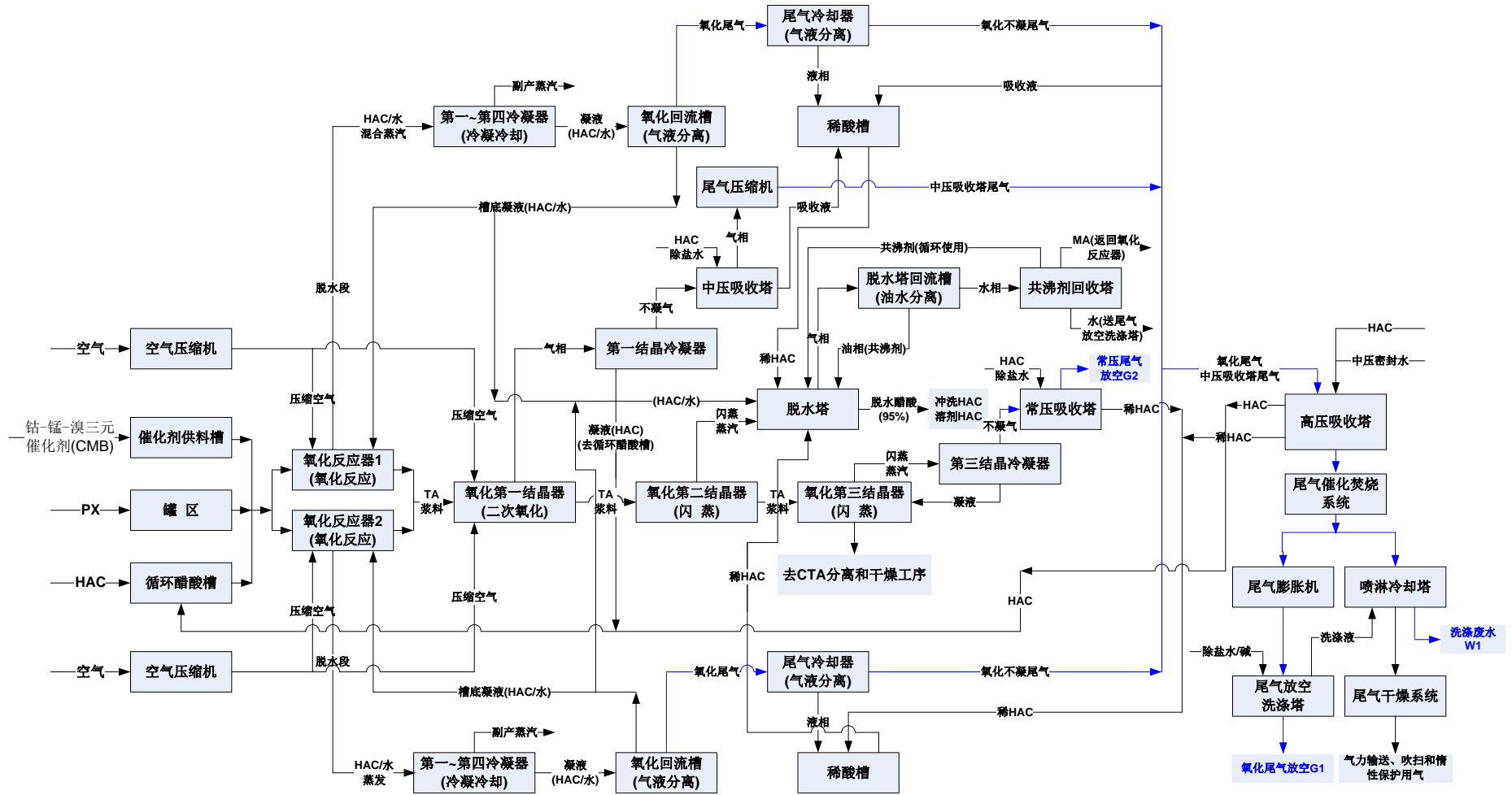


图 2.3-6 三期工程年产 120 万吨 PTA 装置氧化单元 TA 氧化工艺流程

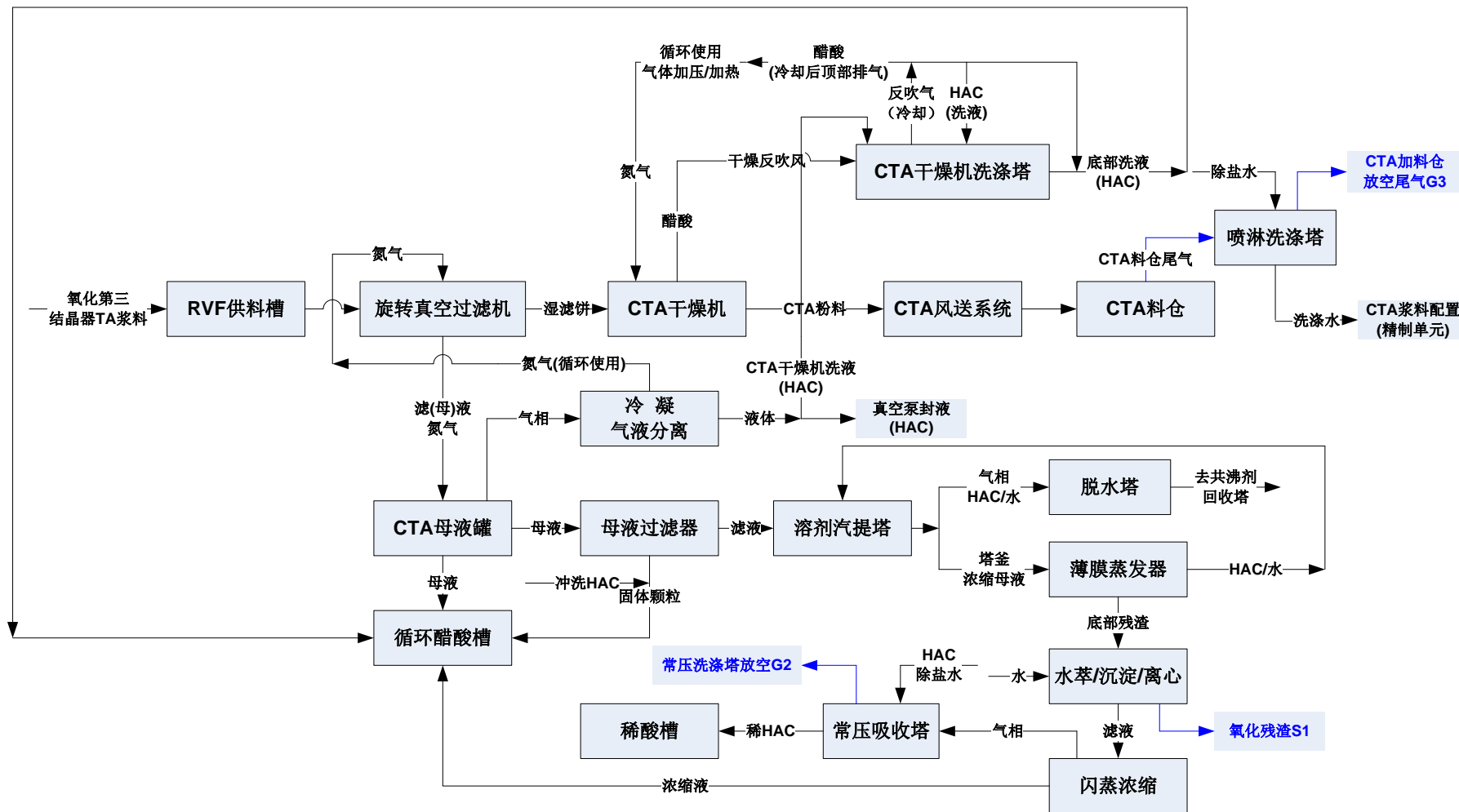


图 2.3-7 三期工程年产 120 万吨 PTA 装置氧化单元 CTA 分离干燥及氧化母液处理工艺流程

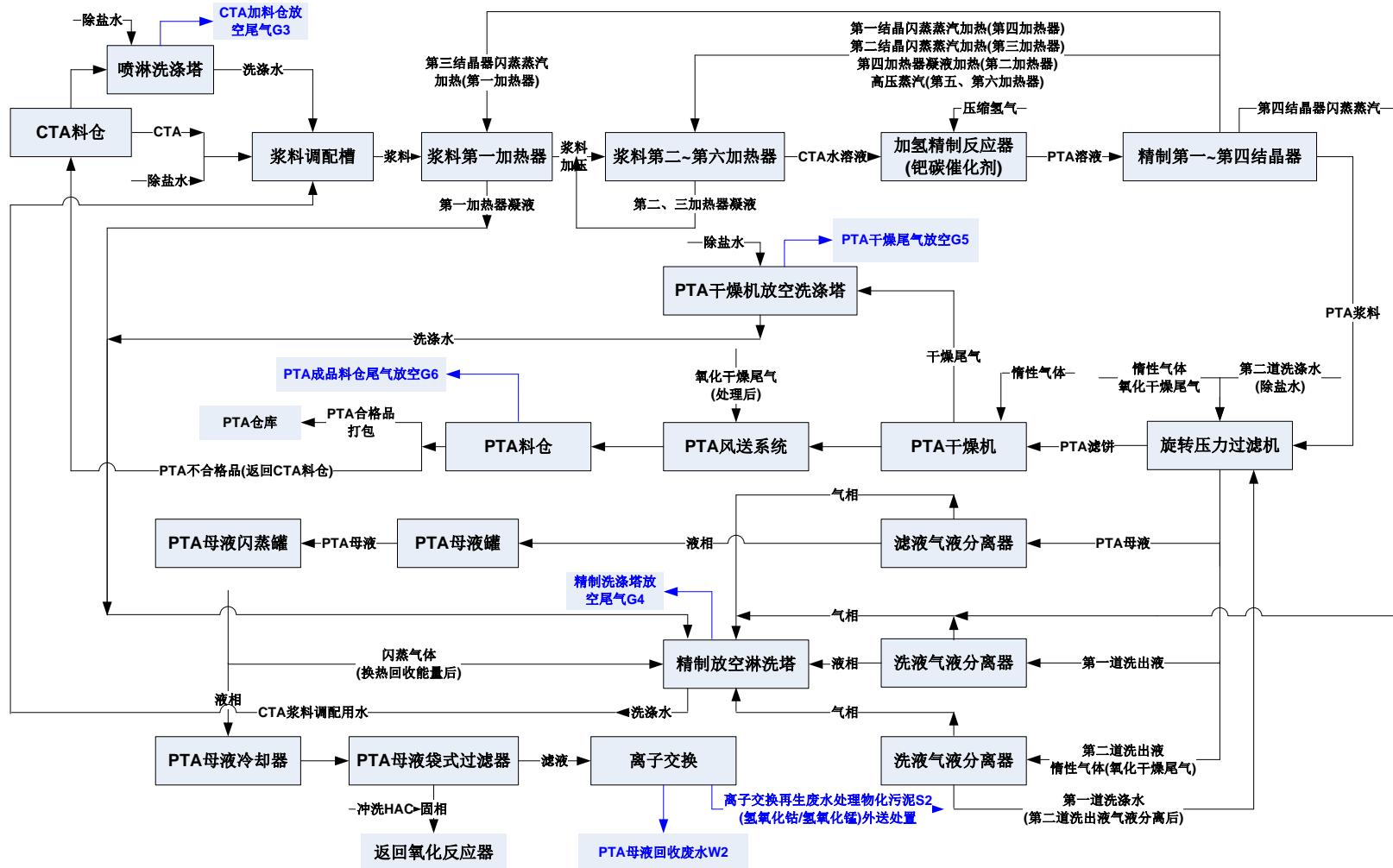


图 2.3-8 三期工程年产 120 万吨 PTA 装置精制单元工艺流程

(2)废水治理及排放源强

氧化单元喷淋冷却塔洗涤废水：氧化反应尾气焚烧后，一部分经喷淋冷却塔洗涤、干燥后在装置中作为气力输送、吹扫和惰性保护用气使用；大部分送入尾气膨胀机膨胀做功，然后经尾气放空洗涤塔洗涤后高空排放。尾气放空洗涤塔以共沸剂回收塔底水和稀碱液为吸收介质，然后洗涤液送往喷淋冷却塔为吸收介质，最后喷淋冷却塔洗涤液作为废水进入污水处理系统，产生氧化喷淋冷却塔废水。

精制单元 PTA 母液回收废水：PTA 母液冷却、过滤，固相返回氧化反应器，滤液先经离子交换技术回收钴/锰，然后作为废水进入污水处理系统，产生精制 PTA 母液回收废水。

PTA 装置运行中，会产生空压机级间冷凝、密封水泄露、地面及管道清洗、蒸汽凝液等排水，以明沟的方式收集后进入污水站处理。另外，PTA 装置区冲洗废水和雨水也全部经明沟收集后进入污水站处理。

另外，还有罐区废水、生活污水、实验室废水、除盐水制备过滤器反冲洗及离子交换床再生废水等。

各类废水收集后经厂区污水站处理后纳管排放，三期工程(年产 120 万吨 PTA 装置)实际废水排放量 10717t/d(356.9 万 t/a)。

表 2.3-17 三期工程年产 120 万吨 PTA 装置废水产生情况

废水名称		废水产生量		污染物浓度(mg/L)				排放去向
		t/d	t/a	CODcr	钴	锰	Br	
PTA 装置 废水	氧化单元喷淋冷却塔废水 W1	1307.7	435448.0	2.81×10^3				污水站
	精制单元 PTA 母液处理废水 W2	7207.6	2400146.4	7.14×10^3				污水站
	小计	8515.3	2835594.4	6.48×10^3	0.4	0.8	127	污水站
	明沟废水	486	161838	1800				污水站
	装置区冲洗废水和雨水	100	33300	1500				污水站
其他生产 废水	罐区冲洗废水和雨水	30	9990	2500				污水站
	生活污水	20	6660	400				污水站
	实验室废水	20	6660	3000				污水站
	除盐水制备过滤器反冲洗及离子交换床再生废水	1330	442890	100				污水站
	甲醇制氢装置真空泵废水	24	7992	300				污水站
	河水净化废水	192	63936	100				污水站
合计	进入污水站	10717.3	3568860.4	5.27×10^3	0.3	0.6	101	污水站

(3)废渣产生及处置去向

工艺废渣/液主要来自氧化单元的氧化(CTA)母液处理系统。从 CTA 母液罐按一定比例采出的滤液,经母液过滤、溶剂汽提塔、脱水塔、薄膜蒸发器,底部残渣水萃、沉淀离心回收钴锰催化剂后,剩余残渣送外界委托处置。

