



七洲绿色化工（连云港）有限公司地块 土壤污染状况调查报告 （备案稿）

委托单位：七洲绿色化工（连云港）有限公司

编制单位：江苏新锐环境监测有限公司

二〇二四年七月

项目名称：七洲绿色化工（连云港）有限公司地块
土壤污染状况调查报告

项目委托单位：七洲绿色化工（连云港）有限公司

检测单位：江苏新锐环境监测有限公司

钻探单位：上海英男建筑工程有限公司

调查单位：江苏新锐环境监测有限公司

江苏新锐环境监测有限公司

地址：张家港市杨舍镇经济开发区新泾西路 8 号

电话：0512-35022001 传真：0512-35022001

邮箱：jiangsuxinrui@163.com 网址：www.jsxrhjc.com

建设用地土壤污染状况调查报告

编制单位承诺书

调查单位郑重承诺：

调查单位出具的《七洲绿色化工（连云港）有限公司地块土壤污染状况调查报告》严格按照国家有关法律、法规、标准规范和相关技术指南导则编制，本单位对该报告真实性、准确性、完整性负责。

报告编制人员具体情况如下：

项目分工	姓名	专业/职称	联系电话	签名
项目负责人、 报告编制	徐慧	助理工程师	13301552594	徐慧
数据校核与 检查	刘兔	工程师	13915672182	刘兔
报告审核	沈健康	高级工程师	13382065387	沈健康

备注：该报告于 2024 年 06 月 17 日通过单位内部审核。

如出具虚假报告，愿意承担全部法律责任。

承诺单位：

日期：2024年6月19日

摘 要

七洲绿色化工（连云港）有限公司地块（以下简称“七洲绿色化工地块”）位于灌南县最东部的堆沟港镇的江苏连云港化工产业园。七洲绿色化工（连云港）有限公司原名为江苏易能化工有限公司，于2008年更名为连云港安本化工有限公司，2012年4月28日更名为连云港银囤化工有限公司，2014年1月更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司，主要从事精细化学品的开发、生产、销售。江苏易能化工于2006年开始生产，2019年七洲绿色化工停产，随后进行了拆除活动，现地块内主要构筑物已拆除。七洲绿色化工地块占地面积为46530m²，中心坐标为：北纬34.398045589°，东经119.754210680°。七洲绿色化工地块东侧为连云港埃森化学有限公司和连云港润峰环保产业有限公司，西侧为连云港升南化学有限公司，南侧为江苏宝盛龙城药业有限公司，北侧为江苏嘉隆化工有限公司。

江苏连云港化工产业园区进行定位调整，因七洲绿色化工不符合园区未来产业链融合发展的要求，被江苏连云港化工产业园区管委会列入退出计划。公司配合园区整治发展要求，落实拆除退出计划。根据《江苏连云港化工产业园区总体发展规划（修编）环境影响报告书》中由石油和化学工业规划院编制的江苏连云港化工产业园区总体发展规划（2021-2030年），本项目地块规划用地性质仍为工业用地。

按照我国现行相关法律法规、导则规范要求，项目组通过资料收集、人员访谈、地块环境污染初步分析，初步推断地块潜在污染概况，编制完成了《七洲绿色化工（连云港）有限公司地块土壤污染状况调查方案》，于2024年3月通过专家评审。评审专家建议七洲化工所属园区有较大的土壤地下水污染风险，按照详细采样布点要求对七洲化工地块开展采样检测与数据分析。

本次土壤污染状况调查共布设土壤采样点位52个，地块内点位49个（编号为T1~T49），对照点点位3个（编号为TDZ1~TDZ3），现场采集土壤样品468个进行快筛，选取208个样品实验室检测。共布设地下水采样点位11个，地块内点位8个（编号为D1~D8），对照点对位3个（编号为DZD1~DZD3）。

地块内土壤pH值范围为8.64~10.31，呈极重度碱化；检出一般化学指标钾、水溶性硫酸盐、氨氮、氯离子和挥发酚，6种重金属（包括汞、砷、镉、铜、铅和镍）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、3种VOCS（甲醛、甲苯和反-1,2-二氯乙烯）和3种SVOCs（2-氯苯酚、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘和茚并(1,2,3-cd)芘），检出因子含量均不超过《土壤环境质量建设用

地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值及相关参考标准。各土壤采样点检出数据与对照点数值相比无显著差异。

地块内地下水检出9种金属（包括铁、锰、铜、锌、铝、钠、镍、汞、砷和硒）、石油烃(C₁₀-C₄₀)、12种VOC（甲苯、乙苯、2-氯甲苯、4-异丙基甲苯和1,2-二氯苯）、3种SVOC（2-氯苯酚、2,4,6-三氯苯酚和2,4-二氯苯酚）和一般化学指标（色度、浊度、pH值、总硬度、溶解性总固体（可滤残渣）、硫酸根、氯离子、挥发酚、阴离子表面活性剂和高锰酸盐指数）；其中色度、浊度、pH值、总硬度、溶解性总固体（可滤残渣）、硫酸根、氯离子、挥发酚、锰、高锰酸盐指数、氨氮、钠和碘化物超出《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）IV类标准值限值要求。总硬度最大超标2.52倍，色度0.4倍，浊度1.6倍，溶解性总固体（可滤残渣）超标2.49倍，硫酸根超标4.03倍，氯离子超标10.14倍，锰超标2.75倍，挥发酚超标1739倍，高锰酸盐指数超标17.8倍，氨氮超标17.67倍，钠超标3.25倍，碘化物6.72倍。石油烃(C₁₀-C₄₀)超出《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）中规定第二类用地地下水污染风险管控筛选值要求，其余因子皆满足标准值限值要求。

根据本项目地块土壤污染状况调查结果，地块内土壤点位和对照点所检污染物含量均不超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第二类建设用地土壤污染风险筛选值及其他参考标准；地块内地下水检出指标超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值限值要求；石油烃(C₁₀-C₄₀)超出《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）中规定第二类用地地下水污染风险管控筛选值要求。根据污染场地风险评估电子表格计算的结果，地下水中污染物挥发酚、碘化物、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）和氨氮均无致癌风险计算值。地下水中污染物碘化物、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）和氨氮无危害商计算值；地下水中污染物挥发酚危害商均小于1。

目 录

1 前言	1
2 概述	3
2.1 调查目的和原则	3
2.2 调查范围	3
2.3 调查依据	5
2.4 调查方法	6
3 地块概况	8
3.1 区域环境概况	8
3.2 周边敏感目标	18
3.3 地块现状	18
3.4 地块的历史情况和规划	63
3.5 周边地块现状	70
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结	209
4 第二阶段调查-采样方案	213
4.1 工作计划	213
4.2 现场采样和实验室分析	228
5 现场采样和实验室分析	243
5.1 地块调查设备与材料	243
5.2 现场采样	243
5.3 实验室检测分析	283
5.4 质量保证和质量控制	296
6 结果和评价	301
6.1 地块的地质和水文地质条件	301
6.2 分析检测结果	303
6.3 结果分析和评价	321
6.4 地下水健康影响评价	326
6.5 不确定性分析	339
7 结论和建议	340

7.1 地块概况.....	340
7.2 地块建设规划.....	340
7.3 地块调查结果.....	340
7.4 结论.....	341
7.5 建议.....	342

1 前言

七洲绿色化工（连云港）有限公司地块（以下简称“七洲绿色化工地块”）位于灌南县最东部的堆沟港镇的江苏连云港化工产业园。七洲绿色化工（连云港）有限公司原名为江苏易能化工有限公司，七洲绿色化工（连云港）有限公司原名为江苏易能化工有限公司，成立于2006年，主要从事二甲基砷、对苯二甲醛的生产；2008年更名为连云港安本化工有限公司，2012年4月28日更名为连云港银囤化工有限公司，2014年1月更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司，主要从事精细化学品的开发、生产和销售。连云港银囤化工的主要产品为戊环氧、粉环氧、三嗪酮、一氯频呐酮、二氯苯基嘧啶和2,2-二甲基-5-(4-氯苄基)环戊酮；更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司后增加草铵膦项目。

七洲绿色化工地块占地面积为46530m²，地块中心坐标为：北纬34.398045589°，东经119.754210680°。地块外东侧为连云港埃森化学有限公司和连云港润峰环保产业有限公司，西侧为连云港升南化学有限公司，南侧为江苏宝盛龙城药业有限公司，北侧为江苏嘉隆化工有限公司。

2019年4月企业停产，2023年由园区组织进行了拆除活动，现地块内主要构筑物已拆除。七洲绿色化工不符合江苏连云港化工产业园区未来产业链融合发展的要求，被江苏连云港化工产业园区管委会列入退出计划。公司配合园区整治发展要求，落实拆除退出计划。2023年6月厂区的建筑物及其生产设备和储罐等均已拆除。

七洲绿色化工地块拟由江苏连云港化工产业园区管委会进行收储，后续仍作为工业用地使用，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》《江苏省土壤污染防治条例》以及《连云港市土壤污染防治工作方案》等文件要求，为了解该地块内土壤和地下水环境质量，需委托专业单位进行土壤和地下水污染状况调查，确认地块内土壤和地下水环境状况。七洲绿色化工（连云港）有限公司于2024年2月委托江苏新锐环境监测有限公司对其地块进行场地土壤污染状况调查。

按照我国现行相关法律法规、导则规范要求，项目组技术人员对地块进行了现场踏勘，通过资料收集、人员访谈、地块环境污染初步分析，初步推断地块潜在污染概况，计划对地块开展采样检测与数据分析，现编制完成了本次《七洲绿色化工（连云港）有限公司地块土壤污染状况调查报告》。



图2.2-1 本次调查地块地理位置

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

按照我国现行相关法律法规、导则规范要求，通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等调查方式，识别可能存在的污染源和污染物，初步采样分析及水文地质勘查，评估地块环境污染状况，为后期土地开发利用提供参考。

2.1.2 调查原则

（1）针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，调查污染物浓度和空间分布，为地块的环境管理提供依据。

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范地块土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（3）可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，使调查过程切实可行。

调查将以国家技术规范、标准、导则为主，按照与委托方商定的工作任务，对地块进行土壤污染状况调查工作。

2.2 调查范围

七洲绿色化工地块位于灌南县最东部的堆沟港镇的化工产业园区中，根据人员访谈及企业环评文件确定调查范围。根据现场踏勘，调查地块外东侧为连云港埃森化学有限公司和连云港润峰环保产业有限公司，西侧为连云港升南化学有限公司，南侧为江苏宝盛龙城药业有限公司，北侧为江苏嘉隆化工有限公司。调查地块占地面积为46530m²，地块中心坐标为：北纬34.398045589°，东经119.754210680°，拐点坐标见表2.2-1，具体范围见图2.2-1。

表2.2-1 地块拐点坐标

范围	编号	经度（度）	纬度（度）	横坐标（m）	纵坐标（m）
地块边界	X ₁	119.7524765	34.39879949	3811102.906	753328.8753
	X ₂	119.7535816	34.39966316	3811167.352	753448.8742
	X ₃	119.7560331	34.39721162	3811429.226	753227.8443
	X ₄	119.7545686	34.39662690	3811331.111	753130.0709



图2.2-1本次调查地块范围（来自企业环评文件）

2.3 调查依据

本次调查和报告编制主要依据以下法律法规、政策文件、技术导则、标准规范，包括调查过程中收集的相关资料。

2.3.1 法律法规和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日施行）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修正版）；
- (5) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部，2016年12月31日）；
- (6) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日）。
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（2016年5月28日）；
- (8) 《江苏省土壤污染防治工作方案》(2016年12月27日)；
- (9) 关于印发《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》的通知（环办土壤[2019]63号）；
- (10) 关于印发《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》的通知（环办土壤[2019]47号）；
- (11) 《省政府关于加强全省化工园区集中规范管理的通知》（苏政发〔2020〕94号），2020年10月30日；
- (12) 《省生态环境厅关于进一步加强重点行业企业遗留地块土壤污染防治工作的通知（苏环办[2020]53号）；
- (13) 《连云港市土壤污染防治工作方案》，连政发〔2017〕35号；
- (14) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，自然资办发〔2020〕51号；
- (15) 建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）（生态环境部，第17号公告，2022年07月08日）；
- (16) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（生态环境部，第72号公告，2017年12月14日）；
- (17) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》（部公告2022年17号）。

2.3.2 技术导则、规范和标准

- (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) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (4) 《复合污染工业地块调查技术指南》（DB32/T 4424-2022）；
- (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) 《土壤环境监测技术规范》（HJ 166-2004）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；
- (8) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019年9月）；
- (9) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；
- (10) 《建筑工程勘探与取样技术规程》（JGJ/T 87-2012）；
- (11) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (12) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (13) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (14) 《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》；
- (15) 《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ 168-2020）。

2.3.3 其他参考资料

- (1) 委托方提供的其他有关技术资料；
- (2) 《江苏连云港化工产业园区总体规划(2018-2035)公示》；
- (3) 《江苏连云港化工产业园区年产 3000 吨草铵膦原药技改项目环境影响报告书》；
- (4) 《连云港银囤化工有限公司仓库、车间及办公楼岩土工程勘察报告》（2013年）。

2.4 调查方法

根据《复合污染工业地块调查技术指南》（DB32/T 4424-2022）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（生态环境部，第72号公告），结合污染地块土壤污染状况相关经验和地块的实际情况，开展地块土壤污染

状况工作。

本项目地块污染状况调查，包括第一阶段和第二阶段的调查：

第一阶段是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，以确认地块及周围区域可能存在的污染源，判断地块是否受到污染及采样监测的必要性，原则上不进行现场采样分析。

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，以确定地块的污染种类、浓度（程度）和空间分布。由于地块所在园区有较大的土壤地下水污染风险，按照详细采样布点要求对七洲化工地块开展采样检测与数据分析。程序见图2.4-1。

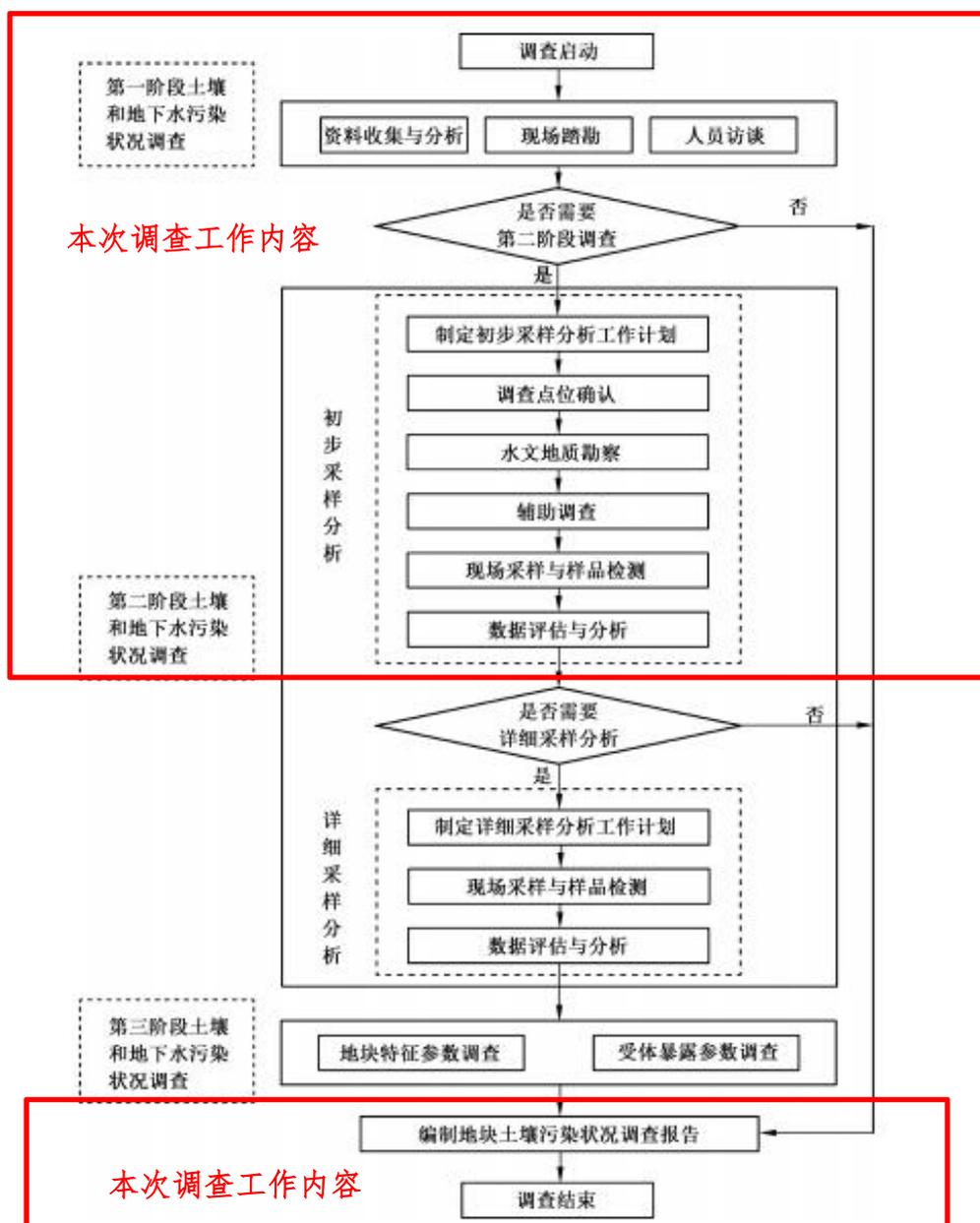


图2.4-1 地块土壤污染状况调查流程

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

七洲绿色化工（连云港）有限公司地块位于连云港市灌南县连云港化工园区，地处北纬 33°59'至 34°27'、东经 119°07'至 119°48'之间，东临黄海，西接沭阳，南邻涟水、响水。县域总面积 1041 平方公里，其中水域面积 263 平方公里，耕地 89 万亩，辖 14 个乡镇，245 个村（居），72.7 万人。县境最大直线距离：东西长 71 公里，南北宽 30 公里。化工园区位于灌南县最东部的堆沟港镇。地处江苏省连云港市灌南县最东北，南依苏北黄浦江——灌河，北枕新沂河，西接 204 国道和盐连高速公路，东临黄海，三面环水，一面朝陆，是苏北堆沟港、陈家港、燕尾港三港“金三角”的重心区，距国际港口连云港 70km，陇海铁路 60km，距连云港机场 70km，距旅游胜地花果山 60km，境内至南京、上海仅 3h 路程，交通便利，区位优势独特，环境容量大，人口密度低，发展空间广阔。地块的区域交通位置见图3.1-1。



图3.1-1 调查地块所在区域交通位置图

3.1.2 气候气象

七洲绿色化工（连云港）有限公司地块位于连云港市灌南县连云港化工园区，连云港市属暖温带南缘湿润性季风气候区，处于暖温带和北亚热带过渡地带。年平均气温 14℃，最冷月平均气温零下 0.2℃，最热月平均气温 27℃，冬季基本上无冻土层。年平均降水量 961.6mm，主要集中在 6~9 月，占年降水量的 60%~65%。风向年变化较明显。通常冬季盛行偏北风，夏季盛行东南风。全年平均风速约 3.1m/s 左右，大风日数每年 9~18 天。连云港多年主要气象因素见下表 3.1-1。

表 3.1-1 连云港多年主要气象因素表

序号	项目		单位	数值
1	气温	年平均温度	℃	14
		极端最高温度	℃	37.9
		极端最低温度	℃	- 10.0
2	风速	年平均风速	m/s	3.1
		最大风速	m/s	40
3	气压	年平均最大气压	hPa	1016.7
4	空气湿度	年平均相对湿度	%	70
		最大年平均相对湿度	%	86
5	降雨	历年平均降雨量	mm	961
		历年日最大降水量	mm	246.4
		历年最高降水量	mm	1375.3
		历年平均蒸发量	mm	1661.7
6	雷暴雨日数	雷暴日数	d	28.6
7	风向	全年主导风向	/	SE

3.1.3 地形地貌

七洲绿色化工（连云港）有限公司地块位于连云港市灌南县连云港化工园区，连云港东临黄海，隔海日本、韩国、朝鲜相望，西部与徐州市和山东省郯城、临沭毗邻，北与山东省日照市、莒南县接壤，南临淮安市、宿迁市和盐城市。连云港市东西全长129 千米，南北宽约 101 千米。从地貌上看，位于鲁中南丘陵与淮北平原的结合部上，整个地势自西北向东南倾斜。受地质构造和海陆分布的影响，连云港市的地形是多种多样的。境内平原、大海、高山齐全，河湖、丘陵、滩涂俱备。全境以平原为主，大致可分为西部岗岭区、中部平原区、东部沿海渔场农业区和山港城区等四大部分。境内前云台山的主峰——玉女峰，海拔 625.3 米，是江苏省的最高峰。连云港海岸类型齐全，标准海岸全长 162 千米，其中基岩海岩为江苏省独有。

灌南县为海相成陆，县境内无山岗、丘陵，属平缓地带。地势南高北低，西高东低。

地面高程西南部达 5.9m，东部 2.0m，地面坡降 1：18000。县境内土壤有潮土和盐土两大类，7 个土属，24 个土种。土壤质地多为粘性，含盐量低于 0.1%，但未彻底摆脱盐份的潜在威胁，土壤保水、保肥性强，养分含量高。地质结构简单，地壳稳定性好，地震频度低，强度弱，地震强度为 5 度，无危害性地震突然发生。

3.1.4 区域水文地质

3.1.4.1 区域工程地质情况

七洲绿色化工（连云港）有限公司地块位于连云港市灌南县连云港化工园区，灌南县为海积平原，下伏基岩为元古代片麻岩，基岩之上第四系覆盖层广泛发育，主要成因类型为海积，具体为海岸线后退，岩土颗粒下沉淤积形成，岩性以粘土、淤泥、粉质粘土及砂土为主。

区域工程地质剖面情况见图3.1-2。

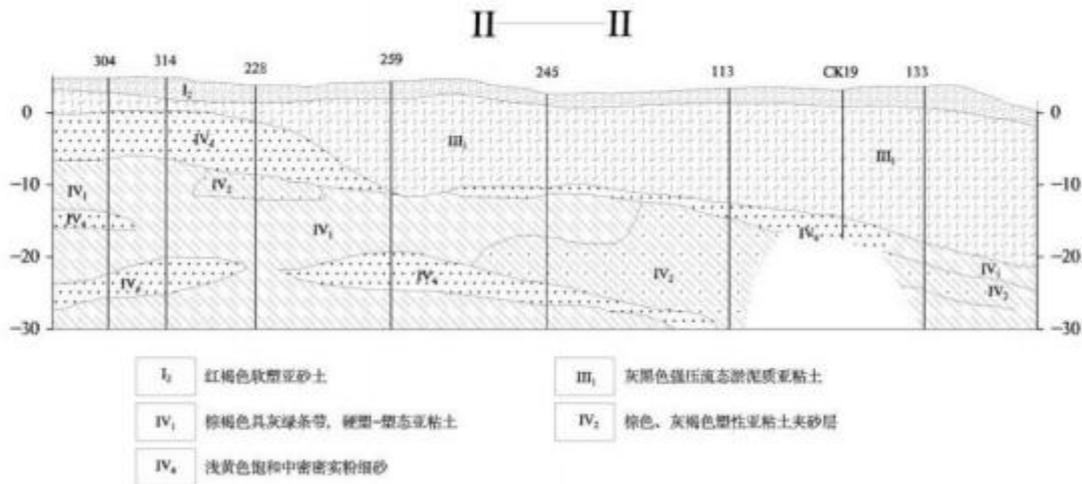


图3.1-2区域工程地质剖面图

3.1.4.2 水文地质情况

七洲绿色化工（连云港）有限公司地块位于连云港市灌南县连云港化工园区，连云港市滨临黄海，地貌上属丘陵平原，因此既具有滨海平原的水文地质特征，又具有丘陵区的水文地质特征，地下水类型分为松散岩类孔隙水和基岩地下水两类。松散岩类孔隙水根据其水力特性分成浅层水和深层水，基岩裂隙水根据其含水地层的时代、成因、岩性又可分为前震旦系变质岩裂隙含水岩组、白垩系碎屑岩裂隙含水岩组、火成岩含水岩组。

(1) 松散岩类孔隙浅层水

松散岩类孔隙浅层水分为潜水含水岩组和浅层承压水含水岩组。

① 潜水含水岩组

滨海平原区(主要指灌云、灌南带)为全新世浅海相沉积, 含水层分布局限, 只在海相沉积的淤泥质精上: 中火有很搏的不连续的粉砂溥层及团决状透镜体, 粉砂总的厚度亦不超过1m, 富水性差, 一般民井单井涌水量只有10~20m³/d, 矿化度大于3g/L, 一般不具有供水意义, 但局部地区如海州区板浦镇附近、灌云县下车镇及东辛农场等地段3~5m以浅水质已淡化, 为微咸水或淡水。受岩性和含水层厚度的影响, 一般近河者水量大, 远河者水量小, 水质良好, 水位埋深浅, 一般2m左右, 可作为当地农村生活用水及少量农田灌溉水源。在沿海一带, 因受海水渗压和潮汐作用的影响, 水质变差。

②浅层承压水含水岩组(即第1承压)

东南滨海平原灌云、灌南一带, 岩性为灰黑色粉砂, 局部地段为细砂, 砂层厚度一般在此20~40m, 含水层顶板埋深在10~20m之间, 底板埋深在50~70m之间, 水位埋深0.5~3.0m, 该层水矿化度多大于3g/L, 水质极差, 无供水意义。

(2) 松散岩类孔隙深层水

松散岩类孔隙深层水分为中层承压含水岩组(第1承压)和深层承压含水岩组(即第承压), 中层承压含水岩组分布在灌云县大伊山——圩丰一线以南地区, 北部缺失, 在灌云、灌南一带, 含水层厚度30--40m, 顶板埋深一般50~100m, 由西向东逐渐加深, 富水性明显受砂层厚度控制, 砂层厚度小, 富水性亦小, 反之, 富水性大。深层承压含水岩组分布在灌云县的南岗——洋桥一线以南地区, 北部含水层不发育, 含水层厚度达50m, 含水层项板埋深一般在90~120m, 水量较丰富, 水质, 矿化度<1g/L, 是理想的优质饮用水源。

(3) 基岩裂隙水

基岩地下水主要分布在西北部的东海——赣榆一带。前震旦系变质岩裂隙含水岩组主要分布在低山丘陵区, 含水岩组的裂隙分为风化裂隙、构造裂隙和岩溶裂隙, 当这些裂隙遇有蓄水条件时, 就会蓄有相应的裂隙地下水。

(4) 地下热水

连云港市的地下热水存在于东海县温泉镇, 有三个温泉呈南北向排列, 相距很近, 泉水流白片麻岩风化带, 泉水温度44~49°C,属ClSO-CaNa型水。

3.1.4.3水系及水文特征

灌南县堆沟港段区域河流水体主要有灌河、新沂河及园区内的灌溉沟渠。

灌河又名潮河, 全长76.5km, 流域面积6803km², 年径流量35亿m³, 输水能力4610m³/s。灌河堆沟段属感潮河段, 功能主要是航运、泄洪。根据调查, 灌河口的潮汐为不正规半日潮型, 堆沟港潮汐特征值为:

平均高潮位：1.88m

平均低潮位：-1.29m

平均潮差：3.16m

平均涨潮历时：5h

平均落潮历时：7h24min

平均高潮间隙：6h56min

平均低潮间隙：14h21min

堆沟港北临新沂河，是苏北地区沂沭泗流域泄洪总干道。该河1952年人工开挖完成。新沂河入海控制闸位于灌云县燕尾镇新沂河入灌河口处，2000年7月竣工，南深泓闸共12孔，总宽134.1m，北深泓闸共10孔，总宽111.5m。闸每孔净宽10.0m，每孔净高3.5m。南深泓闸设计最大过闸流量为2940m³/s，北深泓闸设计最大过闸流量为1960m³/s。新沂河闸的主要作用为汛期排泄沂沭泗洪水，并可分泄分淮入沂的淮河洪水，非汛期起挡潮作用，确保新沂河滩地农作物的生长。

化工园区附近及园区内部还有大咀大沟、合兴大沟、九队大沟、沂南小河等沟渠，这些沟渠均为人工开凿的灌溉渠，宽5~8m，水深2~4m，平时河水基本为不流动状态，其功能主要为灌溉。这些沟渠与灌河经闸相连，经调查，正常情况下，闸为关闭状况，只有在洪水季节内河水位高时才会在落潮时放水排洪。

沂南小河，又称灌北引水渠，是堆沟港引水灌溉的主要通道，也是园区水厂——连化水务公司主要的水源地，其它河流均从该河中引水进行农田灌溉。

沂南小河、大咀大沟、合兴大沟、九队大沟等均为人工开凿的灌溉渠，宽8~10m，水深2~4m，平时河水基本为不流动状态。但在灌溉季节时，沂南小河从上游引水量可达5~10m³/s。

七洲绿色化工地块所在区域周边1km范围内的主要河流为头道排河、二道排河和合兴大沟。

①头道排河位于本项目地块东南侧，距离约694m，河道全长约3200m，宽度约16m，水环境功能区划为工业用水区。

②二道排河位于本项目地块东南侧，距离约50m，河道全长约3105m，宽度约16m，水环境功能区划为工业用水区。

③合兴大沟位于本项目地块东南侧，距离约515m，河道全长约3050m，宽度约15m，水环境功能区划为工业用水区。

3.1.4.4 地下水的水化学特征

七洲绿色化工地块所在区域浅层地下水水质无色、透明，含盐分较高，有苦味，不适宜作为饮用水源。

3.1.4.5 地下水补径排条件

七洲绿色化工地块所在区浅层孔隙水在区域山前倾斜平原和山麓一带除接受大气降水补给外，更主要的是基岩水的侧向径流补给，此外接受河流季节性补给，基岩与第四系接触，常常以泉的形式溢出地表。地下水流向与地表水流向基本一致。主要消耗于地下径流，其次为蒸发和人工开采。深层孔隙水地下水径流微弱，其补给来源较远，与浅层水水力联系微弱，消耗于人工开采和地下径流。

3.1.4.6 区域地下水动态变化

七洲绿色化工地块所在区域平原上部含水层中的地下水的动态变化与降水量、蒸发强度、地表水升降有密切关系，该区域地表水与地下水水力联系较好。含水层系统通过由于大气降水是平原上部地下水的主要补给源，所以地下水动态变化明显受季节性影响。一般7-9月份为高水位期，12月-次年4月为低水位期。但由于年降水量分配不均，高低水位出现时间略有不同。地下水位变化规律与大气降水分配情况一致。根据以往观测资料，一般是浅部地下水的水位变化受大气降水影响较为明显。地下水位的变化幅度多1米左右。区域平原下部含水层的地下水，由于上部有较好的隔水层，因而受季节性影响不大，动态变化较小。在滨海地区，地下水位与潮汐有一定的关系，地下水位随着潮水位在24小时内有2次周期性的变化规律。水位变化与涨落潮基本相近或迟后于潮水位1-2小时。

本项目所在地周边浅层地下水流向大致呈“西南向东北”流向，详见图3.1-3。

1: 50000

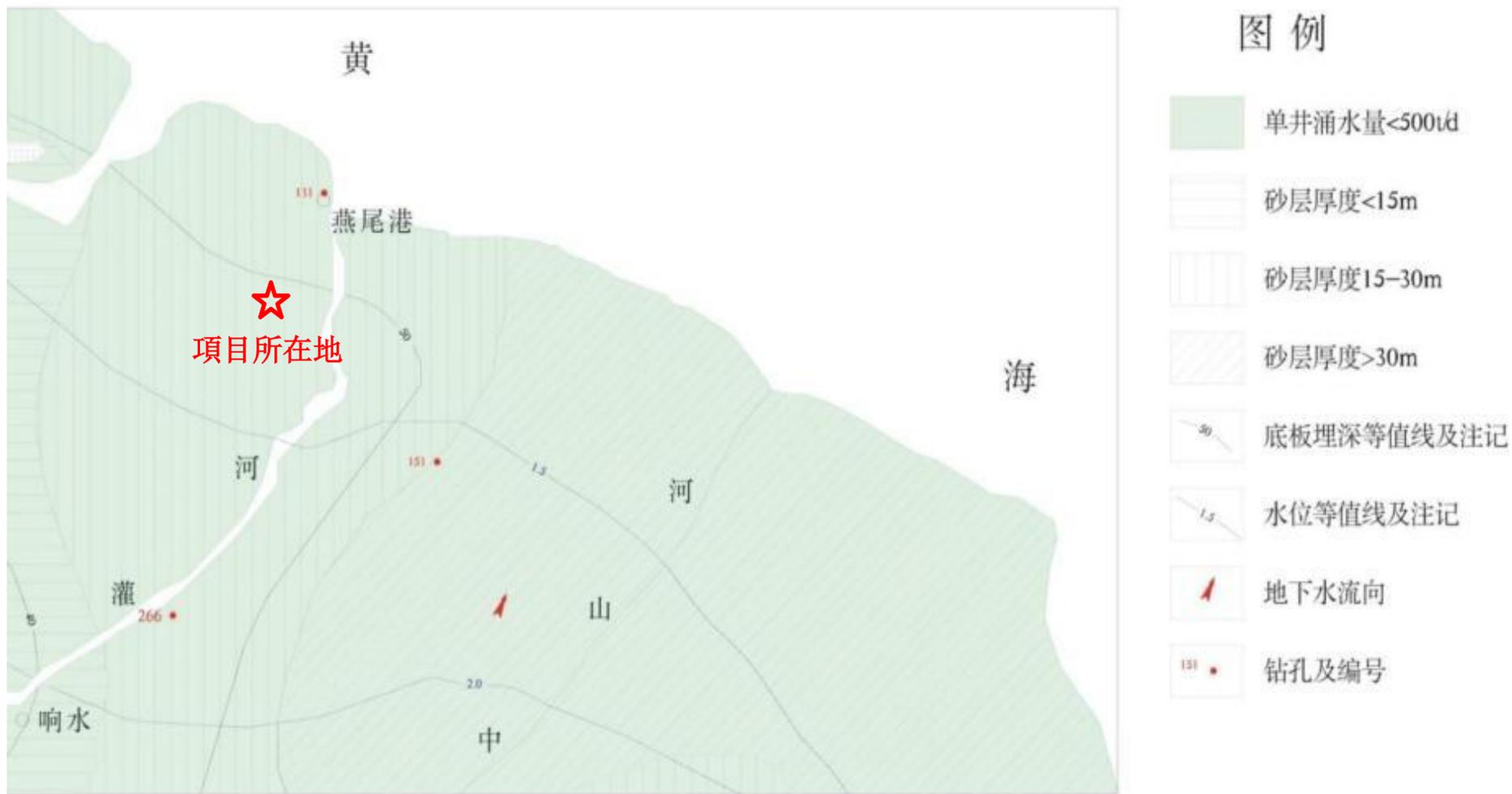


图3.1-3 项目所在地周边浅层地下水水文地质图

3.1.5 本地块地质结构

地质资料参考搜集到的本地块地质勘察报告《连云港银圃化工有限公司仓库、车间及办公楼岩土工程勘察报告》（2013年5月）（具体见附件3）进行地质分析。根据地勘报告，勘察岩性以杂填土、粉质粘土为主。

勘察表明，场区基底以上各土层水平向分布一般较为稳定，但垂直向土体性质差异较大，土层种类多，均匀性差，水平向土体强度变化不大。

(1)素填土：土质不均，松散，不宜直接利用，作为室内地坪填料须作处理；

(2)粘土：连续分布，强度较低，高压缩性土；

(3)淤泥：连续分布，高压缩性，强度低，易触变，当地基受到振动荷载后，易产生侧向滑动、沉降及基底面两侧挤出等现象，导致建筑物沉降量增大和发生不均匀沉降，在本工程中，防治措施为采用桩基穿透；

(4)粉质粘土：分布连续，厚度变化较大，强度较高，中压缩性土；

(5)粉质粘土粉砂：分布不连续，仅在生产车间4和生产车间2场地中出现，厚度较薄，强度较高，中压缩性土；

(6)粉细砂：连续分布，厚度较大，强度高，密实，低压缩性土；

(7)粉质粘土：分布连续，厚度一般，强度较高，土质较均，中压缩性土

(8)粉质粘土夹粉土：分布连续，强度较高，中压缩性土；

(9)粉质粘土夹粉砂：分布连续，强度一般，中压缩性土，该层未揭穿。

表3.1-2 调查地块土层结构一览表

层号	厚度(m)			层底深度(m)			层底标高(m)		
	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
(1)	0.20	0.50	0.35	0.20	0.50	0.35	-0.68	-0.35	-0.53
(2)	1.00	1.30	1.17	1.40	1.70	1.53	-1.95	-1.57	-1.70
(3)	10.40	18.30	15.35	12.00	20.00	16.87	-19.99	-12.1	-17.05
(4)	0.90	2.20	1.56	19.80	20.20	19.99	-20.39	-19.99	-20.16
(5)	1.60	2.10	1.82	21.50	22.10	21.83	22.15	-21.67	-21.95
(6)	2.00	4.50	3.23	23.80	24.30	24.04	-24.65	-23.97	-24.20
(7)	2.50	3.20	2.98	26.70	27.30	27.02	27.40	-26.87	-27.18
(8)	3.20	3.90	3.51	30.40	30.70	30.53	-30.95	-30.45	-30.69
(9)	1.00	3.50	1.67	31.50	34.00	32.20	-34.23	-31.58	-32.36

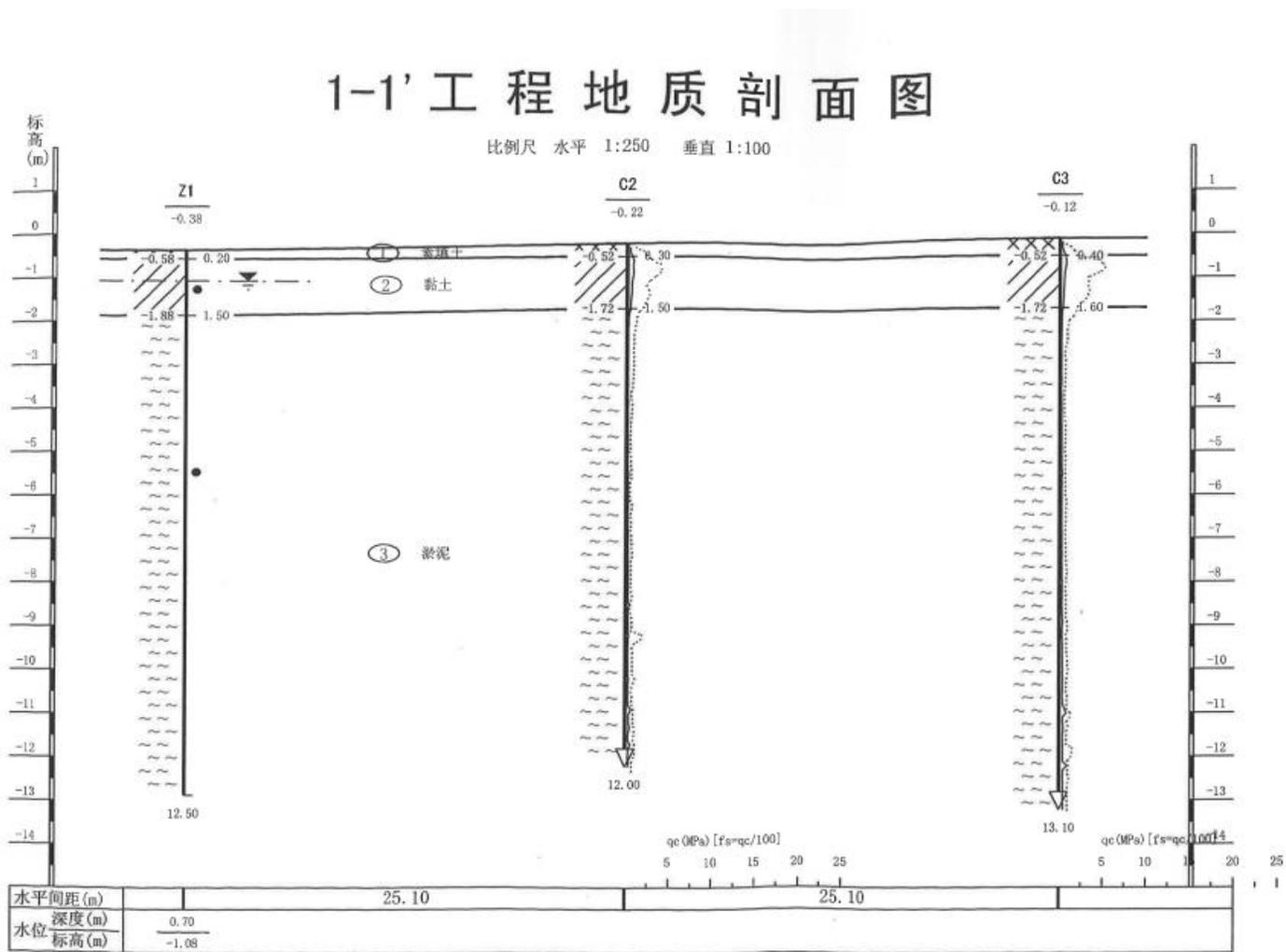


图3.1-2 调查地块土层结构一览

3.1.6 自然生态状况

（1）陆地生态

七洲绿色化工地块所在区域的陆地生态环境为农业型生态环境，植被以农作物为主；该区林木全系人工栽植，品种主要为桑、槐、柳、榆、椿、泡桐和杨等，主要分布于道路和河道两边以及村民宅前屋后。灌河边多为芦苇。天然植被现存的不多，主要分布在近海滩涂地区，常见的有盐蒿、兰花草和茅草等。区域内已无大型野生动物存在，尚存的野生动物仅为鸟类、鼠类、蛙类和蛇类等，境内主要的动物为人工饲养的家畜、家禽。

（2）水域生态

七洲绿色化工地块所在区域的堆沟港距离灌河入海口距离约有 8km，境内除灌河河堤下至灌河水边外并无滩涂和湿地。距离最近的滩涂是响水县境内灌东盐场的滩涂，潮上带占约 150km²。响水县境内的盐业基地南北两侧以灌河和中山河为界。境内盐田总面积约 170km²。养殖区颁在灌河入海口两侧，沿岸滩涂和浅海养殖业较发达，主要有响水县养殖场、灌东养殖场、燕尾港浅海养殖场，主要从事紫菜、蟹、对虾、牡蛎、海带等水产品养殖。养殖区的取水主要是利用浅层海水及海滨的浅层地下水。

3.2 周边敏感目标

经现场踏勘与资料调研可知，地块周边500m范围内，300m内均为化工企业无敏感目标，300m-500m内环境敏感目标主要为农田，周边主要敏感目标见图3.2-1，敏感目标具体位置见表3.2-1。



图3.2-1 地块周边500m范围敏感目标示意图

表3.2-1 敏感目标具体位置信息表

序号	敏感目标	类型	方位	距离（m）
1	农田	农用地	西北侧	300
2	农田	农用地	东北侧	350

3.3 地块现状

3.3.1 现场踏勘

2024年01月对该地块进行了现场踏勘，现场踏勘时地块内建筑物已完全拆除，地面有少量建筑垃圾残留，踏勘未发现明显污染痕迹。块调查范围内构筑物情况如下表3.3-1。地块航拍照片见图3.3-1。

表3.3-1 七洲绿色化工区域各建（构）筑物现场踏勘情况表

序号	（构）筑物名称	位置	现场地面结构	重点区域识别情况	目前使用情况
1	废水处理区（含废水收集池）	地块东北侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
2	危废堆场、事故池	地块西北侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
3	罐区	地块西北侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
4	仓库4（危化品仓库）	地块西侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
5	生产车间6	生产车间3	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
6	生产车间4	地块西侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
7	生产车间2	地块西侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
8	生产车间3	地块东侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
9	生产车间1	地块西侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
10	仓库3（乙类仓库）	地块东南侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
11	仓库2（五金、机修间）	地块西南侧	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
12	污水管道	地块内	建筑垃圾平整场地	潜在污染区域	已拆除
13	综合楼	地块南侧	建筑垃圾平整场地	一般区域	已拆除
14	配电间	地块东北侧	建筑垃圾平整场地	一般区域	已拆除



图3.3-1 调查地块航拍照片

表3.3-2 现场踏勘照片

	
地块南侧	地块东侧
	
地块北侧	地块西侧
	
地块现状	地块现状
	
少量雨水结冰	周边植被情况

本次调查地块企业七洲绿色化工，由园区统筹拆除。连云港化工园区园区拆除的企业，在拆除活动施工前，聘请有资质的第三方，组织识别和分析拆除活动可能污染土壤、水和大气风险点，以及周边环境敏感点，编制与拆除企业相契合的《污染防治方案》和《环境应急预案》。废物收集、运输应采用相应并满足要求的方法和设备，并视废物处置去处规划好行进路线，运输途中确保安全、可控。拆除方案及专家评审意见图3.3-2。



江苏连云港化工产业园区企业拆除
污染防治方案



江苏华东新能源勘探有限公司
(江苏省有色金属地质地质队八三队)
二〇一九年七月

江苏连云港化工产业园区企业拆除污染防治方案
江苏连云港化工产业园区企业拆除废物处置方案
项目成果评审专家组成员名单

	姓名	工作单位	专业	职称	签名
组长	李宗春	江苏华东新能源勘探有限公司	环境地质	高级工程师	李宗春
成员	谢伟艳	江苏华东新能源勘探有限公司	环境工程	高级工程师	谢伟艳
	陈振宁	江苏华东新能源勘探有限公司	地质学	高级工程师	陈振宁
	李爱菊	江苏华东新能源勘探有限公司	环境地质	高级工程师	李爱菊

华鑫大厦 901 会议室

2019 年 7 月 28 日

图3.3-2 拆除方案及专家评审意见

3.3.2 人员访谈

本次调查前期，项目组技术人员对地块情况了解的相关人员等进行了走访，访谈对象主要为七洲绿色化工（连云港）有限公司相关人员和化工园区管委会管理人员，具体访谈结果见附件2。重点情况如下：

- (1) 地块内未发生过环境污染及外来固危废倾倒事情；
- (2) 地块内土壤未听说异常、异味等事情；
- (3) 地块内无地下管线，企业生产废水接管园区污水处理站集中处理；
- (4) 地块内未发生过跑冒泄漏或火灾、爆炸事件；

(5) 调查地块近十年用地历史为，2012-2014为连云港银囤化工有限公司，2014年更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司，生产至2023年拆除退厂。

(6) 调查地块东侧为连云港埃森化学有限公司和连云港润峰环保产业有限公司，西侧为连云港升南化学有限公司，南侧为江苏宝盛龙城药业有限公司，北侧为江苏嘉隆化工

有限公司。

(7) 七洲绿色化工已顺利完成了企业的拆除工作，企业拆除过程中二次污染防控措施到位，未对地块造成潜在的二次污染现象，且施工过程中未发生突发环境事件。

具体访谈内容见附件1。被访谈人具体信息见表3.3-3。

表3.3-3 被访谈人具体信息

序号	访谈人员	与本地块联系	联系电话	访谈方式
1	苏镜	七洲绿色化工（连云港）有限公司 安环管理人员	15950963946	现场
2	许承平	七洲绿色化工（连云港）有限公司 企业员工	13776258867	电话
3	朱全薇	江苏连云港化工产业园区管委会	18352026385	现场
4	钱忠海	连云港升南化学有限公司企业员工	15061383088	电话
5	郭洪	连云港润峰环保有限公司安环管理人员	15318935526	电话

3.3.3 地块生产资料分析

七洲绿色化工（连云港）有限公司原名为江苏易能化工有限公司，成立于2006年，主要从事二甲基砷、对苯二甲醛的生产；2008年更名为连云港安本化工有限公司，2012年4月28日更名为连云港银囤化工有限公司，2014年1月更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司，主要从事精细化学品的开发、生产和销售。连云港银囤化工的主要产品为戊环氧、粉环氧、三嗪酮、一氯频呐酮、二氯苯基嘧啶和2,2-二甲基-5-(4-氯苄基)环戊酮；更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司在此前的项目中增加草铵膦项目。

3.3.3.1 相关环保手续的履行情况

我公司从连云港市生态环境局及业主方收集了相关资料，七洲绿色化工申报的环评项目和“三同时”竣工验收资料，环保手续见表3.3-4。

表 3.3-4 七洲绿色化工手续履行情况

序号	环保手续	环评批复情况	验收情况
1	江苏易能化工有限公司年产2500t二甲基砒、500t对苯二甲醛项目	2007年3月，连云港市环保批复（连环发[2007]89号）； 2011年12月连云港市环保局批复了修编（连环发[2011]91号）	连环验[2013]18号
2	连云港银圃化工有限公司年产2000吨戊环氧、1000吨粉环氧、2000吨三嗪酮、600吨一氯频呐酮、200吨二氯苯基嘧啶、200吨2,2-二甲基-5-(4-氯苄基)环戊酮技改修编	2013年11月连云港市环保局审批（连环审[2013]69号）； 2015年6月连云港环保局审批了修编报告（连环审[2015]37号）	连环验[2016]28号
3	七洲绿色化工（连云港）有限公司年产3000吨草铵膦技改项目	2018年3月21日连云港市环保局审批（连环审[2018]5号）	2019年4月企业停产，未验收

七洲绿色化工（连云港）有限公司生产时产品方案见表 3.3- 5，项目的主体工程见表 3.3-6。七洲绿色化工（连云港）有限公司原名为江苏易能化工有限公司，2006年-2008年，主要产品为二甲基砷、对苯二甲醛；2008 年更名为连云港安本化工有限公司，2012年4月28日更名为连云港银囤化工有限公司，2014年1月更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司，主要从事精细化学品的开发、生产和销售。连云港银囤化工的主要产品为戊环氧、粉环氧、三嗪酮、一氯频呐酮、二氯苯基嘧啶和2,2-二甲基-5-（4-氯苄基）环戊酮；更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司在此前的项目中增加草铵磷项目。

表3.3-5 项目产品方案情况表

车间	产品	规格	设计能力 (t/a)	年运行时数 (h/a)
车间1	草铵磷 原药	95%	3000	7125
	氯化铵	98%	2348.79	2850
车间2	氯丁烷	97%	378.2	1995
	正丁醇	97%	825.49	1425
	醋酸钠	40%	3148.54	2850
车间3	二氯苯基嘧啶	98%	200	7200
	2,2-二甲基-5-（4-氯苄基）环戊酮	95%	200	7200
车间4	三嗪酮	95%	2000	7200
	一氯频呐酮	92%	600	2400
车间6	粉环氧	98%	1000	2400
	戊环氧	98%	2000	4800

3.3.3.2 主要建、构筑物工程及生产设备

七洲绿色化工（连云港）有限公司占地面积约46530m²，调查范围内原厂区主要构筑物包括：综合楼、仓库1、仓库2、仓库3、仓库4、门卫1、动力车间、罐区、变配电、循环水池、循环泵房、预留仓库、消防水池、消防泵房、废水处理区、危废房、事故应急兼消防尾水池、车间1、车间2、车间3、车间4、车间5和车间6。生产时厂区主要建、构筑物情况详见表 3.3-6。具体厂区平面布置图见图 3.3-1。

表3.3-6 企业主体建、构筑物

序号	名称	层数	建筑面积（m ² ）	备注
1	综合楼	4F	3110.4	已拆除
2	仓库 1	1F	768	已拆除
3	仓库 2	1F	768	已拆除
4	仓库 3	1F	768	已拆除
5	仓库 4	1F	720	已拆除
6	门卫 1	1F	35.28	已拆除
7	动力车间	1F	252	已拆除
8	罐区	露天	465	已拆除
9	变配电	1F	180	已拆除
10	循环水池	露天	1000m ³	已拆除
11	循环泵房	1F	54	已拆除
12	预留仓库	1F	720	已拆除
13	消防水池	露天	250m ³	已拆除
14	消防泵房	1F	54	已拆除
15	废水处理区	加盖	960	已拆除
16	危废房	1F	200	已拆除
17	事故应急兼消防尾水池	露天	（180m ³ ×3）540m ³	已拆除
18	车间 1	2F	1536	已拆除
19	车间 2	2F	1536	已拆除
20	车间 3	1F	768	已拆除
21	车间 4	3F	3456	已拆除
22	车间 6	1F	768	已拆除

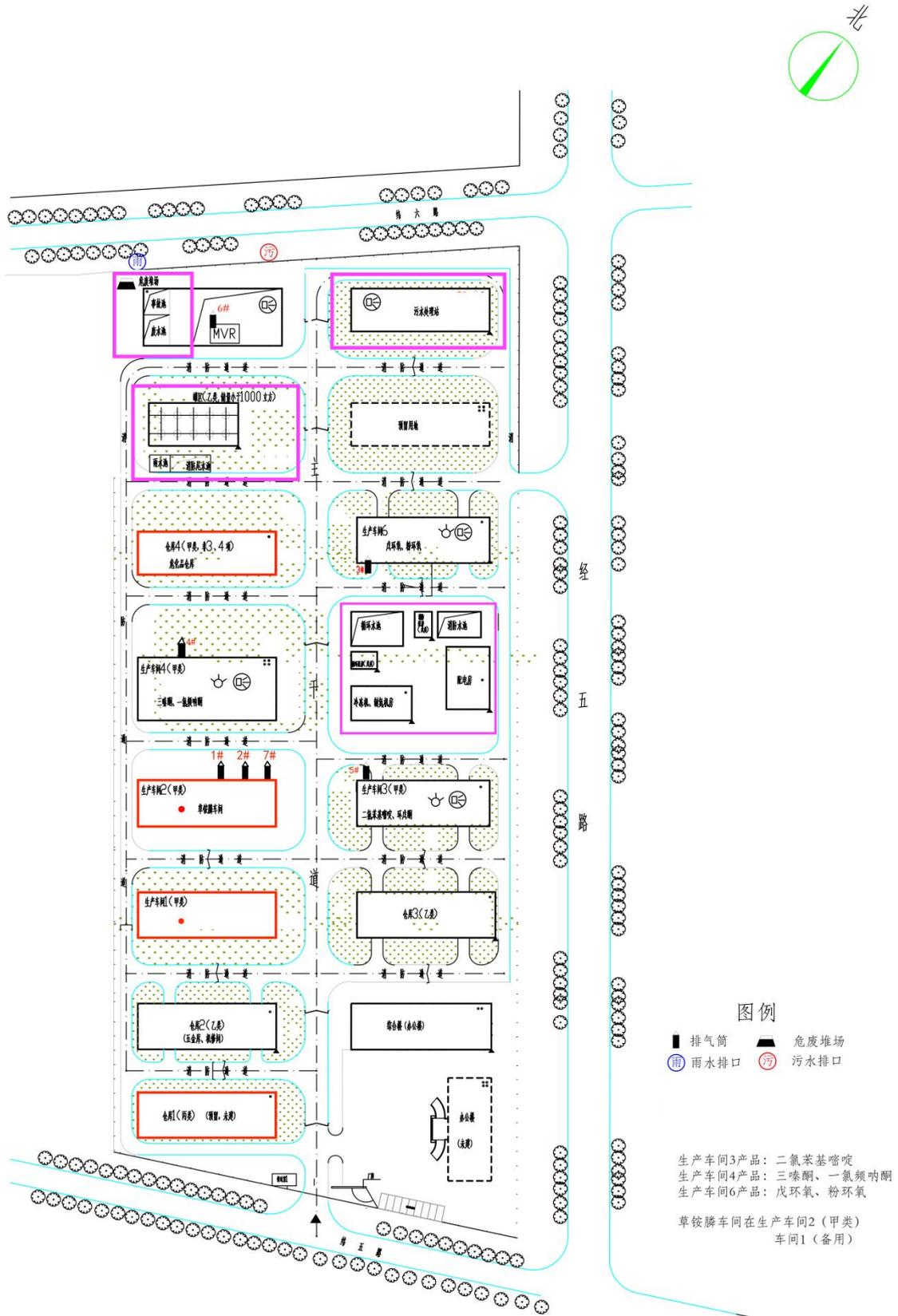


图3.3-1 厂区平面布置图

3.3.3.2 主要设备和原辅料

七洲绿色化工（连云港）有限公司内原厂区主要构筑物包括反应釜、合成冷凝器、列管冷凝器表冷凝器、釜液接受槽、结晶釜、离心机和干燥器等设备，具体设备清单见表3.3-7。主要原辅料有丁酯、丁烯酯、氨、盐酸、正丁醇、醋酸钠和氯化铵等，具体原辅料信息见表3.3-8。

表3.3-7 主企业主要设备清单

序号	名称	材质型号	数量
1	反应釜 5000L	搪玻璃	16
2	反应釜 10000L	搪玻璃	20
3	合成冷凝器 50 m ²	石墨	35
4	列管冷凝器 50 m ²	石墨	1
5	列管冷凝器 80 m ²	石墨	1
6	列管冷凝器 30 m ²	石墨	1
7	表冷凝器 100 m ²	SS	3
8	釜液接受槽 5000L	PP/SS	8
9	结晶釜 10000L	搪玻璃	4
10	结晶釜冷凝器 20 m ²	石墨	4
11	离心机	SS	6
12	干燥器	SS	2
13	机械真空泵	钢	4
14	高位储槽 5000L	PP/SS	10
15	物料输送泵	PP/SS	20
16	精馏塔	SS	2
17	空压机	SS	1
18	三废环保治理系统	/	1
19	变配电等其他设施	/	1
20	回收塔 XK- φ500*50 板	304	1
21	再沸器 F=25m ²	304	1
22	1#冷凝器 F=35m ²	304	1
23	回流罐 V=1.0m ³	304	1
24	成品冷却器 F=10m ² 板 式	304	1
25	废水排废器 DN200	304	1
26	油水分离器 DN1500*1800	304	1

序号	名称	材质型号	数量
27	硫醚计量罐	碳钢， 5000L	1
28	二甲酯计量罐	不锈钢， 3000L	3
29	酮计量罐	不锈钢， 3000L	1
30	环氧釜	搪玻璃， 10000L	10
31	固体自动加料装置	不锈钢	10
32	回流冷凝器	不锈钢， 30 m ²	10
33	过滤机	不锈钢， 2000L	1
34	脱水干燥釜	搪玻璃， 3000L	2
35	冷凝器	不锈钢， 20 m ²	2
36	接受罐	碳钢， 500L	6
37	放空冷凝器	石墨， 30 m ²	4
38	各类转料泵	不锈钢	6
39	机械真空泵	碳钢， WLW100	4
40	真空缓冲罐	碳钢， 300L	4
41	环氧计量槽	不锈钢， 3000L	1
42	冷冻水槽	碳钢， 12000L	1

表3.3-8 项目原辅料及产品贮存情况一览表

序号	名称	形态	规格%	最大贮存量 (t)	年用量/产量 (t/a)	储存方式	储存地点
1	丁酯	液	99	45	2169	储罐	罐区
2	丁烯酯	液	99	40	1956.84	桶装	仓库 4
3	氨	液	99	8	1048.26	钢瓶	仓库 4
4	盐酸	液	30	38	6156.00	储罐	罐区
5	片碱	固	96	15	665.21	袋装	仓库 4
6	甲醇	液	99	25	54.10	储罐	罐区
7	催化剂	液	99	2	4.25	桶装	仓库 4
8	草铵膦	固	98	60	3000	袋装	仓库 1
9	氯丁烷	液	97	8	378.2	桶装	仓库 1
10	正丁醇	液	97	17	825.49	桶装	仓库 1
11	醋酸钠	液	40	65	3148.54	储罐	罐区
12	氯化铵	固	98	48	2348.79	袋装	仓库 1
13	甲苯	液	99.5%	10	20	储罐	原料罐区
14	硫酸	液	98%	20	20	储罐	原料罐区

序号	名称	形态	规格%	最大贮存量 (t)	年用量/产量 (t/a)	储存方式	储存地点
15	硫酸二甲酯	液	98%	20	1697	桶装	仓库4（剧毒品仓库）
16	液氯	气	99%	10	2500	桶装	仓库4（剧毒品仓库）
17	三氯氧磷	液	99%	16.8	300	桶装	仓库4（剧毒品仓库）
18	二甲硫醚	液	99.5%	14	90	桶装	仓库3
19	1-(4-氯苯基)-4,4-二甲基-3-戊酮	液	99%	21	1904	桶装	仓库3
20	2,4-二氟二苯甲酮	液	99%	12.44	953	桶装	仓库3
21	氢氧化钠	固	98%	10	2065	袋装	仓库3
22	氢氧化钾	固	90%	10	1630	袋装	仓库3
23	频呐酮	液	95%	9.6	1080	桶装	仓库3
24	1,3-二氨基硫脲	固	90%	5	1140	袋装	仓库3
25	苯甲腈	液	99%	10	114	桶装	仓库3
26	丙二酸二甲酯	液	99%	11	128	桶装	仓库3
27	甲醇钠溶液	液	30%	13	887	桶装	仓库3
28	氨水	液	25%	9	184	桶装	仓库3
29	己二酸二甲酯	液	99%	10	160	桶装	仓库3
30	溴甲烷	气	99%	3	164.5	瓶装	仓库3
31	对氯氯苄	液	98%	12.6	159	桶装	仓库3
32	催化剂	固	/	10kg	0.16	瓶装	仓库3
33	戊环氧	液	98%	40	2000	瓶装	仓库2
34	粉环氧	液	98%	20	1000	桶装	仓库2
35	三嗪酮	固	95%	40	2000	桶装	仓库2
36	一氯频呐酮	液	92%	6	600	桶装	仓库2
37	二氯苯基嘧啶	固	98%	4	200	袋装	仓库2
38	2,2-二甲基-5-(4-氯苄基)环戊酮	液	95%	4	200	桶装	仓库2

表3.3-9 主要原辅料理化性质、毒性毒理

名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理	致癌、致畸、致突变
1-氰基-2-丙烯酸酯	CASNo: 15667-63-7; 无色透明液体, 有轻微酯类香气, 密度1.03, 沸点170°C, 微溶于水	闪点34°C, 可燃	LD ₅₀ : 1670mg/kg (大鼠经口); 刺激性: 皮肤轻微刺激	无致癌、致畸、致突变性研究
甲基次膦酸丁酯	无色无味透明液体, 密度0.93, 常压沸点202-204°C, 不溶于水	不燃	LD ₅₀ : 2150mg/kg (大鼠经口); 刺激性: 轻度刺激 (500mg/24h); 致敏性: 不致敏	无致癌、致畸、致突变性研究
催化剂	液态, 密度0.90, 凝固点-30°C	闪点26°C	LD ₅₀ : ≥1000mg/kg (大鼠经口); 16818mg/kg (兔经皮); LC ₅₀ : ≥200毫克/升 (大鼠吸入, 4h); 刺激性: 皮肤轻微刺激 (24h暴露); 眼睛轻微刺激致敏感性: 不致敏	无致癌、致畸、致突变性研究生殖毒性: Ames试验, 非诱变
苯	无色透明液体, 有强烈芳香味, 分子量78.11, 蒸汽压13.33kPa/26.1°C, 闪点-11°C, 熔点5.5°C, 沸点80.1°C, 相对密度(水=1)0.88, 相对密度(空气=1)2.77, 不溶于水, 溶于醇、醚、丙酮等大多数有机溶剂。	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电, 有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	危规号: 32050 急性毒性: LD ₅₀ 3306mg/kg(大鼠经口)。人吸入64g/m ³ ×5~10分钟, 头昏、呕吐、昏迷、抽搐、呼吸麻痹而死亡; 人吸入24g/m ³ ×0.5~1小时, 危及生命。 健康危害: 高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用, 引起急性中毒; 长期接触苯对造血系统有损害, 引起慢性中毒。	无致癌、致畸、致突变性研究
甲苯	无色透明液体, 有类似苯的芳香气味, 分子量92.14, 蒸汽压4.89kPa/30°C, 闪点4°C, 熔点-94.4°C, 沸点110.6°C, 相对密度(水=1)0.87, 相对密度(空气	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快, 容易产生和	危规号: 32052 急性毒性: LD ₅₀ 5000mg/kg(大鼠经口)。 健康危害: 对皮肤、粘膜有刺激性, 对中枢神经系统有麻醉作用。	无致癌、致畸、致突变性研究

名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理	致癌、致畸、致突变
	=1)3.14, 不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。	积聚静电。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。		
甲醇	CASNo: 67-56-1、170082-17-4 无色透明液体, 有刺激性气味; 溶于水, 可混溶于醇类、乙醚等大多数有机溶剂; 熔点: -97.8°C; 沸点: 64.7°C; 相对密度(水=1) 0.79; 相对密度(空气=1) 1.1;	易燃, 其蒸气与空气混合, 能形成爆炸性混合物。闪点: 12°C, 自燃点: 464°C, 爆炸极限: 6~36.5%	LD ₅₀ : 7300mg/kg (小鼠经口); 15800mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ : 64000ppm (大鼠吸入, 4h)	致突变性: 啤酒酵母菌 12pph。DNA抑制: 人类淋巴细胞300mmol/L
盐酸	CASNo: 7647-01-0; 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味; 与水混溶, 溶于碱液; 熔点: -114.8°C (纯); 沸点: 108.6°C (20%); 相对密度(水=1) 1.20; 相对密度(空气=1) 1.26	不燃	低毒、腐蚀性	无致癌、致畸、致突变性研究

名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理	致癌、致畸、致突变
液氨	无色液体，有强烈刺激性气味。具有腐蚀性且容易挥发。CAS编号：7664-41-7；熔点(°C)：-77.7；沸点(°C)：-33.42°C；气氨相对密度（空气=1）：0.59；液氨相对密度（水=1）：0.602824（25°C）；水溶液pH值：11.7	危险货物编号：23003；自燃点：651.11°C；爆炸极限：16%~25%；比热kJ（kg·K）：氨（液体）4.609、氨（气体）2.179；	液氨人类经口TDL ₀ ：0.15ml/kg液氨人类吸入 LCL ₀ ：5000ppm/5m，LD ₅₀ ：350mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ ：1390mg/m，（大鼠吸入，4h）。	无致癌、致畸、致突变性
片碱	CAS编号：1310-73-2；白色半透明片状固体；相对密度2.130；熔点318.4°C；沸点1390°C。溶于乙醇和甘油；不溶于丙醇、乙醚。在高温下对碳钢也有腐蚀作用。	不燃	家兔经眼：1%重度刺激。家兔经皮：50mg/24h， 重度刺激	无致癌、致畸、致突变性
正丁醇	CAS编号：71-36-3，无色透明液体，具有特殊气味，让人反胃。蒸汽压为0.82KPa/25°C，燃烧热为2673.2KJ/mol，微溶于水溶于乙醇、醚等大多数有机溶剂。	闭口闪点为35°C，开口闪点为40°C，易燃	急性毒性LD ₅₀ ：790mg/kg（大鼠经口）；100mg/kg（小鼠经口）；3484mg/kg（兔经口）；3400mg/kg（兔经皮）；LC ₅₀ ：8000ppm（大鼠吸入，4h）刺激性：家兔经皮405mg（24h），中度刺激。家兔经眼：2mg，重度刺激。 亚急性与慢性毒性：大鼠、小鼠吸入0.8mg/m ³ ，每周24h，4个月，肝肾功能异常	无致癌、致畸、致突变性

名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理	致癌、致畸、致突变
氯化铵	CAS号：12125-02-9化学式： NH ₄ Cl相对分子质量：53.49氯化铵为无色晶体或白色结晶性粉末；无臭，味咸、凉；有引湿性。本品在水中易溶，在乙醇中微溶。	不燃	无毒	无致癌、致畸、致突变性
氯丁烷	CAS号：109-69-3无色液体	闪点(°C)：-6自燃温度(°C)：引燃温度(°C)：460其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧（分解）产生一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。	毒性：LD ₅₀ =2670mg/kg（大鼠经口）	无致癌、致畸、致突变性研究
醋酸钠	CAS登录号：127-09-3无色无味的结晶体，在空气中可被风化。易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。123°C时失去结晶水	可燃	无毒	无致癌、致畸、致突变性
醋酸	纯的无水乙酸（冰醋酸）是无色的吸湿性固体，凝固点为16.6°C凝固后为无色晶体，其水溶液中	闪点(°C)：39爆炸极限(%)：4.0~17浓缩乙酸在实验室中燃烧比较困难，但	急性毒性：LD ₅₀ ：3.3g/kg(大鼠经口)；1060mg/kg(兔经皮)。LC ₅₀ ：5620ppm，1h(小鼠吸入)；2.3g/m ³ ，1h（大鼠吸入）。人经口	致突变性：微生物致突变：大肠杆菌300ppm(3h)。姊妹染色单

名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理	致癌、致畸、致突变
	<p>呈弱酸性且蚀性。能溶于水、乙醇、乙醚、四氯化碳及甘油等有机溶剂。</p>	<p>是当环境温度达到39°C的时候，它便具有可燃的威胁，在此温度以上，乙酸可与空气混合爆炸（爆炸极限4%~17%体积浓度）。</p>	<p>1.47mg/kg，最低中毒量，出现消化道症状；人经口20~50g，致死剂量。80%浓度的醋酸能导致豚鼠皮肤的严重灼伤，50%~80%产生中等度至严重灼伤，小于50%则很轻微，5%~16%浓度从未有过灼伤。人不能在2~3g/m³浓度中耐受3min以上。人的口服致死量为20~50g。亚急性和慢性毒性：本品浓度在100mg/m³左右时慢性作用可使工人的鼻、鼻咽、脸和咽喉发生炎症反应，甚至引起支气管炎。人吸入（200~490）mg/m³×（7~12）年，有眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎、支气管炎等症状。</p>	<p>体交换：人淋巴细胞5mmol/L。生殖毒性：大鼠经口最低中毒剂量(TDL0)：700mg/kg(18 d, 产后)，对新生鼠行为有影响。大鼠睾丸内最低中毒剂量(TDL0)：400 mg/kg(1 d, 雄性)，对雄性生育指数有影响。</p>

3.3.3.3 生产工艺

1. 戊环氧（2-(4-氯苯乙基)-2-叔丁基环氧乙烷）

原戊环氧设置10条生产线，每批料生产的产品量2.3t/批，每批料生产时间为55小时，每天24小时生产，每年生产200天，全年生产批次为870批/年。戊环氧的生产主要包括环氧化、脱溶、过滤、水洗、干燥工段，具体叙述如下：

将计量好99.5%二甲基硫醚泵入环氧化釜中，在常压下，缓慢滴加二甲酯槽中的98%硫酸二甲酯，滴加过程中通过冷却水调温，控制温度在20-30℃，在6小时滴加结束，加完保温3小时。此工序反应转化率为99%。保温结束向釜内泵入计量好的99%戊酮，然后采用密闭的固体自动加料装置向釜内分批加入90%氢氧化钾（10%杂质为氯化钾），加料过程通过冷却水控制温度在30℃左右，加完后开蒸汽升温到38℃，常压下回流反应13小时。此工序反应转化率为99%。环氧化过程产生二甲基硫醚、甲醇废气（G1-1）。

反应结束后，常压下开蒸汽将多余的二甲基硫醚通过分离器蒸出，蒸出的二甲基硫醚通过反应釜配套的冷凝器，冷凝回收二甲基硫醚套用。升温至60℃左右，脱溶约5小时。脱溶过程会有不冷凝尾气（G1-2）产生。将脱溶后物料泵入过滤器进行过滤，含湿率降至约5%，过滤回收90%硫酸钾等（S1-1）作为副产物外卖。此过程产生甲醇废气（G1-3）。将滤液泵入水洗干燥釜内加水洗涤，静置分层，水洗工序产生废气（G1-4），分层工序产生无组织废气（GU1-1）和废液（L1-1），然后用蒸汽升温到100℃左右，在真空条件（-0.09Mpa）干燥脱水4小时，含湿率降至0.3%，除去水分后即得产品戊环氧。此工序产生不凝废气（G1-5）和冷凝废液（L1-2）。

戊环氧生产工艺流程见图3.3-2。

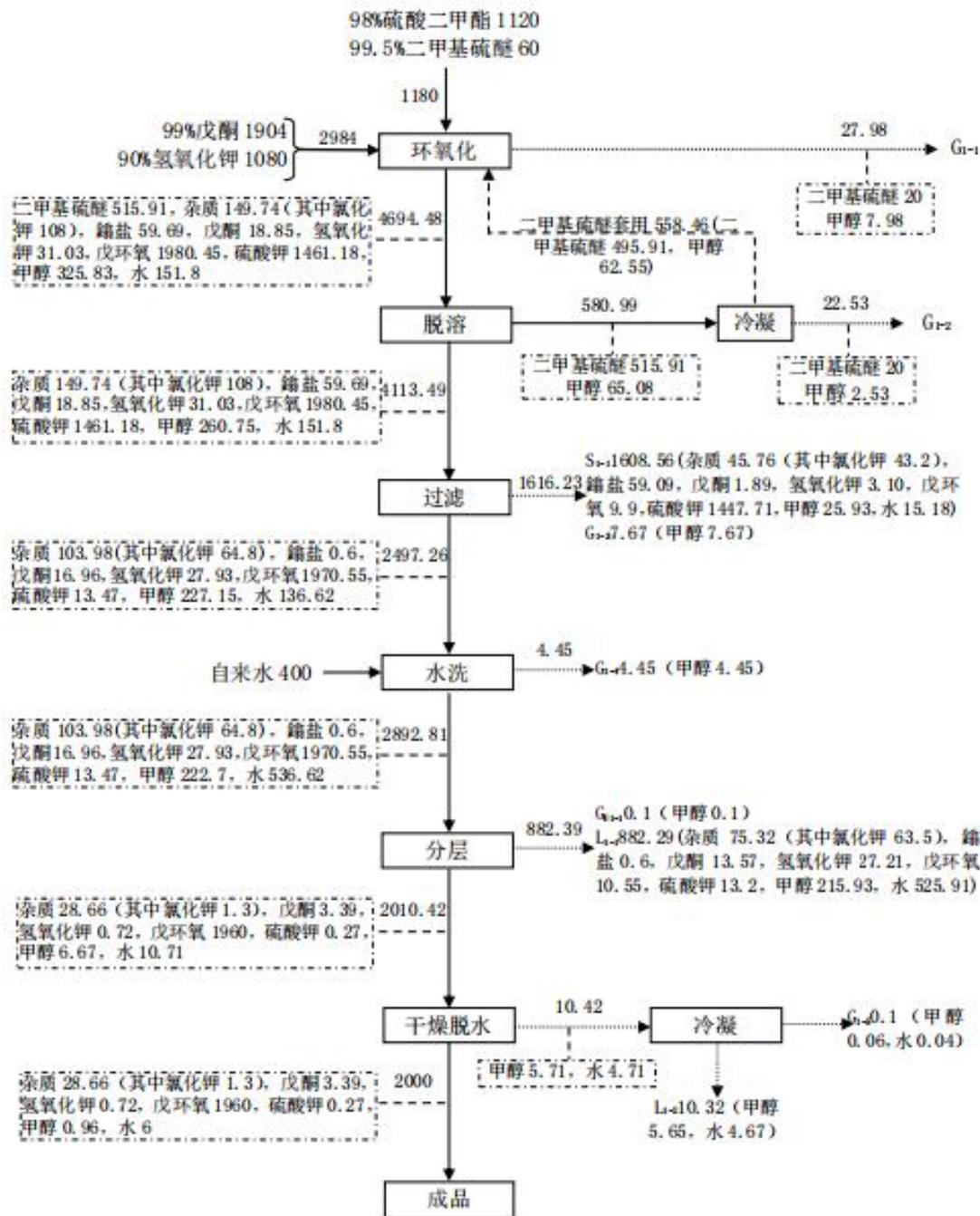


图3.3-2 戊环氧生产工艺流程图

2.三嗪酮

三嗪酮生产线设置 2 条，每批料需 7.2 小时，每批料生产的产品量约为 1t/批，每天 24 小时生产，每年生产 300 天，则全厂三嗪酮的生产批次为 2000 批/年。三嗪酮生产过程中主要包括五个步骤，分别为一次氯化、二次氯化、次氯酸钠合成（歧化）、酮酸钠合成、三嗪酮合成工段，具体叙述如下：

①一氯频呐酮的合成（一次氯化）

将计量好的 95% 频呐酮（5% 为水）泵入氯化釜，开搅拌冷却到 0℃ 以下，打开尾气吸收系统、保持在微负压条件下通入经加热汽化的氯气约 8h，通过冷冻水控制温度在 0℃ 以下，反应生成一氯频呐酮。此工序产生的废气（G3-1）含氯化氢、氯气，首先采用两级降膜水吸收，得副产 30% 盐酸，再采用两级碱液吸收，尾气通过排气筒排放。此步主反应转化率为 98%，副反应转化率为 2%。

② 二氯频呐酮的合成（二次氯化）

将一次氯化后的一氯频呐酮泵入二次氯化釜，开搅拌冷却到 50℃ 以下，打开尾气吸收系统、保持在微负压条件下通入经加热汽化的氯气约 10h，通过冷却水控制温度在 50℃，反应生成二氯频呐酮。此工序产生的废气（G3-2）含氯化氢、氯气，首先采用两级降膜水吸收，得副产 30% 盐酸，再采用两级碱液吸收，尾气通过排气筒排放。此步主反应转化率为 99%，副反应转化率为 2%。

③ 次氯酸钠合成（歧化）

将计量好的氢氧化钠和水投加到次钠氯化釜，开搅拌冷却到 0℃ 以下，打开尾气吸收系统、保持在微负压条件下通入经加热汽化的氯气约 6h，通过冷冻水控制温度在 0℃ 以下，反应生成次氯酸钠。此工序产生的废气（G3-3）含氯气，采用两级碱液吸收后尾气通过排气筒排放。此步反应转化率为 99.9%。

④ 酮酸钠合成

将计量好的氢氧化钠和水投加到水解釜中，通过蒸汽夹套加热的方式，控制温度在 60℃ 左右，将二次氯化后的二氯频呐酮慢慢加入水解釜，控制 3 小时加完，然后保温反应 4 小时，即为水解液。

将计量好的水解液泵入反应釜，开盘管冷冻水冷却到 0℃，加入催化剂 Pd/C，慢慢加入次氯酸钠溶液，在室温下反应 3 小时即为酮酸钠，静置 3 小时后上层清液去环合釜，下层为催化剂，回收套用于生产。由于催化剂存在寿命，对其周期性更换，更换下来的催化剂作为固废（S3-1）处理。另外，催化剂为含 5% Pd 的球状固体，不溶于有机溶剂、水等，不会被废水带出。此工序有 3, 3-二甲基-2-羟基丁酸钠和次氯酸钠发生副反应产生二氧化碳废气（G3-4）。此步主反应收率为 98%。

⑤ 三嗪酮合成（环合）

将计量好的酮酸钠加入环合釜，开搅拌，开始滴加高位槽中 30% 盐酸。加完后人工将计量好的 90% 1, 3-二氨基硫脲（结晶状，10% 中含 5% 的水、5% 的硫脲）投加到环合釜中，然后通过蒸汽夹套加热控制温度在 60℃ 左右反应 3 小时后反应结束。此工序挥发产

生含氯化氢废气（G3-5）。此步反应收率为98%。

混合后的物料用冷却水降温至30℃，加入一定量的水，搅拌1h，使物料完全溶解后，经压滤后进离心机进行分离，含湿率降至10%以下，过滤过程中产生废水（W3-1）。

离心分离后的物料采用气流干燥除去水分后即得产品三嗪酮，含湿率由10%降至0.5%，干燥过程中产生的粉尘（G3-6）采用布袋收尘，尾气通过排气筒排放。

三嗪酮生产工艺流程见图3.3-3。

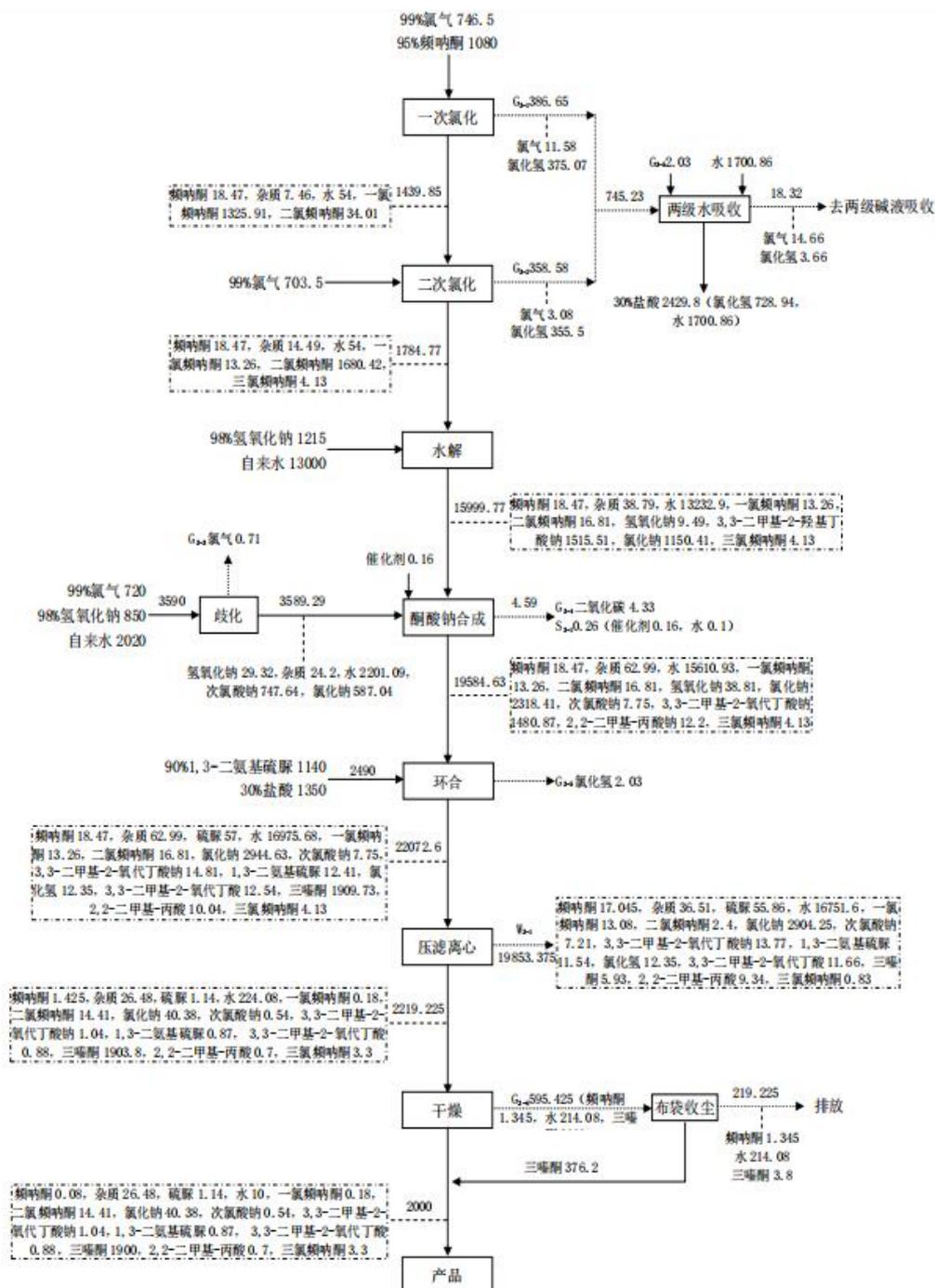


图3.3-3 三嗪酮生产工艺流程图

3.粉环氧（2-(2-氟苯基)-2-(4-氟苯基)环氧乙烷

粉环氧生产线设置 10 条，每批料需 48 小时，每批料生产的产品量约为 2t/批，每天 24 小时生产，每年生产 300 天，则全厂粉环氧的生产批次为 500 批/年。粉环氧的生产主要包括环氧化、脱溶、过滤、水洗、干燥工段，具体叙述如下：

将计量好 99.5%二甲基硫醚泵入环氧化釜中，在常压下，缓慢滴加二甲酯槽中的 98%硫酸二甲酯，滴加过程中通过冷却水调温，控制温度在 20-30℃，在 6 小时滴加结束，加完保温 3 小时。此工序反应转化率为 99%。保温结束向釜内泵入计量好的 99%二苯甲酮，然后采用密闭的固体自动加料装置向釜内分批加入 90%氢氧化钾（10%杂质为氯化钾），加料过程通过冷却水控制温度在 30℃左右，加完后开蒸汽升温到 38℃，常压下回流反应 13 小时。此工序反应转化率为 99%。环氧化过程产生二甲基硫醚、甲醇废气（G2-1）。

反应结束后，常压下用蒸汽将多余的二甲基硫醚通过分离器蒸出，蒸出的二甲基硫醚通过反应釜配套的冷凝器，冷凝回收二甲基硫醚套用。升温至 60℃左右，脱溶约 5 小时。脱溶过程会有不冷凝尾气（G2-2）产生。

将脱溶后物料泵入过滤机进行过滤，含湿率降至约 5%，过滤回收 90%硫酸钾等（S2-1）作为副产物外卖。此过程产生甲醇废气（G2-3）。将滤液泵入水洗干燥釜内加水洗涤，静置分层，水洗工序产生废气（G2-4），分层工序产生无组织废气（GU2-1）和废液（L2-1），然后用蒸汽升温到 100℃左右，在真空条件（-0.09Mpa）干燥脱水 4 小时，含湿率降至 0.3%，除去水分后即得产品粉环氧。

粉环氧产工艺流程见图3.3-4。

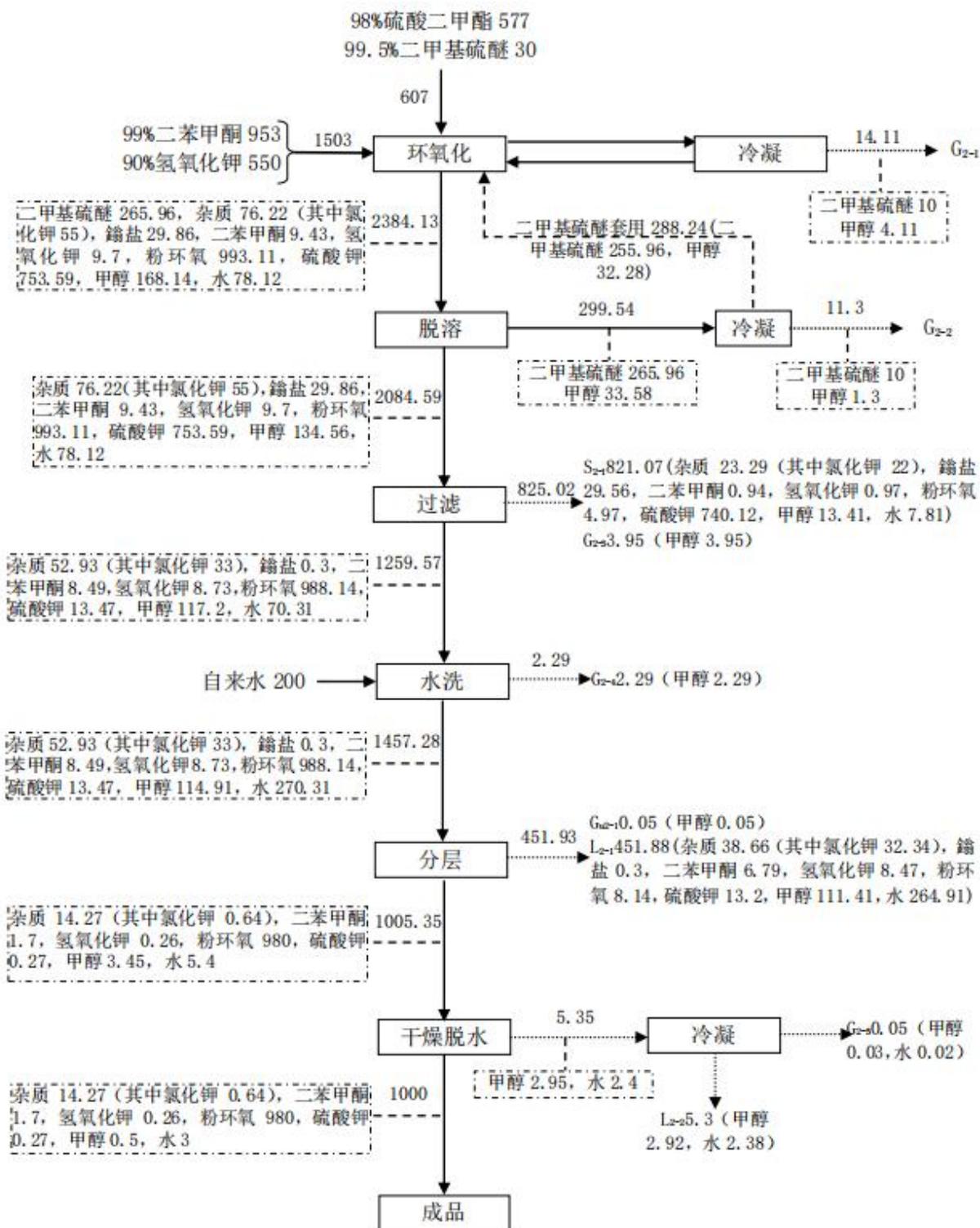


图3.3-4 粉环氧生产工艺流程图

4.二甲基-5-(4-氯苄基)环戊酮

环戊酮设置生产线1条，每批次生产量约为0.67吨，需要24小时，每天生产24小时，全年生产300天，则全年生产300批次。2,2-二甲基-5-(4-氯苄基)环戊酮的生产主要包括环合、缩合、取代、甲基化、水解等工段，具体叙述如下：

①环合

将甲苯和己二酸二甲酯分别泵入反应釜中，开搅拌开夹套蒸汽升温至90℃，常压条件下在1小时内由高位槽滴加甲醇钠溶液，通过分离器采出甲醇，加完继续加热采出甲醇，待釜内温度升到100℃反应结束，约3小时完成。此过程产生废气（G6-1）和99%副产物甲醇（L6-1）。此步反应转化率98%。

②缩合

开夹套冷却水降温到50℃，搅拌、常压条件下投加对氯氯苄，加完继续加热升温至100℃反应2小时。此过程产生废气（G6-2）。此步反应转化率98%。

缩合后的物料经密闭压滤器进行压滤，压滤过程中产生压滤残渣（S6-1）。

③取代

开夹套冷却水降温到50℃，搅拌、常压条件下在1小时由高位槽滴加甲醇钠溶液，边滴加边采出甲醇，加完继续加热采出甲醇，待釜内温度升到100℃反应结束，约3小时完成。此过程产生废气（G6-3）和99%副产物甲醇（L6-2）。此步反应转化率99%。

④甲基化

开夹套冷却水降温到50℃，搅拌条件下慢慢通入计量好的溴甲烷，通完结束后保温2小时。此过程产生废气（G6-4）。此步反应转化率99%。

甲基化后的物料经密闭压滤器进行压滤，压滤过程中产生压滤残渣（S6-2）。

⑤水解

开搅拌，真空向水解釜中加入水和硫酸，开夹套冷却水，加入前面得到的物料，开夹套蒸汽加热到90℃保温2小时。开夹套冷却水降温到50℃，静止分层，水解过程产生废气（G6-5），分层过程产生残渣（S6-3）和无组织废气（GU6-1）。此步反应转化率98%。

有机相在真空条件下，开夹套蒸汽加热，剩余物即为产品。此过程产生废气（G6-6）和冷凝废液（L6-3）。

环戊酮生产工艺流程见图3.3-5。

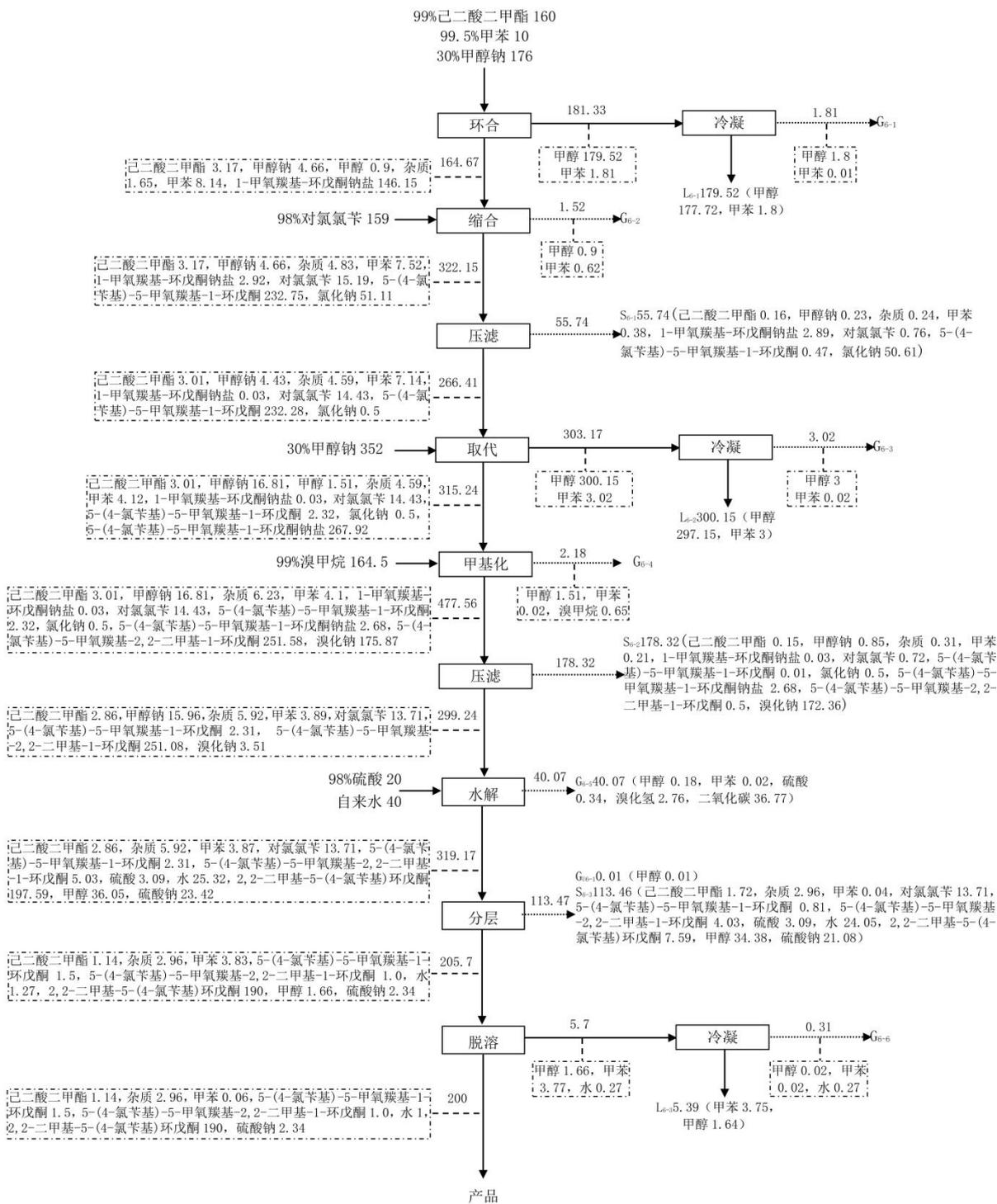


图3.3-5 环戊酮生产工艺流程图

5.二氯苯基嘧啶

二氯苯基嘧啶设生产线 1 条，每批次需 1.6 小时，每批次产量 0.44，每天 24 小时生产，全年生产 300 天，则全年生产批次为 450 批次。二氯苯基嘧啶的生产主要包括醇解、氨解、环合、酸化、氯化、中和等工段，具体叙述如下：

①醇解

首先将 99% 苯甲腈泵入醇解釜，接着泵入 99.5% 甲醇，开夹套冷却水，常压条件下保持 3 小时，慢慢通入氯化氢气体（来自氯化反应产生的氯化氢气体），控制温度在 20-30℃，通完保温 3 小时。此工序产生氯化氢、甲醇废气（G5-1），首先采用两级降膜水吸收，得副产 30% 盐酸，再采用一级碱液吸收，尾气通过排气筒排放。此步主反应转化率 95%、副反应转化率 2%。

②氨解分层

醇解反应结束后，首先将 20% 氨水泵入醇解釜中，接着将醇解釜的物料用氮气压入氨中和釜，开搅拌在室温下搅拌 1 小时，加热到 60℃，静置分层，上层为有机层，下层为水层。氨解过程产生废气（G5-2），分层过程产生废水（W5-1）和无组织废气（GU5-1）。此步反应转化率 99%。上层有机相经减压脱水得到中间体苯甲脒。此工序产生冷凝废液（L5-1）和不凝废气（G5-3）。

③环合

将中间体苯甲脒和丙二酸二甲酯分别泵入环合釜中，在 1 小时内由高位槽慢慢滴加甲醇钠溶液，滴加过程中开冷却水控制温度在 50℃ 左右。加完再搅拌 0.5 小时后，开夹套蒸汽升温，常压条件下全回流反应 2 小时。此工序产生甲醇废气（G5-4）。此步反应转化率 99%。

控制脱溶釜内温度在 90℃ 进行脱溶约 3 小时，将甲醇蒸出，蒸出的甲醇通过脱溶釜配套的冷凝器，冷凝回收甲醇（L5-2）部分套用，剩余外售。冷凝过程会有甲醇不凝气（G5-5）产生。

④酸化分层

将计量好的盐酸泵入酸化釜，开夹套冷却水，开搅拌将环合釜的物料放入，控制温度在 50℃。静置分层，上层为中间体二羟基苯基嘧啶。酸化过程产生废气（G5-6），分层过程中产生无组织废气（G5-2）和废水（W5-2）。此步反应转化率 99%。

⑤氯化

将计量好的中间体二羟基苯基嘧啶和甲苯泵入氯化釜中，开夹套蒸汽，升温到90℃，常压下慢慢加入三氯氧磷3小时，加完保温2小时。此工序产生的氯化氢气体经石墨深冷凝去除甲苯（L5-3）后，得到不含甲苯的氯化氢气体，经中间罐收集后回用至醇解工段。此步反应转化率98%。

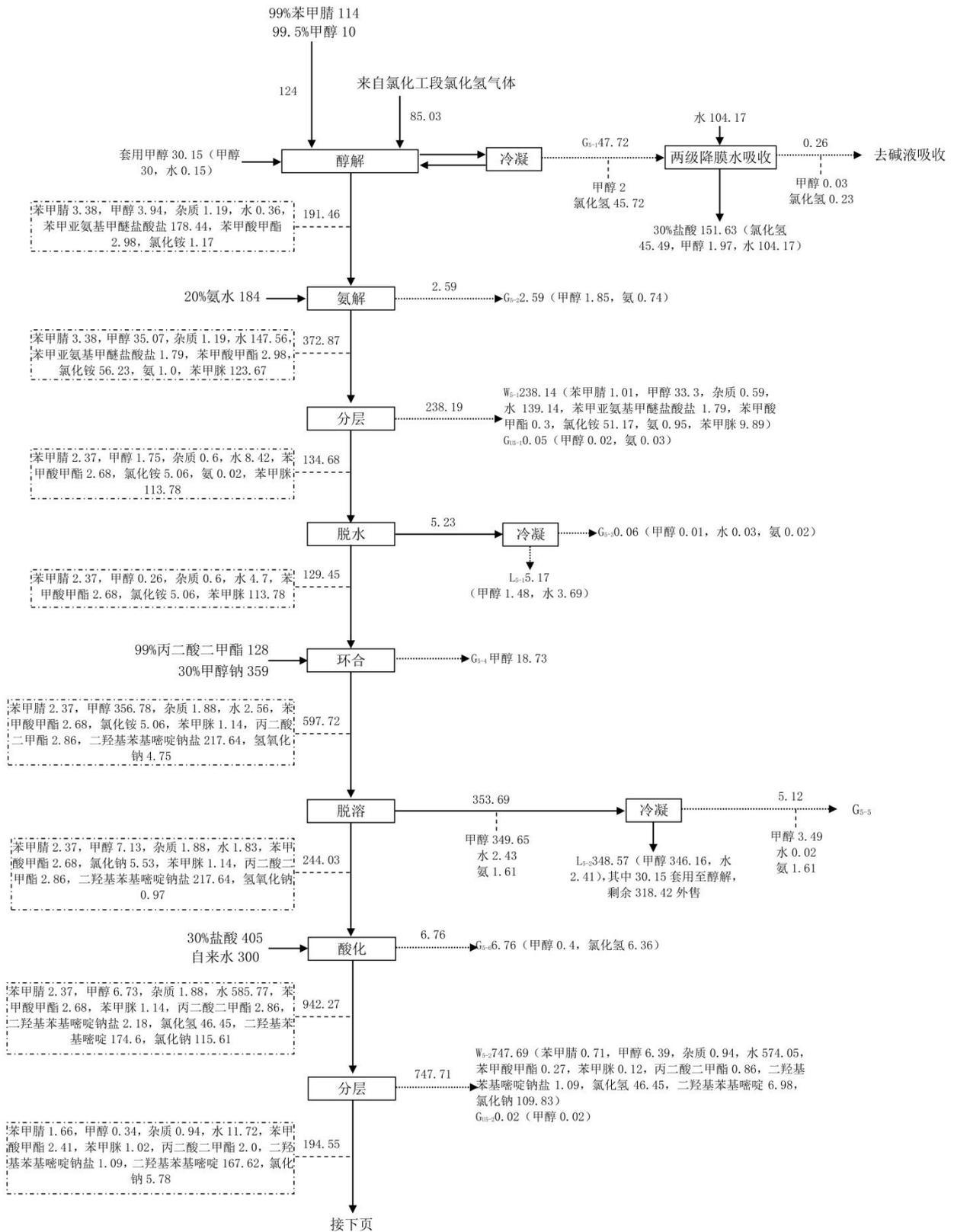
⑥中和分层

将物料慢慢泵入装有液碱的中和釜，中和分层。中和过程产生废气（G5-7），分层过程中产生废水（W5-3）和无组织废气（G5-3）。

控制脱溶釜内温度在110-120℃进行脱溶约8小时，将多余的甲苯蒸出，蒸出的甲苯通过脱溶釜配套的冷凝器，冷凝回收甲苯套用。冷凝过程会有甲苯不凝气（G5-8）产生。然后泵入自来水，降温进行结晶，再经离心机进行分离，含湿率降至9%以下，此过程中产生废水（W5-4）。

离心分离后的物料经双锥真空干燥即得产品，含湿率由9%降至0.5%，此工序产生干燥废气（G5-9）和冷凝废液（L5-4）。

二氯苯基嘧啶生产工艺流程图见图3.3-6。



6.草铵膦

七洲绿色化工年产 3000 吨草铵膦项目工艺流程叙述如下：

1.加成

将丁酯原料槽中的丁酯用泵打入丁酯计量槽中，然后将计量的丁酯放入加成釜中。再用泵将吨桶中的丁烯酯打入加成釜中，搅拌下开启蒸汽加热到60℃左右，同时将催化剂用真空抽入高位槽，待加成釜温度升到60℃然后开始滴加催化剂，保持反应温度在60~65℃。滴加完毕后升温到70-75度保持3小时。

取样分析合格后用泵通过管道转料至加成液罐，加成液罐中的加成液用泵经过预热器用蒸汽加热至100-110℃后打入转鼓蒸发器中，用自控装置控制转鼓蒸发器中的温度为140-145℃、真空为-0.095Mpa,减压蒸馏1小时，蒸出未反应的丁酯和低沸物，脱溶结束后加成产物通过转料管用泵转入冷却釜，开冷却釜夹套循环水冷至40℃后用泵转入加成物高位槽备用。加成产物收率99%。

加成生成物经过转鼓蒸发器蒸出的丁酯和低沸物通过转料管用泵转入丁酯精馏釜，开夹套蒸汽升温至120℃、保持真空为-0.08Mpa进行减压精馏，约1小时，先采出前馏分收集到前馏分(S1)槽中，前馏分脱完后系统放空，开循环水降温到40℃,将塔釜中的回收丁酯用泵转入回收丁酯槽套用，真空泵尾气经冷凝器冷凝后回收得到低沸物，此低沸物和精馏出的前馏分(S1)委托有资质单位进行处置。

2.胺化水解成盐

①胺化

将水计量槽中的自来水计量后放入胺化釜中，开胺化釜夹套冷盐水搅拌降温至10℃，然后开液氨钢瓶阀门慢慢通入定量的液氨，约3h通完，通完后将高位槽中的加成物慢慢通入胺化釜，反应放热，维持35~45℃之间，约3~4h滴加完毕。然后开胺化釜夹套蒸汽加热至50~55℃保温反应3h,得到氰胺液，收率：99.3%。氰胺液用泵转入高位槽备用，水相冷凝后套用。

②水解

用泵将罐区的盐酸打入盐酸高位槽，将氰胺高位槽中的计量的氰胺液放入酸解釜内，开酸解釜夹套蒸汽搅拌加热并保持50~60℃之间，然后滴加高位槽里面的盐酸到酸解釜，约3h滴加完毕，然后加热到70~80℃保温2h。

③蒸馏

反应完毕后开酸解釜夹套蒸汽升温至80℃,利用沸点不同依次常压共沸蒸馏出1-氯丁烷(副产品1)和正丁醇(副产品2)和水的混合物到低沸物槽,到100℃蒸馏结束,低沸物槽中的蒸出液分去下层水去胺化釜回用,上层有机层用泵转入精馏塔釜,开塔釜夹套蒸汽常压精馏出1-氯丁烷(副产品1)和部分正丁醇(副产品2),产生废气1-氯丁烷和正丁醇。

④离心分离

酸解釜常压蒸馏完毕后开夹套循环水降温至60℃然后用泵将料液转入中间釜,再用泵将中间釜中的物料连续打入离心分离机得到油相和水相进入各自的收集槽,油相为丁醇和醋酸溶液,用泵转入中和釜中,室温下加液碱中和到pH为8-9后静置分层,下层为醋酸钠水溶液,用泵转入蒸馏釜中在-0.07Mpa、70℃下浓缩脱去部分水(W1进入废水处理系统)到粗品醋酸钠,经过水洗精制后制成40%醋酸钠溶液(副产品3)出售,上层为含水丁醇去丁醇精馏塔回收丁醇(精馏出的少量水去废水处理)。醋酸钠精制流程图见图4.5-3。

⑤成盐

离心分离出的水相用泵转入酸解釜,在-0.07Mpa、70℃下浓缩脱去部分水后开循环水将物料冷却到30℃左右,维持35~40℃缓慢通入液氨使得pH保持在7~8之间约3h,有少量废气氨产生,通氨结束用泵转料至三合一密闭过滤机,用氮气压滤出母液去母液槽,过滤机中的滤饼为氯化铵、加水搅拌漂洗半小时,再用氮气压滤,母液合并至母液槽后用泵打入浓缩釜,过滤机中洗涤好的氯化铵滤饼通过密闭管道转至密闭耙式干燥器用蒸汽干燥、在-0.09Mpa、70℃下烘干得到粗品氯化铵-1,所含杂质包括水、酸解产物等有机杂质。氯化铵干燥时产生的水蒸气经冷凝器冷凝后得到冷凝水(W2)去三废处理。