氧化单元氧化尾气催化焚烧反应器(CATOX)产生废(失效)催化剂(钯/铂金)、加氢单元加氢精制反应产生加氢废(失效)催化剂(钯碳),焚烧后尾气干燥产生废干燥剂,装置开停车、检修时产生的废 TA/PTA。

表 2.3-18 三期工程年产 120 万吨 PTA 装置固废产生情况

固废名称	产生工序	形态	主要成分	属性	预测数量(t/a)	处置去向
氧化残渣S1	PTA主装置氧化母液回收处理	半固	TA、苯甲酸、偏苯三酸、Co、Mn、水等	危险废物	11034.7	委托有资质单位处置
加氢废催化剂	PTA装置加氢催化剂更换	固态	Pd/C	危险废物	27.8	综合利用(贵金属回收)
制氢废催化剂	甲醇裂解制氢装置催化剂更换	固态	CuO	一般废物	1.5	综合利用(贵金属回收)
氧化尾气催化焚烧装置废催化剂	PTA装置催化焚烧装置催化剂更换	固态	钯、铂金	一般废物	4	综合利用(贵金属回收)
废吸附剂	PTA装置氧化尾气干燥和甲醇裂解制氢装置吸附剂更换	固态	Al ₂ O ₃	一般废物	10.5	综合利用(废品出售)
污水处理生化污泥	污水站污水生化处理	半固	微生物代谢产物、Co、Mn、水	一般废物	8000	委托处置

2.3.5 场地公用工程及环保设施

(1)污水站

场地内污水站一期采用“ABR+SBR”生化废水处理工艺,现已停用,作为事故应急池;场地内现有污水站(二/三期)1座,设计参数见表 2.3-19,处理工艺流程见图 3.2-9。

表 2.3-19 污水站(二/三期)设计参数

项 目	单 位	参 数
处理水量	厌氧	m ³ /h
	好氧	m ³ /h
进水水质	CODcr	mg/L
出水水质	pH	无量纲
	SS	mg/L
	CODcr	mg/L
	总锰	mg/L
	总钴	mg/L
	NH ₃ -N	mg/L
	邻二甲苯	mg/L
	对二甲苯	mg/L
间二甲苯	mg/L	

①污水预处理工段

√降温：采用卧式管壳式换热器、板式换热器，将 PTA 装置送来的 45~80℃ 高温生产工艺废水降温至 40℃。

√TA 沉淀池、集水井和泵房：PTA 装置排出的工艺废水中含有 TA 悬浮物，在酸性条件下易于沉淀、脱水，生成 TA 沉淀物。为保证 UASB 厌氧反应器的安全运行，必须采用沉淀池将 TA 沉淀物从污水中沉淀分离出来。经过 TA 沉淀池处理后的废水进入集水池，由提升泵送至调节池中。

√事故池和事故池提升泵：当 PTA 装置发生事故时，将事故污水收集排入事故应急池，然后由水泵送至 TA 沉淀池处理，亦可送换热器进行降温。事故池中设有潜水式液下搅拌机。厂区现有事故池：1×12000m³、1×12000 m³、1×16000 m³，总容量 40000m³。

√调节池和调节池污水提升泵：由于 PTA 装置排出的工艺水质和流量波动较大，需要设置容积较大的调节，以保证从调节池送至后续厌氧处理工段的污水有较稳定的流量和水质。调节池中设有潜水式液下搅拌机。调节池污水由污水提升泵送入厌氧生物处理工段。

②厌氧处理工段

√UASB：厌氧生化处理采用上流式厌氧污泥床反应池(简称 UASB)。废水从配水罐送入 UASB 厌氧反应器后往上流经厌氧床，水中的有机物被厌氧微生物还原成 CH₄ 及 CO₂，降低有机污染物浓度后往上经隔板制成的三相分离器有效地分离气、固、液三相，固体分离后回流至厌氧床，液相往上流至出水堰收集后排至循环池，再溢流至好氧处理工段；生物气相阻拦在三相分离器的气罩内以管道引至气水分离器分离后倒入贮气装置内。

√回流水池：根据 UASB 厌氧处理需要，设有污水回流系统，包括回流水池、水泵和回流控制系统。

√沉淀池及污泥回流：UASB 厌氧池出水进入其后设置的两座沉淀池，沉淀后污泥回流至 UASB，剩余污泥送污泥浓缩池。

√集水池和提升泵：沉淀池出水进入集水池，将 UASB 出水用污水提升泵送至好氧工段进行处理。

③射流曝气工段(一段好氧)

√冷却塔：UASB 厌氧池出水温度夏季较高，将直接影响好氧工段的充氧效率，为使污水温度下降，设有两座玻璃钢冷却塔。

√射流曝气池：一段好氧采用喷射混合曝气器，这种曝气器设有两级喷嘴，当液体从一级喷嘴以高速喷射时，产生一定的负压和极强的剪切力，抽吸空气并与水流激烈混合形成微细气泡；再经二级喷嘴喷射，水和微细空气泡接触进一步扩大。这种曝气器不但充氧能力强，而且氧利用率也很高(可达到 30%)，从而获得较高的容积负荷，达到较高的污染物去除效率。

√沉淀及污泥回流：射流曝气配套设有沉淀池、污泥回流池及回流泵。射流曝气池出水经过沉淀池，沉淀下来的污泥回流至射流曝气池，剩余污泥排至污泥浓缩池。沉淀池出水经管道排入微孔曝气池。

④微孔曝气处理工段(二段好氧)

√微孔曝气池：二段好氧曝气池设计为推流式曝气池，可作为阶段曝气运行。采用可张微孔曝气器，其充氧能力和氧利用率(可达到 30%)较高。二段好氧均设有沉淀池、污泥回流池及回流泵。

√沉淀及污泥回流：微孔曝气配套设有沉淀池、污泥回流池及回流泵。微孔曝气池出水经过沉淀池、沉淀下来的污泥回流至微孔曝气池，剩余污泥排至污泥浓缩池。

⑤监测排放

微孔曝气沉淀池出水排入监测排放池，经在线监控达标污水排入市政污水管网，不达标污水可通过回流泵送至好氧池重新处理。

⑥污泥处理工段

污水处理剩余污泥来自厌氧工段、好氧一段、好氧二段，经过污泥浓缩池浓缩后在污泥贮存池中暂存，然后由污泥泵加压送至污泥脱水机脱水至含水率约 $\leq 85\%$ ，运送出厂，委托处置。

⑦沼气处理工段

UASB 厌氧生化处理产生的沼气经两级气水分离后通过管道送至污水站二期沼气储柜中，经脱离及气水分离后，再经沼气压缩机加压送至燃气发电机或燃气锅炉燃烧处理。

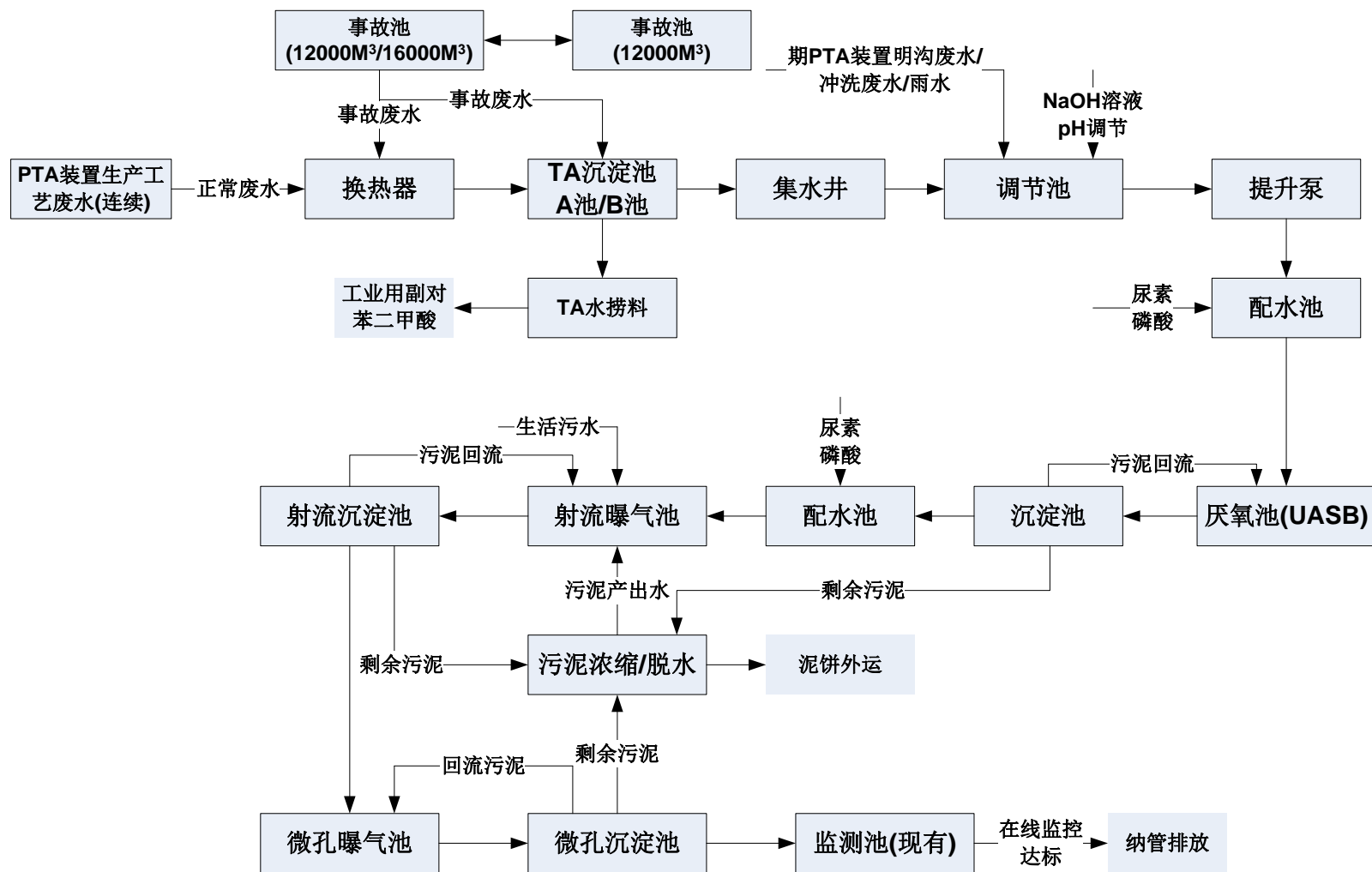


图 3.2-9 场地内污水站(二/三期)处理工艺流程

(2)液体原料罐区

场地内设液体原料罐区 1 座，储罐情况见表 2.3-20。另外，场地内设有 1 座停用的小型液体原料罐区。

表 2.3-20 场地内液态原料罐区储罐一览表

罐区	贮罐名称	型式	贮罐规格 (立方米)	贮罐数量(个)	备注
厂内 罐区	PX贮罐	碳钢浮顶贮罐	30000	4	
	HAC贮罐	不锈钢拱顶贮罐	3000	3	
	NPA贮罐(醋酸正丙酯)	不锈钢拱顶贮罐	300	1	停用
	NBA贮罐(醋酸正丁酯)	不锈钢拱顶贮罐	250	2	
	甲醇贮罐	不锈钢内浮顶贮罐	2000	1	
	浓碱贮罐	不锈钢拱顶贮罐(32%液碱)	500	1	
	稀碱贮罐	不锈钢拱顶贮罐(5%液碱)	1000	1	

(3)危险废物暂存设施

场地内建有危废暂存库 1 座，高 6.5 米、长 36 米×宽 18 米、700m²，位于厂区西侧。

(4)其他

原来一期工程年产 45 万吨 EPTA 装置自行配套锅炉房 1 座，二期工程 2×60 万吨 PTA 装置自行配套锅炉房 1 座，后因改为集中供热而停用。

3 工作计划方案

3.1 采样方案

3.1.1 监测范围

绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)所在地块场地代表性参照点。

根据导则要求,考虑到监测费用和厂区的平面布局、生产特点,对该地块场地进行布设的土壤监测点位,以期初步了解该地块环境质量现状。

3.1.2 点位布设原则

绍兴华彬石化有限公司在完成年产 120 万吨 PTA 项目合法化手续后将恢复生产,后续使用去向明确近期仍然为 PTA 工厂。本着遵循国家已发布相关规范基础上,选取代表性监测点位,达到对该地块场地环境的全面了解,以保障该地块场地后续用地的环境安全,达到区分前后业主环境责任的目的,并且为后续用地方向提出建议。

(1)根据拟调查地块场地内现有企业及污染特征进行布点;

(2)对可能产生污染的特征区域进行 40m×40m 进行布点,确保生产车间及生产用房等可能污染特征区域内有监测点位,并在液体原料罐区、污水池等位置根据实际情况加密布点;

(3)土壤监测共布设点位 100 个,地下水监测共布设点位 36 个,包气带监测共布设点位 9 个,具体见监测布点图 3.1-1。

3.1.3 监测项目

(1)土壤监测点位监测项目为含水率、pH、镉(Cd)、总铬(Cr)、汞(Hg)、砷(As)、铅(Pb)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)、铁、钴、锰、总石油烃、苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯。HAC 毒性较低,CH₃Br 无国家检测标准,因此不纳入监测项目