⑥浓缩脱水结晶

开浓缩釜夹套蒸汽,在-0.07Mpa、70℃下浓缩蒸馏,产生的水蒸气经冷凝器冷凝后得到冷凝水去三废处理,蒸馏结束然后开夹套冷却水冷却到30℃放料离心、用水漂洗,滤饼为氯化铵,去密闭耙式干燥机干燥得到粗品氯化铵-2,与粗品氯化铵-1一同进行水洗重结晶,副产品氯化铵精制过程见图3.3-7。

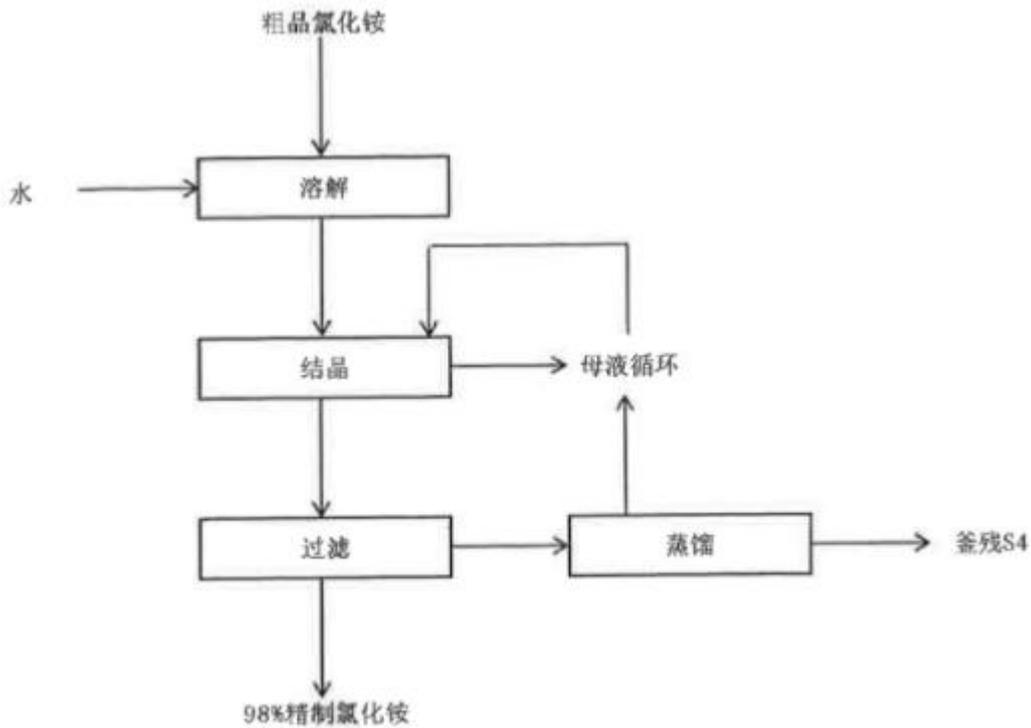


图3.3-7 副产品氯化铵生产工艺流程图

滤液和离心洗涤液进入母液槽，再用泵转料至脱水釜在-0.09Mpa、80℃下减压蒸馏，产生的水蒸气经冷凝器冷凝后得到冷凝水去三废处理，蒸馏结束开脱水釜夹套冷却水降温到40℃后将甲醇高位槽中的甲醇放入脱水釜中，放完搅拌半小时后用泵转料至结晶釜，开结晶釜夹套冷冻盐水搅拌结晶，冷却到5℃后放料至全自动密闭离心机，离心，得到湿品装入密闭料车，去密闭耙式干燥器通过蒸汽干燥得到草铵磷铵盐，含量95.0%，含杂质氯化铵，反应收率98%，未反应的物料和有机杂质进入离心母液。成品干燥时产生的甲醇蒸汽经冷凝器冷凝后回收。

3.3.3.4 “三废”产排

1.废气

(1) 车间1

车间1设置二期项目草铵膦原药生产线，草铵膦原药生产过程产生的工艺废气（G1-G14），生产过程中物料转移环节均采用氮气密闭转移，人孔投料及干燥过程产生的少量无组织废气经集气罩收集，捕集率为90%，捕集气送相应的处理设施处理后达标排放，该废气以及设备抽真空废气均纳入有组织排放废气源强统一考虑，进入相应的工艺废气处理系统，二级水吸收+酸吸收处理甲醇、粉尘和氨气，由1#25m高排气筒排放；二级冷凝+二级水吸收+活性炭吸附处理氯丁烷、醋酸、氨气、甲醇、和正丁醇，由2#25m高排气筒排放；一级水吸收+一级碱吸收处理酸性气体和储罐废气，由7#25m高排气筒排放。

(2) 车间3

车间3设置二期项目二氯苯基嘧啶及环戊酮生产线，主要污染物为甲醇、氯化氢、氨、氯化氢、甲苯、硫酸雾等。车间3废气G5-1，主要成分为甲醇及氯化氢，采用“两级降膜水吸收+一级碱液吸收+二级活性炭吸附”处理工艺。废气G5-6、G6-5，主要成分为甲醇、氯化氢、甲苯、硫酸雾及溴化氢，采用“一级碱液吸收+二级活性炭吸附”处理工艺。废气G5-4、G5-5、G5-7、G5-8、G5-9、G6-1、G6-2、G6-3、G6-4、G6-6，主要成分为甲醇、甲苯及溴甲烷，采用“二级活性炭吸附”处理工艺。废气G5-2、G5-3，主要成分为甲醇及氨，采用“一级水吸收”处理工艺。车间3单效蒸发析盐废气GW-2及GW-3，此部分废气产生量较少，接入现有处理系统中二级活性炭吸附进行处理。经处理后的车间3废气，经风机引入5#25米高排气筒排放。

(3) 车间6

车间6设置戊环氧及粉环氧生产线，主要污染物为二甲基硫醚、甲醇，采用“两级NaClO溶液吸收+二级活性炭吸附”处理工艺，经处理后的车间6废气，经风机引入3#25米高排气筒排放。

(4) 车间4

车间4设置二期项目三嗪酮及一氯频呐酮生产线三，主要废气为氯化氢、氯气、频呐酮及粉尘。G3-1、G3-2、G3-3、G3-4、G4-1，主要成分为氯气和氯化氢，经过“四级降膜水吸收+两级碱液吸收”处理，G3-5为氯化氢废气，经过“两级降膜水吸收+两级碱液吸收”处理。G3-6为干燥废气，主要成分为非甲烷总烃及粉尘，经过“布袋收尘及两级碱液吸收”处理。车间4各股废气各自经处理后，经风机引入4#25米高排气筒排放。

(5) 污水站蒸发析盐

污水站蒸发析盐工段产生的废气主要为（GW-1），废气主要成分为甲醇。蒸发析盐车间收集甲醇废气后通过一级水喷淋处理经风机引入 6#15米高的排气筒 排放，甲醇排放浓度和排放速率均低于相应排放标准，能够实现达标排放。污水处理站加盖废气通过一级水吸收+一级碱吸收+NaClO 吸收后通过 6#排气筒排放。各工段废气产生情况见表3.3-10。

(6) 无组织废气

无组织排放主要为储罐区无组织气体和原料仓库无组织气体，工艺中的无组织废气及罐区、污水处理站无组织废气均经过收集处理，储罐区无组织废气收集率 90%，未被收集的无组织气体。

表3.3-10 有组织废气产生源一览表

生产线名称	位置	工段名称	污染物	处理措施	排放方式
草铵膦原药 生产线	一车间	精馏	正丁醇	二级水吸收+酸吸收处理；二级冷凝+二级水吸收+活性炭吸附处理；一级水吸收+一级碱吸收处理	1#25m 高排气筒排放； 2#25m 高排气筒排放； 7#25m 高排气筒排放
		胺化	氨气		
		冷凝	氨气		
			正丁醇		
		水解	醋酸		
			盐酸		
		精馏冷凝	氯丁烷		
			正丁醇		
			醋酸		
		精馏冷凝	氯丁烷		
			正丁醇		
			醋酸		
		离心分离	醋酸		
			氯丁烷		
		减压蒸馏	正丁醇		
			醋酸		
			氯丁烷		
		成盐	正丁醇		
			氨气		
			醋酸		
氯丁烷					
干燥	正丁醇				
	醋酸				
	氨气				
	氯丁烷				
浓缩	氯丁烷				
	正丁醇				

生产线名称	位置	工段名称	污染物	处理措施	排放方式
			醋酸		
			氨气		
			干燥		
		精馏	氯丁烷		
			正丁醇		
			醋酸		
		干燥	醋酸		
			甲醇		
		干燥	粉尘		
精馏	甲醇				
戊环氧生产线	车间 6	环氧化	二甲基硫醚	两级 NaClO 吸收+二级活性炭吸附	3#25m排气筒排放
			甲醇		
		脱溶	二甲基硫醚		
			甲醇		
		过滤	甲醇		
		水洗	甲醇		
干燥	甲醇				
粉环氧生产线	车间 6	环氧化	二甲基硫醚		
			甲醇		
		脱溶	二甲基硫醚		
			甲醇		
		过滤	甲醇		
		水洗	甲醇		
干燥	甲醇				
一氯频呐酮生产线	车间 4	氯化	氯气	四级降膜水吸收+两级碱吸收	4#25 米高排气筒排放
氯化氢					
一次氯化		氯气			
		氯化氢			
二次氯化		氯气			
		氯化氢			
次钠氯化	氯气				
三嗪酮生产线	车间 4	环合	氯化氢	二级降膜水吸收+两级碱吸收	
		干燥	非甲烷总烃	脉冲布袋除尘+二级碱吸收	
			粉尘		
二氯苯基嘧啶生产线	车间 3	醇解	甲醇	二级降膜水吸收+一级碱液吸收+二级活性炭吸附	5#25 米 高排气筒排放
			氯化氢		
		氨解	甲醇	一级水吸收	
			氨		

生产线名称	位置	工段名称	污染物	处理措施	排放方式	
		脱水	甲醇	二级活性炭吸 附		
			氨			
		环合	甲醇			
		脱溶	甲醇			
			氨			
		酸化	甲醇			一级碱吸收+二级活性 炭吸附
			氯化氢			
		中和	甲苯			二级活性炭吸附
		脱溶	甲苯			
		干燥	甲苯			
		环合	甲醇			
			甲苯			
		缩合	甲醇			
			甲苯			
取代	甲醇					
	甲苯					
甲基化	甲醇					
	甲苯					
	溴甲烷					
水解分层	甲醇	一级碱吸收+二级活性 炭吸附				
	甲苯					
	硫酸雾					
	溴化氢					
脱溶	甲醇	二级活性炭吸附				
	甲苯					
	非甲烷总烃					

2,2-二甲 基-
5-(4- 氯苄基)
环戊酮

2. 废水

七洲化工正常运行时各工段废水产生情况见表3.3-11.

表3.3-11 工艺废水产生及排放情况一览表

来源	废水量 (m ³ /a)	污染物名称	污染物产生量汇总		治理措施
			浓度	产生量	
			(mg/L)	(t/a)	
三嗪酮生产线	16751.6	COD	6013.75	100.74	中和调节+MVR 蒸发+调酸+铁床+芬顿+中和沉淀+pH调节+超声脱氮+曝气调节+UASB+氧化槽+水解+接触氧化+二沉池
		SS	2179.49	36.51	
		氨氮	466.82	7.82	
		硫化物	1841.62	30.85	
		盐分	173802	2911.46	
二氯苯基嘧啶生产线	574.05	COD	16705.86	9.59	
		SS	1637.49	0.94	
		氨氮	1254.25	0.72	
		盐分	199669.02	114.62	
	139.14	COD	390901.25	54.39	
		SS	2156.1	0.3	
		氨氮	109961.19	15.3	
		盐分	367759.09	51.17	
	3349.06	COD	18073.73	60.53	隔油+调节+反应釜蒸发+调酸+铁床+芬顿+中和沉淀+pH 调节+超声脱氮+曝气调节+UASB+氧化槽+水解+接触氧化+二沉池
		SS	298.59	1	
		氨氮	11.94	0.04	
		总磷	8220.22	27.53	
		甲苯	573.3	1.92	
		盐分	108952.96	364.89	
	496.01	COD	108566.36	53.85	
SS		604.83	0.3		
氨氮		4032.18	2		
总磷		2076.57	1.03		
甲苯		181.45	0.09		
盐分		29797.79	14.78		
废气处理废水	929.49	COD	115378.33	107.243	中和调节+MVR 蒸发+调酸 +铁床+芬顿+中和沉淀+pH 调节+超声脱氮+曝气调节
		SS	3679.44	3.42	
		硫化物	32663.07	30.36	

3.固废

七洲绿色化工（连云港）有限公司产生的固体废物主要为过滤残渣、废盐酸、废盐氯化钠、废盐氯化铵、废盐磷酸氢钠等、冷凝废液、压滤残渣、废气处理产生的废活性炭、水处理产生的废甲苯、蒸发析盐残液、污泥、废催化剂、废包装材料以及生活垃圾等，项目固废产生情况及处理措施情况见表 3.3-12。

表3.3-12 固废产量一览表

序号	名称	属性	产生工序	形态	主要成份	废物类别	新名录编号	估算产生量 (t/a)	处置方式	
1	甲苯废液	危险废物	冷凝	液态	甲苯、水	HW04	263-008-04	1.84	连云港市 赛科废料 处置有限 公司	
2	甲苯废液		冷凝	液态	甲苯、水	HW04	263-008-04	27.35		
3	压滤残渣		压滤	固态	氯化钠、有机物等	HW04	263-008-04	55.74		
4	压滤残渣		压滤	固态	溴化钠、有机物等	HW04	263-008-04	178.32		
5	分层废液		分层	液态	甲醇、硫酸钠等	HW04	263-008-04	113.46		
6	甲苯废液		冷凝	液体	甲醇、甲苯	HW04	263-008-04	5.39		
7	废活性炭		废气处理		固态	活性炭、甲醇	HW49	900-039-49		0.777
8	废活性炭				固态	活性炭、甲醇	HW49	900-039-49		0.367
9	废活性炭				固态	活性炭、甲醇、甲苯	HW49	900-039-49		85.852
10	废催化剂		合成	固态	催化剂、水	HW50	263-013-50	0.26		
11	30%盐酸*		废气处理	液态	盐酸	HW34	900-349-34	2947.688		
13	过滤残渣	一般 固废	过滤	固态	硫酸钾、氯化钾等	/	/	1608.56	江苏华昌化 工股份有限 公司	
14	过滤残渣		过滤	固态	硫酸钾、氯化钾等	/	/	821.07		
15	废盐氯化钠	危险 废物	蒸发析盐	固态	氯化钠等	HW04	263-008-04	3547.75	连云港市 赛科废料 处置有限 公司	
16	废盐氯化铵			固态	氯化铵等	HW04	263-008-04	68.84		
17	废盐磷酸氢钠			固态	磷酸氢钠等	HW04	263-008-04	454.316		
18	残液			液态	有机物、水等	HW04	263-008-04	68.992		

3.3.3.5 生产历史情况

七洲绿色化工地块最早工业利用为江苏易能化工有限公司，于2008年更名为连云港安本化工有限公司，2012年4月28日更名为连云港银围化工有限公司，2014年1月更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司，主要从事精细化学品的开发、生产、销售。连云港银围化工有限公司的产品包含在七洲后续的产品方案中，不再额外介绍。

江苏易能化工有限公司于2007-2013年于此地块进行生产活动，占地面积46530平方米，定员人数80人，全年工作日300天，日工作时间24小时，全年工作时数7200小时。主要产品为二甲基砘（MSM）和对苯二甲醛（TPAL），具体产品方案见表3.3-13。原辅料情况见表3.3-14。

表 3.3-13 主体工程及产品方案表

工程名称	产品名称(产品或副产品)及规格		设计能力(t/a)	年运行时数
MSM生产车间	产品	MSM(94%)	2500	7200
TPAL生产车间	产品	TPAL(99%)	500	7200
	副产品	盐酸(30%)	2650	7200
		盐酸(33%)	1175	7200
		次氯酸钠(22%)	269	7200

表 3.3-14 主要原辅料消耗情况表

序号	名称	规格	单耗(t/t)	年耗量(t)	来源及运输
1	二甲基硫醚	≥99%	0.6392	1597.93	汽运国内购买
2	双氧水	50%	1.447	3680.49	汽运国内购买
3	对二甲苯	≥99%	0.905	452.5	国内购买
4	氯气	≥99%	2.4209	1210.45	国内购买
5	工业水		6.414	3207	园区工业水厂

对苯二甲醛工艺

a、氯化

将对二甲苯原料投入反应釜中，反应釜上装有冷凝回流装置。在温度80℃下通入过量氯气，反应约15小时。过量的氯气和生成的氯化氢气体经过尾气吸收装置，生成副产物盐酸和次氯酸钠溶液，剩余尾气经25m排气筒直接排放。氯化后的反应液放入水池中进行直接冷却，析出氯化物固体，再进行过滤。滤液打回水池作冷却液循环使用，循环数次后外

反应一定时间后，二甲基硫醚转化为二甲基亚砜和部分二甲基砷，然后压至另一反应釜中升温到70°C,再加入一定量的双氧水，使之继续氧化为产品二甲基砷，反应一段时间后继续升温，以使反应更加完全，副反应生成的甲醇、氧气和极少量未反应的二甲基硫醚逸出，高空排放。然后将反应釜内物料压至结晶釜中，冷却结晶离心后，得到含湿量为6%二甲基砷白色结晶产品。

离心后的母液打入高位槽，蒸去70%的水份后，放入回收结晶釜冷却结晶，离心后的湿晶体，可直接作为产品出售。离心后的二次母液进入二次母液贮罐进行蒸发浓缩，如此循环，共进行3次回收。第4次母液进一步蒸发浓缩后作为残液委外处理。蒸出的水蒸气作为废气通过15m高排气筒直接排空。产品总收率为98%。

为减少二甲基硫醚对环境的影响，车间对二甲基硫醚的使用进行严格控制，采用平衡管技术，输液、滴加物料、一次氧化反应均为密闭式，在一次氧化时滴加过量的双氧水，以提高二甲基硫醚的转化率，通过一系列的减排措施，仅有极少量未反应的二甲基硫醚进入大气。

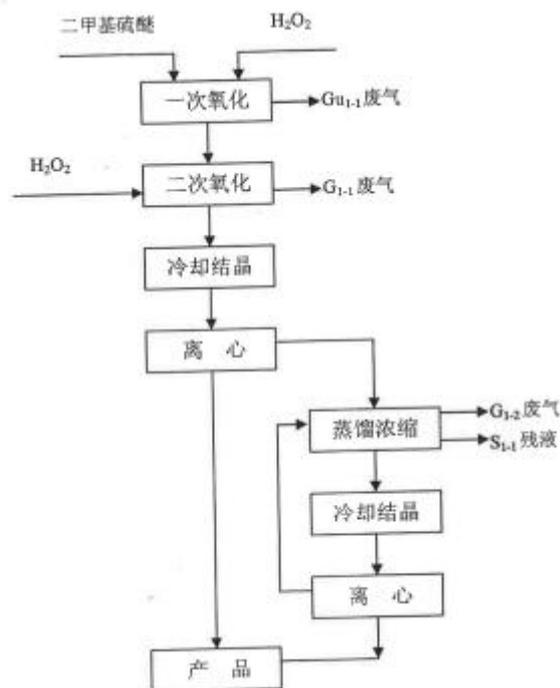


图3.3-10二甲基砷工艺生产工艺流程图

3.3.3.6 企业特征污染物识别

根据七洲绿色化工公司的产品及原辅材料，综合考虑生产工艺，初步识别出该企业的特征污染物为pH值、甲醇、甲苯、硫酸盐、硫酸二甲酯、氯化物、氯化物、二甲硫醚、1-(4-氯苯基)-4, 4-二甲基-3-戊酮、二甲苯、pH值、钠、pH值、钾、苯甲腈、甲醇、一溴二氯甲烷、氯化物、三嗪酮、一氯频呐酮，具体见表 3.3-15。

表3.3-15 七洲绿色化工可能涉及的特征污染物

序号	主要原辅料及三废	特征污染物名称	所属污染物种类
1	盐酸	pH值	无机物
2	甲醇	甲醇	醇类
3	甲苯	甲苯	有机物
4	硫酸	硫酸盐	无机物
5	硫酸二甲酯	硫酸二甲酯	有机物
6	液氯	氯化物	无机物
7	三氯氧磷	氯化物	无机物
8	二甲硫醚	二甲硫醚	有机物
9	1-(4-氯苯基)-4, 4-二甲基-3-戊酮	1-(4-氯苯基)-4, 4-二甲基-3-戊酮	有机物
10	2, 4-二氟二苯甲酮	二甲苯	/
11	氢氧化钠	pH值	无机物
12		钠	无机物
13	氢氧化钾	pH值	无机物
14		钾	无机物
15	频呐酮	/	/
16	1, 3-二氨基硫脲	/	/
17	苯甲腈	苯甲腈	醇类
18	丙二酸二甲酯	丙二酸二甲酯	脂类
19	甲醇钠溶液	甲醇	醇类
20	氨水	氨氮	无机物

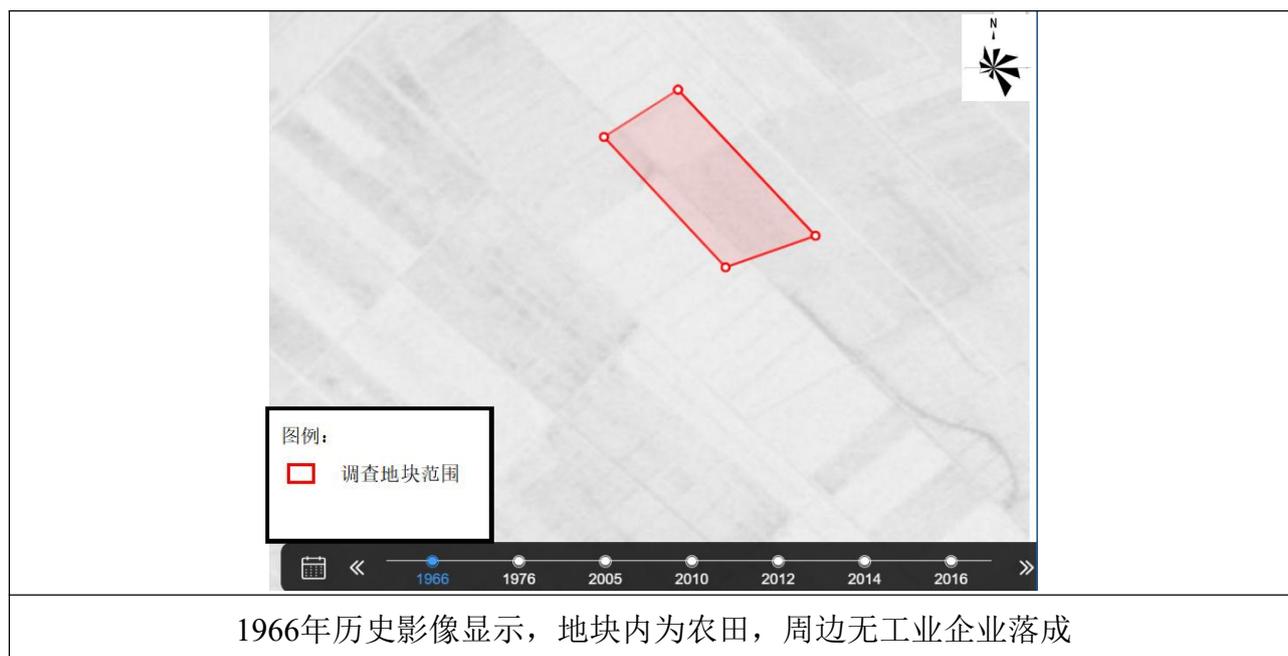
序号	主要原辅料及三废	特征污染物名称	所属污染物种类
21	己二酸二甲酯	/	/
22	溴甲烷	一溴二氯甲烷	有机物
23	对氯氯苄	对氯氯苄	有机物
24	戊环氧	/	/
25	三嗪酮	三嗪酮	有机物
26	一氯频呐酮	一氯频呐酮	有机物
27	二氯苯基嘧啶	/	/
28	2, 2-二甲基-5-(4-氯苄基)环戊酮	/	/

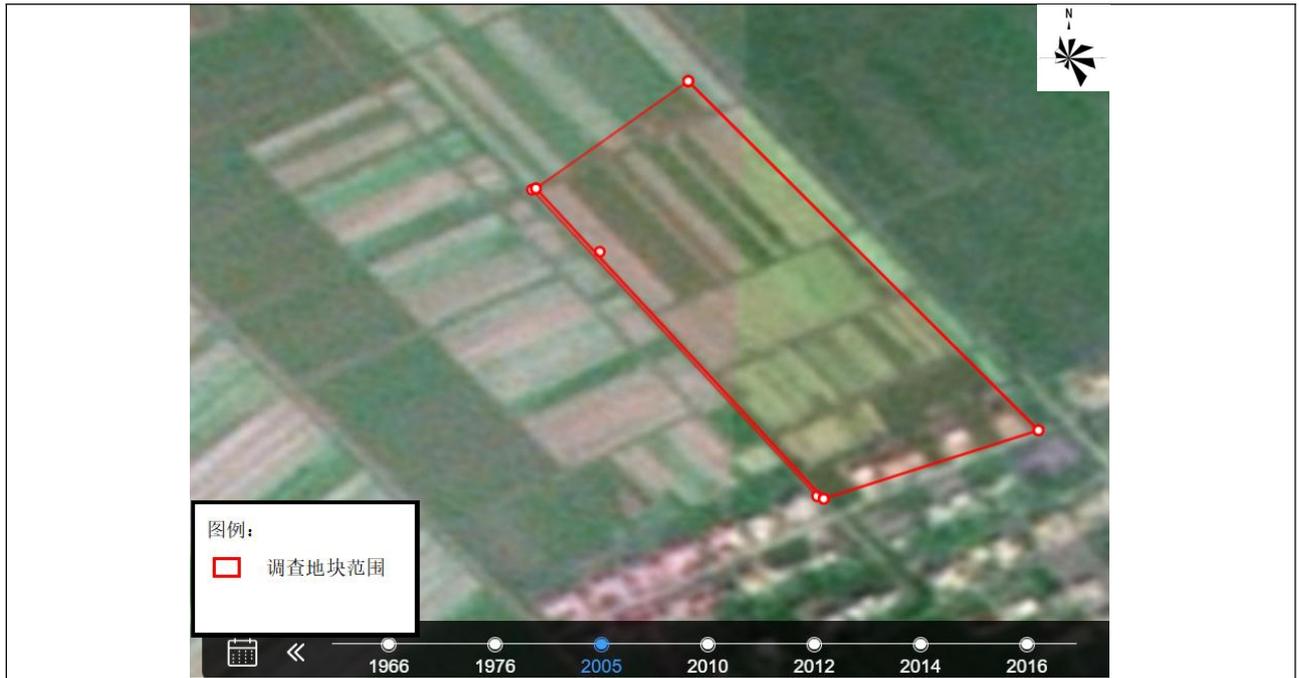
3.4 地块的历史情况和规划

3.4.1 地块的历史情况

通过人员访谈和资料收集，了解到该地块2005年之前为空地，2006年为江苏易能化工有限公司成立，于2008年更名为连云港安本化工有限公司，2012年4月28日更名为连云港银囤化工有限公司，2014年1月更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司。

从Google earth收集了本次调查地块以及周边的历年卫星影像，最早可追溯到2012年06月。将调查范围在相关卫星影像上进行叠加，通过对比可在一定程度上追踪地块使用历史的变迁，地块历史影像图见图3.4-1。





2005年历史影像显示，地块内为农田和民居，周边无工业企业落成



2010年历史影像显示，江苏易能化工有限公司在调查地块进行生产活动。



2012年06月02日历史影像显示，该地块内连云港银圃化工有限公司已建成。



2014年05月23日历史影像显示，与2012年影像进行比较，企业更名为七洲绿色化工（连云港）有限公司，并在原有基础上扩建。



2016年01月16日历史影像显示，与2014年影像进行比较，地块内影像基本一致。



2018年03月12日历史影像显示，与2016年影像进行比较，地块内影像基本一致。



2019年11月20日历史影像显示，与2018年影像进行比较，地块内影像基本一致。



2021年2月10日历史影像显示，与2019年影像进行比较，地块内影像基本一致。



图3.4-1 地块历史影像图

3.4.2 地块的利用规划

根据灌南自然资源和规划局官网上收集的《江苏连云港化工产业园区总体规划（2018-2035）公示》下图一），以及园区产业园管委会提供的规划图（下图二），本次调查地块原规划使用性质为工业用地，现用途仍为工业用地。地块中心坐标为（WGS84坐标系）：北纬31.938177865°，东经120.414451359°。地块控制性详细规划位置关系图见图3.4-2。

3.5 周边地块现状

七洲绿色化工（连云港）有限公司地块外东侧为连云港埃森化学有限公司和连云港润峰环保产业有限公司，西侧为连云港升南化学有限公司，南侧为江苏宝盛龙城药业有限公司，北侧为江苏嘉隆化工有限公司。相邻地块示意图如图3.5-1所示。

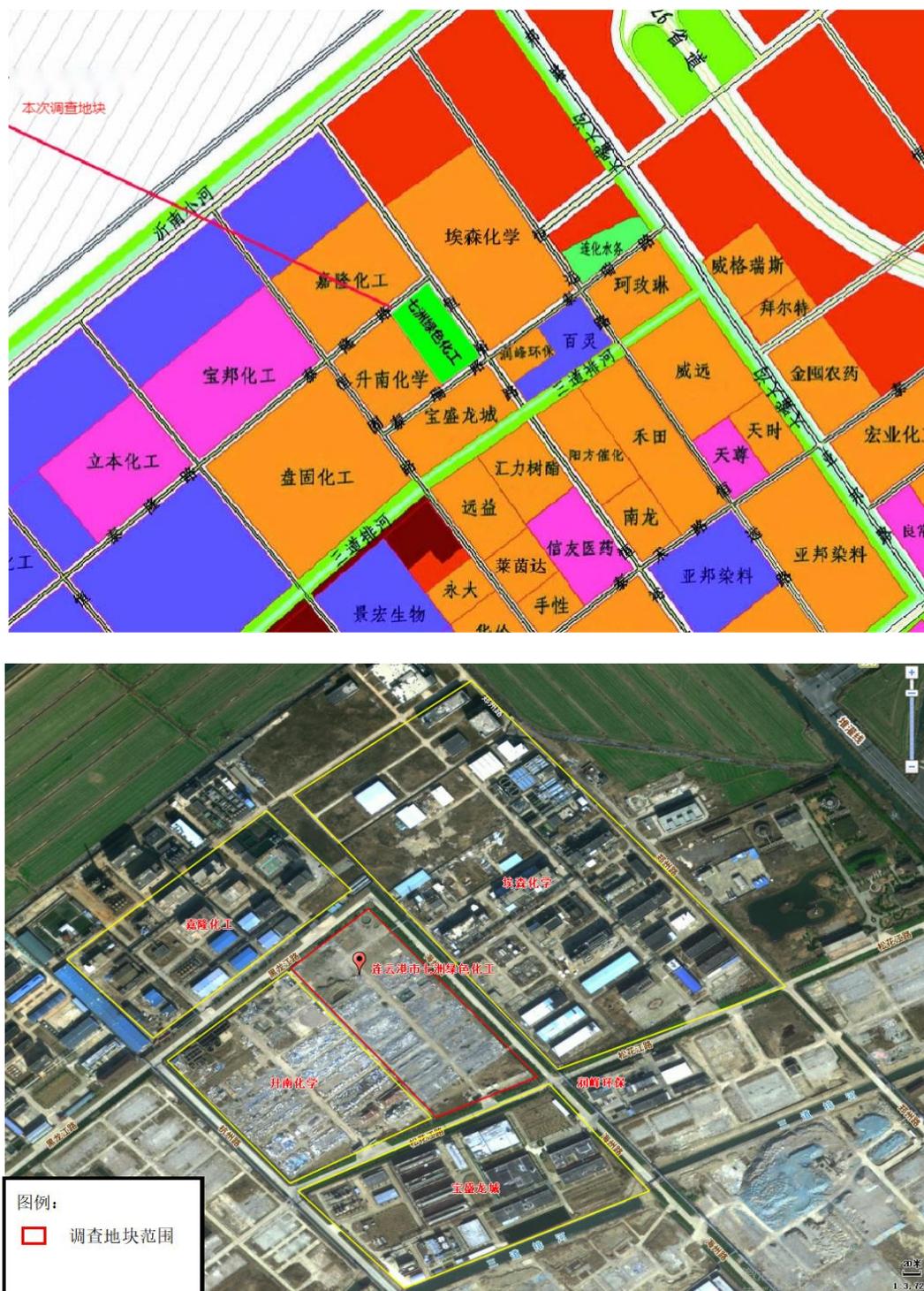


图3.5-1 相邻地块用地现状（2023年5月Google卫星图）

表3.5-1 地块周边企业相关信息

序号	企业名称	环评资料搜集情况	项目名称	产品生产情况	土壤调查情况
1	连云港埃森化学有限公司	环境保护自查评估报告	连云港埃森化学有限公司年产3000t马拉硫磷原药、900t杀螟硫磷原药项目	马拉硫磷原药 3000t； 杀螟硫磷原药 900t	未进行
2	连云港润峰环保产业有限公司	环境影响报告书	连云港润峰环保产业有限公司年回收处置利用13000吨废有机溶剂技改项目	连云港化工产业园区配套的环保企业，回收各种有机废液	未进行
3	江苏嘉隆化工有限公司	环境影响报告书	江苏嘉隆化工有限公司年产5万吨精细化学品及农药化学品技改搬迁项目	年产5万吨精细化学品及农药化学品技改搬迁项目	未进行
4	连云港升南化学有限公司	环境影响报告书	连云港升南化学有限公司年产30000吨三氯化磷、20000吨亚磷酸二甲酯、20000吨双甘膦技改项目	年产30000吨三氯化磷、20000吨亚磷酸二甲酯、20000吨双甘膦	未进行
5		环境影响报告书	年产1000吨苯醚酮、1000吨2,4-二氟二苯甲酮、1000吨UV184、1500吨UV1173等12个产品技改项目	1000吨苯醚酮、1000吨2,4-二氟二苯甲酮、1000吨UV184、1500吨UV1173等12个产品	未进行
5	江苏宝盛龙城药业有限公司	环境影响报告书	原料药及中间体生产项目	年产1000吨西咪替丁、100吨西咪替丁二缩物、800吨雷尼替丁、5吨吗导敏、2吨吗导敏亚胺盐、50吨尼扎替丁、10吨尼扎替丁主二、50吨二甲氨基硫代乙酰胺、20吨法莫替丁、30吨法莫替丁侧链、50吨1,3-二氯丙酮、50吨硫	未进行

序号	企业名称	环评资料搜集情况	项目名称	产品生产情况	土壤调查情况
				酰胺、20吨罗沙替丁、1000吨荒酸二甲酯及300吨MT原料药及中间体	
		环境影响报告表	供热系统改造项目	/	未进行
		环境影响报告书	年产1000吨西咪替丁、100吨西咪替丁二缩物、800吨雷尼替丁等产品项目	年产1000吨西咪替丁、100吨西咪替丁二缩物、800吨雷尼替丁等产品	未进行

3.5.1 连云港埃森化学有限公司

3.5.1.1 主要原辅材料消耗

连云港埃森化学连云港有限公司注册成立于2006年，属中国中化宁波集团公司的分公司，厂址位于江苏连云港化工产业园内，2015年5月更名为连云港埃森化学有限公司。企业产品、原辅料见表3.5-2~3.5-4。

表3.5-2 埃森化学全厂产品方案

序号	产品	产量t/a	车间位置
1	二甲基二硫代磷酸酯	1500	甲车间
2	顺丁烯二酸二乙酯	1500	甲车间
3	3-甲基-4-硝基苯酚	800	乙车间
4	2-氯-5氯甲基吡啶	700	戊车间
5	丙环唑	400	丙车间
6	恶醚唑	120	丙车间
7	氟虫腓	250	丁车间
8	5-氨基-1-(2, 6-二氯-4-三氟甲基苯基)-3-氰基吡啶-4-二硫化物	300	丁车间
9	马拉硫磷原药	3000	甲车间
10	杀螟硫磷原药	900	乙车间

表3.5-3 埃森化学全厂原辅料情况

原料名称	物质形态	年耗量 t/a	最大贮存 量t/a	包装 方式	储存 方式	运输 方式
顺丁烯二酸二乙酯	液态	1542	50	桶装	仓储	汽车
二甲基二硫代磷酸酯	液态	1551	100	桶装	仓储	汽车
液碱	液态	253	20	罐装	罐储	槽车
甲基氯化物	液态	562	20	桶装	仓储	汽车
3-甲基-4硝基苯酚	固态	689	50	袋装	仓储	汽车
碳酸钠	固态	371	10	袋装	仓储	汽车
氯化亚铜	固态	2.2	0.5	袋装	仓储	汽车
甲苯	液态	90	20	罐装	罐储	槽车
活性炭	固态	21.2	10	袋装	仓储	汽车

表3.5-4 原辅材料理化性质一览表

序号	物质名称	分子式及分子量	闪点°C	爆炸极限%	理化性质	毒理毒性
1	顺丁烯二酸二乙酯	C ₈ H ₁₂ O ₄ 172.18	93	/	马来酸二乙酯（Diethyl maleate）别名顺丁烯二酸二乙酯为无色透明液体，能与多种有机溶剂混溶，在苯和氯仿中部分溶解，30°C时在水中溶解1.4%；水在马来酸二乙酯中溶解1.9%。与88.2%的水形成共沸混合物，共沸点99.65°C；用作农药中间体，用于制备有机磷农药马拉硫磷，也可用于生产香料	急性毒性：大鼠经口LD50：3200 mg/kg；大鼠经皮LD50：5000 mg/kg；兔子皮肤LD50：530 mg；大鼠腹腔LD50：3070 mg/kg；兔子经皮LD50：4 mL/kg
2	二甲基二硫代磷酸酯	C ₂ H ₇ O ₂ PS ₂ 158.18	/	/	无色液体，工业品为黑色液体。有恶臭气味，O，O-二甲基二硫代磷酸酯简称甲基硫化物，是重要的有机磷农药中间体，可直接合成杀虫剂乐果、马拉硫磷、亚胺硫磷、稻丰散，除草剂莎稗磷，杀菌剂克菌壮等，还可通过氯化得到另一有机磷中间体O，O-二甲基硫代磷酸氯	低毒
3	液碱	NaOH 40.00	/	/	品为无色透明液体。相对密度1.328-1.349，熔点318.4°C，沸点1390°C。纯液体烧碱称为液碱，为无色透明液体。工业品多含杂质，主要为氯化钠及碳酸钠等，有时还有少量氧化铁。，液碱的浓度通常为30-32%或40-42%	碱性腐蚀性
4	甲基氯化物	C ₂ H ₆ ClO ₂ PS 160.56	105	/	外观 无色透明液体，有刺激性气味，沸点66-67°C（16mm Hg）；131.6°C（760 mmHg），密度 1.322 g/mL（25°C，lit.），蒸气压 0.67 psi（20 °C），折射率 n ₂₀ /D 1.482(lit.)，闪点 221°F，溶解性 在水中缓慢水解；能溶于苯、氯仿、乙醚等惰性有机溶剂。在醇中溶解发生醇解反应，不溶于水，遇碱分解，在酸性情况下水解。理化性能 热至120°C开始异构化，高温下明显发生异构化及分子间甲基化现象。在空气中逐渐吸潮，长期贮存会自行分解以致引起爆炸。该化合物呈微酸性，具有腐蚀作用，有令人窒息的刺激性气味，对人体黏膜(如腔、眼膜、气管)具有强烈的刺激作用	小白鼠口服LD50为450mg/kg
5	3-甲基-4硝基苯	C ₇ H ₇ NO ₃ 153.14	110	/	针状或柱状黄色晶体。遇空气、光照也不变色。极易溶于乙醇、乙醚、氯仿和苯。3-甲基-4-硝基苯酚用途较广，主要用来制造农药杀	急性毒性

	酚				螟松（一种高效、低毒、低残留的优良有机磷杀虫剂）	
6	碳酸钠	Na ₂ CO ₃ 105.99	/	/	碳酸钠常温下为白色无气味的粉末或颗粒。有吸水性，露置空气中逐渐吸收 1mol/L 水分(约=15%)。其水合物有 Na ₂ CO ₃ ·H ₂ O, Na ₂ CO ₃ ·7H ₂ O 和 Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O。碳酸钠易溶于水和甘油。20℃ 时每一百克水能溶解 20 克碳酸钠，35.4℃ 时溶解度最大，100 克水中可溶解 49.7 克碳酸钠，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇	/
7	氯化亚铜	CuCl 98.999	/	/	性状：白色立方结晶或白色粉末（见右图）。相对密度 4.14。熔点 430℃。沸点 1490℃。微溶于水，水溶性：0.06 g/L (25℃)，溶于氨水生成络合物，溶于浓盐酸生成 H ₃ CuCl ₄ ，亦可溶于硫代硫酸钠溶液，NaCl 溶液和 KCl 溶液生成相应配合物，不溶于乙醇。露置于空气中易被氧化为绿色的高价铜盐，见光则分解，变成褐色。在干燥空气中稳定，受潮则易变蓝到棕色。熔融时呈铁灰色，露置空气中迅速氧化成碱式盐，呈绿色。遇光变成褐色。在热水中迅速水解生成氧化亚铜水合物而呈红色，与强酸缓慢反应。CuCl 的盐酸溶液能吸收一氧化碳而生成复合物氯化羰基亚铜 [Cu ₂ Cl ₂ (CO) ₂ ·2H ₂ O]（有毒！），加热时又可将一氧化碳放出，若有过量的 Cu ₂ Cl ₂ 存在，该溶液对 CO 的吸收几乎是定量的，所以此反应在气体分析中可用于测定混合气体中 CO 的量	/
8	甲苯	C ₇ H ₈ 92.14	4.4	1.2%~ 7.0%	无色澄清液体。有苯样气味。有强折光性。能与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳和冰乙酸混溶，极微溶于水。相对密度 0.866。凝固点 -95℃。沸点 110.6℃。折光率 1.4967。闪点（闭杯） 4.4℃。易燃。蒸气能与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限 1.2%~7.0%（体积）。低毒，半数致死量（大鼠，经口） 5000mg/kg。高浓度气体有麻醉性。有刺激性	慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皸裂、皮炎，燃爆危险：该品易燃，具刺激性
9	活性炭	C12	/	/	活性炭。是黑色粉末状或块状、颗粒状、蜂窝状的无定形碳，也有排列规整的晶体碳。活性炭中除碳元素外，还包含两类掺和物：一类是化学结合的元素，主要是氧和氢，这些元素是由于未完全炭化而残留在炭中，或者在活化过程中，外来的非碳元素与活性炭表面化学结合，如用水蒸气活化时，活性炭表面被氧化或水蒸气氧化；另一类掺和物是灰分，它是活性炭的无机部分；灰分在活性炭中易造成二次污染	

3.5.1.2 生产工艺

1. 马拉硫磷原药

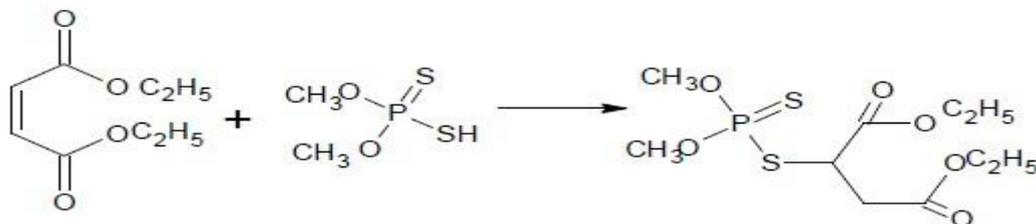
马拉硫磷原药生产线由马拉硫磷原药合成工段、马拉硫磷水洗工段、马拉硫磷碱洗工段、马拉硫磷原药产品蒸馏工段组成。

1、反应原理

0, 0—二甲基二硫代磷酸酯（即甲基硫化物）与顺丁烯二酸二乙酯在一定温度下进行加成反应，再经水洗、碱洗、水洗、蒸馏得到马拉硫磷原油。

2、反应方程式

合成反应



(1) 合成

开启合成釜夹套冷却水，将顺丁烯二酸二乙酯加入合成釜中，开搅拌，开启夹套蒸汽升温控制在45-55℃，滴加甲基硫化物，在2小时内滴加完成。滴加结束，继续开启夹套蒸汽升温至72℃左右，保温反应12小时；开启夹套冷却水，釜内温度降至40℃~55℃时，备后续水洗工序使用。

(2) 一次水洗

将两个水洗釜中各放入60℃的热水，开搅拌，开蒸汽，将合成釜中反应结束的原油转至两只水洗釜，搅拌20分钟，静置1小时分层，下层原油及中间层分至碱洗釜中，上层水相放入斜板分离器进车间废水收集池。

(3) 碱洗

碱洗釜中放入50℃~60℃的热水，再加入液碱，开搅拌，将水洗釜中水洗结束的原油转至碱洗釜，搅拌20分钟，静置1小时，将下层原油及中间层待分至水洗釜中进行二次水洗，上层水相放入斜板分离器进车间废水收集池。

(3) 二次水洗

将60℃的热水放入两个水洗釜中，开搅拌，将碱洗釜中碱洗结束的原油转至水洗釜，搅拌20分钟，静置1小时待分层。

（4）蒸馏

启动前级泵，水洗釜分层时下层原油通过原油过滤器进入蒸馏釜，中间层、上层水层放入斜板分离器进入车间废水收集池。当真空度达到0.092MPa时，开罗茨真空泵，开搅拌，开蒸汽，进行减压蒸馏，当温度达到78℃时，关蒸汽，抽空1.5h~2.0h，停搅拌，取样分析，酸度、水分和含量合格后，开冷却水，冷却至70℃停罗茨真空泵，出料抽至原油计量槽。

工艺流程及产污环节见图3.5-2。

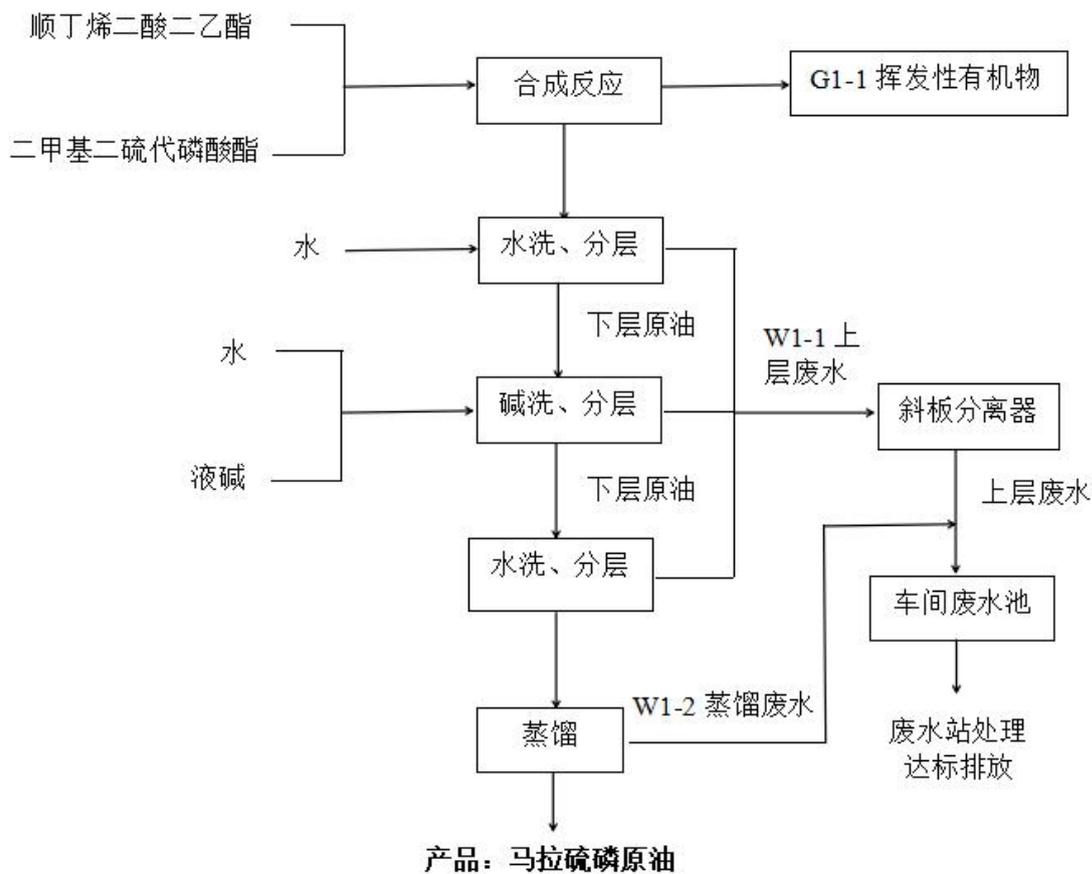


图3.5-2 马拉硫磷原药生产工艺流程

2 杀螟硫磷原药

杀螟硫磷原药生产线由杀螟硫磷原药溶解缩合工段、杀螟硫磷原药萃取分层工段、杀螟硫磷原药脱色过滤工段、杀螟硫磷原药碱洗工段、杀螟硫磷原药水洗工段、杀螟硫磷原药平板脱溶工段、杀螟硫磷原药降膜脱溶工段、纯碱配置工段、甲苯回收工段组成。

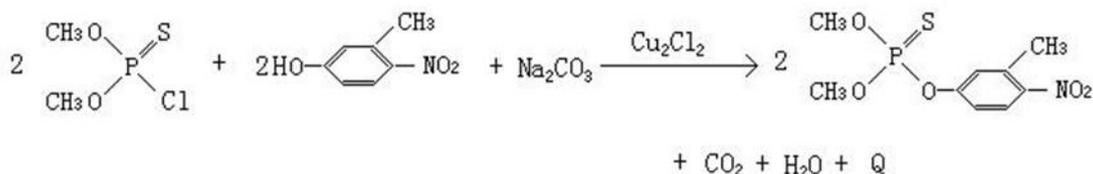
1、反应原理

3-甲基-4-硝基苯酚与纯碱反应成酚钠盐后，将无水氯化亚铜作为催化剂，与甲基一氯

化物缩合，同时用活性炭进行脱色，粗品经过过滤，碱洗、水洗处理后，减压蒸馏得到成品杀螟硫磷原药。

2、反应方程式

缩合反应



3、工艺流程简述

(1) 缩合

将50℃热水加入缩合打浆釜中，开动搅拌，加入99%纯碱，搅拌溶解后，再将3-甲基-4-硝基苯酚加入打浆釜，搅拌30分钟，使其充分溶解成酚钠盐后，用氮气压入缩合釜中。开启缩合釜搅拌，将物料用冷冻盐水冷却到8℃左右，加入催化剂氯化亚铜。温度控制在10℃左右，将90%的甲基一氯化物滴加入缩合釜内，滴加时间为2小时，滴加结束，保温2小时。然后慢慢升温到60℃，升温时间为1.5小时，升温到70℃~75℃后，在此温度下保温1.5小时。

(2) 萃取分层

保温结束后加入甲苯，搅拌15分钟，静止30分钟，分去下层水层，废水分至废水池。

(3) 脱色过滤

再加入活性炭，然后升温到60~65℃，保温30分钟。保温结束后降温至30℃左右过滤，滤渣用甲苯淋洗，洗涤后压滤干的滤渣装袋送至固废仓库，洗涤液及滤液转入苯油中间贮槽。

(4) 纯碱的配制

加入4000kg水至纯碱配置釜，搅拌下加入300kg纯碱，搅拌30分钟后取样分析，含量在6.5%~7.5%，合格后抽入碱液中转槽，后用泵打至碱液大储槽。

(5) 碱洗

先将苯油中间贮槽中的物料，用泵打至水洗釜中，加料后开动搅拌，再加入50℃的纯碱溶液，在搅拌下使物料和碱液充分接触。洗涤15分钟后停止搅拌，静置30分钟后分层，下层废碱水分至废水收集池，物料留于水洗釜内，待进一步水洗。

(6) 水洗

水洗时向水洗釜中加入50°C的热水，在搅拌下洗涤15分钟，静置30分钟后分层，下层废水分至废水收集池，物料留于水洗釜内，再加入50°C的热水进行二次水洗，二次水洗好后将物料放入苯油贮罐，二次水洗水水层分至废水收集池。

（7）平板脱溶

用泵将苯油贮槽内的物料打入平板计量槽内，开启平板真空待真空度 $\geq 0.085\text{MPa}$ 后，打开平板蒸馏系统冷冻盐水，开夹套蒸汽升温，待平板蒸馏装置内温度达到70°C后，调节苯油进料阀进行蒸馏，控制苯油进料量在900Kg/h左右，调节蒸汽阀，蒸汽压力控制在0.3MPa以下。蒸馏时间约4小时，平板蒸馏结束后，关闭蒸汽进阀，开启循环水冷却系统进行降温，至平板蒸发器内的温度降到常温，馏出物甲苯套用，平板蒸发器内物料转至一级苯油接收槽。