(2)地下水监测点位监测项目为地下水水位、八大离子和水质因子。

a、检测分析地下水环境中 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻ 的浓度;

b、水质因子: pH、铬(Cr)(六价)、砷(As)、汞(Hg)、铅(Pb)、镉(Cd)、镍(Ni)、

铜(Cu)、锌(Zn)、锡(Sn)、石油类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发酚、氰化物、氯化物、氟、镉、铁、锰、钴、苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯。

(3)包气带监测的项目：pH、镉(Cd)、总铬(Cr)、汞(Hg)、砷(As)、铅(Pb)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)共 10 项指标，增加铁(Fe)、钴、锰、苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯。

3.1.4 采样深度及方式

(1)监测点土壤深度定为 6m；在土壤层 0~0.5m、0.5~1m、1~1.5m、1.5~2m、2~2.5m、2.5~3m，3~4m，4~5m，5~6m 各取一个土壤样品，所有样品均要留备用样。

(2)地下水采样深度至少应在浅层地下水埋深以下 2m 深(同时采样井深度大于 4m)。

(3)包气带：对包气带的浅层、中层、深层土壤分别取样(表层样(0~20cm)、中层样(20~60cm)、深层样(60~100cm)，各取一个样品。样品进行浸溶试验，测试分析溶液成分。

3.1.5 采样点位置及监测指标

场地采样监测点位监测指标见表 3.1-1~表 3.1-2，场地调查土壤和地下水监测点位见图 3.1-1~表 3.1-2。其中，92#(一期工程锅炉房)、93#和 94#(小型原料罐区)地块按照 40m×40m 网格加密取样检测，监测项目主要为砷(As)。

3.2 分析检测方案

本次场地环境调查监测所有样品采集、传输、前处理和分析测定均委托浙江瑞启检测技术有限公司完成，根据《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/T 164-2004)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)以及相关国家、地方规定要求进行，该公司为 CMA 认证的检测机构。

表 3.1-1 采用监测点位指标一览表①

监测对象	标识	监测点位号	监测项目	备注
土壤	●	1#~100#	pH、镉(Cd)、总铬(Cr)、汞(Hg)、砷(As)、铅(Pb)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)、铁、钴、锰、总石油烃、苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯	在土壤层0~0.5m、0.5~1m、1~1.5m、1.5~2m、2~2.5m、2.5~3m、3~4m、4~5m、5~6m各取一个土壤样品，所有样品均要留备用样
地下水	▲	1#~36#	地下水水位、pH、铬(Cr)(六价)、砷(As)、汞(Hg)、铅(Pb)、镉(Cd)、镍(Ni)、铜(Cu)、锌(Zn)、锡(Sn)、石油类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发酚、氰化物、氯化物、氟、镉、铁、锰、钴、苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯、八大离子	地下水采样深度至少应在浅层地下水埋深以下2m深(同时采样井深度大于4m)
包气带	★	1#~9#	pH、镉(Cd)、总铬(Cr)、汞(Hg)、砷(As)、铅(Pb)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)、铁(Fe)、钴、锰、苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯。	对包气带的浅层、中层、深层土壤分别取样(表层样(0~20cm)、中层样(20~60cm)、深层样(60~100cm)，各取一个样品。

表 3.1-2 土壤重测监测点位指标一览表②

监测对象	标识	监测点位号	监测项目	备注
土壤	●	1#~13#	pH、砷(As)	在土壤层0~0.5m、0.5~1m、1~1.5m、1.5~2m、2~2.5m、2.5~3m、3~4m、4~5m、5~6m各取一个土壤样品，所有样品均要留备用样



图 3.1-2 本次场地调查土壤监测点位②



图 3.1-1 本次场地调查土壤和地下水监测点位①

3.3 健康风险评估方案

对于超过《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013) 附录 A 中商服及工业用地筛选值的土壤污染点位进行人体健康风险评估, 评估方法依照《污染场地风险评估技术导则(HJ25.3-2014)》实施, 包括如下工作内容:

危害识别: 危害识别过程将根据场地环境调查获取的资料, 结合场地土地的规划利用类型, 明确污染场地的关注污染物、场地内污染物的浓度及空间分布和可能的敏感受体。

暴露评估: 在危害识别的工作基础上, 分析场地土壤中关注污染物进入并危害敏感受体的情景, 确定场地污染物对敏感人群的暴露途径, 确定污染物在环境介质中的迁移模型和敏感人群的暴露模型, 同时确定相关的模型参数值, 计算敏感人群摄入来自土壤的污染物所对应的土壤的暴露量。

毒性评估: 在危害识别的工作基础上, 分析关注污染物对人体健康的危害效应, 根据关注污染物毒理学性质不同将分别考虑致癌效应和非致癌效应, 确定与关注污染物相关的毒性参数, 包括参考剂量、参考浓度、致癌斜率因子和单位致癌因子等。

风险表征: 在暴露评估和毒性评估的工作基础上, 采用风险评估模型计算不同污染物经不同暴露途径的风险值, 并根据需要进行风险的空间表征, 参考可接受风险水平, 确定不可接受的风险区域及其关注污染物。

风险控制值的确定: 如污染场地风险评估结果超过可接受风险水平, 则将计算关注污染物基于致癌风险的修复限值和/或基于非致癌风险的风险控制值。

4 现场采样和实验室检测

4.1 任务来源及测试项目

绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)所在地块场地环境初步调查的土壤、包气带及地下水样品的现场采集与实验室检测工作由浙江瑞启检测技术有限公司承担。本次共采集土壤样品 900 件、包气带样品 27 件、地下水样品 36 组。

土壤检测项目：含水率、pH 值、镉、总铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍、铁、钴、锰、总石油烃、苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯；

包气带检测项目：pH 值、镉、总铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍、铁、钴、锰、苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯；

地下水检测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、六价铬、砷、汞、铅、镉、镍、铜、锌、锡、石油类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发酚、氰化物、氯化物、氟、镉、铁、锰、钴、苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯。

4.2 样品采集

4.2.1 土壤采样

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)及《采样作业指导书》进行操作。土壤采样用 Geoprobe 直推式土壤取样钻机,采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取,当钻到预定采样深度后,提钻取出岩芯,用竹刀剖开岩芯并刮去四周的土样,将岩芯中间的土壤取出,按采样要求采集在相应的器皿中,样品的保存、流转按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)的要求执行。

4.2.2 地下水采样

地下水采样按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)及《采样作业指导书》进行操作。地下水采样用 Geoprobe 直推式土壤取样钻机在地面指定位置处钻孔(采样深度在地下水水面 5m 以下),成孔后下入 $\Phi 110$ PVC 滤管,反复冲洗后抽干井内的水,静置

澄清后, 进行取样(取上清液), 按采样要求采集保存在相应的器皿中。地下水样品保存、流转按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)要求执行。

4.3 实验室分析

根据《土壤环境监测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》以及相关国家、地方规定要求进行。

4.3.1 样品预处理

(1) 土壤样品制样

将样品置于白色搪瓷盘中, 摊成 2~3cm 的薄层, 在通风无阳光直射处进行阴干, 并不时进行样品翻动, 挑去石块草根等明显非样品的东西, 阴干后用木锤将全部样品敲碎, 并用 20 目尼龙筛进行过筛, 混匀, 分取 50 克 20 目样品进行 pH 测试, 剩余样品全部加工成 60 目进行总石油烃(用棕色玻璃瓶装)的分析, (苯、甲苯、二甲苯湿样分析); 再分取 150 克采用搪瓷研钵磨细, 过 200 目并混匀后分 2 份, 其中测 As、Hg 的样品装入中带内塞的聚乙烯塑料瓶中, 另一份直接装入牛皮纸袋供检测用, 其余样品当副样保存。采用搪瓷研钵将样品磨细到 200 目以下。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品, 从中分出 5g 过筛检查过筛率大于 95%, 合格后送检测室检测, 不合格者全部返工。

(2) 土壤样品预处理

表 4.3-1 土壤样品预处理方法

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
pH值	/	称取10.00g样品(20目)于50ml烧杯中加无CO ₂ 的蒸馏水25ml, 玻璃电极法测定。
镉、铬、铅、铜、锌、镍、	/	试样用消解罐消解后, 定容, 分取部分澄清液测定。
汞	/	用王水消解试样后, 以硼氢化钾作为还原剂, 还原成的汞蒸气, 由载气导入电热石英原子化器中进行原子荧光光谱法测定。
砷	/	用王水消解试样后, 经硫脲—抗坏血酸还原, 砷与硼氢化钾反应生成化合物, 用氢化物发生-原子荧光光度法测定。
总石油烃	/	取10g样品, 加入适量的二氧化硅研磨至小块状, 加入20mL正己烷, 漩涡震荡30min, 离心, 过滤, 滤液供气相色谱分析。
含水率	/	/
铁	/	试样用消解罐消解后, 定容, 分取部分澄清液测定。
钴	/	试样用消解罐消解后, 定容, 分取部分澄清液测定。

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
锰	/	试样用消解罐微波消解后，定容，分取部分澄清液测定。
苯	冷藏运输和保存	称取5.00g湿样于40mL的棕色瓶中，加10mL水，加入替代物，密封，搅拌。经吹扫捕集，用气相色谱-质谱法测定。
甲苯		称取5.00g湿样于40mL的棕色瓶中，加10mL水，加入替代物，密封，搅拌。经吹扫捕集，用气相色谱-质谱法测定。
二甲苯		称取5.00g湿样于40mL的棕色瓶中，加10mL水，加入替代物，密封，搅拌。经吹扫捕集，用气相色谱-质谱法测定。

(3)地下水样品预处理

表 4.3-2 地下水样品预处理方法

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
pH值	/	/
镉	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
铜	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
汞	用(1+1)硝酸酸化至pH值 ≤ 2 ，并加入重铬酸钾，使其浓度为0.5g/L	用溴化剂+硫酸消解
砷	用(1+1)盐酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
石油类	用(1+1)盐酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	萃取
六价铬	加入氢氧化钠，使水样pH值约8	/
铅	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
锌	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
镍	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
锡	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
铁	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
锰	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
钴	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
钾	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
钠	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
钙	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
镁	用(1+1)硝酸酸化，使水样pH值 ≤ 2	/
碳酸根	0-5℃避光保存	/
重碳酸根	0-5℃避光保存	/
硫酸盐/硫酸根	0-5℃避光保存	/
氯化物/氯离子	0-5℃避光保存	/
氰化物	用氢氧化钠碱化，使水样pH值 > 12	取250ml水样于蒸馏瓶中，加数滴甲基橙指示剂，再加乙酸锌和酒石酸溶液，蒸馏
氟化物	/	/
苯	用1+10 盐酸调至pH ≤ 2 ，加入0.01~0.02g抗坏血酸除去余氯	/
甲苯		/
二甲苯		/
氨氮	用硫酸酸化，使水样pH值 ≤ 2 ，0-5℃保存	絮凝或蒸馏
硝酸盐	0-5℃避光保存	/
亚硝酸盐	0-5℃避光保存	/

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
挥发酚	用磷酸调至pH=2, 加入0.01~0.02g抗坏血酸除去余氯	蒸馏

(4)包气带样品预处理

表 4.3-3 包气带样品预处理方法

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
pH值	/	液固比(1:10) 18h浸提后, 直接测定
镉、铬、铅、铜、锌、镍、	1%硝酸	液固比(1:10) 18h浸提后, 酸化, 上机测定
汞	1%硝酸	液固比(1:10) 18h浸提后, 以硼氢化钾作为还原剂, 还原成的汞蒸气, 由载气导入电热石英原子化器中进行原子荧光光谱法测定。
砷	1%硝酸	液固比(1:10) 18h浸提后, 经硫脲—抗坏血酸还原, 砷与硼氢化钾反应生成化合物, 用氢化物发生-原子荧光光度法测定。
铁	1%硝酸	液固比(1:10) 18h浸提后, 酸化, 上机测定
钴	1%硝酸	液固比(1:10) 18h浸提后, 酸化, 上机测定
锰	1%硝酸	液固比(1:10) 18h浸提后, 酸化, 上机测定
苯	密封保存和冷藏运输	液固比(1:10) 18h浸提后, 直接测定
甲苯		液固比(1:10) 18h浸提后, 直接测定
二甲苯		液固比(1:10) 18h浸提后, 直接测定

4.3.2 监测分析方法和监测使用仪器

表 4.3-4 土壤分析方法及使用仪器一览表

检测项目	检测标准	检测方法	仪器设备
含水率	NY/T 52-1987	重量法	ME204E电子天平
pH	NY/T 1377-2007	玻璃电极法	PHS-29A型pH计
铜	GB/T 17138-1997	原子吸收法	AA-6300C原子吸收分光光度计
铅	《土壤元素的近代分析方法》	原子吸收法	AA-6300C原子吸收分光光度计
锌	GB/T 17138-1997	原子吸收法	AA-6300C原子吸收分光光度计
镍	GB/T17139-1997	原子吸收法	AA-6300C原子吸收分光光度计
铬	HJ 491-2009	原子吸收法	AA-6300C原子吸收分光光度计
镉	GB/T 17141-1997	原子吸收法	AA-6300C原子吸收分光光度计
砷	GB/T22105.2-2008	原子荧光法	AFS-230E原子荧光光度计
汞	GB/T22105.1-2008	原子荧光法	AFS-230E原子荧光光度计
铁	《土壤元素的近代分析方法》	原子吸收法	AA-6300C原子吸收分光光度计
钴	《土壤元素的近代分析方法》	ICP	ICP2060T单道扫描电感耦合等离子发射光谱仪
锰	《土壤元素的近代分析方法》	原子吸收法	AA-6300C原子吸收分光光度计
总石油烃	HJ350-2007 附录E	GC	Aglient 7820N GC气相色谱仪
苯	HJ 605-2011	GC-MS	TRACE 1300/ISQ QD气质联用仪
甲苯	HJ 605-2011	GC-MS	TRACE 1300/ISQ QD气质联用仪
二甲苯	HJ 605-2011	GC-MS	TRACE 1300/ISQ QD气质联用仪

表 4.3-5 地下水分析方法及使用仪器一览表

检测项目	检测标准	检测方法	仪器设备
pH	GB/T 6920-1986	玻璃电极法	PSH-3C型pH计
铜	GB/T 7475-1987	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
铅	DZ/T 0064.21-1993	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
锌	GB/T 7475-1987	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
镍	DZ/T 0064.21-1993	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
镉	DZ/T 0064.21-1993	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
砷	SL 327.1-2005	原子荧光法	AFS-230E原子荧光光度计
汞	SL 327.2-2005	原子荧光法	AFS-230E原子荧光光度计
六价铬	DZ/T 0064.17-1993	分光光度法	722可见分光光度计
锡	DZ/T 0064.22-1993	ICP	ICP2060T单道扫描电感耦合等离子发射光谱仪
石油类	HJ 637-2012	红外分光光度法	INLAB-2100红外测油仪
铁	GB/T 11911-1989	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
锰	GB/T 11911-1989	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
钴	GB/T 5750.6-2006	ICP	ICP2060T单道扫描电感耦合等离子发射光谱仪
钾	DZ/T 0064.27-1993	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
钠	DZ/T 0064.27-1993	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
钙	DZ/T 0064.12-1993	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
镁	DZ/T 0064.12-1993	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
碳酸根	DZ/T 0064.49-93	容量法	酸式滴定管
重碳酸根	DZ/T 0064.49-93	容量法	酸式滴定管
硫酸盐/硫酸根	HJ/T 342-2007	分光光度法	722可见分光光度计
氯化物/氯离子	DZ/T 0064.50-1993	容量法	棕色酸式滴定管
氰化物	DZ/T 0064.52-1993	分光法	722可见分光光度计
氟化物	DZ/T 0064.54-1993	电极法	PXSJ-216F 离子计
苯	HJ 639-2012	GC-MS	TRACE 1300/ISQ QD气质联用仪
甲苯	HJ 639-2012	GC-MS	TRACE 1300/ISQ QD气质联用仪
二甲苯	HJ 639-2012	GC-MS	TRACE 1300/ISQ QD气质联用仪
氨氮	HJ 535-2009	分光光度法	722可见分光光度计
硝酸盐	HJ/T 346-2007	分光光度法	UV-2800 紫外可见分光光度计
亚硝酸盐	DZ/T 0064.60-1993	分光光度法	UV-2800 紫外可见分光光度计
挥发酚	HJ 503-2009	分光光度法	722可见分光光度计

表 4.3-6 包气带分析方法及使用仪器一览表

检测项目	检测标准	检测方法	仪器设备
pH	GB/T 15555.12-1995	玻璃电极法	PSH-3C型pH计
镉	HJ 789-2016	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
总铬	HJ 749-2015	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
铅	HJ 786-2016	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
铜	HJ 751-2015	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
锌	HJ 786-2016	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
镍	HJ 751-2015	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
铁	GB/T 11911-1989	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
锰	GB/T 11911-1989	原子吸收	AA-6300C原子吸收分光光度计
砷	HJ 702-2014	原子荧光法	AFS-230E原子荧光光度计
汞	HJ 702-2014	原子荧光法	AFS-230E原子荧光光度计

检测项目	检测标准	检测方法	仪器设备
钴	HJ 776-2015	ICP	ICP2060T单道扫描电感耦合等离子发射光谱仪
甲苯	HJ 639-2012	GC-MS	TRACE 1300/ISQ QD气质联用仪
二甲苯	HJ 639-2012	GC-MS	TRACE 1300/ISQ QD气质联用仪

4.4 质量保证及质量控制

4.4.1 分析方法质量参数

质量控制标准执行《土壤环境监测技术规范》(HJ 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》。土壤各检测项目分析方法检出限见表 4.4-1，地下水各检测项目分析方法检出限见表 4.4-2，包气带各检测项目分析方法检出限见表 4.4-3。

表 4.4-1 土壤分析方法及检出限

序号	分析方法	检测项目	方法检出限(mg/kg)
1	玻璃电极法	pH	0.1 (无量纲)
2	原子荧光光度法	As	0.01
		Hg	0.002
3	原子吸收分光光度法	Cd	0.01
		Cr	5
		Cu	1
		Pb	5
		Zn	0.5
		Ni	5
		锰	3
		铁	5
4	GC	总石油烃(C>16)	5
		总石油烃(C≤16)	5
5	ICP	钴	1
6	GC-MS	苯(μg/kg)	1.9
		甲苯(μg/kg)	1.3
		二甲苯(μg/kg)	2.4