（8）一级、二级降膜

用泵将一级苯油接收槽的物料打入降膜高位槽内，开始一次降膜，开真空泵，控制真空度 $\geq 0.09\text{MPa}$ ，开冷凝器冷冻盐水，开启夹套蒸汽升温，待降膜温度达到95°C以上，调节进料阀控制进料量在2000Kg/h左右，蒸汽压力控制在0.3MPa以下，进行蒸馏，溜出液进入原油计量槽，蒸出甲苯进入二级甲苯中间储槽，一次降膜结束后，将原油计量槽内原油打入降膜高位槽进行二次降膜蒸馏，待真空度 $\geq 0.094\text{MPa}$ 后，开启二级真空泵，待真空度 $\geq 0.098\text{MPa}$ ，打开主泵，打开蒸汽进阀，缓慢开启进料阀，待降膜温度达到124°C后，调节进料阀控制进料量在750Kg/h左右，调节蒸汽阀，蒸汽压力控制在0.3MPa以下。结束后，关闭蒸汽进阀，排净蒸汽后，关闭二级真空泵，打开循环水降温，待降膜蒸发器内的温度降到常温后，停一级真空，关闭循环水。

（9）甲苯回收

用泵将一级、二级降膜脱溶馏分出的甲苯液打入甲苯蒸馏釜中进行蒸馏分离，蒸馏出的甲苯回用于萃取分层工序。

工艺流程及产污环节见图3.5-3。

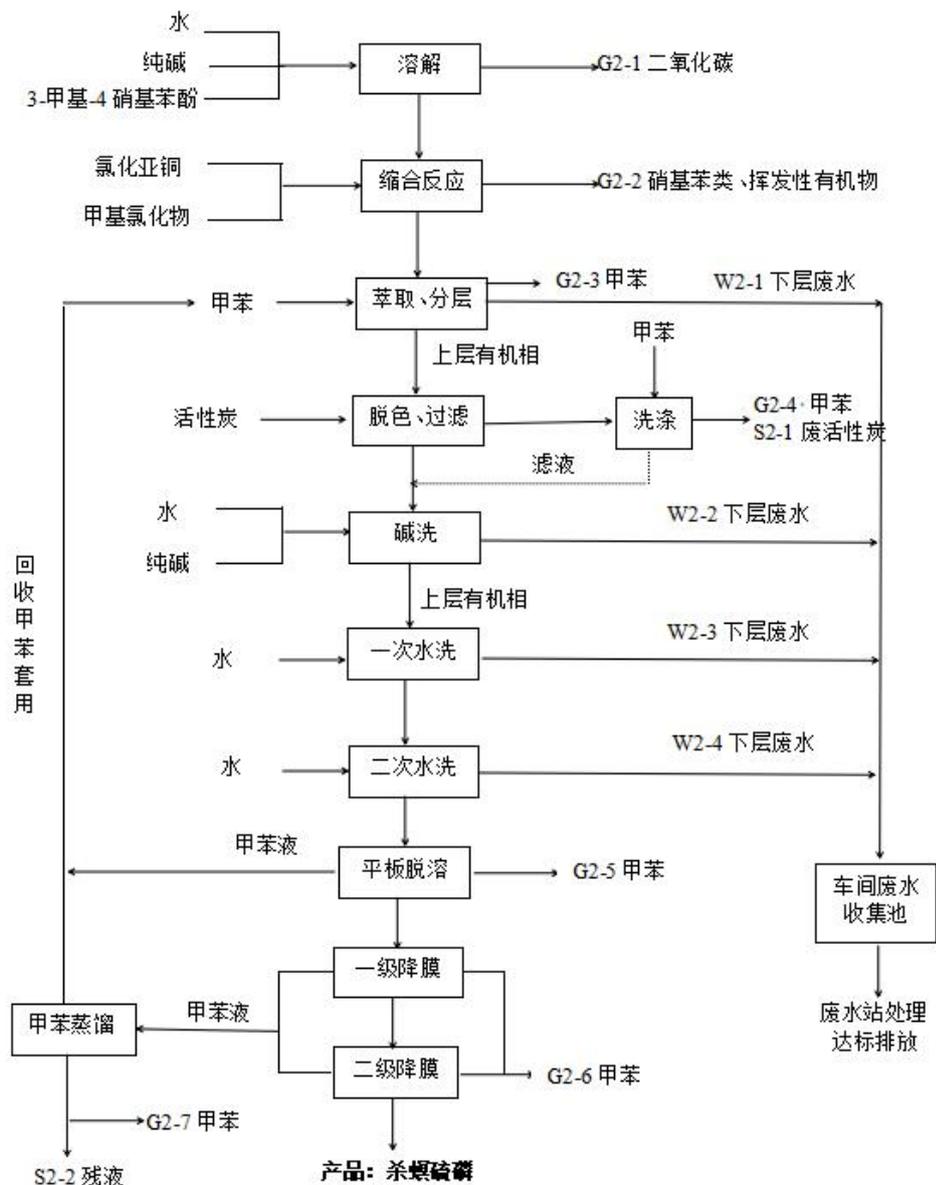


图3.5-3 杀螟硫磷原药生产工艺流程

3.5.1.3 污染物排放情况及防治措施

1、 废气产生情况

废气主要为挥发性有机物、甲苯、硝基苯类及二氧化碳，详见表3.5-5。

表3.5-5埃森化学废气“三本账”

污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
挥发性有机物	4.3	3.79	0.51
二氧化碳	70	0	70
硝基苯类	0.1	0.09	0.01
甲苯	46.5	45.57	0.93

2、废水产生情况

废水主为包括工艺废水，详见表3.5-6。

表3.5-6 埃森化学废水“三本账”

污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	接管排放量 (t/a)	外排环境量 (t/a)
废水量	43049.2	0	43049.2	43049.2
COD	1943.78	1903.7	40.08	5.17
氨氮	29.415	27.895	1.52	1.08
盐分	624.041	415.851	208.19	/
SS	34.17	12.13	22.04	6.46
总氮	1.2286	0.1086	1.12	1.08
总磷	7.23806	7.20366	0.0344	0.0344
硫化物	8.751	8.7166	0.0344	0.0344
硝基苯类	15.361	15.163	0.198	0.13
AOX	107.312	107.002	0.31	0.043
甲苯	31.7	31.681	0.019	0.019
总铜	1.42	1.351	0.069	0.043
马拉硫磷	0.34	0.047	0.293	0.293
杀螟硫磷	0.11	0.005	0.105	0.105

3、固体废物产生情况

固体废物主要为杀螟硫磷原药工艺产生废活性炭、蒸馏残液、尾气处理使用活性炭吸附产生的废活性炭以及污泥、废包装材料等3.5-7。

表3.5-7 埃森化学固体废物产生及处置情况

固废（废液）名称及产生量		主要成分	废物编号	废物代码	产生量 (t/a)	处理处置方式及数量 (t/a)	属性
萃取过滤工段	废活性炭	活性炭、有机物、甲苯	HW49	900-039-49	37.1	委托新疆金派处理,37.1	危险废物
甲苯蒸馏工段	蒸馏残液	甲苯、杂质等	HW04	263-002-04	21.2	委托新疆金派处理, 21.2	危险废物
废气处理产生固废	废活性炭	活性炭、有机物	HW49	900-039-49	214.3	委托新疆金派处理, 214.3	危险废物
污水处理污泥		-	HW04	263-011-04	10	委托新疆金派处理, 10	危险废物
废包装袋		-	-	-	1	委托新疆金派处理, 1	危险废物

3.5.1.4 企业特征污染物识别

根据连云港埃森化学有限公司产品及原辅材料，综合考虑生产工艺，初步识别出该企业的特征污染物具体见下表 3.5-8。

表3.5-8连云港埃森化学有限公司可能涉及的特征污染物

序号	主要原辅料	特征污染物名称	所属污染物种类
1	顺丁烯二酸二乙酯	顺丁烯二酸二乙酯	脂类
2	二甲基二硫代磷酸酯	二甲基二硫代磷酸酯	脂类
3	液碱	pH	有机物
4	甲基氯化物	甲基氯化物	有机物
5	3-甲基-4硝基苯酚	3-甲基-4硝基苯酚	酚类
6	碳酸钠	碳酸钠	无机物
7	氯化亚铜	氯化亚铜	无机物
8	甲苯	甲苯	有机物
9	活性炭	/	/

3.5.2 连云港润峰环保产业有限公司

3.5.2.1 主要原辅材料消耗

连云港润峰环保产业有限公司是在连云港化工产业园区注册的专门从事有机废液处置的民营环保企业，厂区位于园区经四路以东，纬五路以南，占地面积 12677.9m²。润峰公司是连云港化工产业园区配套的环保企业，其将园区内各化工医药企业废液收集后进行精制处理，再将得到的产品返还企业作为原料进行再生产，使废弃物得到有效循环再利用。企业危险废物核准经营情况和原辅料见表3.5-9~3.5-10。

表3.5-9 润峰环保危险废物核准经营情况

车间名称	装置名称	装置数量	危险废物（有机废液）名称	设计规模（t/a）	核准经营规模（t/a）	备注
精馏车间	DMF/DMAC 精馏装置	1 套	废 DMF/DMAC 溶剂	1200	1160	一期项目
	苯胺类精馏装置	1 套	废苯胺/废甲苯	1600	1000	
	杂醇油精馏装置	2 套	杂醇油类溶剂	3070	1565	
	釜底残液处理装置	1 套	精馏残液*	/	/	
	氯乙烷废液处置再利用装置	1 套	六氯乙烷/氯乙烷混合废液	1409.8	1409.8	二期项目
	氯甲烷废液处置再利用装置	1 套	氯甲烷混合废液	554	529	
	氯化苄废液处置再利用装置	1 套	氯化苄混合废液	876.2	876.2	
合计		8 套	/	8710	6540	/

表3.5-10 润峰环保原辅材料消耗情况

序号	物料类别	物料名称	规格	用量	最大储量	储运方式	火灾危险性	来源
1	原料	废二甲基甲酰胺	80~90%	600 t/a	15 t/a	200L/桶，原料库，汽运	乙类	连云港化工产业园
2		废二甲基乙酰胺	80~90%	600 t/a	15 t/a	200L/桶，仓库，汽运	丙类	
3		废苯胺	60~70%	1000 t/a	25 t/a	200L/桶，仓库，汽运	丙类	
4		废甲苯	80~90%	600 t/a	15 t/a	200L/桶，原料库，汽运	甲类	
5		废甲醇	>90%	1200 t/a	30 t/a	200L/桶，原料库，汽运	甲类	
6		杂醇油	/	200 t/a	5 t/a	200L/桶，原料库，汽运	乙类	
7		废乙酸乙酯	>90%	650 t/a	16 t/a	200L/桶，原料库，汽运	甲类	
8		废丙酮	80~95%	280 t/a	7 t/a	200L/桶，原料库，汽运	甲类	
9		废三氯乙烷	80~90%	120 t/a	3 t/a	200L/桶，仓库，汽运	戊类	
10		废环己烷	80~90%	150 t/a	4 t/a	200L/桶，原料库，汽运	甲类	
11		废二氯乙烷	>95%	120 t/a	3 t/a	200L/桶，原料库，汽运	甲类	
12		废石油醚	>90%	350 t/a	9 t/a	200L/桶，原料库，汽运	甲类	
13		六氯乙烷	95%	672.3 t/a	17 t/a	200L/桶，仓库，汽运	戊类	

序号	物料类别	物料名称	规格	用量	最大储量	储运方式	火灾危险性	来源
14		氯乙烷混合废液	/	737.5 t/a	19 t/a	200L/桶, 原料库, 汽运	甲类	
15		氯甲烷混合废液	/	554 t/a	14 t/a	200L/桶, 原料库, 汽运	甲类	
16		氯化苄混合废液	/	876.2 t/a	22 t/a	200L/桶, 仓库, 汽运	丙类	
1	辅料	无烟煤	S<0.36%	1114 t/a	30 t/a	煤堆场, 汽运	丙类	
2		活性炭	/	48 t/a	5 t/a	仓库, 汽运	丙类	
1	能耗	电耗		66.2 万 kwh/a	/	来自园区供电系统		
2		水耗		37905 m ³ /a	/	来自园区供水管网		
3		蒸汽		2000 t/a	/	来自厂区蒸汽发生器		

3.5.2.2 生产工艺

1. DMF/DMAC 精馏装置

DMF/DMAC 精馏装置主要用于回收 DMF/DMAC 溶剂，其具体工艺流程及产污环节见图 3.5-4 所示。

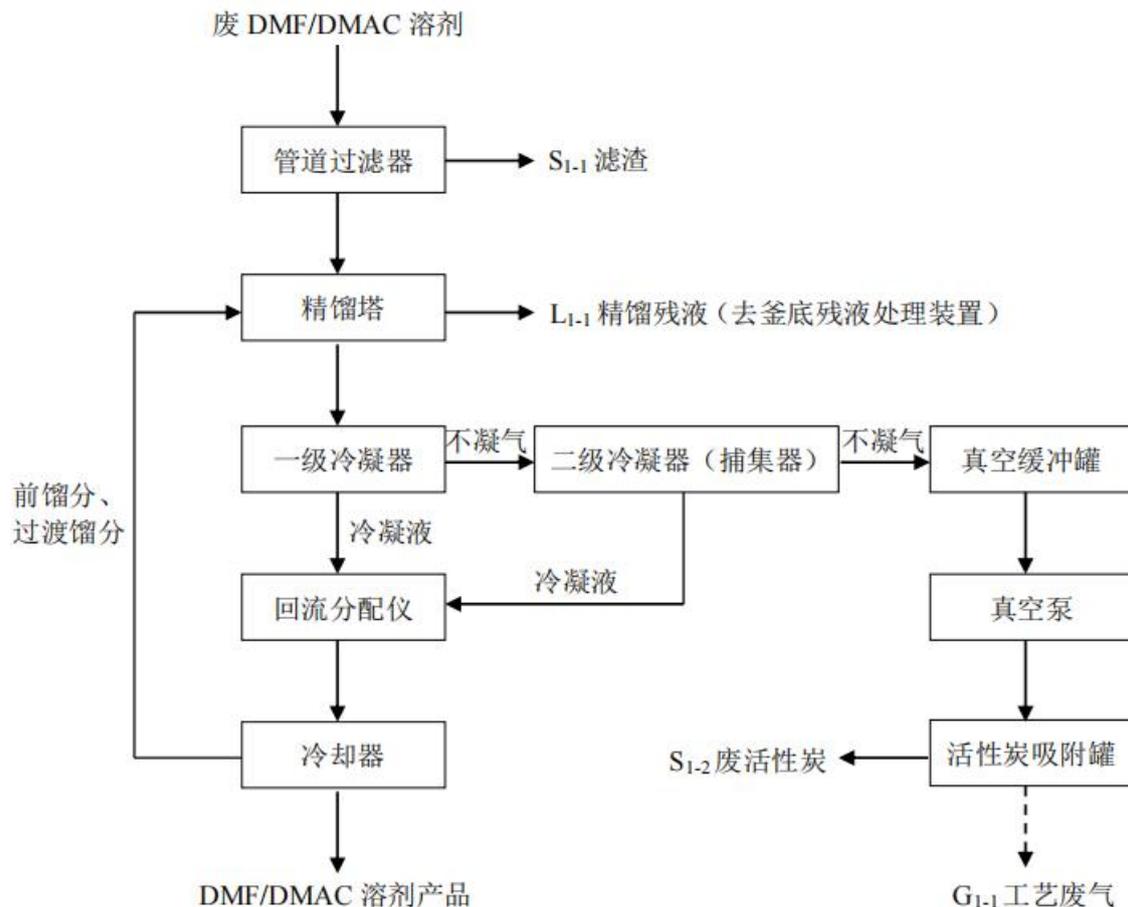


图3.5-4 DMF/DMAC 精馏装置工艺流程及产污环节图

2. 苯胺类精馏装置

苯胺类精馏装置主要用于回收苯胺和甲苯溶剂，其具体工艺流程及产污环节见图 3.5-

5所示。

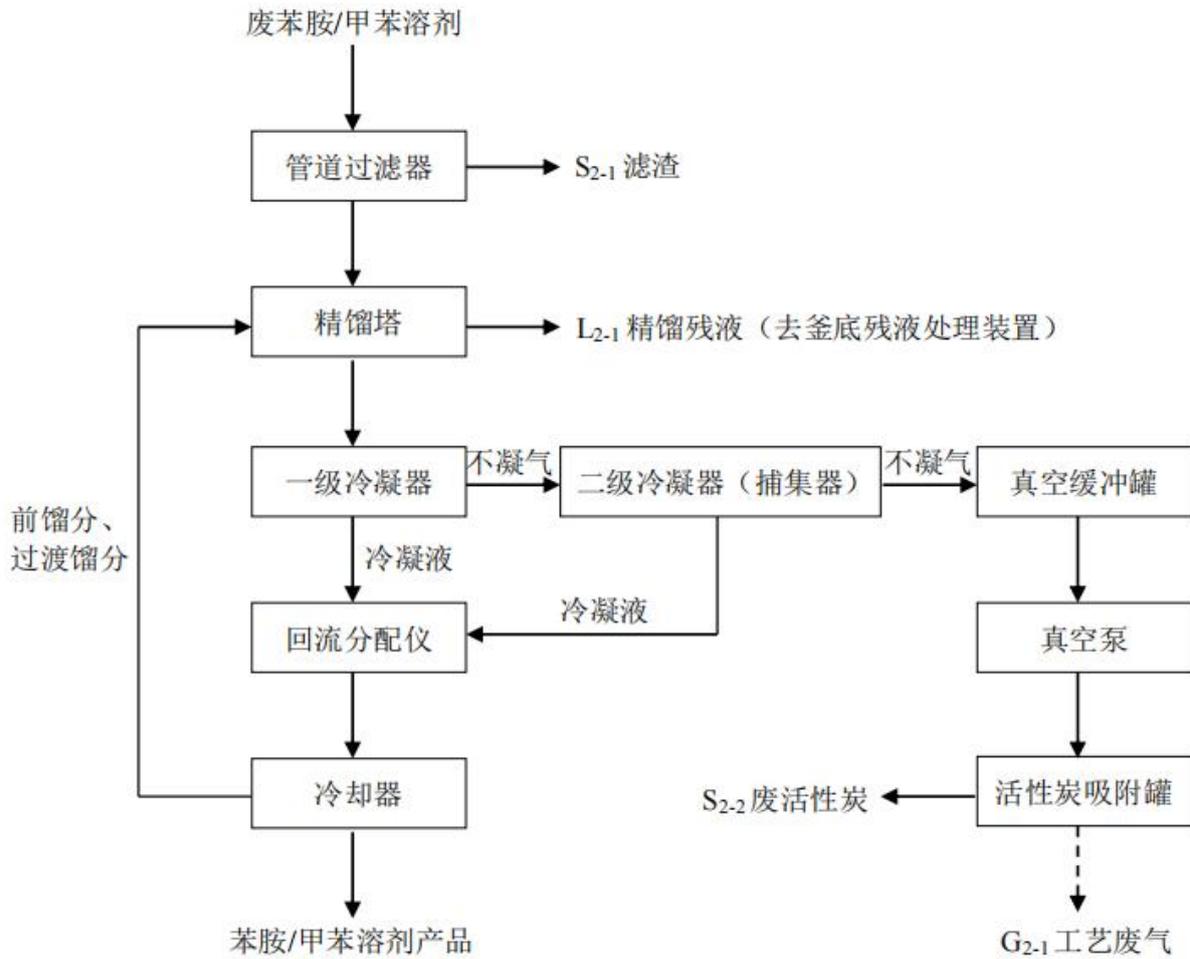


图3.5-5 苯胺类精馏装置工艺流程及产污环节图

3.杂醇油精馏装置

杂醇油精馏装置主要用于回收杂醇油等有机溶剂，其具体工艺流程及产污环节见图3.5-6所示。

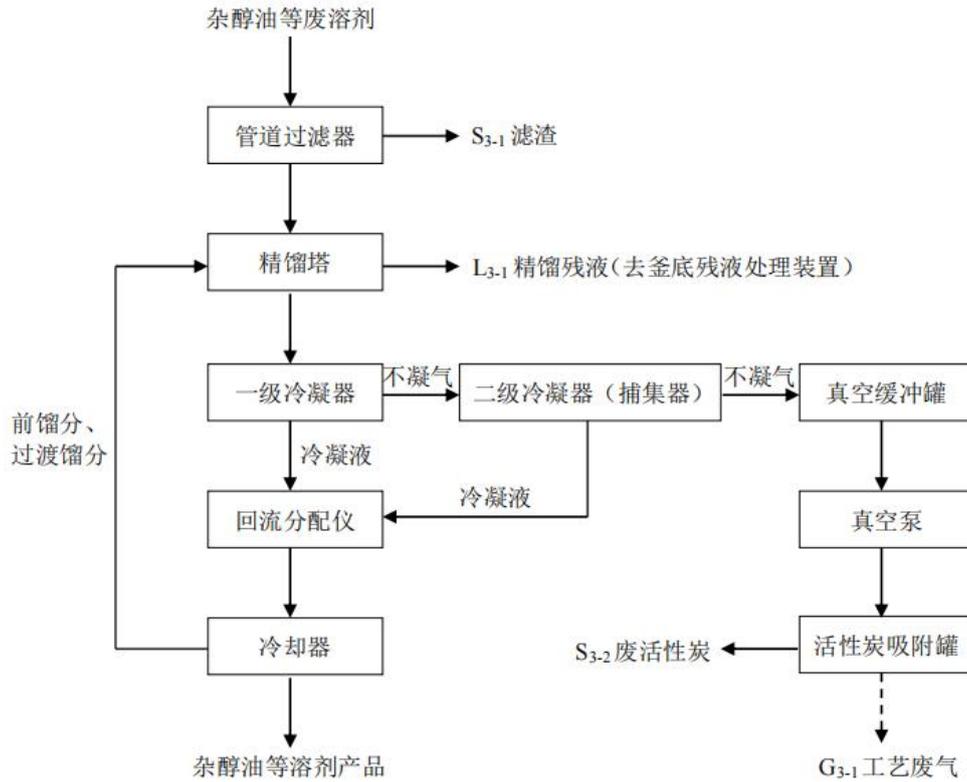


图3.5-6 杂醇油精馏装置工艺流程及产污环节图

4.釜底残液处理装置

釜底残液处理装置主要用于精馏残液的处理（回收燃料油），其具体工艺流程及产污环节见图3.5-7所示。

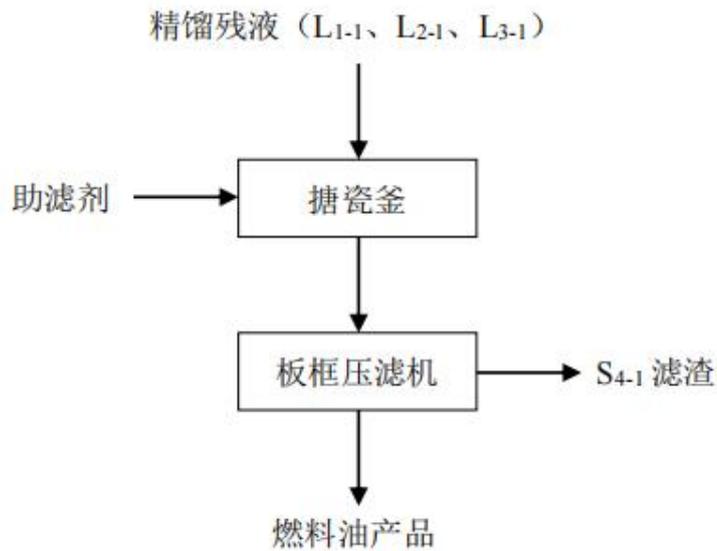


图3.5-7 杂醇油精馏装置工艺流程及产污环节图

5. 氯乙烷废液处置再利用装置

氯乙烷废液处置再利用装置主要用于回收六氯乙烷和四氯乙烯溶剂，其具体工艺流程及产污环节见图3.5-8所示。

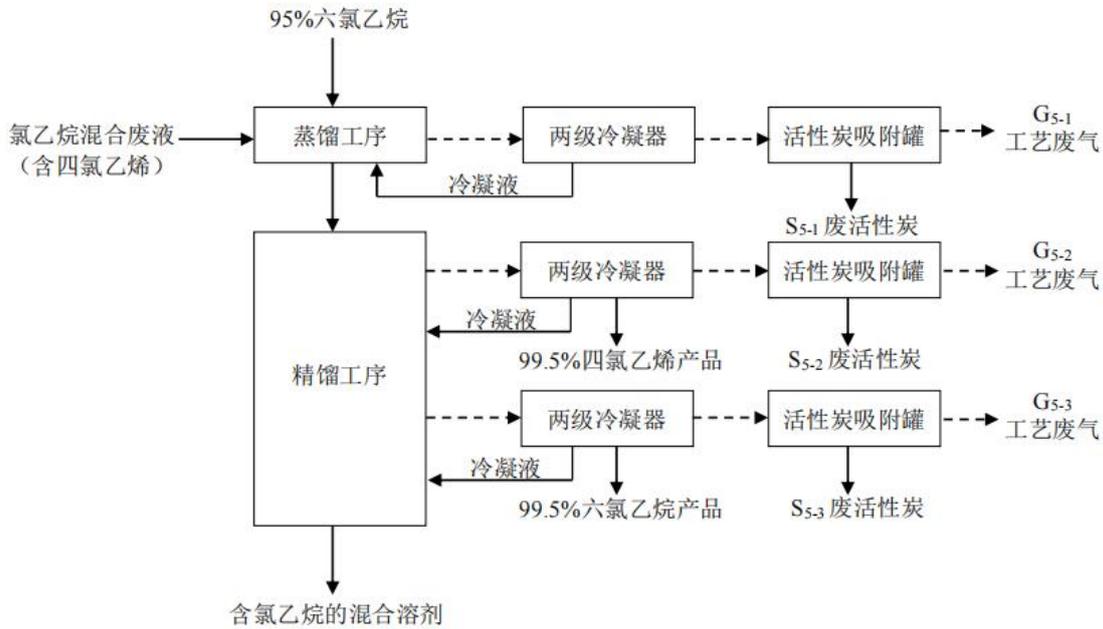


图3.5-8 氯乙烷废液处置再利用装置工艺流程及产污环节图

6. 氯甲烷废液处置再利用装置

氯甲烷废液处置再利用装置主要用于回收四氯乙烯溶剂，其具体工艺流程及产污环节见图3.5-9所示。

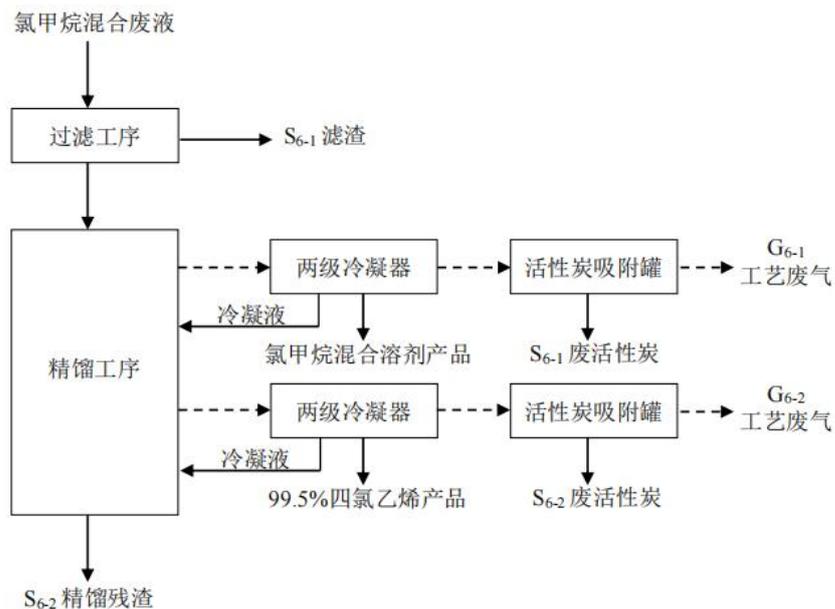


图3.5-9 氯乙烷废液处置再利用装置工艺流程及产污环节图

7.氯化苳废液处置再利用装置

氯化苳废液处置再利用装置主要用于回收氯化苳和三氯乙烯溶剂，其具体工艺流程及产污环节见图3.5-10所示。

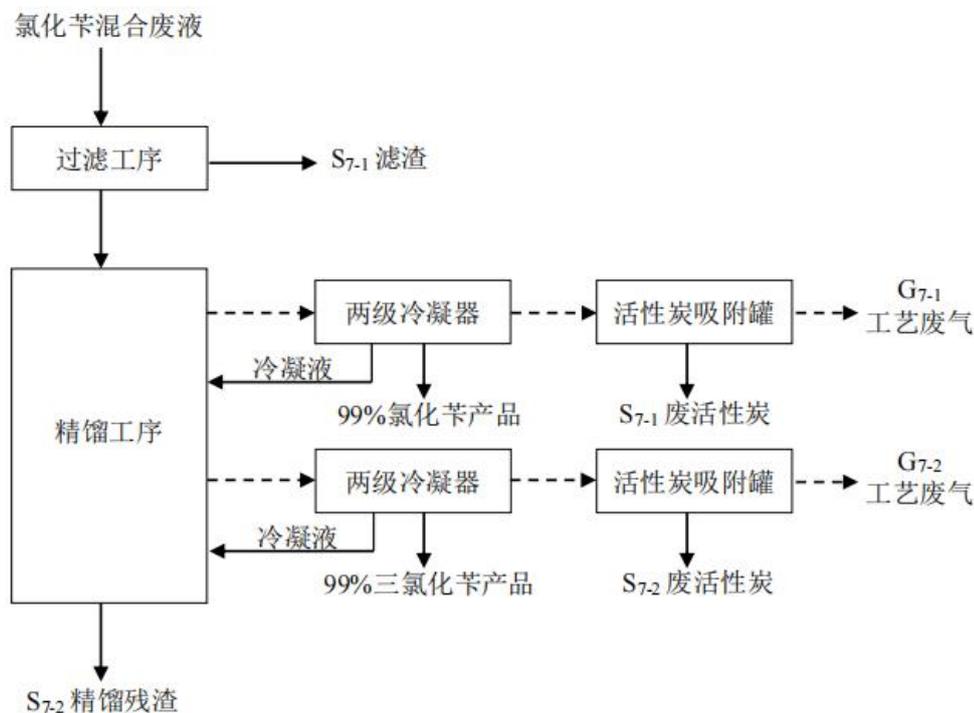


图3.5-10 氯乙烷废液处置再利用装置工艺流程及产污环节图

3.5.1.3 污染物排放情况及防治措施

1、废气

有组织废气主要是蒸馏及精馏工序产生的工艺废气和导热油炉产生的燃烧废气。蒸馏及精馏工序产生的工艺废气采用“二级循环水冷凝+一级活性炭吸附”装置处理后，尾气由20米排气筒排放；导热油炉产生的燃烧废气采用旋风多管除尘装置处理后，尾气由18米排气筒排放。

无组织废气主要为物料投放等生产过程产生的少量挥发性气体。车间内桶装原料生产时用输液泵打入罐（釜）中，产品由生产装置放料入桶中，在投放料时不可避免的发生“大呼吸”无组织排放。

2、废水

产生的废水主要为生活污水和循环冷却系统更新排水。

生活污水经化粪池预处理达接管标准后，采用吸粪车运至园区污水处理厂集中处理，污水厂尾水排入灌河。生产过程中使用循环冷却水，为保证循环水温差，需溢流排放部分

更新水，该部分水水质清洁，除部分作为清下水排入园区雨水管网外，其他部分直接用于厂区绿化。

3、固废

固废包括危险废物、一般工业固废和生活垃圾，其中危险废物包括滤渣、废活性炭、精馏残渣和废包装桶，一般工业固废包括煤灰渣和除尘灰等。

滤渣、废活性炭、精馏残渣等危险废物委托宿迁中油优艺环保服务有限公司进行焚烧处理，废包装桶交由原料供应商回收再利用；一般工业固废和生活垃圾交由园区环卫部门进行卫生填埋处理。

润峰环保“三废”产排情况见表3.5-11.

表3.5-11 润峰环保“三废”产排情况

类别	排放部位	污染物	排放量t	是否达标
废气	燃煤导热油炉 燃烧废气排气筒	烟尘	2.41	达标
		SO ₂	3.51	达标
		NO _x	11.73	达标
	蒸馏及精馏装置 工艺废气排气筒	四氯乙烯	0.59	达标
		六氯乙烷	0.062	达标
		六氯丁二烯	0.0003	达标
		氯甲烷	0.04	达标
		二氯甲烷	0.04	达标
		三氯甲烷	0.04	达标
		四氯甲烷	0.04	达标
废水	生活污水	氯化苳	0.12	达标
		三氯化苳	0.045	达标
		废水量	1824	达标
		COD	0.64	达标
		SS	0.45	达标
固废	蒸馏及精馏装置	氨氮	0.06	达标
		总氮	0.07	达标
		危险废物	0	达标
固废	燃煤导热油炉	一般工业固废	0	达标
		生活垃圾	0	达标

3.5.2.4 企业特征污染物识别

根据润峰环保公司产品及原辅材料，综合考虑生产工艺，初步识别出该企业的特征污染物具体见下表 3.5-12。

表3.5-12润峰环保可能涉及的特征污染物

序号	主要原辅料及三废	特征污染物名称	所属污染物种类
1	废二甲基甲酰胺	二甲基甲酰胺	有机物
2	废二甲基乙酰胺	二甲基乙酰胺	有机物
3	废苯胺	苯胺类化合物	有机物
4	废甲苯	甲苯	有机物
5	废甲醇	甲醇	有机物
6	杂醇油	杂醇油	有机物
7	废乙酸乙酯	乙酸乙酯	有机物
8	废丙酮	丙酮	有机物
9	废三氯乙烷	三氯乙烷	有机物
10	废环己烷	环己烷	有机物
11	废二氯乙烷	二氯乙烷	有机物
12	废石油醚	石油醚	有机物
13	六氯乙烷	六氯乙烷	有机物
14	氯乙烷混合废液	氯乙烷	有机物
15	氯甲烷混合废液	氯甲烷	有机物
16	氯化苳混合废液	氯化苳	有机物
17	四氯乙烯	四氯乙烯	有机物
18	六氯丁二烯	六氯丁二烯	有机物
19	二氯甲烷	二氯甲烷	有机物
20	三氯甲烷	三氯甲烷	有机物
21	四氯甲烷	四氯甲烷	有机物

3.5.3 连云港升南化学有限公司

3.5.3.1 主要原辅材料消耗

连云港升南化学成立于 2006 年，位于江苏连云港化工产业园，是一家专业从事医药及其中间体的研究、开发和生产经营化工生产企业。企业产品和原辅料情况见表3.5-13~3.5-14。

表3.5-13 升南化学产品情况

序号	产品	生产能力 (t/a)
1	UV184	1000
2	MBF	1000
3	DETX	500
4	U641	500
5	UV123	500
6	亚磷酸二甲酯	20000
7	三氯化磷	30000
8	双甘膦	20000
9	硫代双酚	500
10	巯基乙酸异辛酯	5000
11	Z-200	3700
12	苯醚酮	1000
13	2,4-二氟二苯甲酮	1000
14	UV1173	1500
15	溴缩酮	1000
16	CP-酮	600
17	丙烯腈乙酯	2000

表3.5-14 升南化学原辅料情况

序号	名称	规格%	单耗(t/t 产品)	年耗量(t/a)	来源及运输
1	邻氟甲苯	99	0.55	550.36	国内汽车
2	氯气	99	1.08	1080	国内汽车
3	氟苯	99	0.45	450.23	国内汽车
4	三氯化铝	98	0.39	390	国内汽车
5	氢氧化钠	99	0.004	4	国内汽车
6	盐酸	30	0.15	150	国内汽车
7	甲醇	99	0.008	8.04	国内汽车
8	水	-	2.139	2139.14	园区供水
9	蒸汽	-	1.5t	1500t	集中供热
10	电	-	280KWh	28 万 KWh	区域电网

3.5.3.2 生产工艺

苯醚酮生产工艺及产污环节

①氯化反应

①成盐、缩合反应

向反应釜中加入99%的对氯苯酚，再加入99%间二氯苯，开动搅拌，从人孔加入99%碳酸钾，升温到150-170度，保温反应16h至终点。降温到30度以下，进行离心，离心母液转到蒸馏釜进行减压蒸馏，开始蒸馏出的间二氯苯套用，再进行精馏10h，精馏出的二氯二苯醚准备酰化，离心物料为氯化钾溶液，集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品氯化钾。

产污环节：

有组织废气：成盐反应产生的不凝废气（G1-1），蒸馏产生的不凝废气（G1-2）；

无组织废气：离心产生的无组织废气（Gu1-1）；

废水：分水产生的废水（W1-1）；

固废：减压蒸馏产生的蒸馏残渣（S1-1）。

②酰化反应

向反应釜内依次加入定量的99%二氯乙烷、上一工序物料二氯二苯醚、98%三氯化铝，点开搅拌，调节料温至15-35℃，滴加定量的99%乙酰氯，2~3小时滴完，控制滴加温度10-20℃，滴毕保温反应10h至二苯醚<1%，反应结束，物料进入水解工序。

向水解釜内加入水和30%盐酸，点开搅拌，放入酰化物料进行水解，反应终点后，搅拌30分钟，静置5h分水，水层为三氯化铝溶液，集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品聚合氯化铝。

油层加入适量的水洗涤、搅拌、静置分层，油层去脱溶釜常压蒸馏6h回收二氯乙烷。待温度降至65℃，投规定量的石油醚入釜，保温搅拌30分钟冷却10h料温至5~10℃，离心、干燥6h即得到产品。离心液常压蒸馏6h回收石油醚套用。

产污环节：

有组织废气：酰化反应产生的不凝废气（G1-3），水解反应产生的废气（G1-4），常压蒸馏回收二氯乙烷产生的不凝废气（G1-5），常压蒸馏回收石油醚产生的不凝废气（G1-6）；

无组织废气：静置分层和水洗分层产生的无组织废气（Gu1-2）、离心产生的无组织

废气（Gu1-3）；

废水：水洗分层产生的废水（W1-2）；

固废：常压蒸馏产生的蒸馏残渣（S1-2）。生产工艺流程及产污环节如图 3.5-11所示。

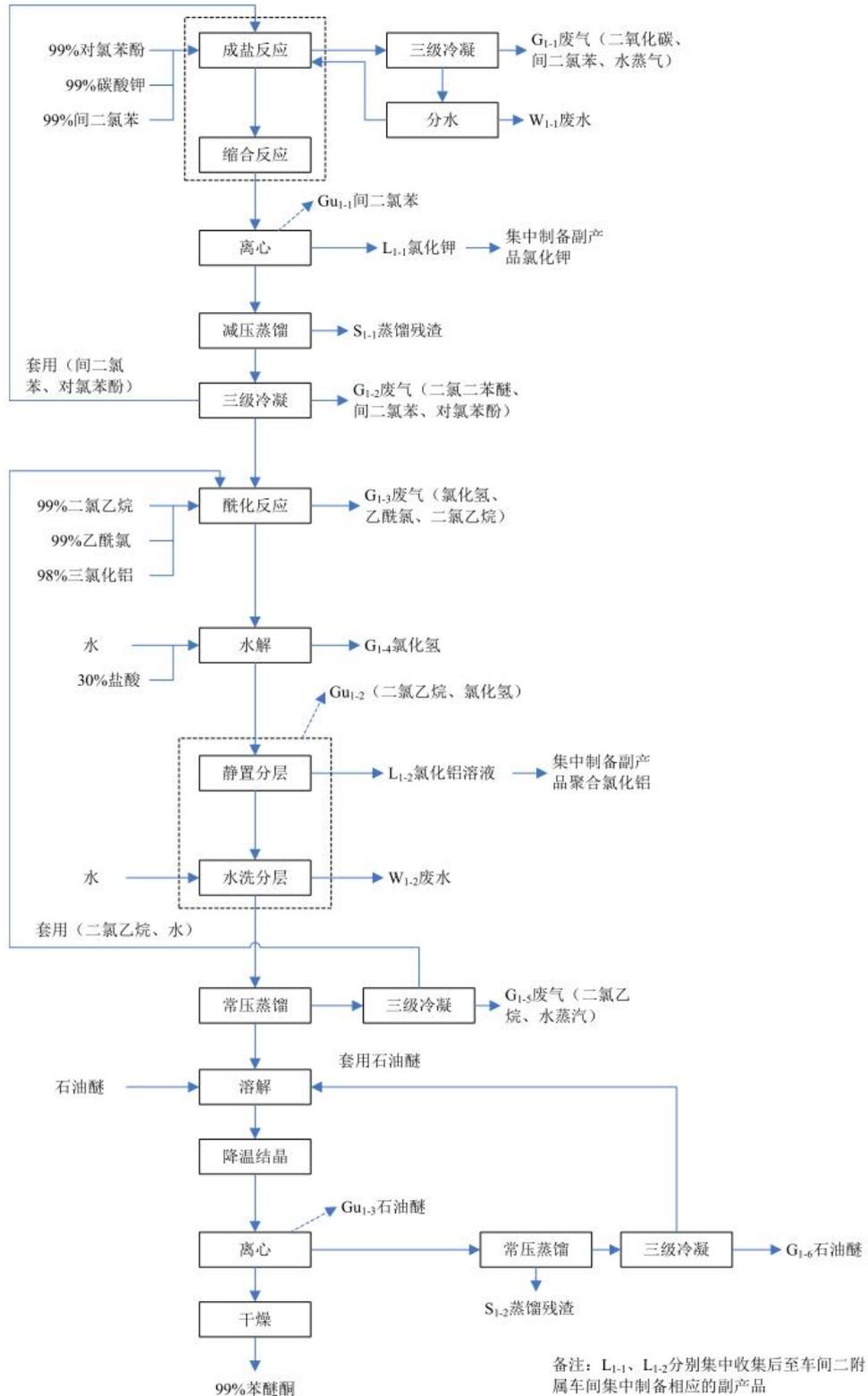


图3.5-11 苯醌酮生产工艺及产污流程图

2,4-二氟二苯甲酮生产工艺及产污环节

①氯化反应

向反应釜内投入的99%邻氟甲苯，缓慢升温至65~80℃，开始通氯气，约14小时，取样分析合格，得到邻氟三氯甲苯物料。将物料转入水解釜内，缓慢升温至115~135℃，开始滴加水，约2~4小时滴完，水解6h结束后转料到精馏釜，减压精馏10h。收集前馏分邻氟甲苯套用，后馏分为邻氟苯甲酰氯，进入下一工序。

产污环节：

有组织废气：氯化反应产生的不凝废气（G2-1），水解反应产生的废气（G2-2），减压精馏产生的不凝废气（G2-3）；

固废：减压精馏产生的蒸馏残渣（S2-1）。

②酯化反应

向反应釜内依次投入99%氟苯、98%三氯化铝，投毕，点开搅拌，调节料温至15-35℃，滴加上一工序得到的邻氟苯甲酰氯物料，1~2小时滴完，滴加温度25-40℃，夹套缓慢升温至60-80℃，保温反应8h至邻氟苯甲酰氯<2%，即可水解。

向水解釜内加入水和30%盐酸，点开搅拌，放料水解1h。水解毕，搅拌30分钟，静置5h分水，水层为三氯化铝溶液，集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品结晶氯化铝。油层再加入适量的水洗涤，静置分层，油层去中和釜。

向中和釜内加入规定量的水和99%片碱，点开搅拌溶解，转水洗料入釜，调节pH至碱性，静置2小时，油层去蒸馏釜蒸馏4h回收氟苯套用。

釜底物放入冰库，冷冻结晶，粉碎4h后加入99%甲醇进行漂洗2h，离心、干燥6h得到产品。离心液蒸馏4h回收甲醇套用。

产污环节：

有组织废气：酯化反应产生的不凝废气（G2-4），水解反应产生的废气（G2-5），减压蒸馏回收氟苯产生的不凝废气（G2-6），粉碎产生的粉尘（G2-7），常压蒸馏回收甲醇产生的不凝废气（G2-8），粉碎产生的粉尘废气（G2-9）；

无组织废气：静置分层和水洗分层产生的无组织废气（Gu2-1）、漂洗离心产生的无组织废气（Gu2-2）；

废水：水洗分层产生的废水（W2-1），碱洗分层产生的废水（W2-2）；

固废：常压蒸馏产生的蒸馏残渣（S2-2）。

生产工艺流程及产污环节如图3.5-12所示。

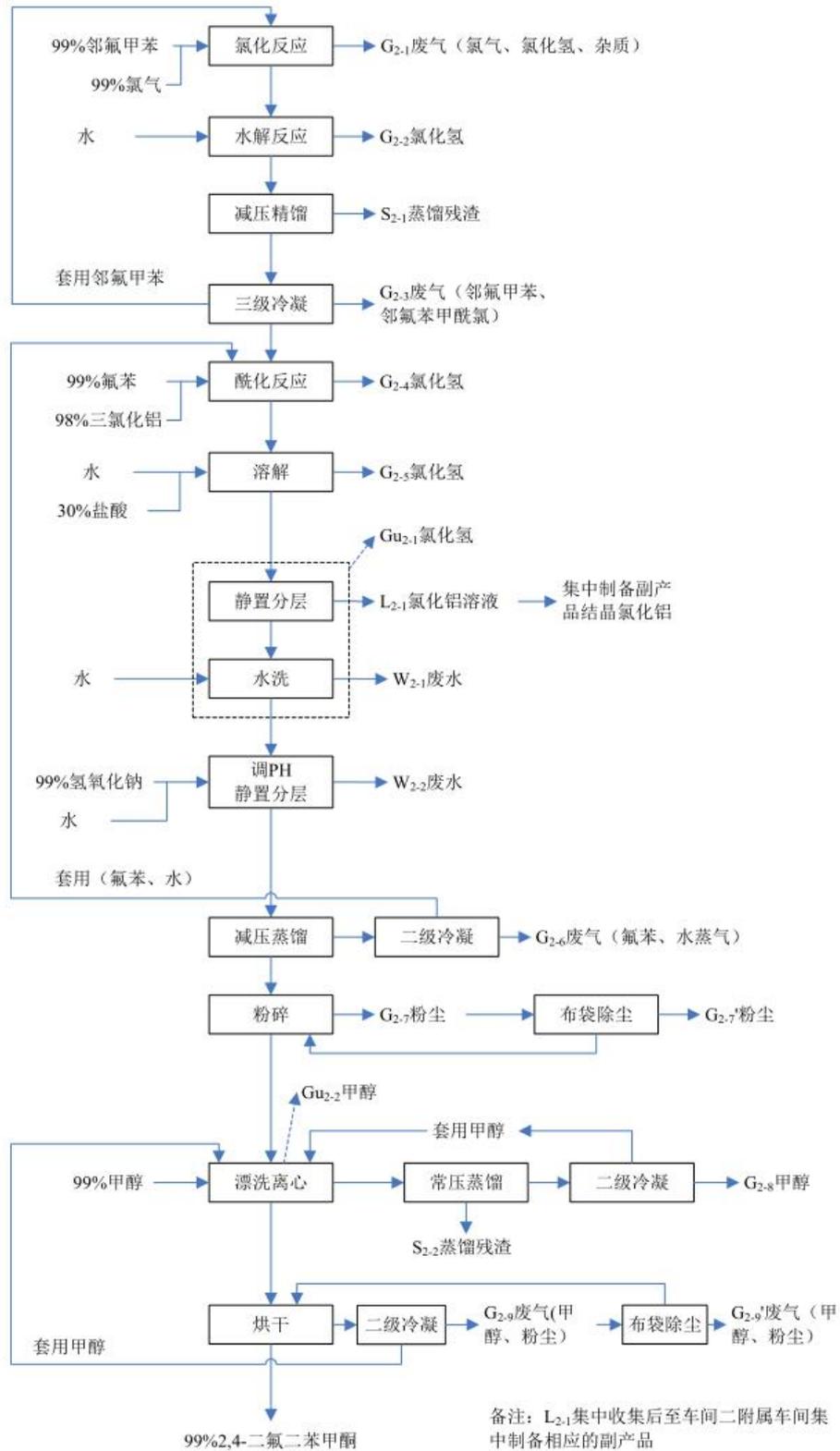


图3.5-12 2,4-二氟二苯甲酮生产工艺及产污流程图

UV184生产工艺及产污环节

①酯化反应

将99%环己基甲酸投入搪瓷密闭反应釜内，升温至50℃左右，加入98%三氯化磷，保温5小时反应结束后，静置2h分层，下层为含三氯化磷的亚磷酸无机层即为副产品，上层油层物料为环己基甲酰氯进入下一反应工序。

产污环节：

有组织废气：酯化反应产生的废气（G3-1）；

②付克反应

将99%苯及98%催化剂三氯化铝加入到反应釜中，降温至6℃，滴加上一工序得到的环己基甲酰氯有机层，于8℃保温12小时，得到环己基苯基甲酮与三氯化铝的络合物。

产污环节：

有组织废气：付克反应产生的废气（G3-2）；

③水解反应

在水解反应釜中加入加入30%盐酸和水，再加入环己基苯基甲酮粗品，搅拌使其充分反应6h，之后静置4h分层，分去含三氯化铝水层，水层集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品聚合氯化铝。有机层物料用适量的水水洗，至pH>5时结束，分去水层后物料进入蒸馏塔常压蒸馏8h回收苯回用于付克反应工序，塔底物料为环己基苯基甲酮。

产污环节：

有组织废气：水解反应产生的废气（G3-3），常压蒸馏回收苯产生的不凝废气（G3-4）；

无组织废气：静置分层和水洗分层产生的无组织废气（Gu3-1）；

废水：水洗分层产生的废水（W3-1）；

④氯化反应

将环己基苯基甲酮投加到搪瓷氯化釜中，升温至60℃，然后以约通入99%氯气，最后通入压缩空气测得游离氯小于0.5%时反应18h结束，得到氯化物。

产污环节：

有组织废气：氯化反应产生的废气（G3-5）；

⑤碱解反应

在搪瓷中加入30%液碱，再将氯化反应产物投加到30%碱液中，升温到60-90度，搅拌12小时，取样，当氯酮含量小于0.5%时加入60-90°的石油醚，搅拌静置6h分层，分去水

层，水层集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品氯化钠。有机油层用水水洗至 pH ≤ 7.5 时结束，静置后分去含碱废水。

碱解并经水洗后的物料进入精馏塔，减压精馏 8h 收集前馏分石油醚套用，中馏分即为产品。

产污环节：

有组织废气：减压精馏产生的不凝废气（G3-6）；

无组织废气：萃取分层和水洗分层产生的无组织废气（Gu3-2）；

废水：水洗分层产生的废水（W3-2）；

固废：减压精馏产生的蒸馏残渣（S3-1）。

生产工艺流程及产污环节如图 3.5-13 所示。

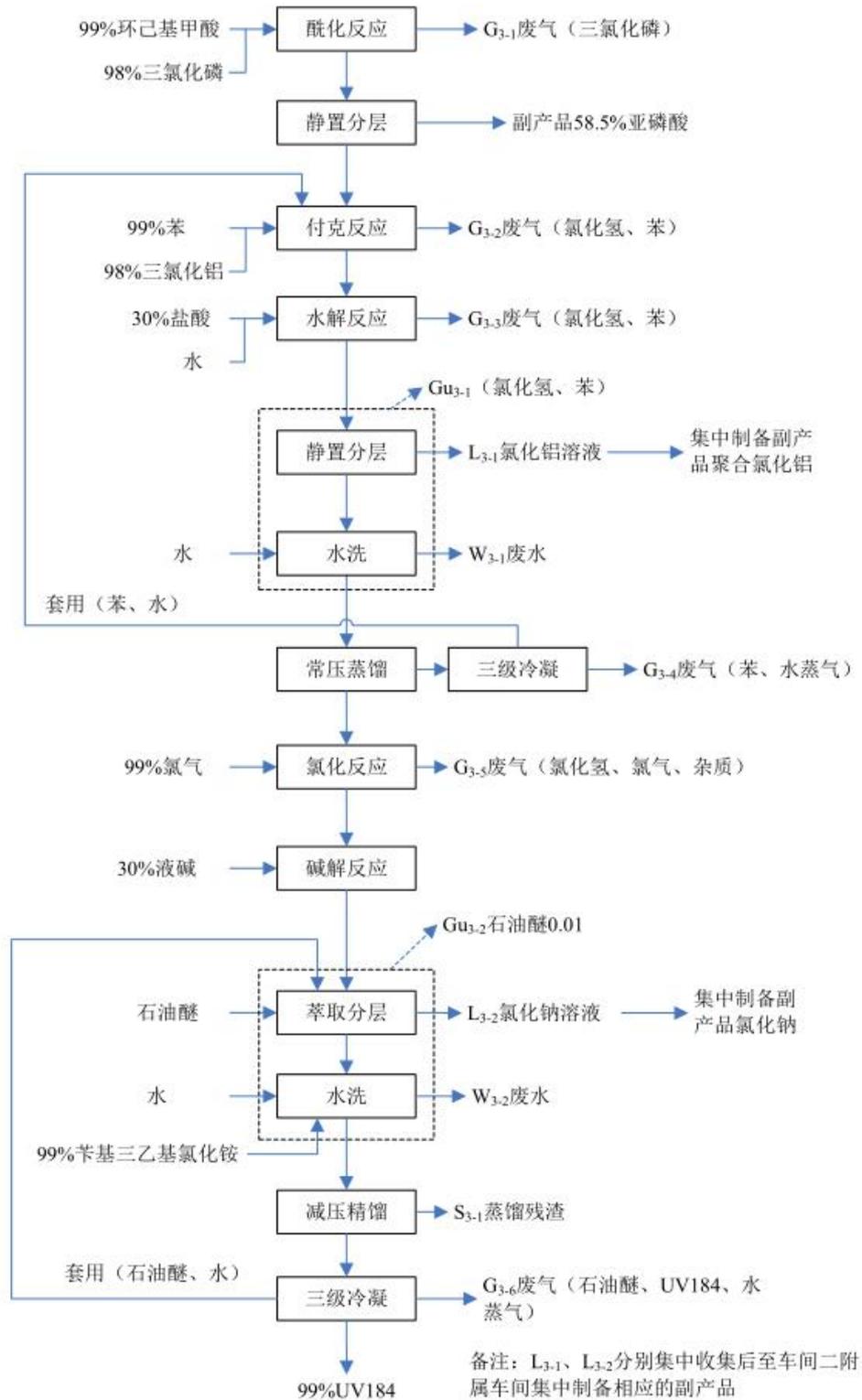


图3.5-13 UV184生产工艺及产污流程图

UV1173生产工艺及产污环节

①酰化反应

将99%异丁加入在搪瓷密闭反应釜内，升温至50℃左右，加入98%三氯化磷，保温5小时反应结束后，静置分层，分去下层含亚磷酸及三氯化磷的无机层，得异丁酰氯。下层得副产品亚磷酸。