表 4.4-2 地下水分析方法及检出限

序号	分析方法	检测元素	方法检出限(mg/L)
1	玻璃电极法	pH	0.10 (无量纲)
2	原子荧光分光光度法	As	0.0003
		Hg	0.00001
3	原子吸收分光光度计	Cd	0.0001
		Cu	0.01
		Pb	0.0020
		Zn	0.005
		Ni	0.003
		Fe	0.03
		Mn	0.01
		钾	0.03
		钠	0.01
		钙	0.4

序号	分析方法	检测元素	方法检出限(mg/L)
	ICP	镁	0.03
		Sn	0.0008
		钴	2.5
4	分光光度法	六价铬	0.004
		硫酸盐	1
		氨氮	0.025
		亚硝酸盐	0.003
		挥发酚	0.0003
		硝酸盐	0.08
5	红外分光光度法	石油类	0.01
6	容量法	碳酸根	5
		重碳酸根	5
		氯化物	3
7	GC-MS	苯(μg/L)	1.4
		甲苯(μg/L)	1.4
		二甲苯(μg/L)	2.2
8	电极法	氟化物	0.01
9	分光光度法	氰化物	0.004

表 4.4-3 包气带分析方法及检出限

序号	分析方法	检测项目	方法检出限(mg/L)
1	玻璃电极法	pH	0.10 (无量纲)
2	原子荧光分光光度法	As	0.10
		Hg	0.02
3	原子吸收分光光度法	Cd	0.03
		Cr	0.05
		Cu	0.02
		Pb	0.06
		Zn	0.06
		Ni	0.03
		铁	0.03
		锰	0.01
4	ICP	钴	0.01
5	GC-MS	苯(μg/L)	1.4
		甲苯(μg/L)	1.4
		二甲苯(μg/L)	2.2

4.4.2 各项目检测方法精密度、准确度

土壤样品无机测试项目按 20%的比例随机抽取重复样共 180 个编成密码并插入土壤国家一级标准物质 7 个样品作为准确度监控样。地下水按照 10%的比例做平行双样测定，并采用国家有证标准物质对水样中铅、镉、镍、铜、锌、砷、汞、氟化物、氨氮、硝酸盐、硫酸盐、氯化物的检测准确度进行了检查，所检标准物质的测定值均在标准值的不确定范围内。

土壤中镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍准确度测定允许误差按表 10 执行，各项目及含量范围小于等于表 11 的允许误差限定值为合格，大于为不合格，具体

各元素的准确度合格率统计见表 4.4-4。

表 4.4-4 土壤平行双样测定精密度和准确度允许误差(%)

监测项目	样品含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度			采用的分析方法
		室内相对偏差	室间相对误差	加标回收率	室内相对误差	室间相对误差	
镉	<0.1	±35	±40	75~110	±35	±40	原子吸收分光光度法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±30	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±25	±30	
汞	<0.1	±35	±40	75~110	±35	±40	原子荧光光度法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±30	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±25	±30	
砷	<10	±20	±30	85~105	±20	±30	原子荧光光度法
	10~20	±15	±25	90~105	±15	±25	
	>20	±15	±20	90~105	±15	±20	
铜	<20	±20		85~105	±20	±30	原子吸收分光光度法
	20~30	±15	±25	90~105	±15	±25	
	>30	±15	±20	90~105	±15	±20	
铅	<20	±30	±35	80~110	±30	±35	原子吸收分光光度法
	20~40	±25	±30	85~110	±25	±30	
	>40	±20	±25	90~105	±20	±25	
铬	<50	±25	±30	85~110	±25	±30	原子吸收分光光度法
	50~90	±20	±30	85~110	±20	±30	
	>90	±15	±25	90~105	±15	±25	
锌	<50	±25	±30	85~110	±25	±30	原子吸收分光光度法
	50~90	±20	±30	85~110	±20	±30	
	>90	±15	±25	90~105	±15	±25	
镍	<20	±30	±35	80~110	±30	±35	原子吸收分光光度法
	20~40	±25	±30	85~110	±25	±30	
	>40	±20	±25	90~105	±20	±25	

表 4.4-5 土壤监测平行双样最大允许相对偏差

含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
>100	±5
10~100	±10
1.0~10	±20
0.1~1.0	±25
<0.1	±30

表 4.4-6 土壤报出率、准确度和精密度、内检监控样合格率的统计表

项目	本批检出限	实际样品(共900个)		准确度样(共7个)		密码平行双样(共180个)	
	mg/kg	<检出限样品个数	报出率(%)	超差个数	合格率(%)	超差个数	合格率(%)
pH	0.10(无量纲)	0	100	0	100	0	100
As	0.01	0	100	0	100	0	100
Hg	0.002	0	100	0	100	0	100
Cd	0.01	0	100	0	100	0	100
Cr	5	0	100	0	100	0	100
Cu	1	0	100	0	100	0	100
Pb	5	0	100	0	100	0	100
Zn	0.5	0	100	0	100	0	100
Ni	5	0	100	0	100	0	100
总平均			100		100		100

4.4.3 质量保证措施

一、保证采样质量所采取的措施

(1)按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)规范要求,采样人员经过土壤、地下水调查专项技术培训,由采样技术负责人带队安排工作。

(2)采样前由采样负责人带测绘工程师随同调查报告编制工程师勘查现场,对采样监测点坐标定位布点,保证方案中的采样监测点准确无误。

(3)采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求,布置工作。

(4)由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单,根据清单准备好采样工具和样品容器。

(5)采样方法和操作步骤严格按规范要求规定的要求操作。

(6)样品的保存及流转严格按规范要求规定的要求操作。

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

二、保证检测分析质量所采取的措施

(1)制定严格的样品加工程序,指定经过岗前培训的专人进行样品加工。

(2)样品由专业分析人员(持证上岗)进行分析检测。检测前确认环境、试剂材料和仪器设备处于正常运行及受控状态中。

(3)按照分析方法进行专人专项分析，严格按照制定的配套分析系统和分析方法步骤进行操作，充分减少分析人员之间的分析批次误差。

(4)分析过程质量控制严格按照规范执行，分别对检测过程的精密度、准确度进行了日常监控，并对检测过程出现的质量问题进行了及时处理，保障了分析结果的可靠性、合理性。

5 结果和评价

5.1 分析检测结果

浙江瑞启检测技术有限公司《绍兴华彬石化有限公司(绍兴市柯桥区滨海工业区)原绍兴远东石化有限公司 PTA 项目地块场地环境监测(土壤、地下水)检验监测报告》中的该地块场地土壤和地下水的检测结果见附件 2。

5.2 结果分析和评价

5.2.1 监测结果分析评价方法

(1)土壤评价方法

本场地土壤评价采用《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)附录 A 部分关注污染物的土壤风险评估筛选值进行评价。当污染物监测最高浓度低于筛选值时,该场地不需风险评估即可直接用于该土地利用类型的再开发利用。

根据《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013),商服及工业用地筛选值用于商业、服务业和工业的土地,包括商场、超市等各类批发(零售)用地及其附属用地,宾馆、酒店等住宿餐饮用地,办公场所、金融活动等商务用地,洗车场、加油站、展览场馆等其他商服用地,以及工业生产场所、工业生产附属设施用地、物资储备场所、物资中转场所等。

本次调查场地规划用地性质为 PTA 工厂,因此参照商服及工业用地风险评估筛选值,其中铁指标对比参照点土壤情况进行评价。

(2)地下水评价

本次调查场地的地下水未明确使用功能,因此将关注污染物对照《地下水质量标准》(GB/T 14848-93),单项指标按照标准所分列指标进行评价,其中苯、甲苯、二甲苯、石油类和锡指标对比荷兰地下水介入值进行评价。

5.2.2 监测结果统计分析评价

一、土壤监测结果统计分析评价

(1)《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)筛选值比较评价

根据附件 2 检测结果,各监测点检测值与《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)中商服及工业用地的土壤风险评估筛选值比标值范围统计分析见表 5.2-1~表 5.2-3,由此可知:

场地内各监测点土壤样品所有指标检测值均小于《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)中商服及工业用地的土壤风险评估筛选值。其中,镉比标值范围 0.0004-0.0047,铬比标值范围 0.009-0.035,铅比标值范围 0.007-0.053,铜比标值范围 0.0005-0.002,锌比标值范围 0.004-0.046,镍比标值范围 0.043-0.170,汞比标值范围 0.0001-0.017,砷比标值范围 0.087-0.67,苯比标值范围 <0.001,甲苯比标值范围 < 3.9×10^{-7} ,石油烃(C \leq 16)比标值范围 \leq 0.039,石油烃(C>16)比标值范围 0.0004-0.0057。各监测点检测值中除砷指标以外,其余比标值均较小。

(2)《工业企业土壤环境质量风险评价基准》(HJ/T25-1999)土壤基准_{直接接触}比较评价

根据附件 2 检测结果,各监测点检测值与《工业企业土壤环境质量风险评价基准》(HJ/T25-1999)土壤基准_{直接接触}比标值范围统计分析见表 5.2-2,由此可知:

场地内各监测点土壤样品二甲苯和锰指标检测值均小于《工业企业土壤环境质量风险评价基准》(HJ/T25-1999)土壤基准_{直接接触}。其中,二甲苯比标值范围 < 2.4×10^{-9} ,锰的比标值范围为 0.0005-0.0015。