产污环节：

有组织废气：酰化反应产生的废气（G4-1）；

②付克反应

将99%苯及98%催化剂三氯化铝加入到搪瓷釜反应釜中，降温至6℃，滴加异丁酰氯，于8℃保温12小时，得到2-甲基-1-苯基丙酮与三氯化铝的络合物。

产污环节：

有组织废气：付克反应产生的废气（G4-2）；

③水解反应

在搪瓷酸解反应釜中加入30%盐酸和水，加入2-甲基-1-苯基丙酮络合物粗品，搅拌使其充分反应，之后静置分层，分去含三氯化铝水层，集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品聚合氯化铝。剩余物料用水水洗，至pH>5时结束，分去含酸废水后，水洗后物料进入蒸馏塔，回收苯8h回用于付克反应工序，塔底物料为2-甲基-1-苯基丙酮。

产污环节：

有组织废气：水解反应产生的废气（G4-3），常压蒸馏回收苯产生的不凝废气（G4-4）；

无组织废气：静置分层和水洗分层产生的无组织废气（Gu4-1）；

废水：水洗分层产生的废水（W4-1）；

④氯化反应

将2-甲基-1-苯基丙酮投加到搪瓷氯化釜中，升温至60℃，然后率通入99%氯气反应到终点，得1173氯化物。

产污环节：

有组织废气：氯化反应产生的废气（G4-5）；

⑤碱解反应

在搪瓷反应釜中加入30%液碱再将氯化反应产物投加到30%碱液中，搅拌12小时，取样，当氯酮含量小于0.5%时加入石油醚，搅拌分层，分去无机层，无机层集中收集后至

车间二附属车间集中制备副产品氯化钠。有机层用水水洗至 $\text{pH} \leq 7.5$ 时结束，静置后分去含碱废水。

碱解并经水洗后的物料进入精馏塔，前馏分石油醚套用，后馏分即为产品。

产污环节：

有组织废气：减压精馏产生的不凝废气（G4-6）；

无组织废气：萃取分层和水洗分层产生的无组织废气（Gu4-2）；

废水：水洗分层产生的废水（W4-2）；

固废：减压精馏产生的蒸馏残渣（S4-1）。

生产工艺流程及产污环节如图3.5-14所示。

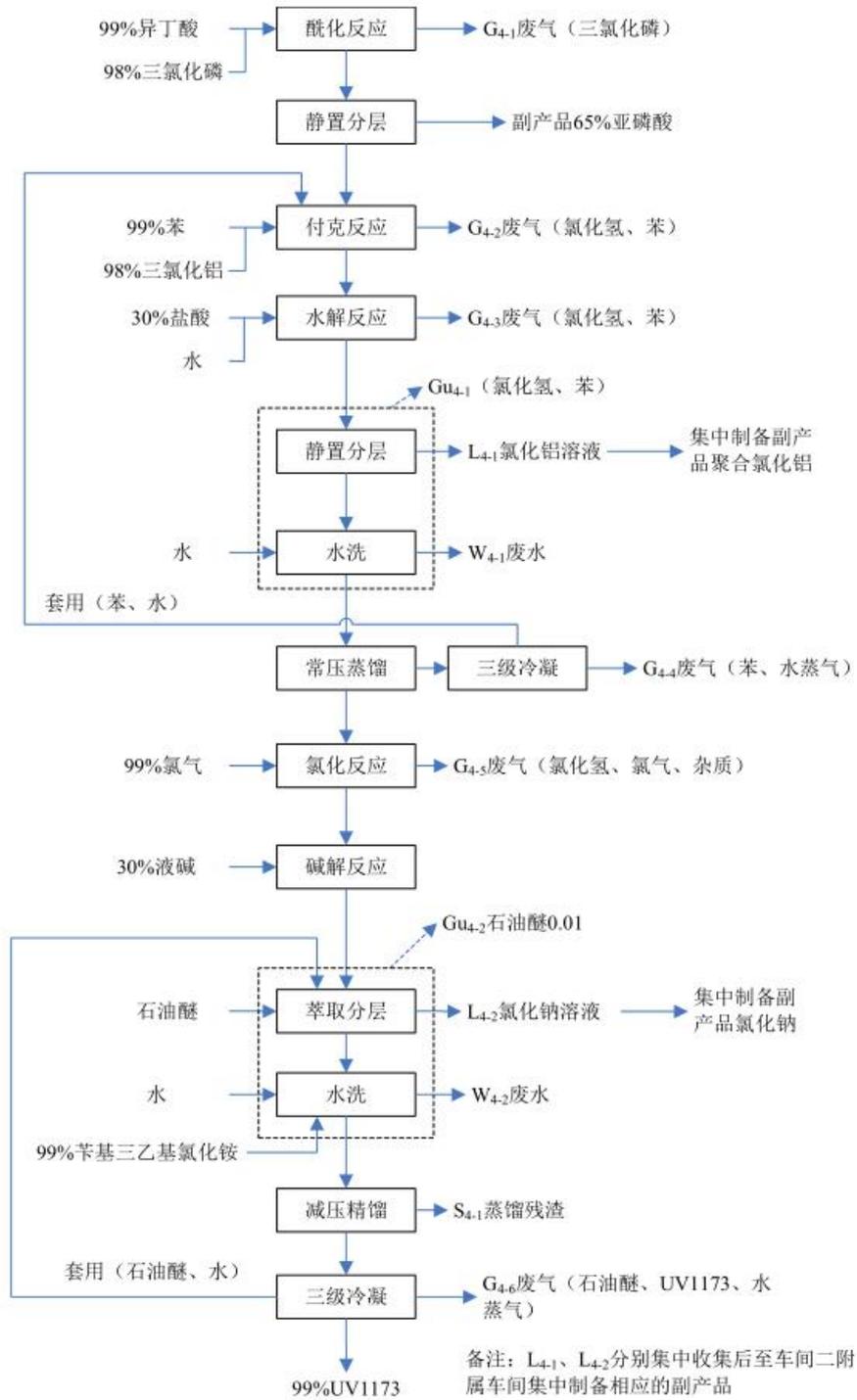


图3.5-14 UV1173生产工艺及产污流程图

氨基丁酸盐酸盐生产工艺及产污环节

①氰胺化反应

在搪瓷反应釜中加入水和98% 3-丁氧基甲基磷酰基-1-氰基丙醇乙酸酯，然后维持48-56℃慢慢通入液氨，通入完毕，加热到73-82℃搅拌2小时，得到氰胺备用。

产污环节：

有组织废气：氰胺化反应产生的废气（G5-1）；

②水解反应

将上述氰胺反应液加入到搪瓷反应釜中，加入30%的盐酸，升温至95℃保温10h，反应结束后，先常压蒸馏得到丁醇，再负压蒸馏出水和醋酸，蒸完加入甲醇，然后冷却过滤，过滤得到副产品氯化铵。甲醇母液转入结晶釜内常压蒸馏回收甲醇，然后再加入乙醇，冷却到30℃，离心，干燥，得到氨基丁酸盐酸盐，乙醇母液蒸馏回收乙醇套用。

产污环节：

有组织废气：酸解反应工序、常压蒸馏回收丁醇和减压精馏产生的不凝废气（G5-2）；副产品烘干产生的废气（G5-3）；回收甲醇产生的不凝废气（G5-4）；

回收乙醇产生的不凝废气（G5-5）；产品烘干产生的废气（G5-6）。

无组织废气：过滤产生的无组织废气（Gu5-1）；离心产生的无组织废气（Gu5-2）；

废水：分层产生的废水（W5-1）；

固废：蒸馏回收乙醇产生的蒸馏残渣（S5-1）。

生产工艺流程及产污环节如图3.5-15所示。

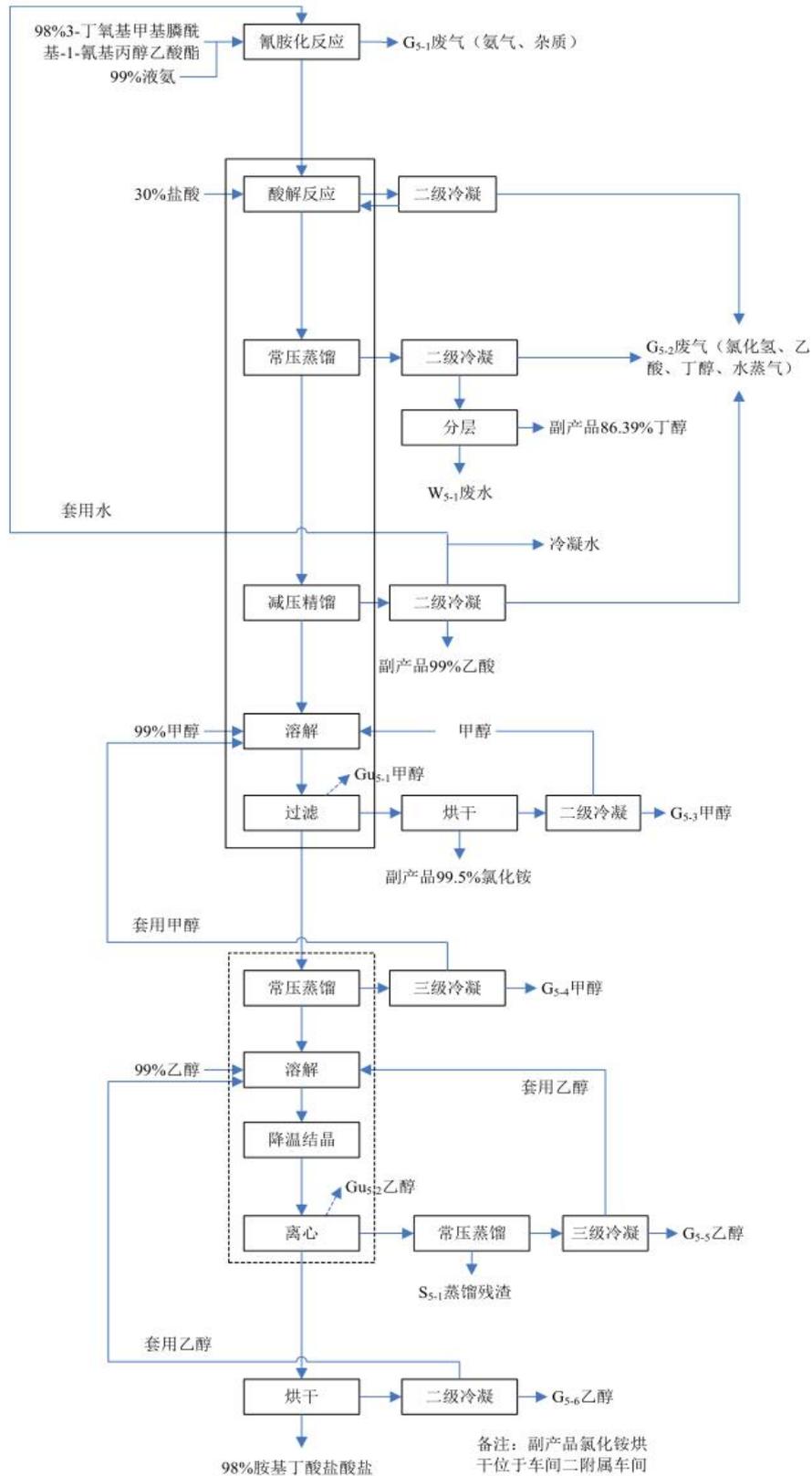


图3.5-15 氨基丁酸盐盐酸盐生产工艺及产污流程图

三酮生产工艺及产污环节

①水解反应

用真空将99%乙酰乙酸甲酯抽入水解反应釜中，开启搅拌，向釜中放入计量好的水，控制釜温30-35℃，将计量槽中30%液碱慢慢加入反应釜中，控制温度 $35\pm 1^\circ\text{C}$ 保温3小时，反应结束后物料转入缩合反应釜。

②缩合反应

将3-乙硫基丁醛670kg抽入反应釜(1000L)中夹套冷却备用，高位槽中用真空抽入乙酸365kg备用。

打开水解釜底放料阀，开启钠盐转料泵，将乙酰乙酸钠盐打入缩合反应釜中。用真空向缩合釜(5000L)内抽入60kg哌啶，通过高位槽将计量的1080kg甲苯放入缩合釜中。

开启搅拌，控制温度30-35℃之间，同时开始滴加3-乙硫基丁醛和乙酸，要求控制pH值在7，约1-1.5小时加完。滴加完毕后，在30-35℃之间保温2小时。

本工序中反应的3-乙硫基丁醛和乙酰乙酸钠盐的摩尔比为1:1.03，哌啶为催化剂，甲苯和水作为溶剂，庚烯酮反应收率为98%。每批操作时间为6-7小时，3批/d，年生产270d，年生产810批/a。

后处理：

用泵将缩合反应釜中的物料打到分层脱溶釜(5000L)中，通过高位槽将计量的540kg甲苯放入釜中，搅拌15分钟，静止0.5小时，分层。分层结束后，加水400kg，搅拌15分钟，静止0.5小时，分层。废水都去废水池中，待处理。

开启机械真空泵开始减压脱水，温度 $\leq 70^\circ\text{C}$ ，真空度0.07-0.08mpa，大约蒸出534kg甲苯和少量水（用泵打到含水甲苯大槽中待处理），排掉真空，通循环水降温至30℃左右，用转料泵将釜内庚烯酮甲苯液打到高位槽备用。后处理工序每批操作时间为6-7小时，3批/d，年生产270d，年生产810批/a。

③环合反应（三酮的合成）

用真空抽906kg30%甲醇钠甲醇溶液到环合釜(5000L)中，慢慢通蒸汽加热升温，到温度95度基本无甲醇蒸出停止，常压回收甲醇约560kg。

通循环水冷却到60度，将高位槽中计量好900kg甲苯备用放入釜中，控制温度40℃以下，将高位槽中用真空备好的丙二酸二甲酯671kg慢慢放入釜中，加完控制温度30-40℃搅拌1小时。控制温度40℃以下，将高位槽的庚烯酮甲苯液滴加到釜中，加完控制温度30-40℃搅拌1小时。

环合釜慢慢通蒸汽加热升温，开始常压回收含甲醇甲苯900kg后。第二次将高位槽中计量好900kg甲苯备用放入釜中，继续回收含甲醇甲苯到釜温110℃时停止。用泵将回收的含甲醇甲苯（总计1708kg）打入含醇甲苯大槽，待处理。

④酯化反应

用真空将丙酰氯(470)kg抽入高位槽备用。环合釜通循环水降温至50℃以下，开始滴加丙酰氯，约1小时加完后，慢慢开蒸汽升温至70℃保温1小时。环合釜通循环水降温到40℃，用泵将物料打到转位釜。

本工序反应庚烯酮、甲醇钠、丙二酸二甲酯、丙酰氯的摩尔比为1：1.03：1.03：1.03，以庚烯酮为基准，总转化率为99%以上。本工序总操作时间为15-16小时，两个反应釜生产3批/d，年生产270d，年生产810批/a。

⑤转位反应

通过水高位槽将计量的600kg水放入转位釜(5000L)中，搅拌15分钟，静止0.5小时，分层。开启机械真空泵开始减压蒸馏，真空度0.07—0.08MPa，温度≤70℃，大约蒸出400kg甲苯和少量水，停真空，停搅拌，投入36kg催化剂DMAP（4-二甲氨基吡啶）搅拌0.5小时，后通蒸汽升温，控制温度在88℃-92℃之间保温3小时。保温完后，通循环水降温到50℃，用泵将物料打入碱解釜中。

本工序反应以DMAP为催化剂，总转化率为99%以上。本工序操作时间为6-7小时，一个反应釜生产3批/d，年生产270d，年生产810批/a。

⑥碱解反应

开启搅拌，向水高位槽中加入100kg水放入碱解釜(6300L)中，用真空抽入35kg乙酸，搅拌0.5小时，静止0.5小时，分层，下层含DMAP乙酸水装桶，集中后去回收岗位处理。

分层结束后，开启搅拌，用液碱泵向液碱高位槽中打入700kg 30%氢氧化钠，控制50℃以下慢慢放入釜中，加完慢慢通蒸汽升温至70℃左右保温2小时。

保温结束后，停搅拌，静止0.5小时，分层，下层水相分入低位槽中，用泵打入酸化釜中。上层分层甲苯用泵打入待蒸甲苯大罐中，集中后去回收岗位处理。

⑦酸化反应

用泵向盐酸高位槽中打入641kg 30%盐酸备用。开启酸化釜(6300L)搅拌，通7度水降温，控制温度45℃以下，将盐酸放入到釜中调pH值到1。开蒸汽缓慢升温到65-70℃之间保温2小时，保温完，通循环水降温至50℃以下停搅拌，将高位槽中的石油醚1350kg放入釜内，点动开启搅拌，在40℃左右搅拌0.5小时，静止0.5小时，分层。通过高位槽将计量

好400kg水加入釜中，搅拌10分钟，静止0.5小时，分层。废水分入废水池中去处理。

上层有机相用泵打到中间槽中，开启进料泵，控制流量，将有机相打入刮膜蒸发器，一边回收石油醚套用，一边得到三酮。将三酮抽入混料釜，再减压回收残留的石油醚，剩余物为三酮粗品1354kg（含量95%）。

开启罗茨真空泵，将1354kg三酮粗品抽入高真空釜（1500L）内，控制真空度在100Pa，电加热到釜温到200度，蒸馏得到1237kg三酮成品（含量99%，收率95.2%）。通氮气将釜残装桶去处理。生产工艺流程及产污环节如图3.5-16所示。

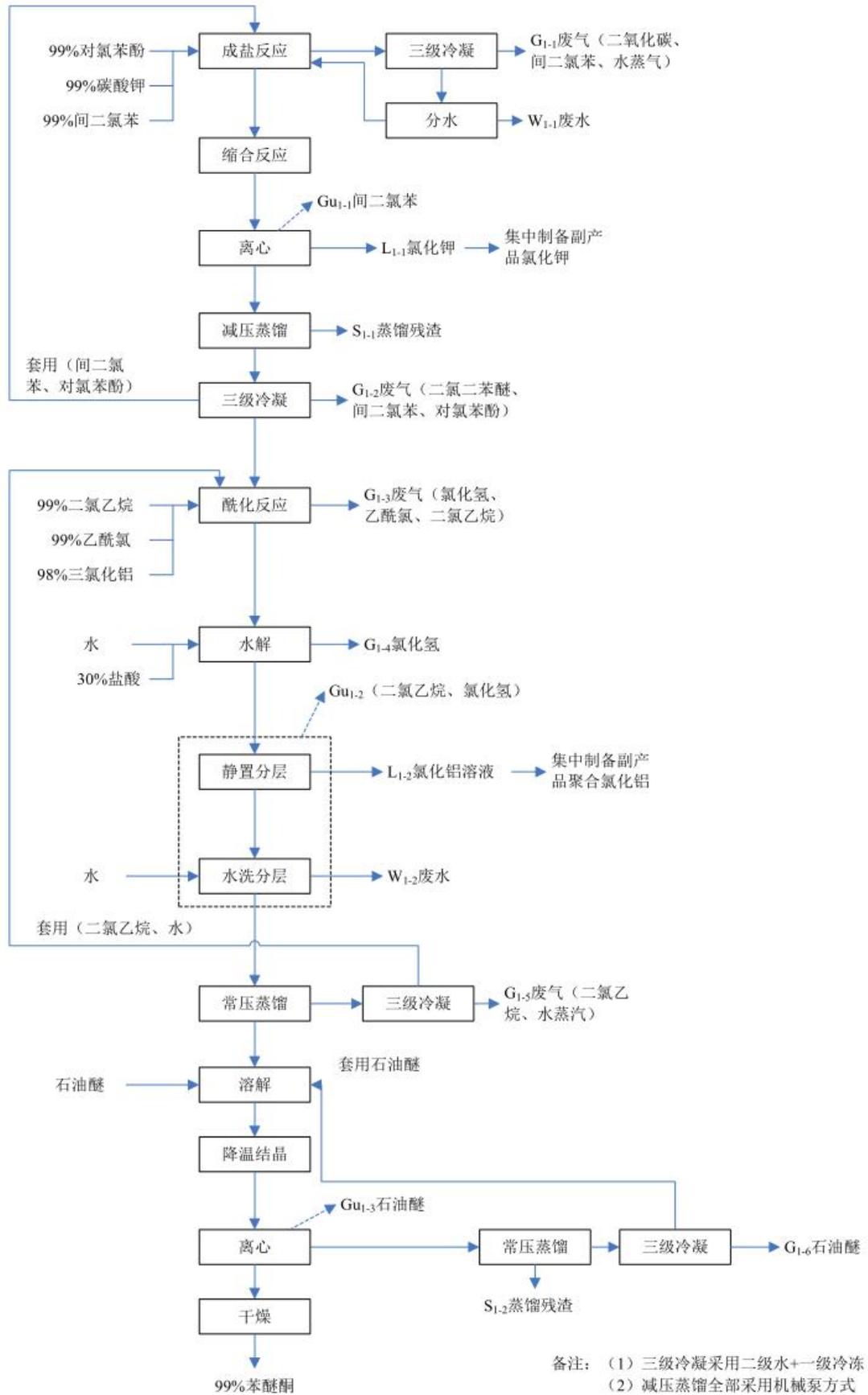


图3.5-16 三酮生产工艺及产污流程图

氯代醚酮生产工艺及产污环节

①缩合、再缩合反应

向反应釜内投入规定量的99%甲苯、99%对氯苯酚、99%氢氧化钾，投毕升温至120℃回流切水，待基本无水析出后滴加规定量的99%一氯频哪酮，2小时滴完，滴毕全回流切水至对氯苯酚含量 < 3%，反应10h。

将缩合好的物料经离心得到的氯化钾粗盐，集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品氯化钾。离心液转入氯化釜内。

产污环节：

有组织废气：缩合、再缩合反应产生的不凝废气（G7-1）；

无组织废气：离心产生的无组织废气（Gu7-1）；

废水：分水产生的废水（W7-1）；

②氯化反应

调节氯化釜内料温至30℃滴加规定量的98%硫酰氯，控制滴加温度30-45℃，2-3小时滴完，滴毕保温10h。反应完成后转入水洗釜内，加入水搅拌，静止分层，上层油层转入蒸馏釜内蒸馏脱溶5h回收甲苯套用，釜底物即为产品氯代醚酮。

产污环节：

有组织废气：氯化反应产生的废气（G7-2），搅拌产生的废气（G7-3），减压蒸馏回收甲苯产生的废气（G7-4）；

无组织废气：静置分层产生的无组织废气（Gu7-2）；

废水：静置分层产生的废水（W7-2）；生产工艺流程及产污环节如图3.5-17所示。

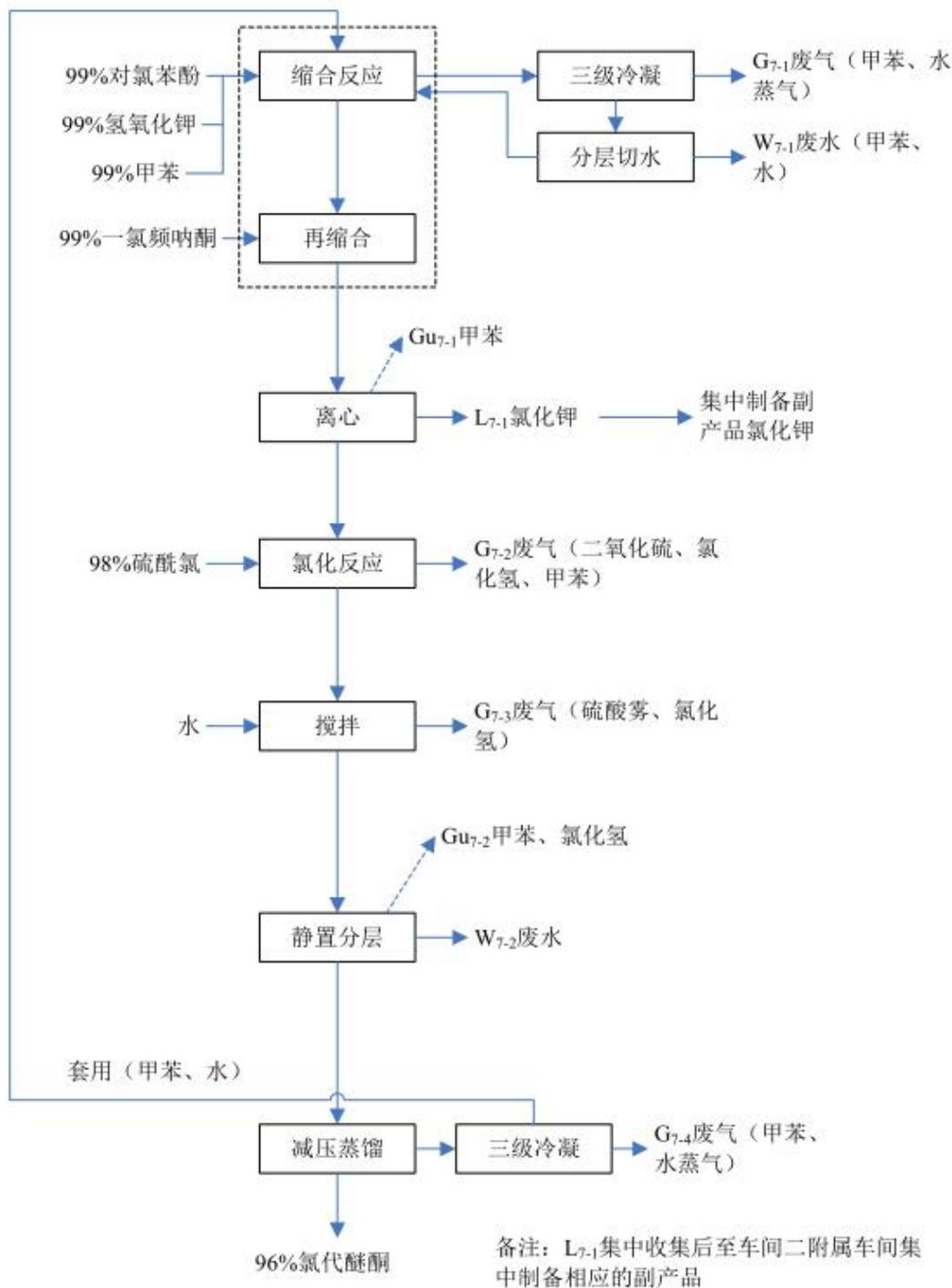


图3.5-17 氯代醚酮生产工艺及产污流程图

CP-酮生产工艺及产污环节

①缩醛反应

用真空抽入99%原甲酸三乙酯于缩醛反应釜中，开搅拌投入99%对氯苯甲醛，室温搅拌1小时，通循环水冷却到0-5度，将计量槽中95%乙醇慢慢加入至反应釜中，滴加完毕后，控制温度在0-5度，保温6小时，取样分析反应完全后转入另外一个搪瓷反应釜去常压

精馏回收副产品甲酸乙酯和过量乙醇，得到缩醛。

产污环节：

有组织废气：常压精馏产生的不凝废气（G8-1）；

②酯化反应

在酯化反应釜中加入99%二氯乙烷，然后加入98%三氯化铝，搅拌均匀，加热到45度，再加入上一工序得到的缩醛和99%亚磷酸三乙酯，升温到回流保温10小时，取样分析反应完成，降温到50度，转入酸洗釜，反应生成的气体经过三级硫酸吸收和三级冷凝后得到副产品氯乙烷，硫酸吸收液集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品硫酸钠。向酸洗釜内加入30%的盐酸和水进去搅拌洗涤，静置分层，分出有机相转入蒸馏釜去常压蒸馏回收二氯乙烷，得到酯；水层精馏前馏分、后馏分后，釜底溶液集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品三氯化铝晶体。

产污环节：

有组织废气：酯化反应产生的不凝废气（G8-2），精馏产生的不凝废气（G8-3），常压蒸馏产生的不凝废气（G8-4）；

无组织废气：酸洗产生的无组织废气（Gu8-1）；

③缩合反应

在搪瓷反应釜内，将上一步原料整批加入进去，然后在氮气保护下加入99%乙醇钠，然后加入99%甲苯、99%环丙基甲基酮，搅拌均匀，慢慢加热到60-75度搅拌8小时左右，取样分析反应完成。转料到水解釜内，加入水，常温搅拌4小时，静置分层，水层转入废水蒸馏釜常压蒸馏回收乙醇，然后集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品磷酸二氢钠（详见）。甲苯层转入CP酮蒸馏釜先常压蒸馏回收甲苯，再减压蒸馏得到CP-酮。

产污环节：

有组织废气：缩合反应产生的不凝废气（G8-5），常压蒸馏回收乙醇产生的不凝废气（G8-6），减压精馏产生的不凝废气（G8-7）；

无组织废气：分层产生的无组织废气（Gu8-2）；

固废：减压蒸馏产生的蒸馏残渣（S8-1），生产工艺流程及产污环节如图3.5-18所示。

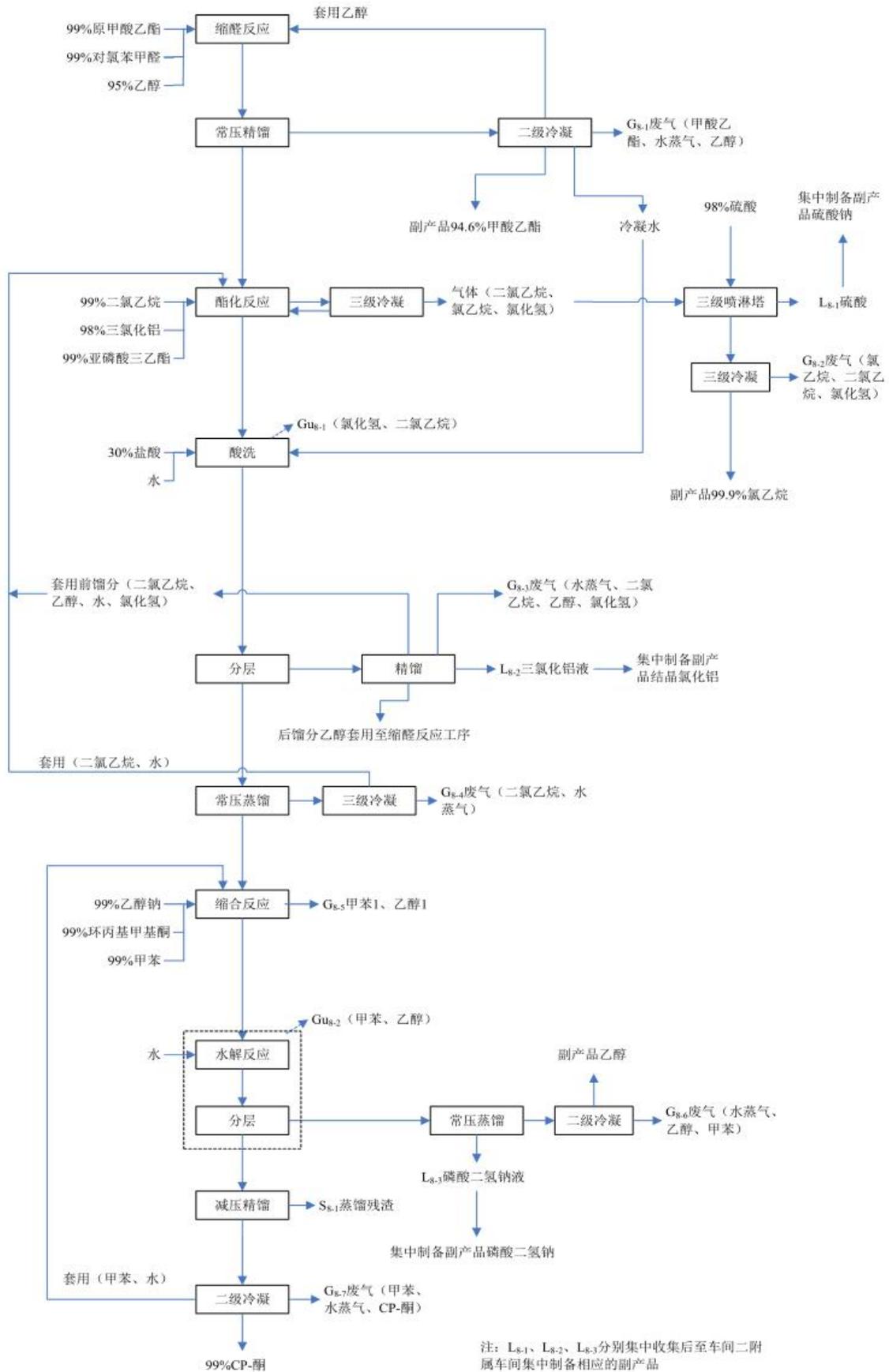


图3.5-18 CP-酮生产工艺及产污流程图

EP68生产工艺及产污环节

①酯化反应

向酯化反应釜内投入水、98%亚硝酸钠、99%异丁醇，投毕升温至45℃，滴加30%盐酸，控制滴加温度45-50℃，滴完保温5h，反应结束后静置分层，油层转入下一工序，水层集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品氯化钠。

产污环节：

有组织废气：酯化反应产生的废气（G9-1）；

②缩合反应

向缩合反应釜投入98%对氟苯乙酮、30%盐酸、99%甲醇，投毕滴加酯化工序所得油层物料，控制滴加温度55-60℃。滴加结束升温至70-75℃保温6小时。加99%氢氧化钠、水，升温至80℃搅拌2小时后，静置分去水层，水层集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品氯化钠。油层去脱溶釜，减压蒸馏回收异丁醇后，进入缩合反应二工序。

产污环节：

有组织废气：缩合反应和碱洗反应产生的废气（G9-2），减压蒸馏回收异丁醇产生的不凝废气（G9-3）；

无组织废气：分层产生的废气（Gu9-1）；

③缩合反应二、水解反应

向另一缩合反应釜内投入99%DMF、99%LZ(邻氯苄基磷酸二甲酯)和上一工序的脱溶料，投毕升温至40-45℃，投30%甲醇钠入釜，在45-50℃保温反应8h至合格。将缩合料转入水解釜，加入水和30%盐酸，升温至55-60℃保温6小时。降温至0~5℃，放料离心，甩干后得EP68。

离心母液加入99%间二氯苯进行静置分层，油层减压蒸馏回收间二氯苯套用，水层进行精馏，制得副产品磷酸二甲酯钠盐。

产污环节：

有组织废气：缩合反应二产生的废气（G9-4），水解反应产生的废气（G9-5），减压精馏产生的不凝废气（G9-6），减压蒸馏产生的不凝废气（G9-7），烘干产生的不凝废气（G9-8）；

无组织废气：离心产生的废气（Gu9-2）；

固废：减压蒸馏产生的蒸馏残渣（S9-1），生产工艺流程及产污环节如图3.5-19所示。

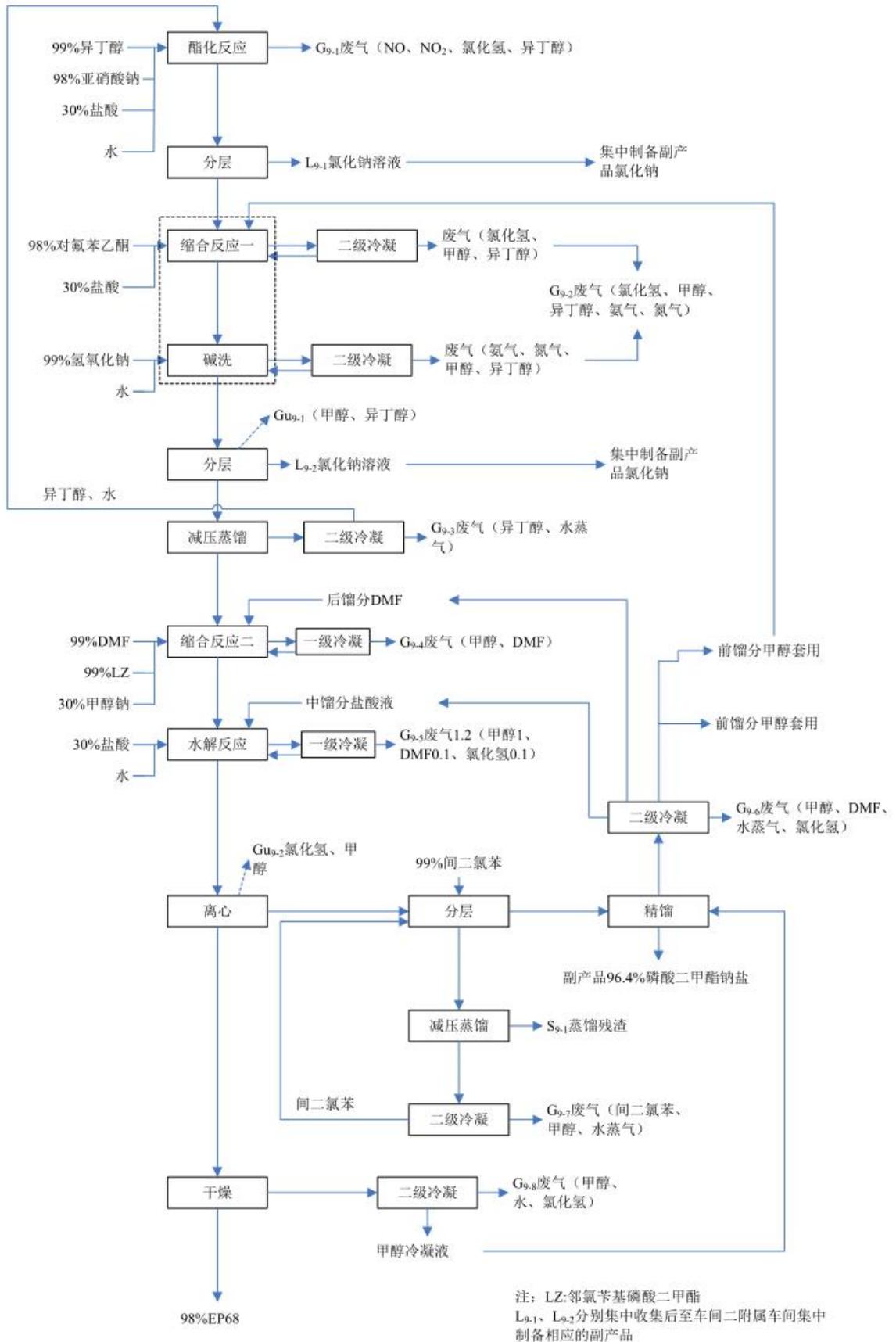


图3.5-19 EP68 生产工艺及产污流程图

5- 5-氯吡啶酮生产工艺及产污环节

①酯化反应

在酰化釜中加入99%氯苯，投毕后加入98%三氯化铝，投毕控制温度在20~50℃间滴加99% 3-氯丙酰氯，滴加时间控制在2~3小时，升温至80~100℃保温反应10小时，中控合格后转入水解釜内。

预先在水解釜中加入30%盐酸和水，控制水解釜内温度在90~100℃，保温3h后降温，放出下部油层，上部水层集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品聚合氯化铝。下层油层用水水洗、蒸馏脱溶回收氯苯套用，蒸馏釜底物为4-氯苯-2'-氯乙酮。

产污环节：

有组织废气：酰化反应产生的废气（G10-1）；水解工序产生的废气（G10-2）；回收氯苯产生的不凝废气（G10-3）。

无组织废气：分层、水洗产生的无组织废气（Gu10-1）；

废水：分层产生的废水（W10-1）；

②环合反应

在环合釜中投入98%三氯化铝和99%氯化钠，投毕，升温至125~135℃，滴加上一工序得到的4-氯苯-2'-氯乙酮物料，升温至150~170℃，保温反应10小时，中控合格后转入水洗釜内。

预先在水洗釜中放入30%盐酸和水，控制釜内温度在90~100℃，放出下部油层，油层转入精制釜内，上部水层集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品聚合氯化铝。

在精制釜中加入99%甲醇和油层物料、适量活性炭，搅拌下加热至回流，3小时后压滤，压出的滤液至结晶釜内冷至0~5℃，进行离心、干燥6h得到产品5-氯吡啶酮。离心液体常压蒸馏回收甲醇套用，蒸馏釜底物套用至环合反应工序，套用5次后作为危废处置。

产污环节：

有组织废气：环合反应产生的废气（G10-4）；脱色产生的不凝废气（G10-5）；回收甲醇产生的不凝废气（G10-6）；产品烘干产生的废气（G10-7）。

无组织废气：分层产生的无组织废气（Gu10-2）；压滤产生的无组织废气（Gu10-3）；

废水：分层产生的废水（W5-1）；

固废：脱色产生的废活性炭（S10-1），回收甲醇产生的蒸馏残渣（S10-2）。

生产工艺流程及产污环节如图3.5-20所示。

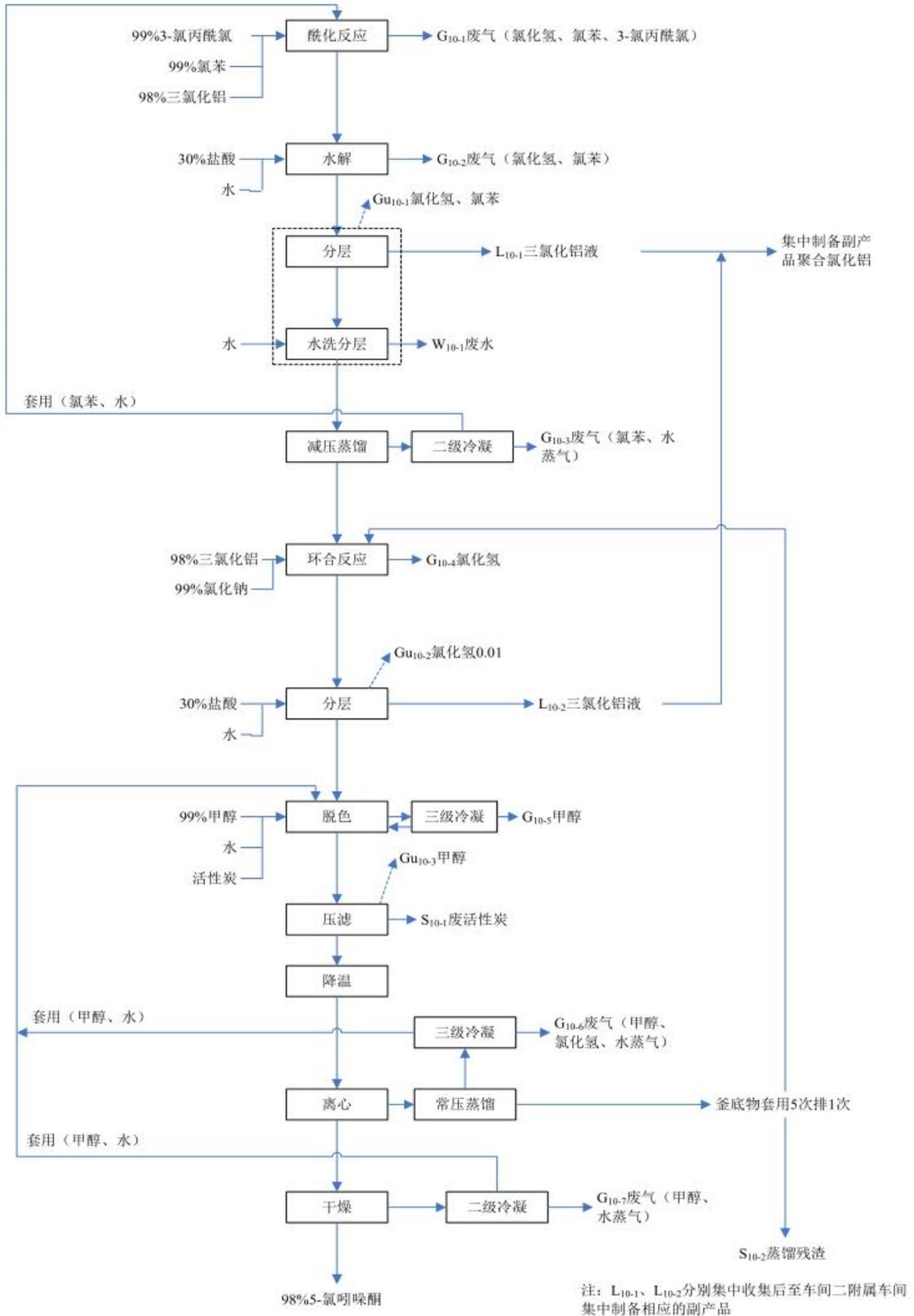


图3.5-20 5-氯咪唑酮生产工艺及产污流程图

溴缩酮生产工艺及产污环节

①酰化反应

将99%间二氯苯、99%乙酰氯投加入密闭搪瓷反应釜内，升温至50℃左右，加入98%三氯化铝，保温10小时反应结束后，可转入水解釜内。

预先在水解釜中加入30%盐酸和水，加入酰化物料，控制水解釜内温度在90~100℃，放出下部油层，上部水层冷却后集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品结晶氯化铝。下层油层用水水洗、蒸馏脱溶（回收间二氯苯套用）后，得2,4-二氯苯乙酮。

产污环节：

有组织废气：酰化反应产生的废气（G11-1）；水解工序产生的不凝废气（G11-2）；回收间二氯苯产生的不凝废气（G11-3）。

无组织废气：分层、水洗产生的无组织废气（Gu11-1）；

废水：水洗产生的废水（W11-1）。

②环合反应

向缩合釜内投入2,4-二氯苯乙酮、99%环己烷、99%戊二醇，投毕升温至110℃回流，待基本无水析出，取样分析，2,4-二氯苯乙酮含量<2%时即反应完成，降温后转至溴化釜。

产污环节：

有组织废气：环合反应产生的废气（G11-4）；

废水：分水产生的废水（W11-2）；

③溴化反应

转料至溴化釜，点开搅拌，滴加99%溴素，滴加温度20-40℃，3-6小时滴完，保温反应8h，取样分析合格后转料至水洗釜。加水入釜，搅拌10-20分钟，静置分水。分毕加水、99%液碱入釜，搅拌1-2小时后取样检测，检测合格后静置分水，分毕加水入釜，搅拌后静置分水，油层去脱溶釜。减压蒸馏收集前馏分环己烷套用，釜底物为产品。

产污环节：

有组织废气：溴化反应产生的废气（G11-5）；回收环己烷产生的不凝废气（G11-6）。

无组织废气：水洗产生的无组织废气（Gu11-2）；

废水：水洗、碱洗产生的废水（W11-3）、（W11-4）、（W11-5）；生产工艺流程及产污环节如图3.5-21所示。

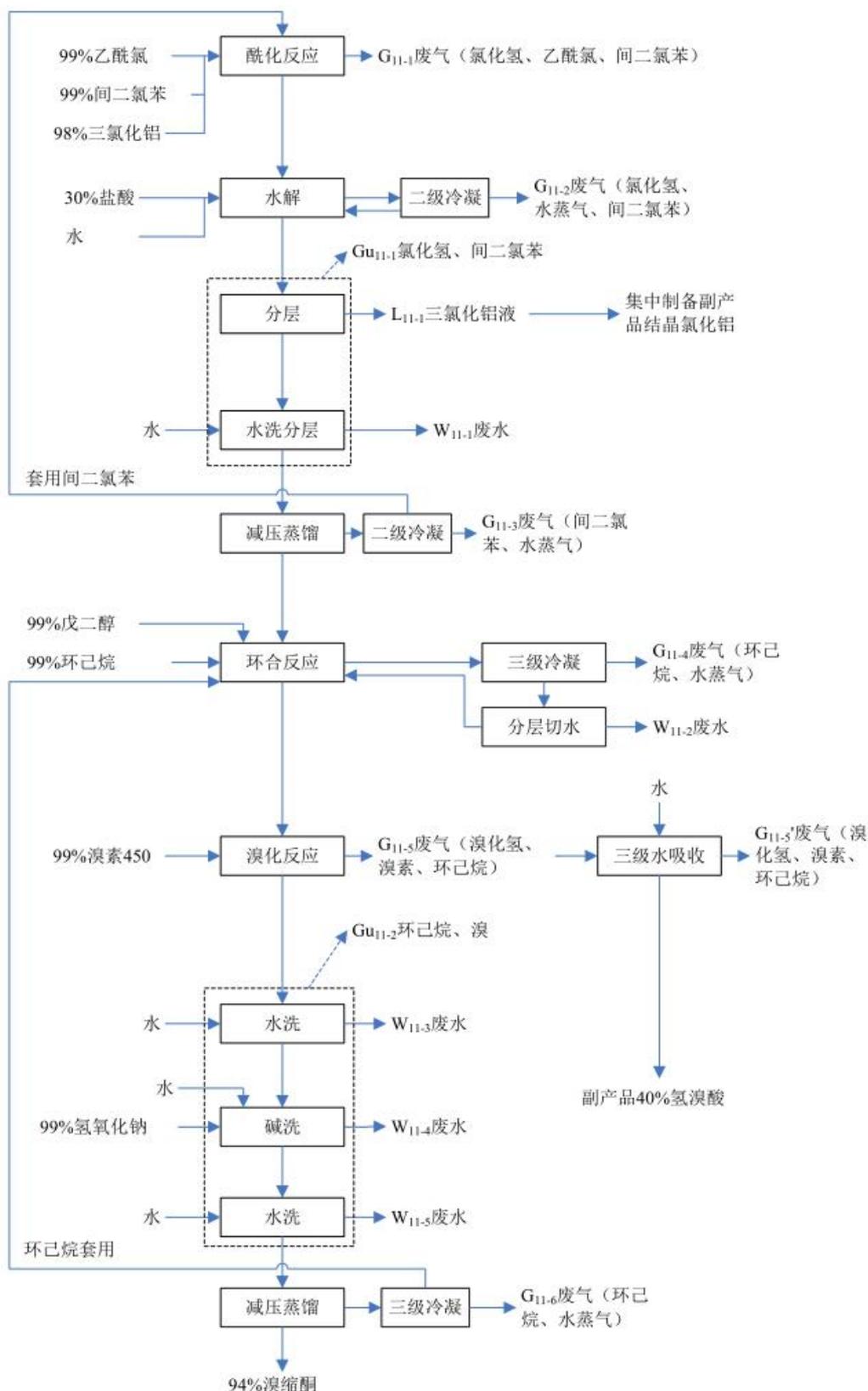


图3.5-21 溴缩酮生产工艺及产污流程图

丙烯氰乙酯生产工艺及产污环节

在搪瓷反应釜内加入99%二氯甲烷，然后投入98%固体氰化钠，搅拌均匀，然后再用

泵打入99%丙烯醛，在20-25度保温反应完全，得到的悬浮状物体中再滴加入99%醋酸酐，滴加完毕，20-25度保温反应完全，加入水，搅拌溶解完全后转入另外一个搪瓷反应釜中洗涤、分层，上层醋酸钠水溶液集中收集后至车间二附属车间集中制备副产品乙酸钠。下层是有机层，分到搪瓷反应釜中常压蒸馏回收二氯甲烷，残留物再减压蒸馏收集前馏分套用，后馏分即为产品。

产污环节：

有组织废气：合成、缩合反应及溶解工序产生的废气（G12-1），减压蒸馏产生的不凝废气（G12-2）；

无组织废气：分层产生的废气（Gu12-1）；

固废：减压蒸馏产生的蒸馏残渣（S12-1），生产工艺流程及产污环节如图3.5-22所示。

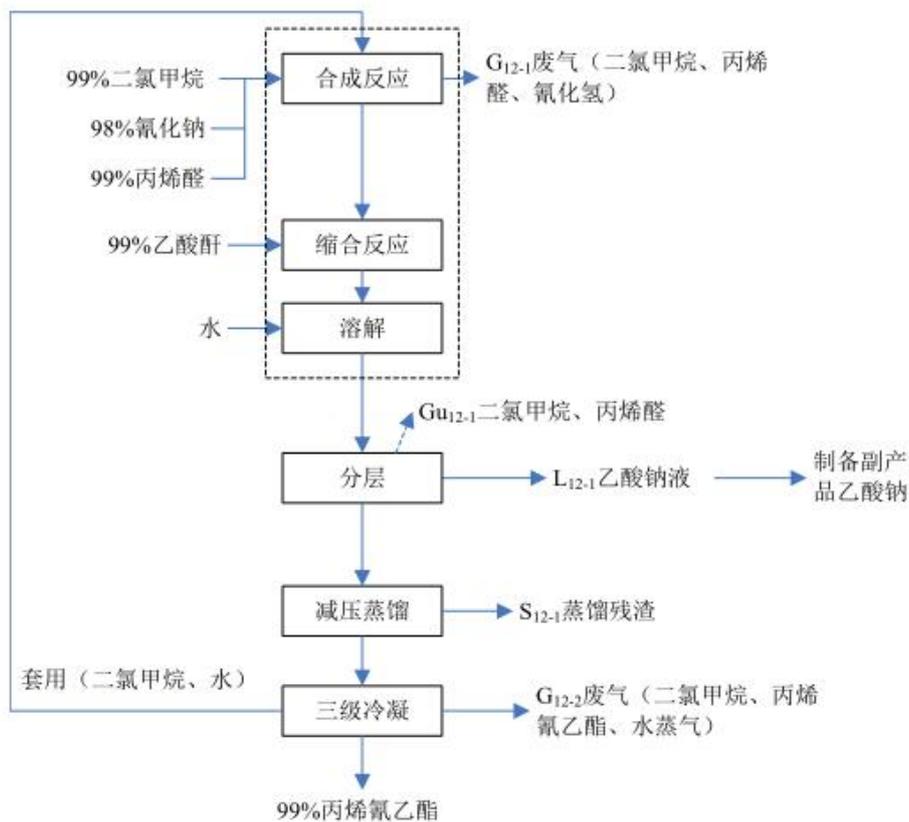


图3.5-22 丙烯氰乙酯生产工艺及产污流程图

副产品氯化钾生产工艺

苯醚酮生产中产生的L1-1氯化钾和氯代醚酮生产中产生的L7-1氯化钾加入到搪瓷釜中，加入适量的水和30%盐酸，调节pH至中性，再加入活性炭，升温到90度保温回流脱色2小时，再降温到40-60度进行过滤，滤液转入到搪瓷结晶釜中，升温浓缩，到一定程度后降温结晶，再进行离心过滤，滤饼烘干即得到氯化钾，滤液套用。

副产品乙酸钠生产工艺

三酮生产中产生的L6-1、L6-3乙酸钠溶液和丙烯氰乙酯生产中产生的L12-1乙酸钠溶液加入到搪瓷釜中升温进行精馏，脱去低沸点有机废气后升温浓缩，到一定程度后降温结晶，再进行离心过滤，滤饼烘干即得到乙酸钠，滤液套用。

副产品氯化钠生产工艺

UV184 生产中产生的L3-2 氯化钠溶液、UV1173生产中产生的L4-2氯化钠溶液、三酮生产中产生的L6-2和L6-4氯化钠溶液、EP68 生产中产生的L9-2氯化钠溶液加入到搪瓷釜中，加入适量的30%盐酸，调节pH至中性，升温进行精馏，脱去低沸点有机废气后升温浓缩，到一定程度后降温结晶，再进行离心过滤，滤饼烘干即得到氯化钠，滤液套用。

副产品氯化铝生产工艺

2,4-二氟二苯甲酮生产中产生的L2-1氯化铝溶液、CP-酮生产中产生的L8-1氯化铝溶液和溴缩酮生产中产生的L11-1氯化铝溶液加入到搪瓷釜中，进行减压精馏，收集前馏分低沸点的有机物，继续升温浓缩，浓缩到三氯化铝的浓度70%时（过饱和），降温到30度，放料到抽滤槽，进行抽滤，滤液套用，滤饼烘干即得结晶三氯化铝。

副产品聚合氯化铝生产工艺

苯醚酮生产中产生的L1-2氯化铝溶液、UV184生产中产生的L3-1氯化铝溶液、UV1173 生产中产生的L4-1氯化铝溶液、5-氯吡啶酮生产中产生的L10-1、L10-2氯化铝溶液加入到反应釜中，加入铝酸钙粉，再升温到90度反应5小时，再降温到30度，即得聚合三氯化铝。

3.5.3.3 污染物排放情况及防治措施

表3.5-15 升南化学“三废”产排情况

类型	污染物名称	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	年运行时数 (h)	处理方式
有组织废气	二氯甲烷	1	0.143	7000	二级碱吸收+二级活性炭
	丙烯醛	0.1	0.014		
	二氯甲烷	48	6.86		
	丙烯腈乙酯	20	2.86		
	水蒸气	0.02	0.003		
无组织废气	二氯甲烷	0.01	2600	/	
	丙烯醛	0.01			

类型	污染物名称	产生量 (t/a)	危废代码	产生工序	处理方式
固废	污水处理站污泥	13	HW04	污水站	委托有资质单位焚烧处置
	蒸馏残渣	166.65	HW04	蒸馏	
	废活性炭	619.26	HW04	蒸馏、废气处理	
	废包装材料	2	HW49	/	
	Lw-废液	204.64	HW04	废水预处理	
类型	污染物名称	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	水量 (m ³)	处理方式
废水	pH	0-1	/	2600	蒸发浓缩制备副产品 乙酸钠
	COD	73351	183.3		
	SS	500	1.25		
	二氯甲烷	19607	48.99		
	AOX	16378	40.92		
	丙烯醛	7484	18.7		
	盐分	357886	450.45		

3.5.3.4 企业特征污染物识别

表3.5-16 升南化学可能涉及的特征污染物

序号	主要原辅料及三废	特征污染物名称	所属污染物种类
1	三氯化磷	三氯化磷	氯化物
2	DMF	DMF	有机物
3	甲醇	甲醇	有机物
4	亚磷酸二甲酯	亚磷酸二甲酯	脂类
5	环己甲酸	环己甲酸	有机物
6	三氯化铝	三氯化铝	无机物
7	苯	苯	有机物
8	液氯	液氯	无机物
9	氢氧化钠	氢氧化钠	无机碱
10	甲苯	甲苯	有机物
11	石油醚	石油烃	有机物
12	盐酸	盐酸	无机盐
13	亚磷酸	亚磷酸	无机物
14	三氯化铝溶液	三氯化铝	无机物

序号	主要原辅料及三废	特征污染物名称	所属污染物种类
15	次氯酸钠	次氯酸钠	无机物
16	对氯苯酚	对氯苯酚	有机物
17	碳酸钾	碳酸盐	无机物
18	间二氯苯	间二氯苯	有机物
19	二氯乙烷	二氯乙烷	有机物
20	乙酰氯	乙酰氯	有机物
21	三氯化铝	三氯化铝	氯化物
22	邻氟甲苯	邻氟甲苯	有机物
23	氯气	/	氯化物
24	氟苯	氟苯	有机物
25	环己基甲酸	环烷酸	有机物
26	苄基三乙基氯化铵	苄基三乙基氯化铵	有机物
27	异丁酸	异丁酸	有机物
28	3-丁氧基甲基磷酰基-1-氰基丙醇乙酸酯	/	/
29	乙醇	乙醇	有机物
30	一氯频呐酮	一氯频呐酮	有机物
31	硫酰氯	硫酰氯	无机物
32	氢氧化钾	氢氧化钾	无机物
33	对氯苯甲醛	对氯苯甲醛	有机物
34	硫酸	硫酸	无机物
35	亚磷酸三乙酯	有机磷酸酯	有机物
36	乙醇钠	乙醇钠	有机物
37	环丙基甲酮	环氧丙基酮	/
38	亚硝酸钠	亚硝酸钠	无机盐
39	对氟苯乙酮	对氟苯乙酮	/
40	甲醇钠	甲醇钠	有机碱
41	3-氯丙酰氯	/	有机物
42	戊二醇	戊二醇	有机物
43	环己烷	环己烷	有机物
44	溴素	溴	无机物
45	丙烯醛	丙烯醛	有机物
46	乙酸酐	乙酸酐	有机物

3.5.4江苏宝盛龙城药业有限公司

3.5.4.1主要原辅材料消耗

江苏宝盛龙城药业有限公司是一家已有十多年生产替丁系列原料药的企业，经营替丁类原料药及中间体生产技术，其主要产品有：西咪替丁、雷尼替丁、吗导敏、尼扎替丁、法莫替丁、罗沙替丁及各中间体等。企业产品、原辅料及其理化性质见表3.5-17~3.5-19。

表3.5-17 宝盛龙城产品一览表

序号	工程名称	产品名称	生产能力t/a
1	西咪替丁生产线	西咪替丁	1000
		西咪替丁二缩物	100
2	雷尼替丁生产线	雷尼替丁	800
3	吗导敏生产线	吗导敏	5
		吗导敏亚胺盐	2
4	尼扎替丁生产线	尼扎替丁	50
		尼扎替丁主二	10
5	二甲氨基硫代乙酰胺生产线	二甲氨基硫代乙酰胺	50
6	法莫替丁生产线	法莫替丁	20
		法莫替丁侧链	30
7	1, 3-二氯丙酮生产线	1, 3-二氯丙酮	50
8	硫酰胺生产线	硫酰胺	50
9	罗沙替丁生产线	罗沙替丁	20
10	荒酸二甲酯生产线	荒酸二甲酯	1000
11	MT生产线	MT	300

表3.5-18 宝盛龙城原辅料情况

序号	原料及产品名称	用量 (t/a)	物质状态
1	4-甲咪	441.9	固体
2	31%盐酸	2475.2	液体
3	多聚甲醛	147.97	固体
4	半胱胺盐酸盐	701.8	固体

序号	原料及产品名称	用量 (t/a)	物质状态
5	80%乙醇	265	液体
6	一甲胺	137.4	压缩气体
7	雷尼替丁主二	600	固体
8	雷尼替丁侧三	400	固体
9	活性炭	14.34	固体
10	盐酸乙醇	256.4	液体
11	30%液碱	4026.4	液体
12	二氯二乙醚	11.9	液体
13	水合肼	9.5	液体
14	95%乙醇	85.42	液体
15	片碱	25.4	固体
16	甲苯	81.32	液体
17	氰化钾	3.65	固体
18	亚硝酸钠	6.5	固体
19	甲醇	22.72	液体
20	36%盐酸	283.83	液体
21	三乙胺	10.2	液体
22	氯甲酸甲酯	6.45	液体
23	氯仿	246.2	液体
24	异丙醇	20.06	液体
25	碳酸氢钠	48.8	固体
26	氢氧化钾	112	固体
27	尼扎替丁侧三	32.5	固体
28	丙酮	331.9	液体
29	羟基乙腈	136.2	液体
30	二甲胺	162.5	液体
31	五硫化二磷	179	固体
32	氯化氢	100.8	压缩气体
33	丙烯腈	33.3	液体
34	碳酸钠	12.5	固体
35	脘基硫脲	12.1	固体

序号	原料及产品名称	用量 (t/a)	物质状态
36	无水乙醇	442.16	液体
37	硫脲	8	固体
38	环氧氯丙烷	134.7	液体
39	硫酸	325	液体
40	重铬酸钾	240	固体
41	石油醚	18	液体
42	硫酰氯	234	液体
43	液氨	160.8	压缩气体
44	30%盐酸	25	液体
45	20%氨水	15	液体
46	哌啶	20	液体
47	间羟基苯甲醛	22.2	固体
48	硼氢化钾	10	固体
49	15%氨水	44	液体
50	10%氨水	31	液体
51	3-氯丙胺盐酸盐	45	液体
52	羟基乙酸	13	固体
53	草酸	8	液体
54	乙酰氯	7.2	液体
55	荒酸二甲酯粗品	2170	固体
56	三聚氯氰	266	固体
57	20%甲硫醇	4396.03	液体
58	副产盐酸	2582.9	液体

表3.5-19原辅材料理化性质一览表

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
盐酸	HCl	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。熔点-114.8°C, 沸点108.6°C, 相对密度(水=1) 1.20。与水混溶, 溶于碱液。	不燃, 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。具有较强的腐蚀性。	接触其蒸气或烟雾, 可引起急性中毒, 出现眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感、齿龈出血, 气管炎等。	
甲醇	CH ₃ OH	无色、透明、高度挥发、易燃液体, 略有酒精气味。相对密度0.792, 熔点-97.8°C, 沸点64.5°C, 闪点12.22°C, 自燃点463.89°C, 蒸汽密度1.11, 蒸汽压13.33Kpa, 能与水、乙醇、乙醚、苯、酮、卤代烃和许多其他有机溶剂相混溶。	蒸汽与空气混合物爆炸极限6~36.5%。遇明火或氧化剂易着火, 遇明火会爆炸,	大鼠经口LD ₅₀ : 5628mg/Kg。	致突变性: 微生物致突变: 啤酒酵母菌 12pph。DNA抑制: 人类淋巴细胞 300mmol/L。生殖毒性: 大鼠经口最低中毒浓度(TDL ₀): 7500mg/kg(孕7~19天), 对新生鼠行为有影响。
多聚甲醛	(CH ₂ O) _n	别名: 蚁醛、聚合甲醛、仲甲醛、固体甲醛、聚合蚁醛, 低分子量的为白色结晶粉末, 具有甲醛味, 蒸汽压0.19kPa/25°C, 闪点: 70°C, 相对密度(水=1)1.39; 相对密度(空气=1)1.03, 不溶于乙醇, 微溶于冷水, 溶于稀酸、稀碱。	遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。受热分解放出易燃气体能与空气形成爆炸性混合物。粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定浓度时, 遇火星会发生爆炸。	LD ₅₀ 1600mg/kg(大鼠经口)	
半胱胺盐酸盐	C ₂ H ₈ ClN ₂ S	别名: α-巯基乙胺盐酸盐, 氨基乙硫醇盐酸盐, 分子量: 113.61, 白色状物或白色粉末状结晶, 熔点: 66--70°C, 吸湿, 溶于水、乙醇			
一甲胺	CH ₃ NH ₂	别名: 氨基甲烷、甲胺, 分子量31, 无色气体, 有似氨的气味, 蒸汽压202.65kPa/25°C, 闪点: -10°C, 熔点: -93.5°C, 沸点: -6.8°C, 相对密度(水	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的	LC ₅₀ 2400mg/m ³ , 2小时, (小鼠吸入)	致突变性: 大鼠吸入 10μg/m ³ 显性致死试验阳性。3mmol/l可致小鼠淋巴细胞突变。

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
		=1)0.66; 相对密度(空气=1)1.09, 易溶于水, 溶于乙醇、乙醚等	地方, 遇明火会引着回燃。		
乙醇	C ₂ H ₅ OH	别名: 酒精, 分子量: 46.07, 无色液体, 有酒香, 熔点: -114.1°C, 沸点: 78.3°C, 蒸汽压5.33kPa/19°C, 闪点: 12°C, 相对密度(水=1)0.79; 相对密度(空气=1)1.59, 与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	属微毒类, LD ₅₀ 7060mg/kg(兔经口); 7340mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 37620mg/m ³ , 10小时 (大鼠吸入)	致突变性: 微生物致突变: 鼠伤寒沙门氏菌阴性。
活性炭	C	别名: 活性炭黑, 分子量: 12.011, 黑色细微粉末。无臭, 无味, 无砂性, 沸点4200°C, 相对密度 1.8~2.1, 不溶于水和有机溶剂, 具有高容量吸附有机色素及含氮碱的能力	吸入粉尘有中等程度危险。易燃。		
甲硫醇	CH ₃ SH	分子量: 48.10, 无色气体, 有不愉快的气味, 熔点: -123.1°C, 沸点: 5.96°C, 相对密度(水=1): 0.8599 (25°C), 饱和蒸气压(kPa): 53.32(-7.9°C), 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等。	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。与水、水蒸气、酸类反应产生有毒和易燃气体。与氧化剂接触猛烈反应。	LC ₅₀ 1325mg/m ³ (大鼠吸入)	
氢氧化钠	NaOH	别名: 苛性钠、烧碱、片碱, 分子量: 40.01, 白色不透明固体, 易潮解, 熔点: 318.4°C, 沸点: 1390°C, 蒸汽压0.13kPa(739°C), 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。		
碳酸氢钠	NaHCO ₃	别名: 小苏打, 分子量: 84.01, 白色粉末, 或不透明单斜晶系细微结晶。相对密度(水=1) 2.159, 无臭、味咸, 可溶于水, 微溶于乙醇。			
氯仿	CHCl ₃	分子量119.39, 无色透明重质液体, 极易挥发, 有特殊气味, 熔点: -63.5°C, 沸	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。在空气、水分和	属中等毒性 LD ₅₀ 908mg/kg(大鼠经	致癌性: IARC致癌性评论: 对人可能致癌。

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
		点: 61.2°C, 蒸汽压21.28kPa(20°C), 不溶于水, 溶于醇、醚、苯等	光的作用下, 酸度增加, 因而对金属有强烈的腐蚀性。	口); LC ₅₀ 47702mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入);	致畸: 三氯甲烷对哺乳动物引起DNA损伤, 对人淋巴姐妹染色体发生变化。
氢氧化钾	KOH	别名: 苛性钾, 分子量: 56.11, 白色晶体, 易潮解, 熔点: 360.4°C, 沸点: 1320°C, 相对密度(水=1)2.04, 溶于水、乙醇, 微溶于醚。	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	LD ₅₀ 273mg/kg(大鼠经口)	
丙酮	C ₃ H ₆ O	别名: 二甲(基)酮; 阿西通, 分子量: 58.08, 无色透明易流动液体, 有芳香气味, 极易挥发, 熔点: -94.6°C, 沸点: 56.5°C, 相对密度(水=1)0.80, 与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	属低毒类 LD ₅₀ 5800mg/kg(大鼠经口); 20000mg/kg(兔经皮)	致突变性: 细胞遗传学分析: 拷贝酒酵母菌 200mmol/管。
二氯二乙醚	C ₄ H ₈ Cl ₂ O	分子量: 143.01, 带有辣味和水果味的无色透明液体, 熔点: -52°C, 沸点: 178.5°C, 蒸汽压0.10kPa/20°C, 闪点: 55°C, 相对密度(水=1)1.22(20°C), 不溶于水, 可混溶于乙醇、醚、多数有机溶剂。	遇明火、高热易燃。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟。燃烧分解时, 放出有毒的刺激性氯化物烟。与氧化剂接触会猛烈反应。	LD ₅₀ 110mg/kg(大鼠经口); 140mg/kg(小鼠经口)	致突变性: 微生物致突变: 鼠伤寒沙门氏菌 1mL/皿(2小时)。 致癌性: IARC致癌性评论: 动物阳性。
水合肼	NH ₂ ·H ₂ O	别名: 水合联氨, 分子量: 50.06, 无色发烟液体, 微有特殊的氨臭味, 熔点: -40°C, 沸点: 119°C, 蒸汽压0.67kPa/25°C, 闪点: 72.8°C, 相对密度(水=1)1.03, 与水混溶, 不溶于氯仿、乙醚, 可混溶于乙醇。	遇明火、高热可燃。具有强还原性。与氧化剂能发生强烈反应。引起燃烧或爆炸。	属高毒类, LD ₅₀ 129mg/kg(大鼠经口)	
甲苯	C ₇ H ₈	分子量: 92.14, 无色透明液体, 有类似苯的芳香气味, 熔点: -94.4°C, 沸点: 110.6°C, 蒸汽压: 4.89kPa/30°C, 闪点: 4°C, 相对密度(水=1)0.87, 不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快, 容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重, 能在较	属低毒类, LD ₅₀ 5000mg/kg(大鼠经口);	致突变性: 微核试验: 小鼠经口200mg/kg。细胞遗传学分析: 大鼠吸入5400μg/m ³ , 16周(间歇)。

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
			低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。		
氰化钾	KCN	别名: 山奈钾、山埃钾, 分子量: 65.11, 白色结晶粉末, 易潮解, 熔点: 634.5°C, 相对密度(水=1)1.52, 易溶于水、乙醇、甘油, 微溶于甲醇、氢氧化钠溶液	不燃。受高热或与酸接触会产生剧毒的氰化物气体。与硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐反应剧烈, 有发生爆炸的危险。遇酸或露置空气中能吸收水分和二氧化碳, 分解出剧毒的氰化氢。水溶液为碱性腐蚀液体。	高毒类, LD ₅₀ 6.4mg/kg(大鼠经口); 8500μg/kg(小鼠经口)	致突变性: DNA抑制; 小鼠淋巴细胞1nmol/L。细胞遗传学分析: 小鼠乳腺1nmol/L, 48小时。
亚硝酸钠	NaNO ₂	分子量: 69.01, 白色或淡黄色细结晶, 无臭, 略有咸味, 易潮解, 熔点: 271°C, 相对密度(水=1)2.17, 易溶于水, 微溶于乙醇、甲醇、乙醚	无机氧化剂。与有机物、可燃物的混合物能燃烧和爆炸, 并放出有毒的刺激性氧化氮气体。与铵盐、可燃物粉末或氧化物的混合物会爆炸。加热或遇酸能产生剧毒的氮氧化物气体。	经口属剧毒类, LD ₅₀ 85mg/kg(大鼠经口); 65mg/kg(大鼠静脉)	致癌
三乙胺	C ₆ H ₁₅ N	分子量: 101.19, 无色油状液体, 有强烈氨臭, 熔点: -114.8°C, 沸点: 89.5°C, 蒸汽压8.80kPa/20°C, 闪点: <0°C, 相对密度(水=1)0.70, 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂	易燃, 其蒸气与空气混合可形成爆炸性混合物。遇高热、明火能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。具有腐蚀性。	LD ₅₀ 460mg/kg(大鼠经口); 570mg/kg(兔经皮)	
氯甲酸甲酯	C ₂ H ₃ ClO ₂	别名: 氯碳酸甲酯、甲酰碳酰氯, 分子量: 94.50, 无色液体, 有强烈刺激性气味, 蒸汽压: 16.93kPa/20°C, 闪点: 18~23°C, 相对密度(水=1)1.22, 不溶于水, 溶于苯、甲醇、乙醚等大多数有机溶剂	遇明火、高热易引起燃烧, 并放出有毒气体。遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。具有腐蚀性。	LD ₅₀ 50mg/kg(大鼠经口); 7120mg/kg(兔经皮)	
异丙醇	C ₃ H ₈ O	分子量: 60.10, 无色透明液体, 有似乙醇和丙酮混合物的气味, 熔点: -88.5°C, 沸点: 80.3°C, 蒸汽压: 4.40kPa/20°C, 闪点: 12°C, 相对密度	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中, 受热的容器有	属微毒类, LD ₅₀ 5045mg/kg(大鼠经口); 12800mg/kg(兔经皮)	致突变性: 细胞遗传学分析: 制酒酵母菌200mmol/管。致癌性: 小鼠吸入

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
		(水=1)0.79, 溶于水、醇醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂	爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。		3000ppm×3~7小时/日×5日/周×5~8月肿瘤发病率增高。
羟基乙腈	HOCH ₂ C N	分子量: 57.05, 无色油状液体, 熔点: -67°C, 沸点: 183°C, 闪点: 56°C, 能溶于乙醇、乙醚。			
二甲胺	C ₂ H ₇ N	分子量: 45.08, 无色气体, 浓时有氨味, 稀时有烂鱼味, 熔点: -92.2°C, 沸点: 6.9°C, 蒸汽压: 202.65kPa/10°C, 闪点: -17.8°C, 相对密度(水=1)0.68, 易溶于水, 溶于乙醇、乙醚	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	属低毒类, LD ₅₀ 316mg/kg(小鼠经口); 0.698g/kg(大鼠经口)	致突变性: 细胞遗传学分析: 大鼠吸入 50μg/m ³ 。姊妹染色单体交换: 仓鼠卵巢 500μmol/L。
五硫化二磷	P ₂ S ₅	分子量: 222.27, 灰色到黄绿色结晶, 有似硫化氢的气味, 熔点: 276°C, 沸点: 514°C, 蒸汽压: 0.13kPa(300°C), 相对密度(水=1)2.03, 微溶于二硫化碳, 溶于氢氧化钠水溶液	遇明火、高热、摩擦、撞击有引起燃烧的危险。受热分解, 放出磷、硫的氧化物等毒性气体。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。与潮湿空气接触会发热以至燃烧。与大多数氧化剂如氯酸盐、硝酸盐、高氯酸盐或高锰酸盐等组成敏感度极高的爆炸性混合物。遇水或潮湿空气分解成有腐蚀和刺激作用的磷酸及硫化氢气体。	LD ₅₀ 389mg/kg(大鼠经口)	
氯化氢	HCl	外观与性状: 无色有刺激性气味的气体。分子量: 36.46, 熔点(°C): -114.2, 沸点(°C): -85.0, 相对密度(水=1): 1.19, 相对蒸气密度(空气=1): 1.27, 临界温度(°C): 51.4, 临界压力(MPa): 8.26, 溶解性: 易溶于水。	本品不燃, 具强刺激性。无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。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。	急性毒性: LC ₅₀ : 4600mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入)	
丙烯腈	C ₃ H ₃ N	无色液体, 有桃仁气味。分子量: 53.06, 熔点(°C): -83.6, 沸点(°C): 77.3, 相对密度(水=1):	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易引起燃烧, 并放出有毒气体。与氧化	急性毒性: LD ₅₀ : 78 mg/kg(大鼠经口); 250 mg/kg(兔经皮)	微生物致突变性: 鼠伤寒沙门氏菌25μL/皿

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
		0.81, 相对蒸气密度(空气=1): 1.83, 闪点(°C): -5, 引燃温度(°C): 480, 爆炸上限[% (V/V)]: 28.0, 爆炸下限[% (V/V)]: 2.8, 燃烧热(kJ/mol): 1757.7, 微溶于水, 易溶于多数有机溶剂。用于制造聚丙烯腈、丁腈橡胶、染料、合成树脂、医药等。	剂、强酸、强碱、胺类、溴反应剧烈。在火场高温下, 能发生聚合放热, 使容器破裂。	刺激性: 家兔经眼: 20mg, 重度刺激。家兔经皮: 500mg, 轻度刺激。	
硫酰胺	H ₄ N ₂ O ₂ S	白色或类白色结晶体。分子量: 96.11, 熔点 89-93°C, 相对密度(水=1): 1.61, 溶于水。用于制造胃药, 法莫替丁中间体、兽药、印染等。			
碳酸钠	Na ₂ CO ₃	白色粉末或细颗粒(无水纯品), 味涩。分子量: 105.99, 熔点(°C): 851, 相对密度(水=1): 2.53, 易溶于水, 不溶于乙醇、乙醚等。是重要的化工原料之一, 用于制化学品、清洗剂、洗涤剂、也用于照像术和制医药品。	具有腐蚀性。未有特殊的燃烧爆炸特性。	急性毒性: LD ₅₀ : 4090 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 2300mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入)	
3-氯丙腈	C ₃ H ₄ ClN	无色有特殊臭味的液体。分子量: 89.53, 熔点(°C): -51, 沸点(°C): 176(分解), 相对密度(水=1): 1.14, 相对蒸气密度(空气=1): 3.09, 闪点(°C): 75.6, 可混溶于乙醇、丙酮、乙醚、苯、四氯化碳。	遇明火、高热可燃。受高热分解, 产生有毒的氮氧化物和氯化物气体。	急性毒性: LD ₅₀ : 100 mg/kg(大鼠经口); 9 mg/kg(小鼠经口)	
3-氯丙酸	C ₃ H ₅ ClO ₂	白色针状结晶。分子量: 108.53, 熔点(°C): 38-41, 沸点(°C): 200, 闪点(°C): 110, 溶于水, 溶于乙醇、乙醚、氯仿。	遇明火、高热、或与氧化剂接触能燃烧, 并散发出有毒气体。具有腐蚀性。	急性毒性: LD ₅₀ : 2000 mg/kg(小鼠经口)	
1, 3-二氯丙酮	C ₃ H ₄ Cl ₂ O	无色结晶。分子量: 126.97, 熔点(°C): 45, 沸点(°C): 173, 相对密度(水=1): 1.38(46°C), 相对蒸气密度(空气=1): 4.38, 闪点(°C): 89, 溶于水, 溶于乙醇、乙醚。用于有	遇明火能燃烧。受热易分解, 燃烧时产生有毒的氯化物气体。与氧化剂接触猛烈反应。	急性毒性: LC ₅₀ : 29mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入)	

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
		机合成, 也用作催泪性毒剂。			
脒基硫脒	C ₂ H ₆ N ₄ S	玻璃状闪亮晶体。分子量: 118.16。熔点 171~173°C。溶于水。本身有抗缺氧活性, 用作法莫替丁的中间体。			
法莫替丁侧链		类白色结晶性粉末。			
石油醚		无色透明液体, 有煤油气味。熔点(°C): <-73, 沸点(°C): 40~120, 相对密度(水=1): 0.64~0.66, 相对蒸气密度(空气=1): 2.50, 闪点(°C): <-20, 引燃温度(°C): 280, 爆炸上限[% (V/V)]: 8.7, 爆炸下限[% (V/V)]: 1.1, 溶解性: 不溶于水, 溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。	中闪点易燃液体。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧时产生大量烟雾。与氧化剂能发生强烈反应。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。 有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳。	急性毒性: LD ₅₀ : 40 mg/kg(小鼠静脉)	
硫酰氯	SO ₂ Cl ₂	无色或淡黄色有刺激性气味的液体, 暴露在空气中挥发出浓烟。具有强烈刺激臭味。密度1.6674g/cm ³ 。熔点-54.1°C。沸点69.1°C。相对密度(水=1): 1.67, 相对密度(空气=1): 4.7, 溶于苯、醋酸等。	吸潮或遇水会产生大量的腐蚀性烟雾。与水接触产生氢氟酸和氯化氢蒸气。与空气、腐蚀剂、碱金属、二乙醚、二氧化铅、有机化合物及磷接触发生剧烈反应。与红磷不能配伍。与二甲亚砷形成爆炸性化合物。遇水汽生成酸, 腐蚀金属, 释放出易燃的氢气。		
氨基磺酸	H ₃ NO ₃ S	白色结晶体, 无臭无味。分子量: 97.09, 熔点(°C): 205, 沸点(°C): 209, 相对密度(水=1): 2.13, 相对蒸气密度(空气=1): 3.3, 溶于水、液氨, 不溶于乙醇、乙醚, 微溶于甲醇。作为酸碱滴定的基准试剂, 也用作除草剂、防火剂、	本品不燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。	急性毒性: LD ₅₀ : 3160 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料	

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
		纸张和纺织品的软化剂及有机合成。			
氨基磺酸铵	H ₆ N ₂ O ₃ S	白色片状结晶。分子量：114.12，熔点(°C)：131，沸点(°C)：160(分解)。微溶于乙醇、丙二醇、甲酰胺，易溶于水、及液氨。用作阻燃剂，用于木材、纸张、织物；作为农药原料，用于生产非选择性除草剂；作为化工原料，用于印染、烟草、电镀等方面。		急性毒性： LD ₅₀ ：3900 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ ：无资料	
哌啶	C ₅ H ₁₁ N	无色澄清液体，有类似氨的气味。分子量：85.15，熔点(°C)：-7，沸点(°C)：106，相对密度(水=1)：0.86，相对蒸气密度(空气=1)：3.0，闪点(°C)：16，溶于水、乙醇、乙醚。用作溶剂、有机合成中间体、环氧树脂交联剂、缩合催化剂等。	易燃，遇明火燃烧时放出有毒气体。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。与氧化剂能发生强烈反应。	对眼睛和皮肤有强烈刺激性并是升压剂。小剂量可刺激交感和副交感神经节，大剂量反而有抑制作用，误服后可引起虚弱、恶心、流涎、呼吸困难、肌肉瘫痪和窒息。 急性毒性：LD ₅₀ ：50 mg/kg(大鼠经口)；320 mg/kg(兔经皮)LC ₅₀ ：6000mg/m ³ ，2小时(小鼠吸入)	
间羟基苯甲醛	C ₇ H ₆ O ₂	无色或淡黄色结晶状固体。分子量：122.12，熔点103-104°C，沸点191°C(6.7kPa)。微溶于水，溶于热水；乙醇；丙酮；乙醚和苯。能升华，不能进行水蒸气蒸馏。用作医药；染料；杀菌剂；照相乳化剂等精细化学品的中间体。	遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧并放出有毒气体。	本品对呼吸道有刺激性，吸入后引起咳嗽、胸痛。 对眼和皮肤有刺激性。 LD ₅₀ ：520 mg/kg(大鼠经口)；3000 mg/kg(兔经皮)(参照邻羟基苯甲醛毒性性质)	
硼氢化钾	KBH ₄	白色结晶性粉末，分子量：53.94，熔点(°C)：>400(分解)，相对密度(水=1)：1.18，不溶于烃类、苯、乙醚，微溶于甲醇、乙醇，溶于液氨。用于醛、酮、酰氯化物的还原剂，以及用于制氢	本品遇湿易燃，具强刺激性。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇潮湿空气、水或酸能放出易燃的氢气而引起燃烧。	本品对粘膜、上呼吸道、眼睛及皮肤有强烈刺激性。吸入后，可因喉和气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎或肺水肿	

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
		和其他硼氢盐。		而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐等。	
三氯丙胺盐酸盐	C ₃ H ₉ C ₁₂ N	分子质量: 130.02, 熔点: 148-150°C, 医药中间体。			
羟基乙酸	C ₂ H ₄ O ₃	无色易潮解的晶体, 70%的工业品是一种淡黄色液体分子量: 76.05, 熔点(°C): 78-79, 沸点(°C): 100(分解), 相对密度(水=1): 1.49, 溶于水, 溶于甲醇、乙醇、乙酸乙酯, 微溶于乙醚, 不溶于烃类。用于羊毛和耐纶的助染剂, 也用于电镀、粘合剂和金属洗涤等。	粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定浓度时, 遇火星会发生爆炸。受高热分解, 放出刺激性烟气。	本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。70%浓溶液可致眼和皮肤严重灼伤。 急性毒性: LD ₅₀ : 1950 mg/kg(大鼠经口); 1920 mg/kg(豚鼠经口)	
草酸	C ₂ H ₂ O ₄	白色粉末, 味酸、无臭。分子量: 90.04, 熔点(°C): 190(分解), 相对密度(水=1): 1.90, 燃烧热(kJ/mol): 245.6, 溶于水、乙醇, 不溶于苯、氯仿。制作草酸盐、季戊四醇、抗菌素, 也用作化学试剂、漂白剂。	遇明火、高热可燃。加热分解产生毒性气体。	急性毒性: LD ₅₀ : 375 mg/kg(大鼠经口); 20000 mg/kg(兔经皮) 刺激性: 家兔经皮: 50mg/24小时, 轻度刺激。家兔经眼: 250µg/24小时, 重度刺激。	
乙酰氯	C ₂ H ₃ ClO	无色发烟液体, 有强烈刺激性气味。分子量: 78.50, 熔点(°C): -112, 沸点(°C): 51, 相对密度(水=1): 1.11, 相对蒸气密度(空气=1): 2.70, 闪点(°C): 4, 引燃温度(°C): 390, 溶于丙酮、醚、乙酸。用于有机化合物、染料及药品的制造。	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。在空气中受热分解释出剧毒的光气和氯化氢气体。遇水、水蒸气或乙醇剧烈反应甚至爆炸。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。	急性毒性: LD ₅₀ : 910 mg/kg(大鼠经口)	
氢气	H ₂	无色无臭气体。分子量: 2, 熔点(°C): -259.2, 沸点(°C): -252.8, 相对密度(水=1): 0.07(-252°C), 相对	易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热或明火即爆炸。气体比空气轻, 在室内使用	本品在生理学上是惰性气体, 仅在高浓度时, 由于空气中氧分压降低才引起	

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理	三致性
		蒸气密度(空气=1): 0.07, 引燃温度(°C): 400, 爆炸上限[% (V/V)]: 74.1, 爆炸下限[% (V/V)]: 4.1, 临界温度(°C): -240, 临界压力(MPa): 1.30, 不溶于水, 不溶于乙醇、乙醚。主要用途: 用于合成氨和甲醇等, 石油精制, 有机物氢化及作火箭燃料。	和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。	窒息。在很高的分压下, 氢气可呈现出麻醉作用。	
罗沙替丁	$C_{19}H_{28}N_2O_4$	为H ₂ 受体的选择性拮抗药, 阻滞胃粘膜壁细胞组胺H ₂ 受体, 而显示强力、持续的胃酸分泌抑制作用			
雷尼替丁	$C_{13}H_{22}N_4O_3 \cdot HCl$	分子量350.86, 类白色或微黄色粉末		小鼠口服的LD ₅₀ 1440~1750mg/Kg	
硫化氢	H ₂ S	分子量34.08, 无色有恶臭气体, 熔点-85.5°C, 沸点-60.4°C, 蒸气压2026.5kPa/25.5°C, 闪点<-50°C, 相对密度(空气=1)1.19, 溶于水、乙醇。	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应, 发生爆炸。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引起回燃。	LC ₅₀ 618mg/m ³ (大鼠吸入)	
环氧氯丙烷	C ₃ H ₅ ClO	分子量: 92.52, 无色油状液体, 有氯仿样刺激气味。熔点(°C): -25.6, 沸点(°C): 117.9, 闪点(°C): 34, 相对蒸气密度(空气=1): 3.29, 微溶于水, 可混溶于醇、醚、四氯化碳、苯。	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高温能引起分解爆炸和燃烧。若遇高热可发生剧烈分解, 引起容器破裂或爆炸事故。	LD ₅₀ : 90 mg/kg(大鼠经口); 238 mg/kg(小鼠经口); 1500 mg/kg(兔经皮)	
三聚氯腈	C ₃ Cl ₃ N ₃	分子量184.5, 带有辛辣气味的结晶体。密度1.32g/cm ³ , 熔点146°C, 沸点194°C, 微溶于水, 溶于氯仿, 四氯化碳, 热的醚、丙酮。			
盐酸二甲酯		白色结晶粉末, 熔点: 52-55°C, 乙醇不溶物, 用于制造药物西咪替丁。			

3.5.4.2 生产工艺

吗导敏及吗导敏亚胺盐生产工艺流程及产污环节

①4-氨基吗啉制备

在1000升反应釜中投入二氯二乙醚、80%水合肼和乙醇，加热回流，先加入片碱，反应6小时后离心分离去除残渣，残渣用乙醇洗涤，洗涤母液和离心分离的母液一起进入环合釜中蒸馏回收乙醇。蒸馏回收完毕后，再往反应釜中加入第二批片碱，反应6小时后离心除去残渣，残渣用甲苯洗涤，反应料液再用甲苯提取，静置分层，水层作为废液焚烧处理，有机层常压蒸馏回收甲苯，当内温达140℃时，结束回收，得粗吗啉。将粗吗啉抽入100升蒸馏釜中，减压精馏，得4-氨基吗啉，收率70.0%。

②3-吗啉基斯德酮亚胺盐酸盐（吗导敏亚胺盐）

在2000升反应釜中加入4-氨基吗啉、蒸馏水和31%盐酸和多聚甲醛。在500升反应釜中加入水，加入氰化钾，搅拌溶解。往2000升反应釜中滴加氰化钾溶液，反应4小时。反应结束后再滴加亚硝酸钠、水溶液，反应2小时，再往反应釜中滴加31%盐酸（反应釜为密闭，投加的氰化钾稍微过量，滴加盐酸过程产生的氰化氢完全溶于反应液中，无氰化氢气体逸出），滴毕进行降温冷却，结晶完后后进行离心分离得亚硝化物，离心分离的废水进入废水处理系统。将亚硝化物投入500升环合釜，加入甲醇和36%盐酸，密闭加热反应1小时，然后蒸馏回收甲醇，回收完毕后再用乙醇带水，带水结束后进行冷却结晶，离心分离，滤饼再用甲醇洗涤后干燥，即可得亚胺盐。收率63.4%。

③吗导敏粗品

在1000升反应釜内加入氯仿、3-吗啉基斯德酮亚胺盐酸盐和三乙胺，滴入氯甲酸甲酯，反应4-5小时。反应结束后，加入纯化水，搅拌1小时，静置1小时后分层。水层再用氯仿提取二次，合并氯仿层，蒸馏回收氯仿（回收的氯仿部分回用到提取工段）至浆状，加入异丙醇，冷却结晶，结晶完毕后进行离心分离，滤饼用纯化水洗涤，得吗导敏粗品。

④精制

将上述粗品、纯化水、异丙醇、活性炭加入2000L反应釜，加热回流脱色，脱色完毕后将料液压滤到冷却结晶釜内冷却结晶，然后进行离心，滤饼用异丙醇洗涤后，干燥、粉碎后即可得吗导敏，离心分离的母液作为固废进行处理。收率75.3%。整个工艺产品的总收率为33.4%（相对二氯二乙醚而言）。

主要产污环节：

蒸馏回收乙醇工段有乙醇废气G1-1产生；
蒸馏回收甲苯工段有甲苯废气G1-2产生；
减压精馏工段有甲苯废气G1-3产生
蒸馏回收甲醇工段有甲醇废气G1-4产生；
乙醇带水工段有乙醇废气G1-5产生；
干燥吗导敏亚胺盐过程中有甲醇废气G1-6产生；
蒸馏回收氯仿工段有氯仿废气G1-7产生；
离心分离过程中经蒸馏、冷凝后有异丙醇废气G1-8产生；
二次离心分离过程中经蒸馏、冷凝后有异丙醇废气G1-9产生；
干燥吗导敏成品过程中有异丙醇废气G1-10产生；
粉碎工段有粉尘废气G1-11产生；
亚硝化反应冷却结晶离心分离工段有废水W1-1产生；
第一次环合离心分离过程有废渣S1-1产生；
第二次环合离心分离过程有废渣S1-2产生；
甲苯提取离心分离工段有废液L1-1产生；
减压精馏4-氨基吗啉工段有精馏残渣S1-3产生；
带水后冷凝工段有甲醇废液L1-2产生；
带水后离心分离工段有甲醇废液L1-3产生；
干燥冷凝后有甲醇废液L1-4产生；
酰胺反应后氯仿提取分层工段有废液L1-5产生；
离心分离过程中有蒸馏残液L1-6产生；
溶解脱色压滤工段有废活性炭S1-4产生；
离心分离工段有废液L1-7产生；
生产过程中有噪声产生。

尼扎替丁及尼扎替丁主二生产工艺流程及产污环节

① 2-(二甲氨基甲基)-4-羟甲基嘧啶 (主一)制备

将N,N-二甲氨基硫代乙酰胺、1, 3-二氯丙酮、碳酸氢钠、氯仿加入1000升反应釜中，加热到55℃，保温4小时。反应完毕后压除残渣，残渣用氯仿洗涤。往滤液中滴加氢氧化钾水溶液，滴加完毕后静置分出氯仿层，再用氯仿提取3次。合并氯仿层，蒸除氯仿（氯仿采用三级深冷凝回收，回收的氯仿回用到提取工段），残液减压精馏，得主一约。收率

84.3%。

② 2-(二甲氨基甲基)-4-(2-氨基硫甲基)噻唑 (主二)制备

在500升反应釜中加入半胱胺、主一、36%盐酸，反应40小时。反应结束，蒸除盐酸至干，滴加氢氧化钾水溶液，用氯仿提取三次，水层进入废水处理系统。合并有机层，蒸除氯仿（氯仿经三级深冷回收后回用到提取工段），残液减压蒸馏，得主二。收率79.6%。

③ 尼扎替丁粗品制备

在1500升反应釜中加入纯化水、主二、侧三，开启甲硫醇吸收系统，反应20小时，反应结束，抽入丙酮、活性炭，加热脱色，脱色完毕后压滤到2000升结晶釜，再抽入丙酮，加热，洗涤活性炭，洗液压入结晶釜内进行冷却结晶、离心，滤饼用丙酮洗涤，得粗品(湿品)送入精烘包车间2，滤液蒸馏回收丙酮（蒸馏回收系统采用三级深冷回收丙酮）。

④ 尼扎替丁粗品精制

将粗品加入2000升溶解釜，加入丙酮，加热至回流，然后进行冷却结晶，结晶结束后进行离心分离，滤饼再用丙酮洗涤，滤饼烘干后即可得到得尼扎替丁，离心分离的母液采用三级深冷蒸馏回收丙酮。收率69.8%。整个生产工艺产品总收率为46.8%（以二甲氨基硫代乙酰胺计）。

主要产污环节：

提取蒸馏回收氯仿工段有氯仿废气G2-1产生；

精馏冷凝工段有氯仿、主一废气G2-2产生；

脱酸工段有氯化氢废气G2-3产生；

蒸馏回收氯仿过程中有氯仿废气G2-4产生；

精馏工段有氯仿、主二废气G2-5产生；

缩合工段有甲硫醇废气G2-6产生；

蒸馏回收丙酮工段有丙酮废气G2-7、G2-8产生；

干燥成品过程中有丙酮废气G2-9产生；

粉碎过程中有粉尘废气G2-10产生；

主一提取分层工段有废水W2-1产生；

调碱提取分层过程中有废水W2-2产生；

缩合氯化氢废气降膜吸收过程中有盐酸F2-1产生；

缩合甲硫醇废气用氢氧化钠吸收过程有副产物F2-2甲硫醇钠溶液产生；

环合抽滤工段有废渣S2-1产生；

精馏主一工段有精馏残渣S2-2产生；
减压精馏主二过程中有精馏残渣S2-3产生；
溶解脱色压滤过程中有废活性炭S2-4产生；
蒸馏回收丙酮过程中有蒸馏残液L2-1、L2-2产生；
生产过程中有噪声产生。

N,N-二甲氨基硫代乙酰胺生产工艺流程及产污环节

往500升反应釜中投入50%羟基乙腈，滴加33%二甲胺溶液，温度控制在20℃以下，约1小时滴完，再在20-25℃保温反应2小时。反应结束，转入1000升反应釜中，分批投入五硫化二磷，投完，缓慢加热，在80±1℃保温反应8小时。反应结束后滴加30%液碱调节pH至pH10-11，滴加温度不超过25℃。中和完毕后加入甲苯进行提取，静置分层，水层进入废水处理系统，有机层有机层抽入1000升结晶釜，-3℃以下结晶8小时，离心至干，干燥后得产品；离心分离的母液蒸馏回收甲苯。产品收率65.6%（相对羟基乙腈而言）。

主要产污环节：

硫化工序有硫化氢废气G3-1产生；
蒸馏回收甲苯过程中有甲苯废气G3-2产生；
提取分层过程中有废水产生，冷却到常温状况下转变成固体S3-1；
硫化氢废气碱液吸收过程中有副产物硫化钠溶液F3-1产生；
蒸馏回收甲苯过程中有蒸馏残液L3-1产生；
生产过程中有噪声产生。

法莫替丁及侧链生产工艺流程及产污环节

①法莫替丁侧链制备

在1000L反应釜中投入丙烯腈，开冷冻盐水冷却到-5-0℃时。同时将气态氯化氢通入反应液，反应9-10天，得β-氯丙腈。在1000L反应釜中投入β-氯丙腈，硫酰胺，温度控制在23-28℃。同时将气态氯化氢通入反应液，反应3-3.5天。反应结束，冷却离心，滤饼用丙酮kg洗涤。然后真空干燥，得侧链，收率90.9%。

母液回收β-氯丙腈：将离心母液抽入1000L水洗釜，加入水洗釜，洗涤结束后进行静置分层，分出下层有机层，水层进入废水处理系统。将有机层抽入洗涤釜，开搅拌，用25%碳酸钠中和，中和完毕后进行静置分层，分出有机层，水层进入废水处理系统。有机

层抽入洗涤釜，开搅拌，加入水，洗涤，静置分出有机层，抽入蒸馏釜中，减压蒸馏，收集110-120℃正沸，得β-氯丙腈回用于法莫替丁侧链生产，水层进入废水处理系统。回收率57.4%。

主要产污环节：

丙烯腈加成反应工段产生HCl废气G4-1；

β-氯丙腈加成反应工段产生HCl废气G4-2；

丙酮洗涤蒸馏工段产生丙酮废气G4-3；

产品干燥过程产生的丙酮废气G4-4；

减压蒸馏回收β-氯丙腈过程产生的废气G4-5；

β-氯丙腈回收过程一次水洗分层后产生的废水W4-1；

碳酸钠中和分层后产生的废水W4-2；

β-氯丙腈回收过程第二次水洗分层后产生的废水W4-3；

丙烯腈加成反应后和β-氯丙腈加成反应一级降膜回收HCl产生的副产盐酸F4-1；

丙酮洗涤粗产品产生的丙酮废液L4-1；

产品干燥过程冷凝产生的废丙酮L4-2；

减压蒸馏回收β-氯丙腈过程的蒸馏残液L4-3；

减压蒸馏回收β-氯丙腈过程的前馏分L4-4；

项目各生产设备在运转时产生的环境噪声。

②法莫替丁

1) 2-胍基-4-氯甲基噻唑盐酸盐(单盐)的制备

在500L搪玻璃反应釜中，投入1,3-1, 3-二氯丙酮、脒基硫脲、丙酮，反应16小时，反应结束后进行冷却结晶，离心分离得到滤饼，滤饼再用丙酮洗涤，再离心后得滤饼（湿重），真空干燥，得2-胍基-4-氯甲基噻唑盐酸盐，收率85.5%。离心分离出来的丙酮母液蒸馏回收丙酮。

2) S-[(2-胍基-4-噻唑基)甲基]异硫脲二盐酸盐(双盐)的制备

在500L搪玻璃反应釜中依次加入无水乙醇、单盐、硫脲，回流反应8+0.5小时。反应结束后冷却结晶，离心双盐滤饼，再用无水乙醇洗涤滤饼、离心分离后得到的滤饼进行真空干燥，得双盐，摩尔收率82.7%。离心分离得到的乙醇母液蒸馏回收乙醇，回收的乙醇回用到滤饼洗涤工段。

3) 法莫替丁粗品的制备

在2000L反应釜中加入双盐、侧链、水，冷却到-3℃以下。在1000L高位反应釜中抽入乙醇和液碱，滴加液碱乙醇，并不断进行冷却，滴加完毕后，在25-27℃反应10小时。反应结束后进行降温冷却、结晶，离心得到的滤饼再用纯化水洗涤、甩滤后得湿粗品送到精烘包车间2内进行精制。离心分离得到的母液蒸馏回收乙醇。

4) 法莫替丁的精制

在2000L反应釜中加入乙醇、水、粗品、活性炭，加热溶解、脱色，脱色完毕后将料液压滤到2000L结晶釜、冷却到0--3℃进行结晶，结晶完毕后进行离心分离，得到的滤饼再用纯化水洗涤，真空干燥后得到法莫替丁再进行粉碎后即可得到成品法莫替丁。收率68.8%。离心分离得到的乙醇母液蒸馏回收乙醇。

主要产污环节：

单盐制备过程离心后反应液蒸馏回收丙酮过程产生的废气G4-6；

单盐制备真空干燥产生的废气G4-7；

双盐制备过程离心后反应液蒸馏回收乙醇过程产生的废气G4-8；

双盐制备真空干燥产生的废气G4-9；

法莫替丁粗品制备过程离心后反应液蒸馏回收乙醇过程产生的废气G4-10；

法莫替丁粗品精制过程离心后溶液回收乙醇过程产生的废气G4-11；

法莫替丁真空干燥产生的废气G4-12；

法莫替丁粉碎过程产生的含尘废气G4-13；

法莫替丁粗品制备过程离心溶液回收乙醇后产生的废水W4-4；

法莫替丁粗品洗涤过程产生的废水W4-5；

法莫替丁精制离心溶液回收乙醇后产生的废水W4-6；

法莫替丁洗涤过程产生的废水W4-7；

单盐制备过程离心后反应液蒸馏回收丙酮过程产生的蒸馏残液L4-5；

单盐真空干燥冷凝后产生的废丙酮L4-6；

双盐制备过程离心后反应液蒸馏回收乙醇过程产生的蒸馏残液L4-7；

法莫替丁精制过程压滤产生的活性炭残渣S4-1；

法莫替丁粉碎过程除尘产生的粉尘S4-2；

项目各生产设备在运转时产生的环境噪声。

1,3-二氯丙酮生产工艺流程及产污环节

在500升反应釜中加入36%盐酸，滴加环氧氯丙烷，反应4-5小时。反应结束后，抽入计量好的双氧水，开启搅拌，滴加98%的浓硫酸。滴加完毕，反应9-11小时，降温，冷却结晶3h，离心分离，得1,3-二氯丙酮。

主要产污环节：

环氧氯丙烷酸解反应及1, 3-二氯-2丙醇氧化反应后一级降膜回收HCl后的废气G5-1；

减压蒸馏过程产生的废气G5-2；

离心后产生的离心废水W5-1；

一级降膜回收HCl后产生的副产盐酸F5-1；

减压蒸馏过程产生的蒸馏残液L5-1；

项目各生产设备在运转时产生的环境噪声。

硫酰胺生产工艺流程及产污环节

①酰化反应

将计量好的硫酰氯中抽入500L高位釜，并进行冷冻降温，温度控制在零下10℃以下备用。在2000L自吸式合成釜中，室温下抽入计量好的石油醚，开启冷冻降温至零下10℃以下时，开始滴加硫酰氯，滴加混合完毕，开启氨气自控电磁阀电源，开始向釜内通入氨气，并开启泄压阀，取样当氨气蒸汽压与氧气蒸汽压大于9: 1时，开启搅拌，逐渐提升搅拌350R/min，釜内温度控制在零下10℃以下，当检测釜内硫酰氯含量达到公司内部控制标准时，关闭氨气自控电磁阀电源，停止通入氨气。将物料转至综合反应釜打开釜上放空阀，开启搅拌，控制搅拌在200R/min以下，进行排氨，氨气进降膜吸收塔吸收。