(3)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)

根据附件 2 检测结果,各监测点检测值与《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)建设用地(第二类用地)土壤污染风险筛选值比标值范围统计分析见表 5.2-1 和表 5.2-3,由此可知:

场地内各监测点土壤样品所有指标检测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)建设用地(第二类用地)土壤污染风险筛选值。

(4)《荷兰土壤和地下水标准》介入值比较评价

根据附件 1 检测结果,各监测点检测值与《荷兰土壤和地下水标准》介入值比标值范围统计分析见表 5.2-2,由此可知:

场地内各监测点土壤样品钴指标的检测值均小于《荷兰土壤和地下水标准》介入值。其中，钴比标值范围为 0.054-0.613。

(6)其他

铁指标检测值统计分析结果见表 5.2-2，由此可知：

场地内各监测点土壤样品铁指标检测值范围 2.08×10^4 - 2.96×10^4 mg/kg，行政大楼参照点铁检测范围 2.14×10^4 - 2.58×10^4 mg/kg，两者相比没有明显差别。

二、地下水监测结果统计分析评价

(1)本次场地现状调查共布设地下水监测点 36 个，其检测值统计分析结果见表 5.2-4，由此可知：

①场地内各监测点地下水样品 pH、氟化物、锌、六价铬、镍、铅、镉、钴、汞指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中的 I 类标准。

②氰化物检出限为 0.004mg/L，场地内各监测点地下水样品中未检测出氰化物，《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中的 I 类标准为低于 0.001mg/L，无法判断其是否符合。

③场地内各监测点地下水样品亚硝酸盐指标均未达到《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中的 I 类标准；氨氮指标均未达到《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中的 II 类标准。

④场地内各监测点地下水样品硫酸盐指标除三期工程年产 120 万吨 PTA 装置监测点达到 II 类标准外，其他监测点均达到 I 类标准。

⑤场地内各监测点地下水样品硝酸盐、氯化物及铜指标除二期工程年产 60 万吨 PTA 装置监测点达到 II 类标准外，其他监测点均达到 I 类标准。

⑥场地内各监测点地下水样品挥发酚指标除一期工程年产 45 万吨 EPTA 装置监测点达到 II 类标准、二期锅炉房达到 III 类标准外，其他监测点均达到 I 类标准。

⑦场地内各监测点地下水样品锰指标除二期工程年产 60 万吨 PTA 装置监测点达到 IV 类标准、污水处理站监测点达到 III 类标准外，其他监测点均达到 I 类标准。

⑧场地内各监测点地下水样品铁指标除原料罐区及小型原料罐区监测点 I 类标准外，其他监测点均未达到 I 类标准，其中二期工程年产 60 万吨 PTA 装置监测点达到 V 类标准。

⑨场地内各监测点地下水样品砷指标除三期工程年产 120 万吨装置、污水事故池、二期锅炉房、小型原料罐区及行政大楼监测点达到 I 类标准外，其他监测点均未达到 I 类标准。

(2)苯、甲苯、二甲苯、石油类和锡指标无地下水标准，本评价与荷兰地下水介入值进行比较：

场地内各监测点地下水样品锡指标在各监测点均未检出；苯、甲苯、二甲苯的检出限均未检出，小于荷兰地下水介入值。

综上所述，本次场地环境调查各土壤监测点位各监测指标均能够满足《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)中商服及工业用地的土壤风险评估筛选值、能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)建设用地(第二类用地)土壤污染风险筛选值，因此无须启动详细调查和健康风险评估。

5.3 不确定性分析

本次场地环境调查对结论可能产生影响的因素有：场地信息、监测方案、采样过程、实验室质量控制。

本次场地环境调查走访了相关知情人员，并进行实地踏勘，进行场地水文地质调查，对场地信息了解程度很高。监测方案按照国家相关规范优化确定；采样前定点由浙江瑞启检测技术有限公司派出的专业人员采用精密定位仪器进行精准定位，确保点位准确，采样过程由该检测单位派出的专业人员按照国家相关规范进行；该检测单位根据国家相关规范进行实验室质量控制。

因此，本次场地环境调查的不确定因素不会影响检测结果的可信度。

88#-90#	原料罐区	检测值	21.6-26.6	14-18	383-466	<1.9	<1.3	<2.4	5-10	9-17
		比标值	1.009-1.243	0.058-0.075	0.0007-0.0009	<0.001	$<3.9 \times 10^{-7}$	$<2.4 \times 10^{-9}$	0.0081-0.0161	0.0010-0.0017
99#	污水事故池	检测值	20.8-24.3	19-21	443-492	<1.9	<1.3	<2.4	5-6	5-14
		比标值	0.505-1.136	0.079-0.088	0.0008-0.0009	<0.001	$<3.9 \times 10^{-7}$	$<2.4 \times 10^{-9}$	0.0081-0.0097	0.0005-0.0014
91#	二期工程锅炉房	检测值	21.6-24.8	16-18	445-494	<1.9	<1.3	<2.4	≤5	9-10
		比标值	1.009-1.159	0.067-0.075	0.0008-0.0009	<0.001	$<3.9 \times 10^{-7}$	$<2.4 \times 10^{-9}$	≤0.0081	0.0009-0.0010
1#-16#; 98#	二期工程年产 60 万吨 PTA 装置	检测值	20.6-28.0	14-29	369-557	<1.9	<1.3	<2.4	5-8	4-30
		比标值	0.963-1.308	0.058-0.121	0.0007-0.0010	<0.001	$<3.9 \times 10^{-7}$	$<2.4 \times 10^{-9}$	0.0081-0.0129	0.0004-0.0030

注*: 1、苯、甲苯、二甲苯检测值单位 ug/kg, 铁检测值单位 g/kg, 钴、锰、总石油烃检测单位 mg/kg。2、铁的比标值以行政楼处铁的最小检测浓度的值为标准计算。3、钴的比标值以荷兰介入值为标准计算。4、锰和二甲苯的比标值以《工业企业土壤环境质量风险评价基准》中的土壤基_{直接接触}准为标准计算。5、苯、甲苯、总石油烃的比标值以《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)筛选值为标准计算。

表 5.2-3 土壤样品检测结果与风险评估筛选值比标值统计分析③

监测点位		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
检测值(mg/kg)		4.03-6.18	5.19-9.51	5.70-8.90	5.44-10.70	5.42-8.27	6.15-11.50	5.09-7.69
比标值	DB33/T892-2013 筛选值	0.20-0.31	0.26-0.48	0.29-0.45	0.27-0.54	0.27-0.41	0.31-0.58	0.25-0.38
比标值	GB3660-2018 第二类用地筛选值	0.067~0.103	0.0865~0.159	0.095~0.148	0.091~0.178	0.090~0.138	0.103~0.192	0.085~0.128
监测点位		8#	9#	10#	11#	12#	13#	
检测值(mg/kg)		6.26-9.58	6.14-9.75	6.18-11.70	6.62-12.90	8.44-12.00	4.83-11.10	
比标值	DB33/T892-2013 筛选值	0.31-0.48	0.31-0.49	0.31-0.59	0.33-0.65	0.42-0.60	0.24-0.56	
比标值	GB3660-2018 第二类用地筛选值	0.104~0.160	0.102~0.163	0.103~0.195	0.110~0.215	0.141~0.2	0.081~0.185	

表 5.2-4 地下水样品检测结果与地下水质量标准、荷兰地下水介入值比标值统计分析

测点编号	1#-8#	9#-18#	19#-28#	29#	30#	31#	32#	33#-35#	36#
测点位置	二期工程年产 60 万吨 PTA 装置	一期工程年产 45 万吨 EPTA 装置	三期工程年产 120 万吨 PTA 装置	原料罐区	污水事故池	二期工程锅炉房	小型原料罐区	废水处理站	行政大楼
pH	/	7.09-7.63	7.39-7.63	7.32-7.39	7.93	8.11	7.03	7.68	7.83
	水质类别	I	I	I	I	I	I	I	I
硫酸盐	mg/L	5-16	4-7	7-150	15	10	12	50	11
	水质类别	I	I	II	I	I	I	I	I
氯化物	mg/L	9-93	7-12	7-18	9	9	12	14	7
	水质类别	II	I	I	I	I	I	I	I
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
	水质类别	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	mg/L	0.14-0.47	0.14-0.17	0.15-0.22	0.34	0.15	0.17	0.16	0.13
	水质类别	I	I	I	I	I	I	I	I
氨氮	mg/L	0.226-0.956	0.18-0.356	0.135-1.12	0.628	0.159	0.314	0.703	0.108
	水质类别	V	IV	V	V	III	IV	V	III
硝酸盐	mg/L	0.95-2.14	1.07-1.23	0.93-1.16	0.42	1.02	0.95	1.14	1.2
	水质类别	II	I	I	I	I	I	I	I
亚硝酸盐	mg/L	0.08-0.095	0.004-0.036	0.004-0.092	0.039	0.006	0.018	0.006	0.005
	水质类别	IV	IV	IV	IV	II	III	II	II
苯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
	荷兰介入值	<0.0467	<0.0467	<0.0467	<0.0467	<0.0467	<0.0467	<0.0467	<0.0467
甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
	荷兰介入值	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
二甲苯	μg/L	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2
	荷兰介入值	<0.0314	<0.0314	<0.0314	<0.0314	<0.0314	<0.0314	<0.0314	<0.0314
挥发酚	mg/L	0.0005-0.001	<0.0013	0.0004-0.001	0.0004	0.0009	0.0011	0.0004	0.0006
	水质类别	I	II	I	I	I	III	I	I
石油类	mg/L	0.01-0.2	0.01-0.02	0.01-0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02
	荷兰介入值	0.017-0.33	0.017-0.033	0.017-0.033	0.017	0.033	0.033	0.017	0.033333333
铁	mg/L	0.72-27.2	0.09-1.21	0.1-1.19	<0.03	0.29	0.57	<0.03	0.29
	水质类别	V	IV	IV	I	III	IV	I	III
锰	mg/L	0.01-0.25	<0.05	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.03

绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)地块场地环境初步调查

测点编号		1#-8#	9#-18#	19#-28#	29#	30#	31#	32#	33#-35#	36#
测点位置		二期工程年产 60 万吨 PTA 装置	一期工程年产 45 万吨 EPTA 装置	三期工程年产 120 万吨 PTA 装置	原料罐区	污水事故池	二期工程锅炉房	小型原料罐区	废水处理站	行政大楼
铜	水质类别	IV	I	I	I	I	I	I	III	I
	mg/L	<0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
锌	水质类别	II	I	I	I	I	I	I	I	I
	mg/L	<0.009	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
六价铬	水质类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
镍	水质类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	µg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
铅	水质类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
镉	水质类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
锡	水质类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	µg/L	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
钴	荷兰介入值	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
	µg/L	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
砷	水质类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	µg/L	3.7-46.5	3.7-5.8	2.3-4.9	6.2	4	4.9	3.8	4.7-5.2	3.6
汞	水质类别	III	II	I	II	I	I	I	II	I
	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	水质类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I

6 结论、要求和建议

6.1 结论

绍兴华彬石化有限公司(原绍兴远东石化有限公司)位于绍兴市柯桥区滨海工业区,该地块场地内主要包括1套年产45万吨EPTA装置区、2套年产60万吨PTA装置区、1套年年产120万吨PTA装置区、配套原料罐区、污水站、循环冷却水站、除盐水站等辅助生产装置、公用工程和环保设施。本次场地环境初步调查面积约1370亩,厂区东南面隔环塘河为曹娥江,西南面隔新开河为绍兴高峰印染有限公司,东北面为绍兴华鑫环保科技有限公司,西北面为绍兴新发印染有限公司、绍兴宝纺棉麻印染有限公司等企业。目前该场地地块全部处于停产状态,规划该场地后续仍作为工业用地。

本次场地环境调查,由浙江瑞启检测技术有限公司对场地内土壤和地下水进行检测,并出具地下水和土壤检测报告(浙瑞启2017685A、20171226A)。本报告结论仅根据本次调查提供的检测数据得出:

一、土壤监测结果统计分析评价

(1)场地内各监测点土壤样品所有指标检测值均小于《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)中商服及工业用地的土壤风险评估筛选值。其中,镉比标值范围0.0004-0.0047,铬比标值范围0.009-0.035,铅比标值范围0.007-0.053,铜比标值范围0.0005-0.002,锌比标值范围0.004-0.046,镍比标值范围0.043-0.170,汞比标值范围0.0001-0.017,砷比标值范围0.087-0.670,苯比标值范围<0.001,甲苯比标值范围< 3.9×10^{-7} ,石油烃(C \leq 16)比标值范围 \leq 0.039,石油烃(C>16)比标值范围0.0004-0.0057。各监测点检测值中除砷指标以外,其余比标值均较小。

(2)场地内各监测点土壤样品所有指标检测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)建设用地(第二类用地)土壤污染风险筛选值。

(3)场地内各监测点土壤样品二甲苯和锰指标检测值均小于《工业企业土壤环境质量风险评价基准》(HJ/T25-1999)土壤基准_{直接接触}。其中,二甲苯比标值范围< 2.4×10^{-9} ,锰的比标值范围为0.0005-0.0015。

(4)场地内各监测点土壤样品钴指标的检测值均小于《荷兰土壤和地下水标准》

介入值。其中，钴比标值范围为 0.054-0.613。

(5)场地内各监测点土壤样品铁检测值范围 2.08×10^4 - 2.96×10^4 mg/kg，行政大楼参照点铁检测范围 2.14×10^4 - 2.58×10^4 mg/kg，两者相比没有明显差别。

二、地下水监测结果统计分析评价

(1)场地内各监测点地下水样品 pH、氟化物、锌、六价铬、镍、铅、镉、钴、汞指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中的 I 类标准。

(2)氰化物检出限为 0.004mg/L，该场地内各监测点地下水样品中未检测出氰化物，《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中的 I 类标准为低于 0.001mg/L，无法判断其是否符合。

(3)场地内各监测点地下水样品亚硝酸盐指标均未达到《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中的 I 类标准；氨氮指标均未达到《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中的 II 类标准。

(4)场地内各监测点地下水样品硫酸盐指标除三期工程年产 120 万吨 PTA 装置监测点达到 II 类标准外，其他监测点均达到 I 类标准。

(5)场地内各监测点地下水样品硝酸盐、氯化物及铜指标除二期工程年产 60 万吨 PTA 装置监测点达到 II 类标准外，其他监测点均达到 I 类标准。

(6)场地内各监测点地下水样品挥发酚指标除一期工程年产 45 万吨 EPTA 装置监测点达到 II 类标准、二期锅炉房达到 III 类标准外，其他监测点均达到 I 类标准。

(7)场地内各监测点地下水样品锰指标除二期工程年产 60 万吨 PTA 装置监测点达到 IV 类标准、污水处理站监测点达到 III 类标准外，其他监测点均达到 I 类标准。

(8)场地内各监测点地下水样品铁指标除原料罐区及小型原料罐区监测点 I 类标准外，其他监测点均未达到 I 类标准，其中二期工程年产 60 万吨 PTA 装置监测点达到 V 类标准。

(9)场地内各监测点地下水样品砷指标除三期工程年产 120 万吨装置、污水事故池、二期锅炉房、小型原料罐区及行政大楼监测点达到 I 类标准外，其他监测点均未达到 I 类标准。

(10)场地内各监测点地下水样品锡指标在各监测点均未检出；苯、甲苯、二甲苯的检出限均未检出，小于荷兰地下水介入值。

三、总结论

本次场地环境初步调查各土壤监测点位各监测指标均能够满足《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)中商服及工业用地的土壤风险评估筛选值、能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)建设用地(第二类用地)土壤污染风险筛选值，因此无须启动详细调查和健康风险评估，现状土壤和地下水没有环境风险。

6.2 要求和建议

(一) 淘汰装置拆除

根据《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》(环办[2004]47号)、《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号)、《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66号)、《关于印发<浙江省清洁土壤行动方案>的通知》(浙政办发[2011]55号)、《关于加强工业企业污染场地开发利用监督管理的通知》(浙环发[2013]28号)：规范污染企业搬迁后原址和其他可能受污染土地的开发利用行为，防控污染场地环境风险做出了明确规定。

根据上述通知，要求绍兴华彬石化有限公司在生产装置拆除、重建等过程中，应当对原有场地遗留的化学物质、工业固废等予以清除和处置；拆除生产经营和污染防治设施设备以及其他建(构)筑物的，应当采取有效措施，防止污染物泄漏造成场地土壤和地下水污染。原址场地拟开发利用的，应当对原有场地（包括周边一定范围内的土地，下同）的土壤和地下水污染状况进行调查，评估环境风险；对经评估确认已受污染且需治理修复的场地，应当在再开发利用前进行治理修复，达到治理修复目标要求后，方可开发利用。有关搬迁过程污染控制、退役后原址环境污染调查与场地环境影响评价、环境风险评估和治理修复，届时企业将另行委托有资质单位进行，本报告不再细化分析，简单提出如下退役期遗留污染的治理措施要求：

1、对反应釜等主要生产设备在拆除和搬迁外运前需对釜内残液、残渣等遗留的物料进行收集清理，然后对釜内进行清洗，清洗废水收集后进污水处理站预处理后纳管集中处理。

2、对厂区内现存可利用的化工原料进行妥善保管或者妥善包装后经有资质单位运输至新厂区使用，不得随意倾倒。遗留的化工原料暂存在厂区内期间，需做好防风、防雨、防雷工作，减少跑、冒、滴、漏损耗，特别要注意减少遗留的有机溶剂挥发进入环境空气。

3、对现有反应釜内遗留的残液、残渣、冷凝回收液和其它不能再利用的有毒有害化工原料、遗留的废弃的原料桶和包装袋等需当危险废物委托有资质单位处理。

4、对不能利用的设备可由相关资质的物资回收单位回收。

5、在今后厂房拆除前对车间内地面进行冲洗，对车间内污水沟内进行清理，冲洗废水进污水处理站预处理后纳管集中处理，污水沟内淤泥外运委托有资质单位处置。

6、对遗留的产品及时进行外售。

7、厂房拆除过程中的各项防护措施由中标施工单位按相关规定落实，建筑垃圾由中标施工单位向环保局申报，按照环保局指定的去向和要求处置。

（二）日常运行

绍兴华彬石化有限公司后续将恢复生产，要求企业遵守国家各项环境保护法律法规，不折不扣地按照环境影响评价等要求实施各项污染防治措施，建议在厂区设地下水监控井，定期检测，以便监控场地环境变化情况。