②水解反应

滴加计量好的31%盐酸调节pH至5-6，加热水解，1-2小时水解结束，再用20%氨水调节PH至中性，减压蒸馏脱水至干。加入丙酮溶解，将物料抽至1000L脱色釜，升温到工艺要求温度，加入称量好的活性炭，5-10分钟后压滤，滤液抽至1000L精制釜，降温结晶，离心得硫酰胺湿品，离心残液抽入1000L蒸馏釜回收丙酮。硫酰胺湿品装入双锥干燥机内，密闭进料口，启动双锥，保持双锥内真空不低于-0.07MPa。启动热水泵，打开热水罐蒸汽阀加热进行干燥。温度控制在40-50℃，干燥3小时；温度控制在50-65℃，干燥14小时。控制干燥失重≤0.5%。干燥结束后，关蒸汽阀，换冷水降温至40℃以下，出料、包装。

主要产污环节：

排氨降膜吸收后的废气G6-1；
减压脱水产生的废气G6-2；
蒸馏回收丙酮产生的废气G6-3；
离心蒸馏回收丙酮产生的废气G6-4；
真空干燥产生的废气G6-5；
减压脱水过程冷凝产生的废水W6-1；
压滤过程产生的残渣S6-1，
减压蒸馏回收丙酮产生的蒸馏残渣S6-2，
项目各生产设备在运转时产生的环境噪声。

罗沙替丁生产工艺流程及产污环节

①罗沙替丁醋酸酯盐酸盐粗品

在1000升反应釜中，投入600kg去离子水、150kg罗沙替丁草酸盐，搅拌至全部溶解。用10%氨水150kg调PH9.5以上。用450kg氯仿提取三次。水层进入废水处理系统，有机层加活性炭5kg，脱色8小时。脱色完毕后进行压滤，同时用50kg氯仿洗涤滤渣。滤液减压蒸馏回收氯仿，回收氯仿完毕后再往反应釜内加入672kg氯仿和4.5kg三乙胺，冷却下滴加乙酰氯（36kg），反应结束，减压蒸馏回收氯仿，回收完毕后抽入500kg无水乙醇和活性炭10kg，加热脱色30分钟。脱色完毕后压滤将料液压滤到另一反应釜内。滤毕，再抽入100kg无水乙醇洗涤压滤器。冷却下往滤液中滴加1kg酸乙醇，滴毕进行冷却结晶，离心，滤饼用丙酮100kg洗涤得罗沙替丁粗品湿品送到精烘包车间2内进行精制。

②精制

将135kg无水乙醇、丙酮670kg、湿品投入1000升结晶釜，升温至全溶、回流15分钟，冷却结晶10小时，结晶完毕后进行离心分离，滤饼再用60kg丙酮洗涤后进入真空干燥机干燥，然后粉碎即可得罗沙替丁成品100kg。收率62.9%。整个工艺产品总收率为23.5%（相对间羟基苯甲醛而言）。

主要产污环节：

氨水中和后提取工段产生的二氯甲烷废气G7-1；
二氯甲烷过滤工段产生的废气G7-2；
乙酰氯合成工段产生的废气G7-3；
蒸馏回收二氯甲烷、丙酮产生的废气G7-4；

蒸馏回收异丙醇、乙醇产生的废气G7-5、G7-6；
蒸馏回收丙酮产生的废气G7-5；
干燥产生的废气G7-7；
产品粉碎产生的废气G7-8；
二氯甲烷提取工段分层产生的废水W7-1；
盐水洗涤产生的废水W7-2；
活性炭脱色压滤产生的活性炭残渣S7-1；
二氯甲烷萃取过滤后产生的废元明粉S7-2；
甩滤后蒸馏回收二氯甲烷和丙酮产生的蒸馏残液L7-1；
活性炭脱色压滤产生的活性炭残渣S7-3；
减压蒸馏回收异丙醇、乙醇冷凝产生的蒸馏残渣S7-4；
项目各生产设备在运转时产生的环境噪声。

2-羟基-3-甲硫基丙基肼生产工艺流程及产污环节

①MT-1合成

将甲硫醇钠水溶液抽入高位槽内，将环氧氯丙烷抽进500L合成釜，在常温、常压下，向反应釜内滴加甲硫醇钠，滴加时间0.5小时，反应过程中用夹套冷冻液进行降温。反应完成后，用二氯甲烷萃取分层，静止0.5小时，分层，下层的废水进污水站，上层物料MT-1进入中间罐。

②MT合成

萃取后的物料打入蒸馏釜内，加热蒸馏二氯甲烷，二氯甲烷经过冷凝后回收，进入生产系统循环使用。回收二氯甲烷后，将蒸馏釜内物料转移到300L电加热釜中，对物料进行负压蒸馏，蒸馏过程中的馏分为前馏、正馏、以及后馏分。蒸馏出来的前馏份、后馏分作为项目废液，正馏份转入精馏釜，继续精蒸馏，蒸馏产物进入下一步肼合反应。将的水合肼泵入反应釜内，夹套开始升温，当釜内温度到达50℃，加入经过计量后的正馏份产物，加完后保温1小时，温度控制在50±5℃。保温结束后，负压蒸馏出过量的水合肼，回收冷凝后，进入生产系统中循环套用。肼合产物为MT。

主要产污环节：

MT-1用二氯甲烷萃取提纯，水洗中性分层时产生的废水W8-1，
MT-1蒸馏回收二氯甲烷时，产生的废气G8-1；

MT-1负压条件下蒸馏冷凝产生的废气G8-2；

精馏冷凝后产生的废气G8-3；

MT脱溶蒸馏时产生的废气G8-4；

MT-1负压条件下蒸馏时产生的残液L8-1；

精馏过程产生的精馏残渣S8-1。

3.5.4.3 污染物排放情况及防治措施

表3.5-20 宝盛龙城“三废”产排情况

种类	污染物名称	产生量 (t)	排放量	
			接管量 (t)	最终排放量 (t)
废水	废水量	84529	84529	84529
	COD	1065.5	84.5	8.45
	SS	32.5333	32	5.92
	NH3-N	1.649	1	1
	氰化物	0.016	0	0
	甲苯	1.768	0.04	0.01
	氯仿	7.702	0.08	0.03
	丙烯腈	0.79	0.17	0.17
	总磷	0.63	0.08	0.04
	石油类	0.41	0.4	0.4
	总铬	80.49	0	0
	盐类	719.4	2.28	2.28
清下水	废水量	4450	4450	
	COD	0.2	0.2	
	SS	0.2	0.2	
废气	有组织	乙醇	256.56	2.29
		甲硫醇	589.83	0.85
		甲苯	57.75	0.88
		甲醇	2.07	0.03
		氯化氢	159.58	2.08
		异丙醇	0.3	0.005
		丙酮	41.4	0.626
		哌啶	0.01	0.0002
		石油醚	10.1	0.15
		氨	42.24	0.56
		氯仿	81.71	1.66
		三乙胺	0.02	0.0004
		氯甲酸甲酯	0.02	0.0004
		1, 3-二氯丙酮	4.1	0.09
		丙烯腈	0.13	0.0106

种类	污染物名称	产生量 (t)	排放量	
			接管量 (t)	最终排放量 (t)
无组织	氯丙腈	1.2	0.024	
	二氯-2丙醇	0.4	0.024	
	硫化氢	105.2	0.5	
	粉尘	2.65	0.1325	
	一甲胺	6.4	0	
	乙醇	5.82	5.82	
	甲硫醇	0.1	0.1	
	甲醇	0.12	0.12	
	甲苯	2.37	2.37	
	异丙醇	0.43	0.43	
	氯仿	1.41	1.41	
	丙酮	2.3	2.3	
	氨	0.4	0.4	
	氯化氢	0.6	0.6	
	氯丙腈	0.2	0.2	
	一甲胺	0.2	0.2	

3.5.4.4 企业特征污染物识别

表3.5-21 宝盛龙城可能涉及的特征污染物

序号	主要原辅料及三废	特征污染物名称	所属污染物种类
1	4-甲咪	/	/
2	31%盐酸	PH	无机盐
3	多聚甲醛	/	/
4	半胱胺盐酸盐	半胱胺盐酸盐	有机物
5	80%乙醇	乙醇	有机物
6	一甲胺	一甲胺	有机物
7	雷尼替丁主二	/	/
8	雷尼替丁侧三	/	/
9	活性炭	/	/
10	盐酸乙醇	乙醇	有机物
11	30%液碱	pH	有机物
12	二氯二乙醚	二氯二乙醚	有机物
13	水合肼	水合肼	无机物
14	95%乙醇	乙醇	有机物
15	片碱	pH	有机物

16	甲苯	甲苯	有机物
17	氰化钾	氰化钾	无机物
18	亚硝酸钠	亚硝酸钠	无机盐
19	甲醇	甲醇	有机物
20	36%盐酸	PH	无机盐
21	三乙胺	三乙胺	有机胺
22	氯甲酸甲酯	氯甲酸甲酯	有机物
23	氯仿	氯仿	有机物
24	异丙醇	异丙醇	醇类
25	碳酸氢钠	碳酸氢钠	无机物
26	氢氧化钾	氢氧化钾	无机物
27	尼扎替丁侧三	/	/
28	丙酮	丙酮	有机物
29	羟基乙腈	羟基乙腈	有机物
30	二甲胺	二甲胺	有机物
31	五硫化二磷	五硫化二磷	无机物
32	氯化氢	PH	无机物
33	丙烯腈	丙烯腈	有机物
34	碳酸钠	碳酸钠	无机物
35	脘基硫脲	脘基硫脲	有机物
36	无水乙醇	乙醇	有机物
37	硫脲	硫脲	有机物
38	环氧氯丙烷	环氧氯丙烷	有机物
39	硫酸	PH	无机物
40	重铬酸钾	重铬酸钾	金属盐
41	石油醚	石油烃	有机物
42	硫酰氯	硫酰氯	无机物
43	液氨	/	/
44	30%盐酸	Ph	无机盐
45	20%氨水	/	/
46	哌啶	哌啶	有机碱
47	间羟基苯甲醛	间羟基苯甲醛	有机物
48	硼氢化钾	硼氢化钾	无机物
49	15%氨水	/	/
50	10%氨水	/	/

51	3-氯丙胺盐酸盐	Ph	无机盐
52	羟基乙酸	羟基乙酸	有机物
53	草酸	草酸	有机物
54	乙酰氯	乙酰氯	有机物
55	荒酸二甲酯粗品	荒酸二甲酯	脂类有机物
56	三聚氯氰	三聚氯氰	有机物
57	20%甲硫醇	甲硫醇	醇类
58	副产盐酸	pH	无机盐

3.5.5江苏嘉隆化工有限公司

江苏嘉隆化工有限公司是全国农药生产定点骨干企业、江苏省高新技术企业，是一家集精细化工、农药生产和科研于一体的综合性企业。企业产品、原辅料及“三废”产排情况见表3.5-19~3.5-21。

表3.5-22 嘉隆化工产品情况

序号	产品名称	生产能力 (t/a)	位置	备注
1	90.18%光气	10000	西厂区	全部用于以光气原料的产品生产，监控化学品生产特别许可证书号：HW-CO110032
2	99%氯甲酸乙酯	4000	西厂区	氯甲酸酯类12个，生产能力为7850 t/a，实际生产量6280 t/a
	98%氯甲酸氯乙酯	500		
	99%氯甲酸正丙酯	1000		
	98%氯甲酸苄酯	500		
	99%氯甲酸甲酯	1000		
	99%氯甲酸异丙酯	500		
	98%氯甲酸环己酯	100		
	98%氯甲酸对硝基苄酯	50		
	98%氯甲酸月桂酯	50		
	98%氯甲酸正丁酯	50		
	98%氯甲酸异丁酯	50		
98%氯甲酸烯丙酯	50			
3	98%硬酯酰氯	20000	西厂区	氯甲酸酯类产品7个，生产能力为24600t/a，实际生产量19680t/a
	85%双肽酰氯	1000		
	90%甲氨基甲酰氯	1500		
	98%二甲氨基甲酰氯	1500		
	98%己酰氯	50		
	98%辛酰氯	50		
4	98%对硝基苯甲酰氯	500	西厂区	异氰酸酯类产品2个，生产能力为400t/a，实际生产量320t/a
	98%对氯苯异氰酸酯	200		
4	98%环己基异氰酸酯	200	西厂区	
5	98%二苯甲酮	200	西厂区	/
6	98%呋喃酚	1500	呋喃酚 厂区	/
7	97%克百威	1500	西厂区	农药证号： PD20080432
	93%丁硫克百威	500	东厂区	农药证号： PD20083040
8	农药制剂类产品	51900	东厂区	农药制剂类产品48个，具体产品方案见表3.1-2

表3.5-23 嘉隆化工原辅料情况

类别	名称	组分或规格	单耗 (kg/t产品)	年耗量 (t/a)	来源	运输
原料	焦炭	≥84.0%	181	4765.41	外购	汽运
	液氯 (99.5%)	≥99%	681	17922.65	外购	汽运
	氯乙醇	99.5%	573	286.374	外购	汽运
	正丙醇	99.5%	496	496.208	外购	汽运
	光气	90.18%	1027	1027.196	自产	管道
	苯醇	99.9%	640	320.050	外购	汽运
	甲醇	99.5%	335	344.825	外购	汽运
	异丙醇	99.5%	496	496.208	外购	汽运
	环己醇	99.5%	625	312.397	外购	汽运
	对硝基苯 醇	99.5%	722	36.098	外购	汽运
	月桂醇	99.5%	757	37.838	外购	汽运
	正丁醇	99.5%	552	27.592	外购	汽运
	异丁醇	99.5%	552	27.592	外购	汽运
	烯丙醇	99.5%	492	24.576	外购	汽运
	硬酯酸	99.0%	946	18920.031	外购	汽运
	二甘醇	99.5%	513	512.949	外购	汽运
	一甲胺	98.5%	370	740.208	外购	汽运
	二甲胺	98.5%	430	645.266	外购	汽运
	己酸	99.5%	870	869.983	外购	汽运
	辛酸	99.5%	893	446.675	外购	汽运
	对硝基苯 甲酸	99.5%	907	453.624	外购	汽运
	环己胺	99%	807	791.65	外购	汽运
	二甲苯氟 醚	/	1951	975.74	外购	汽运
	苯	99.5%	896	889.27	外购	汽运
	异丁烯	99.9%	945	1890.11	外购	汽运
	呋喃酚	98%	736	1103.58	外购	呋喃酚
	甲氨基甲 酰氯	90%	542	813.72	外购	甲氨基甲酰 氯
	正己烷	/	265	397.00	外购	正己烷
	正丁基胺	99%	379	379.18	外购	汽运
	S ₂ Cl ₂	99%	204	204.36	外购	汽运
	NaOH	30%	400	399.63	外购	汽运
	正己烷	/	120	120.00	外购	汽运
	SO ₂ Cl ₂	99%	201	201.26	外购	汽运
异丙威	97%	0.74	2.21	外购	汽运	
克百威	97%	207.47	622.40	自产+外 购	汽运	

类别	名称	组分或规格	单耗 (kg/t产品)	年耗量 (t/a)	来源	运输
	甲萘威	98%	21.50	64.50	外购	汽运
	四聚乙醛	99%	10.80	32.40	外购	汽运
	异稻-瘟净	90%	9.47	28.42	外购	汽运
	三环唑	95%	5.21	15.62	外购	汽运
	三唑酮	95%	10.87	32.60	外购	汽运
	氰戊菊酯	93%	6.67	20.00	外购	汽运
	杀虫单	95%	49.30	147.89	外购	汽运
	井冈霉素	60%	4.07	12.20	外购	汽运
	多菌灵	95%	35.33	106.00	外购	汽运
	福美双	98%	17.67	53.00	外购	汽运
	甲基硫菌 灵	95%	18.00	54.00	外购	汽运
	苯噻磺隆	96%	14.23	42.70	外购	汽运
	丙草胺	95%	14.33	43.00	外购	汽运
	乙草胺	92%	29.40	88.20	外购	汽运
	异丙隆	95%	28.67	86.00	外购	汽运
	吡虫啉	98%	1.61	4.84	外购	汽运
	烧碱	12%	15	392.75	外购	汽运
	水	/	21	556.38	自来水 厂	管道
	活性炭	/	0.05	1.42	外购	汽运
	空气	/	867	22826.58	自产	管道

表3.5-24 原辅材料理化性质一览表

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
1	液氯 Cl ₂	黄绿色有刺激性气味的气体, 分子量70.91, 蒸汽压506.62kPa(10.3°C), 熔点-101°C, 沸点-34.5°C, 相对密度(水=1)1.47, 相对密度(空气=1)2.48, 易溶于水、碱液。	危险特性: 本品不会燃烧, 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧, 一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。 燃烧(分解)产物: 氯化氢。	危规号: 23002 急性毒性: LC ₅₀ 850mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入)。 健康危害: 对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。
2	液碱 NaOH	白色不透明固体, 易潮解, 分子量40.01, 蒸汽压0.13kPa(739°C), 熔点318.4°C, 沸点1390°C, 相对密度(水=1)2.12, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。	危险特性: 本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 可能产生有害的毒性烟雾。	危规号: 82001 健康危害: 本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。
3	氯化氢 HCl	无色有刺激性气味的气体; 蒸汽压4225.6kPa(20°C); 熔点-114.2°C; 沸点-85.0°C; 溶解性: 易溶于水; 密度: 相对密度(水=1)1.19; 相对密度(空气=1)1.27; 稳定性: 稳定; 危险标记 5(不燃气体); 主要用途 制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂	危险特性: 无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。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。 燃烧(分解)产物: 氯化氢。	危规号: 22022 健康危害: 本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。 急性毒性: LD ₅₀ 400mg/kg(兔经口); LC ₅₀ 4600mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入)。
4	乙醇 C ₂ H ₆ O	无色液体, 有酒香, 分子量46.07, 蒸汽压5.33kPa/19°C, 闪点12°C, 熔点-114.1°C, 沸点78.3°C, 相对密度(水=1)0.79, 相对密度(空气=1)1.59, 与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂。	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	危规号: 32061 健康危害: 本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋, 随后抑制。 急性中毒: 急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段, 出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
5	光气 COCl ₂	无色或略带黄色气体(工业品通常为已液化的淡黄色液体)。有特殊强烈刺激性和窒息性气味。密度1.37g/cm ³ 。熔点-118°C。沸点8.3°C。溶于苯、甲苯、醋酸。遇水和醇分解成有毒及腐蚀性的氯化氢烟雾。不燃。剧毒! 毒性约比氯气大10倍。空气中含30-50mg/m ³ 陆可致人急性中毒。空气中最高容许浓度0.5mg/m ³ 。	危险特性: 不燃。化学反应活性较高, 遇水后有强烈腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 氯化氢。	健康危害: 主要损害呼吸道, 导致化学性支气管炎、肺炎、肺水肿。 急性毒性: LC501400mg/m ³ , 1/2小时(大鼠吸入); 人吸入3200mg/m ³ , 致死; 人吸入25ppm×30分钟, 最小致死浓度。 亚急性和慢性毒性: 动物吸入0.0008mg/L, 5小时(5天), 40%出现肺气肿。
6	正丙醇 C ₃ H ₈ O	无色液体, 分子量60.10, 蒸汽压1.33kPa/14.7°C, 闪点15°C, 熔点-127°C, 沸点97.1°C, 相对密度(水=1)0.80, 相对密度(空气=1)2.07, 与水混溶, 可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	危规号: 32064 健康危害: 接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皲裂。
7	苯甲醇(苄醇) C ₇ H ₈ O	无色液体, 有芳香味, 分子量108.13, 蒸汽压0.13kPa/58°C, 闪点100°C, 熔点-15.3°C, 沸点05.7°C, 相对密度(水=1)1.04(25°C), 相对密度(空气=1)3.72, 溶于水, 易溶于醇、醚、芳烃。	危险特性: 遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	健康危害: 具有麻醉作用, 对眼、上呼吸道、皮肤有刺激作用。摄入引起头痛、恶心、呕吐、胃肠道刺激、惊厥、昏迷。
8	硬脂酸 C ₁₈ H ₃₆ O ₂	白色的结晶体, 分子量284.48, 相对密度0.87, 沸点383°C, 闪点196°C, 能与水、醚、苯类和其他有机溶剂混溶。	危险特性: 遇明火、高热可燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	健康危害: 对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
9	二甘醇 C ₄ H ₁₀ O ₃	无色或浅黄色透明液体,分子量106.12,相对密度1.1184,熔点-6.5°C,沸点245°C,闪点141°C,能与水、醇、丙酮、醚和其他溶剂混溶。	刺激性: 人经皮: 112mg/m ³ 天(间歇),轻度刺激。家兔经眼: 50mg,轻度刺激。 危险性: 遇明火、高热可燃。	毒性: 低毒对哺乳类动物,可引起肾脏及中枢神经损害。人类一次口服致死量约1.0ml/kg. 对非哺乳类动物未见毒害报道。大鼠经口: LD50-1480mg/kg. 健康危害: 未见本品引起职业中毒的报道。但应禁止用于化妆品,药品,食品,避免与皮肤长期接触。 口服引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻及肝、肾损害,可致死。尸检发现主要损害肾脏、肝脏。
10	一甲胺 CH ₅ N	无色气体,有似氨的气味,分子量31.10,蒸汽压202.65kPa/25°C,闪点:-10°C,熔点-93.5°C,沸点-6.8°C,相对密度(水=1)0.66,相对密度(空气=1)1.09,易溶物水,溶于乙醇、乙醚等。	危险特性: 易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。气体比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	危规号: 21043 健康危害: 本品具有强烈刺激性和腐蚀性。吸入后,可引起咽喉炎、支气管炎、重者可因肺水肿、呼吸窘迫综合征而死亡;极高浓度吸入引起声门痉挛、喉水肿而很快窒息死亡。或致呼吸道灼伤。对眼和皮肤有强烈刺激和腐蚀性可致严重灼伤。口服溶液可致口咽、食道灼伤。
11	对氯苯胺 C ₆ H ₆ ClN	白色结晶或淡黄色固体,分子量127.57,蒸汽压0.13kPa(59.3°C),熔点72.5°C,沸点232°C,相对密度(水=1)1.43,溶于水、多数有机溶剂。	危险特性: 遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧的危险。受高热分解,产生有毒的氮氧化物和氯化物气体。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮、氯化氢。	危规号: 61766 健康危害: 能经无损的皮肤吸收。能形成高铁血红蛋白血症,并对眼有刺激作用。
12	环己胺 C ₆ H ₁₃ N	无色液体,有不愉快的气味,分子量92.19,蒸汽压1.17kPa/25°C,闪点32°C/开杯,熔点-17.7°C,沸点134.5°C,相对密度(水=1)0.86;相对密度(空气=1)3.42,溶于水,可混溶于多数有机溶剂。	危险特性: 遇明火、高热易燃。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	危规号: 82021 健康危害: 吸入本品蒸气可发生急性中毒。中毒表现有剧烈呕吐及腹泻;瞳孔散大和对光反应迟钝、视力模糊、萎靡、语言障碍。环己胺有刺激作用,可使皮肤损伤和致敏。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
13	苯 C ₆ H ₆	无色透明液体，有强烈芳香味，分子量78.11，蒸汽压13.33kPa/26.1℃，闪点-11℃，熔点5.5℃，沸点80.1℃，相对密度(水=1)0.88，相对密度(空气=1)2.77，不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等大多数有机溶剂。	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	危规号：32050 急性毒性：LD ₅₀ 3306mg/kg(大鼠经口)。人吸入64g/m ³ ×5~10分钟，头昏、呕吐、昏迷、抽搐、呼吸麻痹而死亡；人吸入24g/m ³ ×0.5~1小时，危及生命。 健康危害：高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。
14	甲苯 C ₇ H ₈	无色透明液体，有类似苯的芳香气味，分子量92.14，蒸汽压4.89kPa/30℃，闪点4℃，熔点-94.4℃，沸点110.6℃，相对密度(水=1)0.87，相对密度(空气=1)3.14，不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	危规号：32052 急性毒性：LD ₅₀ 5000mg/kg(大鼠经口)。 健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。
15	异丁烯 C ₄ H ₈	无色气体，分子量56.11，蒸汽压131.52kPa/0℃，闪点-77℃，熔点-140.3℃，沸点-6.9℃，相对密度(水=1)0.67(-49℃)，相对密度(空气=1)2.0，不溶于水，易溶于大多数有机溶剂。	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。受热可能发生剧烈的聚合反应。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	危规号：21020 急性毒性：LC ₅₀ 620000mg/m ³ ，4小时(大鼠吸入)。 健康危害：主要作用是窒息、弱麻醉和强刺激。
16	邻苯二酚 C ₆ H ₆ O ₂	无色结晶，见光或露置空气中变色，能升华，分子量110.11，蒸汽压1.33kPa/118.3℃，闪点127℃，熔点105℃，沸点246℃，相对密度(水=1)1.34，相对密度(空气=1)3.79，溶于水，易溶于乙醇、乙醚。	危险特性：遇明火、高热可燃。与强氧化剂可发生反应。受高热分解放出有毒的气体。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	危规号：61725 急性毒性：LD ₅₀ 260mg/kg(大鼠经口)。 健康危害：生产中引起中毒者少见。急性中毒：吸入高浓度蒸气可致头痛、头昏、乏力、视物模糊、肺水肿等，但较少见。误服引起消化灼伤，出现烧灼感，有胃肠穿孔的可能。可能出现休克、肺水肿、肝或肾损害。慢性影响：长期低浓度吸入，可致头痛、头昏、咳嗽、食欲减退等。皮肤可引起湿疹样皮炎。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
17	碳酸钠 Na ₂ CO ₃	普通情况下为白色粉末, 为强电解质。密度为2.532g/cm ³ , 熔点为851°C, 易溶于水, 具有盐的通性。	危险特性: 本品不燃, 具腐蚀性、刺激性	急性毒性: LD ₅₀ 4090 mg/kg(大鼠经口)。健康危害: 本品具有刺激性和腐蚀性。直接接触可引起皮肤和眼灼伤。生产中吸入其粉尘和烟雾可引起呼吸道刺激和结膜炎, 还可有鼻粘膜溃疡、萎缩及鼻中隔穿孔。长时间接触本品溶液可发生湿疹、皮炎、鸡眼状溃疡和皮肤松弛。接触本品的作业工人呼吸器官疾病发病率升高。误服可造成消化道灼伤、粘膜糜烂、出血和休克。
18	呋喃酚 C ₁₀ H ₁₂ O ₂	无色粘稠状液体, 分子量164.20, 可溶于有机溶剂, 密度1,101 g/mL, 微溶于水, 闪点113 °C。	在干燥通风条件下较为稳定。 燃烧(分解)产物: 碳氧化物。	对人体及环境有危害作用, 易刺激眼睛、呼吸系统及皮肤。急性毒性: 水蚤及无脊椎动物 LC ₅₀ > 0.02 mg/l - 48 h
19	甲胺基甲酰氯 C ₂ H ₄ ClNO	熔点35°C, 沸点40°C, 分子量93.51, 易溶于四氯化碳、氯苯等。	遇高热、火源或与氧化剂接触有燃烧危险。催泪剂。	对皮肤、眼睛和黏膜有腐蚀性。遇水或水蒸气能产生有毒和腐蚀性烟雾。
20	三乙胺 C ₆ H ₁₅ N	无色油状液体, 有强烈氨臭, 分子量101.19, 蒸汽压8.80kPa/20°C, 闪点<0°C, 熔点-114.8°C, 沸点9.5°C, 相对密度(水=1)0.70, 相对密度(空气=1)3.48, 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气混合可形成爆炸性混合物。遇高热、明火能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 具有腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	危规号: 32168 急性毒性: LD ₅₀ 460mg/kg(大鼠经口)。健康危害: 对呼吸道有强烈的刺激性, 吸入后可引起肺水肿甚至死亡。口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。
21	邻苯二胺 C ₆ H ₈ N ₂	无色单斜晶体, 分子量108.14, 蒸汽压0.33kPa(100°C), 熔点102~104°C, 沸点252~258°C, 相对密度(空气=1)3.7, 微溶于冷水, 易溶于乙醇、乙醚、氯仿。	危险特性: 遇明火、高热可燃。与强氧化剂可发生反应。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	危规号: 61789 急性毒性: LD ₅₀ 1070mg/kg(大鼠经口)。健康危害: 吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害。对眼睛、粘膜、呼吸道有刺激作用。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
22	乳酸 C ₃ H ₆ O ₃	无色或浅黄色粘稠状液体, 无气味, 具有吸潮性。分子量90.08, 密度1.206-1.216, 熔点18°C, 沸点122°C (2kPa)。能与水、醇和甘油任意混合, 不溶于氯仿、二硫化碳和石油醚。	-	-
23	丙酮 C ₃ H ₆ O	无色透明易流动液体, 有芳香气味, 极易挥发, 分子量58.08, 蒸汽压53.32kPa/39.5°C, 闪点-20°C, 熔点-94.6°C, 沸点56.5°C, 相对密度(水=1)0.80, 相对密度(空气=1)2.00, 与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。	危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	危规号: 31025 急性毒性: LD ₅₀ 5800mg/kg(大鼠经口)。 健康危害: 急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用, 出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛, 甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后, 口唇、咽喉有烧灼感, 然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。
24	冰醋酸 C ₂ H ₄ O ₂	无色透明液体, 有刺激性酸臭, 分子量60.05, 蒸汽压1.52kPa/20°C, 闪点39°C, 熔点16.7°C, 沸点118.1°C, 相对密度(水=1)1.05, 相对密度(空气=1)2.07, 溶于水、醚、甘油, 不溶于二硫化碳。	危险特性: 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	危规号: 81601 急性毒性: LD ₅₀ 3530mg/kg(大鼠经口)。 健康危害: 吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触, 轻者出现红斑, 重者引起化学灼伤。误服浓乙酸, 口腔和消化道可产生糜烂, 重者因休克而致死。
25	高锰酸钾 KMnO ₄	深紫色细长斜方柱状结晶, 有金属光泽, 分子量158.03, 熔点240°C, 相对密度(水=1)2.7, 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸。	危险特性: 强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。 燃烧(分解)产物: 氧化钾、氧化锰。	危规号: 51048 急性毒性: LD ₅₀ 1090mg/kg(大鼠经口)。 健康危害: 吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内, 刺激结膜, 重者致灼伤。刺激皮肤。浓溶液或结晶对皮肤有腐蚀性。口服腐蚀口腔和消化道, 出现口内烧灼感、上腹痛、恶心、呕吐、口咽肿胀等。口服剂量大者, 口腔粘膜呈黑色, 肿胀糜烂, 剧烈腹痛, 呕吐, 血便, 休克, 最后死于循环衰竭。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
26	甲酰胺 CH ₃ NO	透明油状液体，略有氨臭，具有吸湿性，可燃。分子量45.04，熔点2.55℃，沸点210℃，闪点175℃，相对密度1.133(20/4℃)，折射率n _D (25℃)1.4468，燃点>500℃，粘度(20℃)2.926mPa·s。能与水和乙醇混溶，微溶于苯、三氯甲烷和乙醚。	180℃开始部分分解成一氧化碳和氨气	毒性：本品低毒。对皮肤和粘膜有暂时刺激性。 小鼠经口LD ₅₀ 大于1000mg/kg。长期接触要穿戴防护用品。
27	碳酸二甲酯 (CH ₃ O) ₂ C=O	无色透明液体，有刺激性气味。相对密度1.073(20/4℃)。熔点2~4℃。沸点90.2℃。折射率n _D (20℃)1.3697。闪点(开杯)21.7℃。粘度0.664mPa·s。不溶于水，溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。	危险特性：易燃，遇明火、高热易燃。在火场中，受热的容器有爆炸危险。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	危规号：32157 健康危害：吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。本品对皮肤有刺激性。其蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激性。大鼠在29.7g/m ³ 浓度下很快发生喘息，共济失调，口、鼻出现泡沫，肺水肿，在2小时内死亡。 急性毒性：LD ₅₀ 13000mg/kg(大鼠经口)；6000mg/kg(小鼠经口)
28	碳酸二乙酯 C ₅ H ₁₀ O ₃	无色液体。熔点-43℃。沸点125.8℃。密度0.9751g/cm ³ 。闪点25℃。折射率1.3852。有乙醚气味。不溶于水，能与醇、酮、酯等以任何比例混和。易燃，遇高热、明火、氧化剂有引起燃烧的危险。中等毒性，有强烈刺激性和麻醉性。	危险特性：易燃，遇明火、高热有引起燃烧的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	危规号：33608 健康危害：本品为轻度刺激剂和麻醉剂。吸入后引起头痛、头昏、虚弱、恶心、呼吸困难等。液体或高浓度蒸气有刺激性。口服刺激胃肠道。皮肤长期反复接触有刺激性。 急性毒性：LD ₅₀ 1570mg/kg(大鼠经口)；人吸入20mg/L(蒸气)×10分钟，流泪及鼻粘膜刺激。 生殖毒性：仓鼠腹腔11.4mg/kg(孕鼠)，有明显致畸胎作用。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
29	醋酸乙酯 CH ₃ COOC H ₂ CH ₃	无色澄清液体,有芳香气味,易挥发,分子量88.10,熔点-83.6°C 沸点:77.2°C,蒸汽压13.33kPa/27°C 闪点:-4°C 相对密度(水=1)0.90; 相对密度(空气=1)3.04微溶于水,溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂	危险特性:易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中,受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳。	危规号: 32127 健康危害:对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用,急性肺水肿,肝、肾损害。持续大量吸入,可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用,因血管神经障碍而致牙龈出血;可致湿疹样皮炎。慢性影响:长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。
30	五硫化二磷 P ₂ S ₅	灰色到黄绿色结晶,有似硫化氢的气味,分子量222.27,熔点276°C,沸点514°C,蒸汽压0.13kPa(300°C),相对密度(水=1)2.03,微溶于二硫化碳,溶于氢氧化钠水溶液	危险特性:遇明火、高热、磨擦、撞击有引起燃烧的危险。受热分解,放出磷、硫的氧化物等毒性气体。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。与潮湿空气接触会发热以至燃烧。与大多数氧化剂如氯酸盐、硝酸盐、高氯酸盐或高锰酸盐等组成敏感度极高的爆炸性混合物。遇水或潮湿空气分解成有腐蚀和刺激作用的磷酸及硫化氢气体。 燃烧(分解)产物:氧化磷、磷烷、硫化氢、氧化硫。	危规号: 43041 健康危害:对眼、呼吸道及皮肤有刺激性。
31	3, 4-二氯 苯胺 Cl ₂ C ₆ H ₃ NH ₂	褐色针状结晶,分子量162.02,熔点72°C,沸点272°C,蒸汽压0.13kPa/80.5°C,闪点:166°C/开杯,相对密度(空气=1)5.59,微溶于水,溶于多数有机溶剂	危险特性遇明火、高热可燃。与强氧化剂可发生反应。受高热分解,产生有毒的氮氧化物和氯化物气体。 燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳、氧化氮、氯化氢。	危规号: 61768 健康危害:与苯胺及氯苯胺的作用类似,是强高铁血红蛋白形成剂。对中枢神经系统、肝、肾有损害。引起头痛、头晕、恶心、呕吐、指甲与上唇青紫、呼吸困难等。 慢性影响:患者有神经衰弱综合症表现,伴有轻度发绀、贫血和肝、脾肿大。
32	二甲胺 (CH ₃) ₂ NH	无色气体,浓时有氨味,稀时有烂鱼味,分子量45.08,熔点-92.2°C 沸点: 6.9°C,蒸汽压202.65kPa/10°C 闪点: -17.8°C,相对密度(水=1)0.68; 相对密度(空气=1)1.55,易溶于水,溶于乙醇、乙醚	危险特性:易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	危规号: 21044 健康危害:对眼和呼吸道有强烈的刺激作用。液态二甲胺接触皮肤可引起坏死,眼睛接触可引起角膜损伤、混浊。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
33	异丙醇 (CH ₃) ₂ CHO H	无色透明液体, 有似乙醇和丙酮混合物的气味; 蒸汽压 4.40kPa/20°C 闪点: 12°C; 熔点 -88.5°C 沸点: 80.3°C; 溶于水、醇醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂; 相对密度(水=1)0.79; 相对密度(空气=1)2.07;	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	危规号: 32064 健康危害: 接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皸裂。 急性毒性: LD ₅₀ 5045mg/kg(大鼠经口); 12800mg/kg(兔经皮); 人吸入980mg/m ³ ×3~5分钟, 眼鼻粘膜轻度刺激; 人经口22.5ml头晕、面红, 吸入2~3小时后头痛、恶心。亚急性和慢性毒性: 大鼠吸入1.0ppm×24小时/日×3个月, 肝、肾功能异常; 大鼠吸入8.4ppm×24小时/日×3个月, 肝、肾严重损害。 致突变性: 细胞遗传学分析: 制酒酵母菌 200mmol/管。 致癌性: 小鼠吸入3000ppm×3~7小时/日×5日/周×5~8月肿瘤发病率增高。
34	乙醇 CH ₃ CH ₂ OH	无色液体, 有酒香, 分子量46.07, 熔点-114.1°C 沸点: 78.3°C, 蒸汽压 5.33kPa/19°C 闪点: 12°C, 相对密度(水=1)0.79; 相对密度(空气=1)1.59, 与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	危规号: 32061 健康危害: 本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋, 随后抑制。急性中毒: 急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段, 出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响: 在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状, 以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皸裂和皮炎。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
35	环己醇 C ₆ H ₁₂ O	无色、有樟脑气味、晶体或液体；蒸汽压：0.13kPa/21℃；闪点：67℃；熔点20~22℃；沸点160.9℃；溶解性微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、乙酸乙酯、二硫化碳、油类等；密度：相对密度(水=1)0.96；相对密度(空气=1)3.45；	危险特性：遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	健康危害：对中枢神经系统有抑制作用，高浓度能引起皮肤粘膜的刺激作用。属低毒类，在正常生产条件下，由蒸气吸入引起急性中毒可能性小。本品在空气中浓度在40mg/m ³ 时，对人的眼、鼻、咽喉有刺激作用，液态的本品对皮肤有刺激作用，接触可引起皮炎，但经皮肤吸收很慢，经口摄入毒性小。 毒性：属低毒类。 急性毒性：LD ₅₀ 2.06g/kg(大鼠经口)；0.27g/kg(小鼠静脉) 亚急性和慢性毒性：兔吸入4.93mg/L×6小时/日×5日/周×11周，50%死亡，麻醉，致死；兔吸入1.09mg/L×6小时/日×5日/周×10周轻度结膜刺激。 特殊毒性：生殖试验小鼠经口1%死胎率增加。
36	克百威原药 C ₁₂ H ₁₅ NO ₃	白色无臭结晶，工业品稍有苯酚气味；蒸汽压：2.67mPa；熔点153℃；溶解性微溶于水，溶于多数有机溶剂；密度：相对密度(水=1)1.18；	危险特性：遇明火、高热可燃。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	危规号：61889 毒性：经口属剧毒类；经皮属中等毒类。对人畜高毒。 急性毒性：LD ₅₀ 5.3mg/kg(大鼠经口)；885mg/kg(兔经皮)；10g/kg(人经皮)；LC ₅₀ 85ppm2小时(哺乳类动物吸入)；8~14mg/kg(小鼠经口)； 健康危害：主要抑制体内胆碱酯酶活性，使乙酰胆碱在组织中蓄积而引起中毒。作用机制和有机磷农药中毒相似。中毒表现有流涎、流泪、瞳孔缩小及痉挛。但与有机磷农药相比，抑制胆碱酯酶的作用持续的时间较短。停止接触后，胆碱酯恢复较快。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
37	氯甲酸甲酯 <chem>ClCOOCH3</chem>	无色透明液体, 具有刺激气味。有催泪作用。剧毒、易燃、有腐蚀性。相对密度1.2231(20/4°C)。沸点71°C。折射率n _D (20°C)1.3865。闪点17°C。与乙醇、乙醚混溶, 溶于苯和氯仿, 微溶于水, 并被水逐渐分解。	危险特性: 遇明火、高热易引起燃烧, 并放出有毒气体。遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。具有腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。	危规号: 32150 健康危害: 本品对呼吸道、眼结膜有剧烈刺激作用。人接触后表现为眼及上呼吸道及表皮灼伤。较高浓度时发生肺水肿。本品刺激强度为氯气的5倍。 急性毒性: LD ₅₀ 50mg/kg(大鼠经口); 7120mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 338mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入); 人吸入190ppm×10分钟, 致死, 肺水肿; 人吸入50ppm, 上呼吸道粘膜和肺的炎症; 人吸入10ppm×10分钟, 流泪; 人吸入0.005mg/L, 呼吸道, 眼有持久性的刺激及表皮灼伤, 皮肤过敏。
38	氯甲酸乙酯 <chem>ClCOOCH2CH3</chem>	分子量108.53, 熔点-80.6°C 沸点: 94°C, 蒸汽压7.06kPa/20°C 闪点: 16°C, 相对密度(水=1)1.14; 相对密度(空气=1)3.74, 不溶于水, 溶于苯、氯仿、乙醚等大多数有机溶剂	危险特性: 遇明火、高热易引起燃烧, 并放出有毒气体。遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。具有腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。	危规号: 32151 健康危害: 人接触后主要中毒表现为眼及上呼吸道刺激; 高浓度时可发生肺水肿。涂于豚鼠皮肤引起深度坏死及形成焦痂。与兔眼接触造成永久角膜损害
39	碳酸二正丙酯 <chem>C7H14O3</chem>	无色液体。沸点168°C。密度0.941g/cm ³ (20°C)。折射率 1.4008。闪点25°C。微溶于水, 易溶于醇和醚。	危险特性: 易燃, 遇高热、明火、有引起燃烧的危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	危规号: 33608 健康危害: 吸入、口服或经皮肤吸收后对身体有害。其蒸气或雾对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激性
40	碳酸二异丙酯	无色液体, 气味温和。沸点147°C。密度0.92g/cm ³ (20°C)。可作特殊溶剂。	危险特性: 遇高热、明火、氧化剂有引起燃烧的危险。遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	健康危害: 未见有毒性及健康危害资料的报道。
41	碳酸二苄酯 <chem>C15H14O3</chem>	白色晶体, 熔点29-33°C, 沸点180-190°C, 闪点113°C。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物。	健康危害: 持续或反复暴露于空气中对敏感人群会引起过敏反应。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
42	氯甲酸正丙酯 <chem>CH3CH2CH2OOCCL</chem>	无色液体,分子量122.55, 沸点105°C, 蒸汽压3.47/20°C 闪点: 28°C, 相对密度(水=1)1.09, 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、苯等多数有机溶剂	危险特性: 遇明火有引起燃烧的危险。遇水或受热会反应放出具有刺激性的腐蚀性的白色氯化氢烟雾。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氟化氢、光气。	危规号: 61101 健康危害: 对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激性作用。吸入、口服或皮肤吸收后可致死。吸入后可因喉、支气管的痉挛、水肿、化学性肺炎、肺水肿而致死。可致皮肤和眼灼伤。
43	氯甲酸异丙酯 <chem>CICOOCH(CH3)2</chem>	无色液体; 蒸汽压 2.80kPa/20°C; 闪点-11°C; 沸点104.6°C; 溶解性: 不溶于水, 溶于乙醚; 密度: 相对密度(水=1)1.08; 相对密度(空气=1)4.2;	危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂, 有引起燃烧爆炸的危险。受热分解能放出剧毒的光气。遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氯化氢。	危规号: 32152 健康危害: 人接触后主要中毒表现为眼及上呼吸道刺激; 高浓度时可发生肺水肿。涂于豚鼠皮肤引起深度坏死及形成焦痂。与兔眼接触造成永久角膜损害。 急性毒性: LD ₅₀ 100mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 1504mg/m ³ , 1小时(小鼠吸入)
44	氯甲酸环己酯 <chem>C7H11ClO2</chem>	无色至淡棕黄色透明液体。凝固点-60°C, 沸点87.5°C (3.6kPa), 相对密度1.128 (20/4°C), 折射率1.4585。溶于乙醚。有刺激性臭味, 在水中缓慢水解生成环己醇、二氧化碳和氯化氢或生成碳酸二环己酯, 在碱性水溶液中更易水解; 室温下可醇解生成碳酸二环己酯。		
45	氯甲酸苄酯 <chem>C8H7ClO2</chem>	分子量170.60, 沸点152°C, 蒸汽压0.26 kPa 6(78°C), 相对密度,	危险特性: 遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应。遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。受高热分解放出有毒的气体。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气	健康危害: 吸入、摄入或经皮肤吸收后会中毒。对眼睛、皮肤和粘膜有强烈刺激作用, 可引起灼伤。吸入, 会引起喉、支气管炎、痉挛, 化学性肺炎、肺水肿。
46	硬脂酰氯 <chem>C18H35ClO</chem>	黄色透明的油状液体。分子量: 302.93, 熔点23°C, 沸点174-178°C (0.27kPa), 相对密度 (20/4°C) 0.915, 折射率 1.4541。溶于烃类, 如苯、醚及醇。遇水、氨、醇等均能发生反应。	危险特性: 遇明火、高热可燃。受热分解放出高毒烟雾, 遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。遇潮时能腐蚀大多数金属及有机组织。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、氯化氢	健康危害: 本品对粘膜、上呼吸道、眼和皮肤有强烈的刺激性。吸入后, 可因喉及支气管的痉挛、炎症、水中, 化学性肺炎或肺水肿而致死。接触后出现灼烧感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
47	双肽酰氯 $C_6H_8O_5Cl_2$	无色或淡黄色液体, 分子量231, 熔点-58°C, 沸点225-230°C, 相对密度1.289, 几乎不溶于水, 能与乙醇、乙醚、苯和氯仿混溶。	稳定性: 酸性中性时稳定, 碱性介质中能促进分解, 速度取决于温度及碱度。	健康危害: 遇水缓慢分解并放出有毒腐蚀性气体。
48	甲胺甲酰氯 C_2H_4ClNO	熔点35°C, 沸点40°C, 分子量93.51, 易溶于四氯化碳、氯苯等。	遇高热、火源或与氧化剂接触有燃烧危险。催泪剂。	对皮肤、眼睛和黏膜有腐蚀性。遇水或水蒸气能产生有毒和腐蚀性烟雾。
49	对氯苯异氰酸酯 C_7H_4NOCl	该品为无色液体, 有刺激性气味, 有毒。分子量153.57, 密度1.26, 熔点26-31°C, 沸点203-204°C, 折射率1.5618, 闪点60°C, 易溶于甲苯、二甲苯等有机溶剂, 遇水分解	危险特性: 易燃 燃烧(分解)产物: 燃烧后产生碳氧化物, 氮氧化物, 氯化氢气体等。	健康危害: 吸食易中毒, 易刺激人体呼吸系统与皮肤, 尤其对眼睛危害严重, 催泪。 急性毒性: LD50 大鼠经口 138 mg/kg
50	环己基异氰酸酯 $C_7H_{11}NO$	无色液体, 分子量125.17, 熔点-80°C, 沸点168-170°C, 蒸气压1.83 psi(20°C), 折射率1.454-1.456, 闪点53°C, 相对密度0.98 g/mL, 水溶性分解	危险特性: 蒸气与空气混合可爆; 可燃; 燃烧产生剧毒氰化氢	健康危害: 吸食、接触皮肤易中毒, 易刺激人眼、呼吸系统与皮肤, 催泪。 急性毒性: LD50 腹腔 13 mg/kg LD50 静脉 18 mg/kg
51	二苯甲酮 $C_{13}H_{10}O$	白色有光泽的棱形结晶。分子量182.22, 熔点48.5°C, 沸点305.4°C, 224.4°C(13.3kPa), 141.7°C(0.67kPa), 闪点138°C, 相对密度1.1146(20/4°C), 折光率1.6077(19°C)。溶于乙醇、乙醚、氯仿, 不溶于水。有甜味, 具玫瑰香味。	危险特性: 与氧化剂激烈反应, 受热较易燃; 燃烧产生刺激烟雾	健康危害: 易刺激人眼、呼吸系统及皮肤, 对水生生物有害, 对水环境有长期不利的影响。 LD50 大鼠经口 > 10.000 mg/kg LD50 皮肤 兔 3.535 mg/kg
52	氟铃脲 $C_{16}H_8Cl_2F_6N_2O_3$	纯品为白色结晶, 分子量461.14, 熔点202~205°C(197~199°C), 相对密度1.68, 蒸气压 $0.059 \times 10^{-3} Pa(25^\circ C)$ 。溶解度为: 甲醇11.3g/L、二甲苯5.2g/L, 也能溶于丙酮、二氯甲烷, 不溶于水。分配系数为48000。化学性质稳定。	燃烧(分解)产物: 燃烧(分解)产物: 燃烧后产生碳氧化物等。	健康危害: 大白鼠急性经口大于5000, 大白鼠急性经皮大于5000; 大白鼠急性吸入LC50(4h) > 2.5mg/L(达到的最大浓度)。在田间条件下, 仅对水虱有明显的危害。对蜜蜂的接触和经口LD50均大于0.1mg/蜜蜂。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
53	噻菌灵 C ₁₀ H ₇ N ₃ S	白色至类白色结晶性粉末，无味无臭，分子量201.26，熔点304~305℃，310℃升华，沸点，蒸汽压，相对密度，不溶于水，微溶于醇、丙酮，易溶于乙醚、氯仿。	危险特性：遇明火、高热可燃。其粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。受高热分解放出有毒的气体。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、氧化硫	健康危害：属低毒杀菌剂。实验资料：对兔眼睛有轻度刺激，对皮肤无刺激作用；未发现动物有致畸、致突变、致癌作用。受热分解释出氮氧化物烟雾。
54	丁硫克百威 C ₂₀ H ₃₂ N ₂ O ₃ S	褐色黏稠液体，分子量380.55，沸点124-128，蒸汽压0.041mpa (25℃)，相对密度1.056(20℃)，能与丙酮、乙醇、二甲苯互溶，在水中溶解度为0.3mg/L。	危险特性：可燃；燃烧产生有毒氮氧化物和氧硫化物气体	健康危害：毒性 丁硫克百威为中等毒杀虫、杀螨剂。雄、雌大鼠急性经口LD50分别为250mg/kg和185mg/kg，兔急性经皮LD50>2000mg/kg，对鸟、鱼高毒。
55	敌草隆原药 C ₉ H ₁₀ C ₁₂ N ₂ O	理化性质 本品纯品为无色结晶固体，熔点158~159℃，易溶于热酒精，27℃时在丙酮中溶解度为5.3%，稍溶于醋酸乙酯、乙醇和热苯。不溶于水，在水中的溶解度为25℃时42 ppm。在烃类中溶解度低。对氧化和水解稳定。	危险特性：遇明火、高热可燃。受高热分解，放出有毒的烟气。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、氯化氢。	危规号：61904 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 本品属低毒除草剂。误服会中毒。对粘膜和上呼吸道有刺激作用。毒性：属低毒类。 急性毒性：LD503400mg/kg(大鼠经口)；人经口500mg/kg，最小致死剂量。 亚急性和慢性毒性：大鼠经口5000ppm×90日，未引起死亡，但体重下降，红细胞减少。
56	对硝基苄醇 C ₇ H ₇ NO ₃	淡黄色晶体。熔点92-93℃，沸点185℃(1.6kPa)，闪点180℃。易溶于乙醇；乙醚，微溶于水。	燃烧(分解)产物：氮氧化物	健康危害：未见有毒性及健康危害资料的报道。
57	氯甲酸对硝基苄酯 C ₈ H ₆ ClNO ₄	熔点32℃。折射率1.552-1.556。闪点113℃。	易燃	腐蚀性
58	碳酸二对硝基苄酯	白色片状结晶	易燃	按低毒化学品规定贮运
59	对硝基氯苄 C ₇ H ₆ ClNO ₂	淡黄色晶体，熔点71℃	燃烧(分解)产物：氮氧化物、碳氧化物	急性毒性：鼠 LD ₅₀ 1.809mg/kg

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
60	月桂醇 C ₁₂ H ₂₅ OH	淡黄色油状液体或固体, 有刺激性气味, 可燃、低毒。不溶于水, 溶于乙醇(1份月桂醇溶于2份70%乙醇中)和乙醚。相对密度0.8306(25/20°C)。熔点24°C。混点255~259°C。闪点>100°C。折射率n _D (20°C)1.4428。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物	低毒。动物实验证明毒性不大。大鼠急性经口LD ₅₀ 为40000mg/kg。
61	氯甲酸月桂酯	密度0.922, 折射率1.442, 闪点>110°C。	易燃	腐蚀性, 引起灼伤
62	碳酸二月桂酯	/	易燃	/
63	正丁醇 (CH ₃)(CH ₂) ₃ OH	无色透明液体。有特异的芳香气味。相对密度(20 °C)0. 8097, 凝固点-89. 8°C, 沸点117. 7°C, 闪点(开口)40 °C, 燃点340-420°C, 折射率1. 3993, 粘度(20°C)2. 05mPa·s, 表面张力(20°C)24. 60×10 ⁻³ N / m。20°C在水中的溶解度7. 8%(wt), 溶解度参数δ=11. 4, 与乙醇、乙醚、丙酮、苯等多种有机溶剂混溶。	易燃、易挥发, 蒸气与空气能形成爆炸性混合物, 爆炸极限1.4%—11.25%(vol)。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	健康危害: 本品具有刺激和麻醉作用。主要症状为眼、鼻、喉部刺激, 在角膜浅层形成半透明的空泡, 头痛, 头晕和嗜睡, 手部可以生接触性皮炎。 急性毒性: LD ₅₀ 4360mg/kg(大鼠经口); 3400mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 24240mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入) 亚急性毒性: 大鼠、小鼠吸入0.8mg/m ³ , 24小时/周, 4个月, 肝皮肤功能异常; 人吸入303×mg/m ³ ×10年, 粘膜刺激, 嗅觉减退; 人吸入606mg/m ³ ×10年, 红细胞数减少, 偶见眼刺激症状; 人吸入150~780mg/m ³ ×10年, 眼有灼痛感, 全身不适, 角膜炎。
64	氯甲酸正丁脂 C ₅ H ₉ ClO ₂	无色液体, 沸点142°C, 闪点38°C, 相对密度1.074	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氯化氢气体	
65	碳酸二正丁脂 C ₉ H ₁₈ O ₃	无色液体。密度0.9244g/cm ³ (20°C)。折射率1.4099。沸点207.7°C(101.31kPa)。不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	健康危害: 未见有毒性及健康危害资料的报道。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
66	异丁醇 C ₄ H ₁₀ O	无色透明液体, 微有戊醇味。熔点(°C): -108; 沸点(°C): 107.9; 相对密度(水=1): 0.81; 相对蒸气密度(空气=1): 2.55; 饱和蒸气压(kPa): 1.33(21.7°C); 燃烧热(kJ/mol): 2667.7; 临界温度(°C): 265; 临界压力(MPa): 4.86; 辛醇/水分配系数的对数值: 0.65/0.83; 闪点(°C): 27; 引燃温度(°C): 415; 爆炸上限%(V/V): 10.6 爆炸下限%(V/V): 1.7; 溶解性: 溶于水, 易溶于醇、醚。	本品易燃, 具刺激性 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	健康危害: 较高浓度蒸气对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。眼角膜表层形成空泡, 还可引起食欲减退和体重减轻。涂于皮肤, 引起局部轻度充血及红斑。 急性毒性: LD50: 2460 mg/kg(大鼠经口); 3400 mg/kg(兔经皮)
67	氯甲酸异丁酯 C ₅ H ₉ ClO ₂	无色液体, 有刺激性气味; 蒸汽压 0.87kPa/20°C; 闪点27°C; 沸点128.8°C; 溶解性: 溶于热乙醇、苯、氯仿, 可混溶于乙醚; 密度: 相对密度(水=1)1.05;	危险特性: 遇明火、高热易燃。遇水或受热分解, 放出有毒的腐蚀性烟气。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氯化氢。	健康危害: 吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。对眼、粘膜和皮肤有腐蚀性。
68	碳酸二异丁酯 C ₉ H ₁₈ O ₃	无色液体, 沸点190°C, 相对密度0.92, 不溶于水, 用作溶剂。	遇明火、高热可燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳	未见毒性及健康危害资料的报道。
69	烯丙醇 CH ₂ =CHCH ₂ OH	具有刺激性芥子气味的无色液体。相对密度0.8520(20/4°C)。凝固点-129°C。沸点96.9°C。临界温度271.9°C。闪点(闭杯) 22.2°C。在-190°C时变成玻璃体。折射率n _D (20°C)1.4132。与水、乙醚、乙醇、氯仿和石油醚混溶。	危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。遇氯磺酸、硝酸、硫酸、氢氧化钠、亚磷酸二烯丙酯, 可形成不稳定产物。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。容易自聚, 聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳	毒性 有特殊臭味, 且能强烈地刺激眼、皮肤、咽喉、粘膜, 严重时可致失明。附着在皮肤上能使之发红而产生烫伤, 并迅速经皮肤吸收, 而引起肝脏障碍、肾炎、血尿等症状。毒性最强的醇之一, 大鼠经口LD50为64mg/kg。狗经口LD50为40mg/kg。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
70	氯甲酸烯丙酯 C ₄ H ₅ ClO ₂	无色液体, 有刺激臭, 有毒。沸点106°C。闪点31.1°C, 密度1.136, 溶于苯、乙醚, 不溶于水, 遇水、乙醇分解。分子中具有酰卤和烯丙酯的结构, 化学性质比较活泼, 易醇解、氨解。		
71	碳酸二烯丙脂			
72	己酸 CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	无色或淡黄色油状液体, 有汗臭味。熔点-3.4°C, 凝固点-1.5-2°C, 沸点205°C (100kPa), 相对密度0.9274 (20/4°C), 折射率1.4170。闪点104°C, 能与乙醇、乙醚混溶, 不溶于水。熔化热15.20kJ/mol。	燃爆危险: 本品可燃, 具腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤。 燃烧(分解)产物: 碳氧化物	健康危害: 摄入、吸入或经皮肤吸收对身体有害。本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈的刺激作用。吸入后可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛, 化学性肺炎或肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。
73	己酰氯 C ₆ H ₁₁ ClO	无色或浅黄色液体。熔点-87°C (-87.3°C), 沸点153°C, 相对密度0.9754 (20/4°C), 折光率1.4264。闪点50°C。溶于乙醚、丙酮、氯仿。遇水、乙醇分解。	危险特性: 遇明火、高热易燃。与强氧化剂可发生反应。有腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、光气。	健康危害: 对眼睛、皮肤粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用。吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害。吸入可能由于喉、支气管的痉挛、水肿、炎症、化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心、呕吐。
74	辛酸 C ₈ H ₁₆ O ₂	无色透明液体。熔点16.5°C, 沸点237°C, 140°C (3.06kPa), 124°C (1.33kPa), 相对密度0.9088 (20/4°C), 折射率1.4285, 闪点106°C, 溶于大部分有机溶剂, 如乙醇、乙醚、氯仿、苯、二硫化碳、冰醋酸和石油醚, 微溶于热水。	危险特性: 遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。 燃烧(分解)产物: 碳氧化物	健康危害: 本品对眼、皮肤和粘膜有轻度刺激作用。误服: 大量口服引起胃肠不适。吸入蒸气引起咳嗽。受热分解释出有腐蚀性、刺激性的烟雾。
75	辛酰氯 C ₈ H ₁₅ ClO	无色液体。熔点-63°C。沸点195.6°C, 89°C(2.7kPa)。密度(15°C)0.9535g/cm ³ 。遇水或乙醇即分解, 溶于乙醚等有机溶剂。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氯化氢气体	

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
76	脲 <chem>CO(NH2)2</chem>	无色或白色针状或棒状结晶体,工业或农业品为白色略带微红色固体颗粒无臭无味。密度1.335g/cm ³ 。熔点132.7°C。溶于水、醇,不溶于乙醚、氯仿。呈微碱性。可与酸作用生成盐。有水解作用。	在高温下可进行缩合反应,生成缩二脲、缩三脲和三聚氰酸。加热至160°C分解,产生氨气同时变为氰酸。	无毒
77	盐酸甲胺 <chem>CH3N·HCl</chem>	无色片状结晶状。熔点为227-228°C(升华),沸点225-230°C(2.0kPa)。易溶于水,溶于乙醇,不溶于醚、乙酸乙酯、氯仿和丙酮。易潮解。		
78	二甲氨基甲酰氯 <chem>C3H6ClNO</chem>	无色透明液体;闪点68°C;熔点-33°C;沸点167°C;溶解性:溶于乙醇;密度:相对密度(水=1)1.68;相对密度(空气=1)3.73;	危险特性:遇明火、高热可燃。受热或遇水分解放热,放出有毒的腐蚀性烟气。有腐蚀性。燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳、氧化氮、氯化氢。	健康危害:对眼睛、皮肤粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用。吸入可能由于喉、支气管的痉挛、水肿、炎症、化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心、呕吐。 急性毒性:LD501000mg/kg(大鼠经口); LC50180ppm,6小时(大鼠吸入)
79	对硝基苯甲酸 <chem>O2NC6H4COOH</chem>	黄白色晶体。相对密度1.610(20/4°C)。熔点239~241°C。可燃。溶于乙醇、乙醚、氯仿、丙酮、沸水,微溶于苯、二硫化碳,不溶于石油醚。能升华。	燃烧(分解)产物:碳氧化物	毒性 有毒 对皮肤有刺激性。其钠盐的小鼠LD5010mg/kg。
80	对硝基苯甲酰氯 <chem>C7H4ClNO3</chem>	亮黄色针状结晶,有刺激性气味,易潮解,遇水和醇分解。熔点72~75°C,沸点205°C/14kPa、154°C/1.5kPa。溶于醚必须密封、干燥包装存放。	燃烧(分解)产物:碳氧化物、氮氧化物、氯化氢。	急性毒性:LD50:5.6mg/kg(大鼠经口)

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
81	二氟苯酰胺 $C_{14}H_9ClF_2N_2O_2$	白色结晶, 熔点230-232°C。原药(有效成分含量95%)外观为白色至浅黄色结晶粉末, 比重1.56, 熔点210-230°C。20°C时在水中溶解度为0.1mg/L, 丙酮中6.5g/L, 易溶于极性溶剂如乙腈、二甲基砒, 也可溶于一般极性溶剂如乙酸乙酯、二氯甲烷、乙醇。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氮氧化物、氯化氢、氟化氢。	急性毒性: LD50: 4.64mg/kg(大鼠经口) LD50: 2.000mg/kg(兔)
82	三氯化铝 $AlCl_3$	白色颗粒或粉末, 有强盐酸气味。工业品呈淡黄色; 蒸汽压0.13kPa(100°C); 熔点190°C(253kPa); 溶解性: 易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳, 微溶于苯; 密度: 相对密度(水=1)2.44;	危险特性: 遇水反应发热放出有毒的腐蚀性气体。 燃烧(分解)产物: 氯化物、氧化铝。	健康危害: 吸入高浓度氯化铝可刺激上呼吸道产生支气管炎, 并且对皮肤、粘膜有刺激作用, 个别人可引起支气管哮喘。误服量大时, 可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和粘膜坏死。 急性毒性: LD503730mg/kg(大鼠经口)
83	二氯化二硫 S_2Cl_2	发红光的暗黄色液体, 在空气中发烟并有刺激性气味; 蒸汽压 1.33kPa(19°C); 熔点-80°C; 沸点138°C; 溶解性: 溶于乙醇、苯、醚、二硫化碳、四氯化碳; 密度: 相对密度(水=1)1.69; 相对密度(空气=1)4.7	危险特性: 遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。 燃烧(分解)产物: 氯化氢、氧化硫、硫化氢。	健康危害: 具有窒息性气味, 对眼和上呼吸道粘膜有强烈的刺激性, 并可致严重皮肤烧伤。少数严重者可引起肺水肿。 急性毒性: LC50150ppm(小鼠吸入)
84	正丁基胺 $C_4H_{11}N$	无色至微黄色液体。凝固点小于-70°C, 沸点216-217°C, 相对密度(20/20°C)0.7782, 折光率(nD20)1.4297, 易溶于醇和醚, 难溶于水, 有特殊气味, 易吸湿。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氮氧化物。	急性毒性: LD50 780mg/kg(大鼠经口); LD50 780mg/kg(兔);
85	磺酰氯 Cl_2O_2S	无色发烟液体, 有强烈的刺激性臭味; 蒸汽压 13.33kPa(17.8°C); 熔点 -54.1°C; 沸点69.2°C; 溶解性: 溶于乙酸、苯; 密度: 相对密度(水=1)1.67; 相对密度(空气=1)4.65;	危险特性: 遇水反应发热放出有毒的腐蚀性气体。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 氯化氢、氧化硫、硫化氢。	健康危害: 对眼和上呼吸道粘膜有强烈的刺激性, 并可致严重皮肤烧伤。严重者可引起肺水肿。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
86	一氯化硫 S ₂ Cl ₂	发红光的暗黄色液体, 在空气中发烟并有刺激性气味; 蒸汽压 1.33kPa(19°C); 熔点-80°C; 沸点138°C; 溶解性: 溶于乙醇、苯、醚、二硫化碳、四氯化碳; 密度: 相对密度(水=1)1.69; 相对密度(空气=1)4.7;	危险特性: 遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。 燃烧(分解)产物: 氯化氢、氧化硫、硫化氢。	健康危害: 具有窒息性气味, 对眼和上呼吸道粘膜有强烈的刺激性, 并可致严重皮肤烧伤。少数严重者可引起肺水肿。 急性毒性: LC50150ppm(小鼠吸入)
87	环己烷 C ₆ H ₁₂	无色液体, 有刺激性气味; 蒸汽压: 13.33kPa/60.8°C; 闪点: -16.5°C; 熔点 6.5°C; 沸点80.7°C; 溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮等大多数有机溶剂; 密度: 相对密度(水=1)0.78; 相对密度(空气=1)2.90	危险特性: 极易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应, 甚至引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	健康危害: 对眼和上呼吸道有轻度刺激作用。持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡和其它一些麻醉症状。液体污染皮肤可引起痒感。 急性毒性: LD5012705mg/kg(大鼠经口) 刺激性: 家兔经皮: 1548mg(2天), 间歇, 皮肤刺激。 亚急性和慢性毒性: 家兔分别吸入65g/m ³ , 6小时/天, 2周; 44g/m ³ , 6小时/天, 2周; 32g/m ³ , 6小时/天, 5周, 分别出现3/4, 1/4, 3/4死亡。表现有足爪节律性痉挛、麻醉、暂时轻瘫、流涎、结膜刺激等症状。 致突变性: DNA损伤: 大肠杆菌10μmol/L。
88	亚硫酸钠 Na ₂ SO ₃	白色结晶粉末。密度2.633g/cm ³ 。熔点150°C。溶于水, 微溶于醇, 水溶液呈碱性。	危险特性: 未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。 有害燃烧产物: 硫化物。	健康危害: 对眼睛、皮肤、粘膜有刺激作用。
89	次氯酸钠 NaOCl	白色粉末, 有潮解性。在空气中不稳定, 受热后分解。工业品则是浅黄色透明液体。俗称漂白水, 是不稳定化合物。能逐渐释放出氧气。碱性次氯酸钠溶液比较稳定, 俗称安替福明。能溶于冷水, 受热到35°C以上或遇酸则分解, 有氧化性。	危险特性: 受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 氯化物。	健康危害: 次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒, 亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。 急性毒性: LD505800mg/kg(小鼠经口)

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
90	硫磺S	淡黄色脆性结晶或粉末,有特殊臭味;蒸汽压 0.13kPa/183.8°C;闪点207°C;熔点119°C;沸点444.6°C;溶解性:不溶于水,微溶于乙醇、醚,易溶于二硫化碳;密度:相对密度(水=1)2.0;	危险特性:与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体,在储运过程中易产生静电荷,可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。 燃烧(分解)产物:氧化硫。	健康危害:因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收,故大量口服可导致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状,有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。 毒性:属低毒类。但其蒸汽及硫磺燃烧后发生的二氧化硫对人体有剧毒。
91	二氧化硫 SO ₂	无色有毒气体。在常温下加压到4x10 ⁵ Pa时即能液化成无色液体。密度1.434g/cm ³ 。熔点-76.1°C。沸点-10°C。溶于水,部分变成亚硫酸。也溶于乙醇、硫酸及醋酸。	危险特性:不燃。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物:氧化硫。	健康危害:易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性毒性:LC506600mg/m ³ ,1小时(大鼠吸入) 刺激性:家兔经眼:6ppm/4小时,32天,轻度刺激。 致突变性:DNA损伤:人淋巴细胞5700ppb。DNA抑制:人淋巴细胞5700ppb。 生殖毒性:大鼠吸入最低中毒浓度(TCL0):4mg/m ³ ,24小时(交配前72天),引起月经周期改变或失调,对分娩有影响,对雌性生育指数有影响。小鼠吸入最低中毒浓度(TCL0):25ppm(7小时),(孕6-15天),引起胚胎毒性。 致癌性:小鼠吸入最低中毒浓度(TCL0):500ppm(5分钟),30周(间歇),疑致肿瘤。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
92	溴化钠 NaBr	无色立方晶系晶体或白色颗粒状粉末。无臭, 味咸而微苦。相对密度3.203(25°C)。无水溴化钠熔点747°C, 沸点1390°C。在空气中有吸湿性。易溶于水(100°C时溶解度为121g/100ml水), 水溶液呈中性。微溶于醇。51°C时溶液中析出无水溴化钠结晶, 低于51°C则生成二水物。	燃烧(分解)产物: 溴化氢气体、氧化钠。	急性毒性: LC50 3.5mg/kg, (大鼠吸入) LC50 2.00mg/kg, (兔)
93	二氧化锰 MnO ₂	黑色结晶体或无定形粉末。密度5.026g/cm ³ 。熔点390°C。不溶于水和硝酸。在热浓硫酸中放出氧而生成硫酸亚锰。在盐酸中放出氯而生成氯化亚锰。与苛性碱和氧化剂共熔, 放出二氧化碳而生成高锰酸盐。在535°C分解成三氧化二锰和氧。是强氧化剂。	不易燃烧	急性毒性: LC50 3.478mg/kg, (大鼠吸入)
94	氢氧化钾 KOH	白色晶体, 易潮解; 蒸汽压: 0.13kPa(719°C); 熔点360.4°C; 沸点1320°C; 溶解性: 溶于水、乙醇, 微溶于醚; 密度: 相对密度(水=1)2.04;	危险特性: 本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 可能产生有害的毒性烟雾。	健康危害: 本品有强烈腐蚀性。吸入后强烈刺激呼吸道或造成灼伤。皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 口服灼伤消化道, 可致死。 急性毒性: LD50 273mg/kg(大鼠经口) 刺激性: 家兔经眼: 1%重度刺激。家兔经皮: 50mg(24小时), 重度刺激。
95	醋酸钠 CH ₃ COONa	无色透明晶体, 密度1.45g/cm ³ , 58.3°C溶于结晶水, 123°C时失去结晶水, 无水物密度1.528g/cm ³ , 熔点324°C, 易溶于水, 水解, 溶液呈弱碱性, 稍溶于乙醇。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氧化钠。	急性毒性: LC50 3.53mg/kg, (大鼠吸入) LC50 10.00mg/kg, (兔)

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
96	溴化氢HBr	无色有辛辣刺激气味的气体，蒸汽压53.32kPa(-78.0°C) 熔点 -86.9°C 沸点： -66.8°C 易溶于水、乙醇	危险特性：具有较强的腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物：溴化氢。	健康危害：人吸入的最小中毒浓度为5ppm。溴化氢可引起皮肤、粘膜的刺激或灼伤。长期低浓度接触可引起呼吸道刺激症状和消化功能障碍。 急性毒性：LC502858ppm，1小时，(大鼠吸入)
97	磷酸H ₃ PO ₄	无色结晶，无臭，具有酸味；蒸汽压0.67kPa/25°C(纯)；熔点42.4°C/；纯品沸点：260°C；溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇；密度：相对密度(水=1)1.87(纯品)；相对密度(空气=1)3.38；	危险特性：有腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。 燃烧(分解)产物：氧化磷。	健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可致皮肤或眼灼伤。 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。 急性毒性：LD501530mg/kg(大鼠经口)；2740mg/kg(兔经皮) 刺激性：兔经皮595mg/24小时，严重刺激；兔眼119mg严重刺激。
98	次溴酸HBrO	浅黄色液体。加热分解为溴及溴酸。氧化性弱酸。用作强氧化剂及漂白剂。	燃烧(分解)产物：溴及溴酸。	

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
99	甲拌磷 C ₇ H ₁₇ O ₂ PS ₃	透明的、有轻微臭味的油状液体；蒸汽压 112mPa(20°C)；熔点 -15°C沸点：118~120°C/106.7Pa；不溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮等,相对密度1.167；稳定性：在室温下稳定，pH5-7时稳定，强酸(pH<2)或碱(pH>9)介质中，能促进水解，其速度取决于温度和酸碱度；	危险特性：遇明火、高热可燃。受热分解，放出磷、硫的氧化物等毒性气体。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化硫、氧化磷。	健康危害：抑制胆碱酯酶活性，造成神经生理功能紊乱。 急性中毒：短期内接触(口服、吸入、皮肤、粘膜)大量接触引起急性中毒。表现有头痛、头昏、食欲减退、恶心、呕吐、腹痛、腹泻、流涎、瞳孔缩小、呼吸道分泌物增多、多汗、肌束震颤等。重者出现肺水肿、脑水肿、昏迷、呼吸麻痹。部分病例可有心、肝、肾损害。少数严重病例在意识恢复后数周或数月发生周围神经病。个别严重病例可发生迟发性猝死。血胆碱酯酶活性降低。 毒性：属高毒类。 急性毒性：LD503.7mg/kg(大鼠经口)；70~300mg/kg(大鼠经皮) 致突变性：微核试验：大鼠腹腔注射750μg/kg，5天，连续消费者毒。小鼠腹腔注射750μg/kg，5天。姊妹染色单体交换：人淋巴细胞2mg/L；仓鼠肝细胞40mg/L。 生殖毒性：砂鼠腹腔注射最低中毒剂量(TDL0)：2.5mg/kg(1天，雄性)，引起精子形态、活力计数改变。 水生生物忍度限量(48小时)：鲤鱼为1.2ppm。原药喂大白鼠90天，最大无作用剂量为6ppm。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
100	聚乙烯醇 [C ₂ H ₄ O] _n	白色片状、絮状或粉末状固体, 无味。 相对密度(25°C / 4°C)1. 27~1. 31(固体)、1. 02(10%溶液, 折射率1.49~1.52, 热导率0. 2w / (m·K), 比热容1~5J / (kg·K), 电阻率(3. 1~3. 8)×10 ⁷ Ω·cm。溶于水, 为了完全溶解一般需加热到65~75°C。不溶于汽油、煤油、植物油、苯、甲苯、二氯乙烷、四氯化碳、丙酮、醋酸乙酯、甲醇、乙二醇等。微溶于二甲基亚砷。	危险特性: 粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定浓度时, 遇火星会发生爆炸。加热分解产生易燃气体。 有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳。	健康危害: 吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害, 对眼睛和皮肤有刺激作用。
101	杀虫单 C ₅ H ₁₄ NNaO ₇ S ₄	纯品为白色针状结晶。易溶于水, 在20°C时, 水中的溶解度为1.335g/ml。常温下稳定, 熔点142-143°C(分解)。在强碱、强酸条件下, 易发生分解反应。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氮氮化物、氧化硫、氧化钠。	毒性中等毒农药, 小鼠急性经口LD ₅₀ : 83mg / kg(雄)、86mg / kg(雌), 大鼠142mg / kg(雄), 137mg / kg(雌)。
102	毒死蜱 C ₉ H ₁₁ Cl ₃ NO ₃ PS	纯品为白色结晶, 具有轻微的硫醇味; 蒸汽压 2.52mPa(25°C); 熔点 42.5~43°C; 溶解性: 微溶于水, 溶于大部分有机溶剂; 密度: 1.398; 稳定性: 在酸性介质中稳定, 在碱性介质中易分解;	危险特性: 遇明火、高热可燃。受高热分解, 放出有毒的烟气。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氮氮化物、氧化硫、氧化磷。	健康危害: 为中等毒有机磷杀虫剂。抑制胆碱酯酶活性。中毒症状有头痛、头晕、无力, 视力模糊、恶心、呕吐、瞳孔缩小。严重者出现肺水肿、大小便失禁、昏迷。 急性毒性: LD ₅₀ 145mg/kg(大鼠经口); 202mg/kg(大鼠经皮); 1000~2000mg/kg(兔经口); 32mg/kg(鸡雏经口) 毒死蜱对蜜蜂有较高的毒性, 对眼睛有轻微的刺激作用, 对虾和鱼有毒。 水生生物忍度限量(48小时): 鲤鱼为0.13ppm, ADI为0.001mg/kg。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
103	辛硫磷 C ₁₂ H ₁₅ N ₂ O ₃ PS	纯品为浅黄色油状液体; 沸点102°C/1.33×10 ⁻³ kPa; 熔点5~6°C; 溶解性: 不溶于水, 溶于丙酮、芳烃等化合物; 密度: 1.176; 稳定性: 在中性和酸性介质中稳定, 在碱性介质中易分解;	危险特性: 遇明火、高热可燃。受高热分解, 放出高毒的烟气。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、氰化氢、氧化硫、氧化磷。	健康危害: 本品为低毒有机磷杀虫剂。能抑制胆碱酯酶活性。中毒症状有头痛、头昏、恶心、多汗、流涎、瞳孔缩小、腹痛等症状。 急性毒性: LD ₅₀ 2170mg/kg(雄大鼠经口); 1000mg/kg(大鼠经皮); 250mg/kg(狗经口); 250~500mg/kg(雌猫和雌狗经口); 250~375(雌兔经口) 辛硫磷对人、畜低毒。对蜜蜂有触杀和熏蒸毒性。 水生生物忍度限量: 鲤鱼和鳊鱼为0.1~1.0ppm; 金鱼为1~10ppm。
104	特丁硫醇	臭鼬皮气味液体; 熔点-0.5°C; 沸点63.7~64.2°C; 相对密度0.9742, 折射率1.41984; 微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚。对氧化剂明显稳定。	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热氧化剂有引起燃烧的危险。受热分解产生有毒的烟气。与氧化剂能发生强烈反应。接触酸和酸雾产生有毒气体。与水、水蒸气反应放出有毒的或易燃的气体。与次氯酸钙、氢氧化钙发生剧烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	急性毒性: LD ₅₀ 4729mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 81696mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)。
105	丁草胺 C ₁₇ H ₂₆ ClNO ₂	琥珀色液体, 沸点为196°C (66.7kPa)。难溶于水, 可与丙酮、苯、乙醇、乙酸乙酯、己烷混溶。275°C分解, 在pH 7~10稳定, 对紫外光稳定。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氮氧化物、氯化氢气体。	大鼠急性经口LD ₅₀ 3300mg/kg, 家兔急性经皮LD ₅₀ 4080mg/kg。对皮肤和眼有轻微刺激, 对鲤鱼TLm(48h)0.88mg/L。
106	炔螨特 C ₁₉ H ₂₆ O ₄ S	琥珀色粘稠液。160°C分解。相对密度1.14, 折光率1.5223。溶于大多数有机溶剂, 不溶于水。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氧硫化物。	毒性LD ₅₀ (mg/kg): 急性经口: 大白鼠2200, 小白鼠920; 急性经皮: 小白鼠1130, 兔大于10000。鲤鱼TLm(48h)为1.0mg/L, 水虱10mg/L。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
107	溴氰菊酯 $C_{22}H_{19}Br_2NO_3$	纯品为白色晶体, 原药为白色无气味的粉末; 蒸汽压 $2 \times 10^{-9} \text{kPa}(25^\circ\text{C})$; 熔点 $98 \sim 101^\circ\text{C}$; 溶解性: 难溶于水, 溶于多数有机溶剂;	危险特性: 遇明火、高热可燃。受高热分解, 放出有毒的烟气。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、溴化氢、氰化氢。	健康危害: 本品属中等毒类。皮肤接触可引起刺激症状, 出现红色丘疹。急性中毒时, 轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、食欲不振、乏力, 重者还可出现肌束颤动和抽搐。 毒性: 对人畜毒性中等。 急性毒性: $LD_{50} 138.7 \text{mg/kg}$ (大鼠经口); 4640mg/kg (大鼠经皮)
108	灭多威 $C_6H_{12}N_2O_3S$	白色结晶。熔点 $78-79^\circ\text{C}$, 相对密度 $1.2946(25/4^\circ\text{C})$ 。 25°C 时的溶解度(g/kg): 水中58, 丙酮中730, 乙醇中420, 甲醇中1000, 异丙酮中220, 甲苯中30。在碱性介质中或在高温下或受日光照射均易分解。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物。	毒性 灭多威为高毒杀虫剂, 挥发性强, 吸入毒性高, 对眼睛和皮肤有轻微刺激作用, 在试验剂量下无致畸、致突变、致癌作用, 无慢性毒性, 对鸟、蜜蜂、鱼有毒。剂型乳油、水剂、可湿性粉剂。 急性毒性: $LD_{50} 17 \text{mg/kg}$ (大鼠经口);
109	氯胺磷	纯品为白色针状结晶, 熔点 $99.2 \sim 101^\circ\text{C}$, 蒸气压(30°C) 21Mpa , 溶解度(20°C 、g/L): 水中 <8 , 苯、甲苯、二甲苯 <300 , 氯化烃、甲醇、DMF等极性溶剂中 $40-50 \text{g/L}$, 煤油 15g/L 。在常温下稳定。pH=2时, 40°C 下半衰期为145h, pH=9时, 37°C 下半衰期为115h。	/	大鼠经口 $LD_{50} 316 \text{mg/kg}$, 大鼠经皮 LD_{50} 大于 2000mg/kg , 对家兔眼睛轻度刺激, 对家兔皮肤无刺激性, 弱致敏性。大鼠亚慢性毒性表明无致癌、致畸、致突变性。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
110	敌敌畏 C ₄ H ₇ O ₄ Cl ₂ P	无色至琥珀色液体，有芳香味；蒸汽压 9.9Pa/40°C；1.60Pa/20°C；沸点 35°C(6.667Pa)；溶解性：室温下水中的溶解度约为10g/L，在煤油中溶解2~3%，能与大多数有机溶剂和气溶胶推进剂混溶；密度：1.415；稳定性：对热稳定，但能水解；	危险特性：遇明火，高热可燃。受热分解，放出氧化磷和氯化物的毒性气体。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、氧化磷。	健康危害：抑制体内胆碱酯酶，造成神经生理功能紊乱。 急性中毒：短期内接触(口服、吸入、皮肤、粘膜)大量接触引起急性中毒。中毒表现有恶心、呕吐、腹痛、流涎、多汗、视物模糊、瞳孔缩小、呼吸道分泌物增多、呼吸困难、肺水肿、肌束震颤、肌麻痹。部分患者有心、肝、肾损害。少数重度中毒者在病情基本恢复3~5日后发生迟发性猝死。可致皮炎。血胆碱酯酶活性下降。 慢性中毒：尚有争论。有神经衰弱综合征、多汗、肌束震颤等。血胆碱酯酶活性下降等。 急性毒性：LD5050~92mg/kg(小鼠经口)；50~110mg/kg(大鼠经口) 亚急性和慢性毒性：兔经口剂量在0.2mg(kg.天)以上时，经24周，引起慢性中毒，超过1mg(kg.天)，动物肝云彩发生严重病变，ChE持续下降。 致突变性；微生物致突变性：鼠伤寒沙门氏菌330μg/皿。DNA抑制：人类淋巴细胞100μL。精子形态学改变：小鼠腹腔35mg/kg，5天。 生殖毒性：大鼠经口最低中毒剂量(TDL0)：39200μg/kg(孕14~21天)，致新生鼠生化和代谢改变。 致癌性：大鼠经口最低中毒剂量(TDL0)：4120mg/kg，2年(连续)，致癌，肺肿瘤、胃肠肿瘤。小鼠经皮最低中毒剂量(TDL0)：20600mg/kg，2年(连续)，致癌，胃肠肿瘤。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
111	乙草胺 C ₁₄ H ₂₀ ClNO ₂	淡棕色液体，不易挥发，不易光解。相对密度1.11。25℃水中溶解度为223ppm。熔点<0℃。闪点>68℃。溶于乙醚、丙酮、氯仿、苯、甲苯、乙醇、乙酸乙酯。	燃烧(分解)产物：碳氧化物、氮氮化物、氯化氢气体。	大鼠急性经口LD502953mg/kg，虹鳟鱼LC500.45mg/L。
112	异恶草松 C ₁₂ H ₁₄ ClNO ₂	原药为淡棕色粘稠液体，相对密度为1.192，25℃时蒸汽压19.2M Pa。在水中的溶解度1.1g/L，易溶于丙酮，乙腈、氯仿、环己酮、二氯甲烷、甲醇、甲苯等有机溶剂。在碱性及酸性（pH4.5~9.25）介质中稳定。	燃烧(分解)产物：碳氧化物、氮氮化物、氯化氢气体。	大鼠急性经口LD50 1.369mg/kg
113	氮酮 C ₁₈ H ₃₅ NO	无色透明油状液体，无臭无味，凝固点-7℃。沸点160℃(0.67Pa)。折射率1.4712。本品不溶于水，溶于醇、醚、氯仿等大多数有机溶剂。化学性质稳定。		毒性LD50(mg/kg)：小鼠经口8000

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
114	环己酮 C ₆ H ₁₀ O	浅黄色透明泊状液体, 有强烈的刺激性臭味。相对密度(20 °C / 4°C)0.9478, 凝固点-45°C, 沸点155. 7°C, 闪点(开口)54°C, 燃点420 °C. 折射率1. 4507, 粘度(25°C)2. 2mPa·s, 蒸气压(47°C)2kPa. 溶解度参数δ=9. 9. 表面张力(20 °C)34. 52×10 ⁻³ N / m. 易溶于乙醚、乙醇、丙酮、苯和氯仿。微溶于水, 水中溶解度10. 5%(10 °C)。	危险特性: 易燃, 遇高热、明火有引起燃烧的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	健康危害: 本品具有麻醉和刺激作用。液体对皮肤有刺激性; 眼接触有可能造成角膜损害。慢性影响: 长期反复接触可致皮炎。 急性毒性: LD ₅₀ 1535mg/kg(大鼠经口); 948mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 32080mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入); 人吸入300mg/m ³ , 对眼、鼻、喉粘膜刺激; 人吸入200mg/m ³ , 感觉到气味; 人吸入50ppm, 最小中毒浓度。 刺激性: 人经眼: 75ppm, 引起刺激。家兔经皮开放性刺激试验: 500mg, 轻度刺激。 亚急性和慢性毒性: 家兔吸入12.39g/m ³ , 6小时/天, 3周, 4只中2只死亡; 5.68g/m ³ , 10周, 轻微粘膜刺激。 致突变性: 微粒体诱变: 鼠伤寒沙门氏菌 20ul/L。细胞遗传学分析: 人淋巴细胞 5ul/L。 生殖毒性: 大鼠吸入最低中毒浓度(TCL0): 105mg/m ³ , 4小时(孕1~20天用药), 致植入前的死亡率升高。小鼠经口最低中毒剂量(TDL0): 11g/kg(孕8~12天用药), 影响新生鼠的生长统计(如体重增长的减少)。
115	十二烷基硫酸钠 C ₁₂ H ₂₅ OSO ₃ Na	熔点180~185°C, 表观密度0.25g/ml。白色至微黄色粉末, 微有特殊气体, 表观密度0.25g / mL, 熔点180~185°C(分解), 易溶于水, 无毒。	危险特性: 遇明火、高热可燃。受高热分解放出有毒的气体。 有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳、硫化物、氧化钠。	急性毒性: LD ₅₀ : 2000 mg/kg(小鼠经口); 1288 mg/kg(大鼠经口)
116	亚甲基双萘磺酸钠 C ₂₁ H ₁₄ N ₂ O ₆ S ₂	米黄色或米棕色粉末		

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
117	异丙威 C ₁₁ H ₁₅ O ₂ N	纯品为白色结晶粉末; 工业原药为粉红色片状结晶; 蒸汽压 0.1333Pa/25°C 闪点: 156°C; 熔点 纯品96~97°C; 原药 81~91°C; 沸点: 128-129°C/2666.4Pa; 本剂不溶于卤代烷烃和水, 难溶于芳烃, 可溶于丙酮、甲醇、乙醇、二甲亚砜、乙酸乙酯等有机溶剂; 相对密度 0.62;	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氮氮化物。	异丙威对人畜中等毒性。大鼠急性经口毒 LD50为403~485mg/kg, 小鼠487~512mg/kg。雄大鼠急性经皮毒性 LD50>500mg/kg。对兔眼睛和皮肤刺激性极小。无致癌、致畸、致突变作用。对鱼毒性较低, 对蜜蜂有害。
118	甲萘威 C ₁₂ H ₁₁ NO ₂	白色晶状固体, 原药略带灰色或粉红色; 蒸汽压 0.67Pa(26°C); 熔点 142°C; 溶解性 微溶于水, 可溶于苯、丙酮、乙醇等; 密度1.233(20/20°C); 稳定性: 对光、热和酸性物质较稳定, 遇碱性物质易分解失效;	危险特性: 遇明火、高热可燃。与强氧化剂可发生反应。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	健康危害: 主要是抑制胆碱酯酶, 使乙酰胆碱在组织中蓄积。主要症状为流涎、恶心、流泪、瞳孔缩小、视力模糊、痉挛等。其抑制胆碱酯酶的作用持续时间较短, 停止接触后, 胆碱酯酶恢复较快。 急性毒性: LD50250~560mg/kg(大鼠经口); 4000mg/kg(大鼠经皮); LC50171-200mg/kg(小鼠经口) 亚急性和慢性毒性: 人经口连续6周 0.12mg/kg, 尿中氨基酸/肝酰胺的比例降低; 大鼠经口0.7~70mg/kg×6~12月, 脑下垂体、性腺、肾上腺和甲状腺有损害。
119	四聚乙醛 C ₈ H ₁₆ O ₄	白色晶体, 熔点47°C, 沸点110°C, 65°C (2.0kPa)。溶于乙醇; 乙醚; 丙酮和苯等大多数有机溶剂, 不溶于水。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物。	大鼠急性经口LD50=283mg/kg, 急性经皮 LD50>5000mg/kg, 急性吸入LC50>15毫克/升, 小鼠急性经口LD50=425mg/kg。
120	异稻瘟净 C ₁₃ H ₂₁ O ₃ PS	纯品为无色固体或液体, 工业品为淡黄色, 有臭味; 蒸汽压 0.005(126°C); 熔点 22.5~23.8°C沸点: 126°C/0.005kPa; 不溶于水, 易溶于多数有机溶剂; 1.017;	危险特性: 遇明火、高热可燃。与强氧化剂接触可发生化学反应。受热分解, 放出磷、硫的氧化物等毒性气体。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化磷、氧化硫。	健康危害: 大鼠吸入后, 出现嗜睡、共济失调和呼吸困难。 急性毒性: LD50366mg/kg(大鼠经口); LC502836mg/m ³ (大鼠吸入)

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
121	三环唑 C ₉ H ₇ N ₃ S	白色结晶固体。熔点187~188°C。蒸气压26.67μPa(25°C)。溶解性:水(25°C)1.6mg/L,氯仿500mg/L以上,乙醇、甲醇25mg/L,丙酮、乙腈10.4mg/L,苯4.2mg/L。对光、水、热稳定。	燃烧(分解)产物:碳氧化物、氮氮化物、氧硫化物。	大鼠急性经口LD ₅₀ 223~358mg/kg。
122	三唑酮 C ₁₄ H ₁₆ ClN ₃ O ₂	无色结晶。熔点82-83°C,蒸气压(20°C)为1×10 ⁻⁷ 帕以下,20°C水中的溶解度为260ml/g。易溶于环己酮、二氯甲烷,尚溶于异丙醇和甲苯。在酸性或碱性(pH为1-13)条件下都较稳定。	燃烧(分解)产物:碳氧化物、氮氮化物、氯化氢气体。	原药大鼠急性经口LD ₅₀ 为1000-1500毫克/公斤,大鼠经皮LD ₅₀ >1000毫克/公斤。对皮肤有轻度刺激作用,在试验剂量内无致癌、致畸、致突变作用,对鱼类毒性中等,对蜜蜂和鸟类无害。
123	氰戊菊酯 C ₁₆ H ₁₄ CH(C ₃ H ₇)C(O)OCH(CN)C ₆ H ₄ OC ₆ H ₅	纯品为微黄色油状液体,原药为黄色或棕色粘稠液体;蒸汽压0.36×10 ⁻⁴ kPa(25°C);沸点300°C(4.92kPa);不溶于水,溶于二甲苯、丙酮、乙醇等有机溶剂;密度1.17(25°C);	危险特性:遇明火、高热可燃。受高热分解,放出高毒的烟。 燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、氯化氢、氰化物。	急性毒性:LD ₅₀ 451mg/kg(大鼠经口);>5000mg/kg(小鼠经口); LC ₅₀ >101mg/m ³ (大鼠吸入),3小时 亚急性和慢性毒性:大鼠经口335ppm×90日(饲喂),对机体有明显损害。 生殖毒性:生殖细胞影响试验,小鼠20、40、80mg/kg×5,均为阳性。 微核试验,小鼠10~80mg/kg阴性。
124	井冈霉素 C ₂₀ H ₃₅ NO ₁₃	该品为白色无定型粉末,溶于水、二甲基甲酰胺,微溶于乙醇,不溶于丙酮、苯、乙酸乙酯、乙醚等有机溶剂,吸湿性强,在室温pH3-9水溶液中稳定。		毒性LD ₅₀ (mg/kg):白鼠急性经口大于20000,小白鼠腹腔注射毒性大于10000。小白鼠静脉注射大于13000。鱼毒TLm(48h):鲤鱼大于1000mg/L。
125	多菌灵 C ₉ H ₉ N ₃ O ₂	本品为无味的粉末,在215-217°C时开始升华,大于290°C时熔融,306°C时分解,不溶于水,微溶于丙酮、氯仿和其他有机溶剂。可溶于无机酸及醋酸,并形成相应的盐,化学性质稳定。	燃烧(分解)产物:碳氧化物、氮氮化物。	大鼠急性经口LD ₅₀ 15000mg/kg。
126	福美双 C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄	白色结晶性粉末。熔点155-156°C,相对密度1.29。溶于醇、苯、氯仿和二硫化碳,不溶于水、稀碱和汽油。有特臭、无味。	燃烧(分解)产物:碳氧化物、氮氮化物、氧硫化物。	大鼠急性经口LD ₅₀ 1800mg/kg。

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
127	甲基硫菌灵 C ₁₂ H ₁₄ N ₄ O ₄ S ₂	无色棱状结晶。熔点181.5-182.5°C。溶于丙酮、甲醇、氯仿、乙腈，不溶于水。在碱性介质中分解。		大鼠急性经口LD ₅₀ 7500mg/kg。
128	苄嘧磺隆 C ₁₆ H ₁₈ N ₄ O ₇ S	外观为白色至灰黄色结晶固体。熔点185-188°C，蒸气压(20°C)1.73×10 ⁻³ Pa。在微碱性水溶液(pH为8)中稳定，酸性条件下缓慢分解，在乙酸乙酯、二氯甲烷、乙腈、丙酮中稳定，	燃烧(分解)产物：碳氧化物、氮氮化物、氧硫化物。	大鼠急性口服LD ₅₀ >5000毫克/公斤，兔急性经皮LD ₅₀ >2000毫克/公斤。
129	丙草胺 C ₁₇ H ₂₆ ClNO ₂	无色液体。沸点100°C(0.133kPa)，折光率1.5301。蒸气压(20°C)1.73×10 ⁻³ Pa。在20°C水中溶解度为530ppm，溶于多数有机溶剂。	燃烧(分解)产物：碳氧化物、氮氮化物、氧硫化物。	大鼠经口LD ₅₀ 为6099毫克/公斤，急性经皮LD ₅₀ >3100毫克/公斤，鱼毒较高，鲤鱼LC ₅₀ 为9.8毫克/公斤。
130	异丙隆 C ₁₂ H ₁₈ N ₂ O	奶白色粉末。熔点155-156°C。在20°C水中的溶解度为55mg/L，能溶于大多数有机溶剂。对光、酸、碱均较稳定。	燃烧(分解)产物：碳氧化物、氮氮化物。	大鼠急性经口毒性LD ₅₀ 1826mg/kg。
131	吡虫啉 C ₉ H ₁₀ ClN ₅ O ₂	无色结晶，熔点144°C。蒸气压200毫帕(20°C)，密度1.543(20°C)。溶解性(20°C)：水0.51克/升，二氯甲烷50-100克/升。	燃烧(分解)产物：碳氧化物、氮氮化物、氯化氢气体。	毒性LD ₅₀ (mg/kg)：雄、雌大白鼠急性经口450，雄、雌小白鼠急性经口1500。雄、雌大白鼠急性经皮大于5000。
132	戊唑醇 C ₁₆ H ₂₂ ClN ₃ O	无色晶体，熔点为102.4°C，蒸气压0.013mPa(20°C)，溶解性(20°C)水32mg/L，二氯甲烷>200g/L，己烷<0.1g/L，异丙醇50~100g/l，甲苯50~100g/l。稳定性在PH4，7或9，22°C水解DT ₅₀ >1年。	燃烧(分解)产物：碳氧化物、氮氮化物、氧硫化物。	大鼠急性经口LD ₅₀ 4000mg/kg，雄小鼠急性经口LD ₅₀ 约2000mg/kg，雌小鼠急性经口LD ₅₀ 3933mg/kg，大鼠急性经皮LD ₅₀ >5000mg/kg。
133	氯氰菊酯 C ₂₂ H ₁₉ Cl ₂ N O ₃	原药为黄棕色至深红褐色粘稠液体；蒸气压0.226×10 ⁻⁹ kPa；闪点80°C；熔点60~80°C；溶解性：难溶于水，易溶于酮、醇、芳烃；密度：相对密度(水=1)1.24(20°C)；	危险特性：遇明火、高热可燃。受高热分解，放出高毒的烟气。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、氯化氢、氰化物。	健康危害：本品对皮肤、粘膜有刺激作用。 急性毒性：LD ₅₀ 251mg/kg(大鼠经口)；1600mg/kg(大鼠经皮)

序号	名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
134	三唑醇 C ₁₄ H ₁₈ ClN ₃ O ₂	纯品为无色晶体, 熔点约138.2°C, 蒸气压20°C小于10-5mPa, 水中的溶解度(20°C)为0.095g/L。	燃烧(分解)产物: 碳氧化物、氮氧化物、氯化氢气体。	大鼠急性口服LD ₅₀ 为700-1200毫克/公斤, 急性经皮LD ₅₀ >5000毫克/公斤。
135	甲代烯丙基氯 (MAC) C ₄ H ₇ Cl	无色透明液体, 具有特殊气味; 熔点<-80°C, 沸点72.2°C, 闪点 -10°C; 相对密度 0.9257; 微溶于水, 能溶于各种溶剂。	爆炸极限: 3.2-8.1%。	/
136	乙二醇单甲醚 (MOE) C ₃ H ₈ O ₂	无色透明液体, 具有令人愉快的气味; 熔点-86.5°C, 沸点 124.5°C, 闪点 39°C; 相对密度 0.97; 与水、乙醇、乙醚、甘油、丙酮、N, N-二甲基甲酰胺混溶。	危险特性: 易燃, 遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	急性毒性: LD ₅₀ 2460mg/kg(大鼠经口); 2000mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 4665mg/m ³ , 7小时(大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性: 家兔经口, 0.1mL/(kg·天), 7天, 见暂时性血尿。加大剂量, 可致衰竭、震颤、蛋白尿和血尿。尸检见严重肾损害。大鼠暴露于1.05g/m ³ , 7小时/天, 每周5天, 1月后见血液中幼稚白细胞增加。 致突变性: 显性致死试验: 大鼠经口 500mg/kg。精子形态学: 大鼠经口 500mg/kg。 生殖毒性: 大鼠经口最低中毒剂量(TDL ₀): 175mg/kg(孕7~13天), 致心血管(循环)系统发育异常。小鼠经口最低中毒剂量(TDL ₀): 250mg/kg(1天, 雄性), 影响精子生成(包括遗传物质、精子形态、活动力、计数)。

3.5.5.2 生产工艺

1 光气产品生产

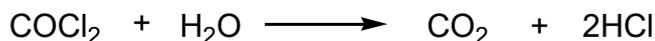
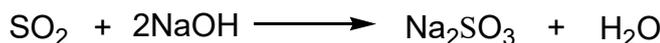
(1) 生产原理

空分装置来的纯氧与焦炭反应制取一氧化碳，一氧化碳和氯气按一定比例混合，通过以活性炭为催化剂的固定床反应器制取光气，主要主要化学反应方程式如下：

主反应



副反应



(2) 工艺流程及产污环节

① 一氧化碳生产

粒度为25~60mm焦炭（成分为固定碳80%，硫0.5%、灰分13%，挥发分1.5%、水分5%）通过加料装置，定时将焦炭加入造气炉。从空分装置来的纯度≥99.9%氧气严格按照一定比例，从造气炉底部进入，与焦炭在800~850℃反应生成煤气，煤气经水洗降温、除尘，再经过12%NaOH碱洗脱硫、除尘、除水雾后，进入有水封的气柜贮存。

由气柜来的一氧化碳经压缩机增压到0.25~0.30MPa，进入分子筛脱水干燥后进入缓冲罐。吸附水的分子筛干燥塔，经热空气（电加热器加热）进行脱水再生，循环使用。

② 光气合成

液氯经液氯蒸发器蒸发（蒸发器内蛇管通往80℃热水使液氯蒸发），控制压力0.25~0.30MPa，经氯气缓冲罐与由一氧化碳缓冲罐来的一氧化碳按一定比例在混合器中混合，进入活性炭触媒固定床（反应温度小于300℃）光气反应釜，生产的光气经过管道分别送入下游以光气为原料的光气产品生产工段使用。

光气产量按下游产品所需量确定，无任何缓冲贮存设备，如下游以光气为原料的产品生产工序发生故障，安全连锁系统会自动停止光气反应釜氯气和一氧化碳进料，停止光气合成。光气生产车间处于微负压条件下，操作时处于微正压条件。光气生产车间、光气合成装置开、停车及光气反应釜活性炭触媒更换时，通过引风机将余气吸入光气尾气吸收装置。

光气合成工段产生的污染物主要有造气炉煤气水洗、碱洗等产生的固废S1；气柜定期清理产生的固废S2；光气反应釜产生的固废S3。工艺流程及产污环节见图3.5-23。

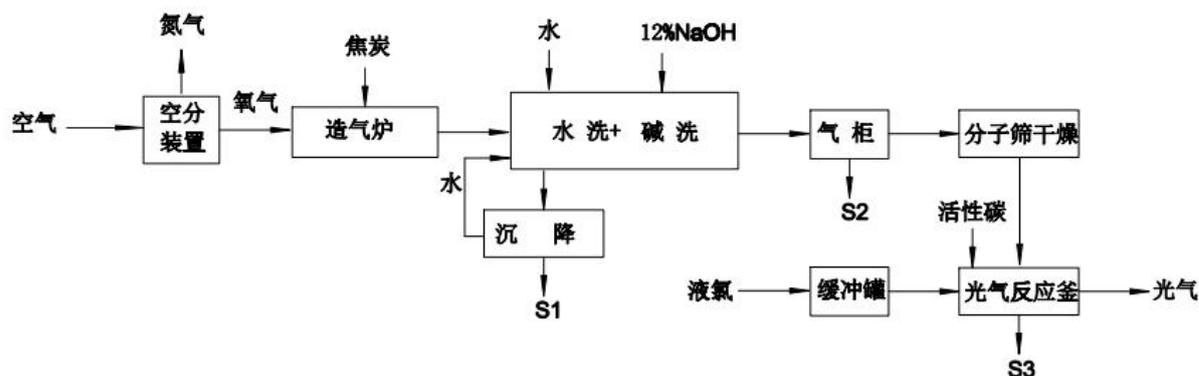


图3.5-23 光气产品工艺流程及产污环节图

2 氯甲酸酯类产品生产

① 氯甲酸乙酯、氯甲酸正丙酯、氯甲酸甲酯产品

光气和乙醇、正丙醇、甲醇分别通过流量计进入各自的合成塔，控制反应温度，分别生成氯甲酸乙酯、氯甲酸正丙酯、氯甲酸甲酯，通过溢流进入各自接受釜，然后高位差进入各自赶光釜，用氮气赶光脱除 COCl_2 、 HCl 等，经分析合格后分别得到产品氯甲酸甲酯、氯甲酸正丙酯、氯甲酸乙酯。由于反应放热，合成塔、接受釜、赶光釜产生的挥发性有机尾气采用两级冷凝（一级循环水，二级 -15°C 冷冻盐水）冷凝，冷凝液进入各自接收釜，不凝性气体通过引风机进入光气尾气吸收装置。生产涉及的主要化学反应方程式如下：

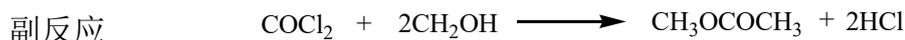
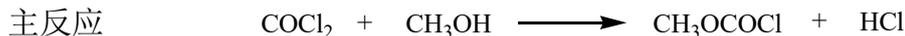
氯甲酸乙酯：



氯甲酸正丙酯：



氯甲酸甲酯：

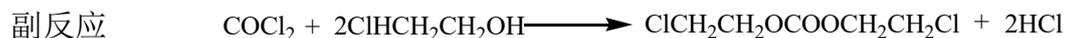
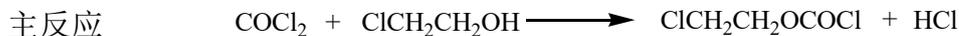


②氯甲酸氯乙酯、氯甲酸苄酯、氯甲酸异丙酯、氯甲酸环己酯、对硝基苄酯、氯甲酸月桂酯、氯甲酸异丁酯、氯甲酸正丁酯、氯甲酸烯丙酯产品

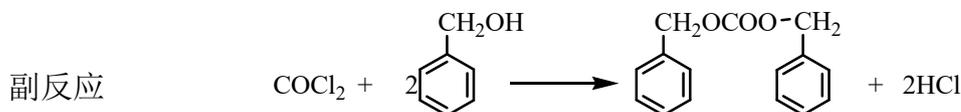
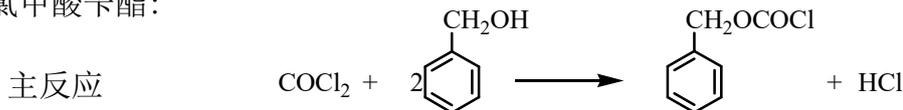
先将一定量的氯乙醇、苄醇、异丙醇、环己醇、对硝基苄醇、月桂醇、正丁醇、异丁醇、烯丙醇分别投入各自的搪瓷反应釜中降温，当达到一定温度时，通入光气，分别与氯乙醇、苄醇、异丙醇、环己醇、对硝基苄醇、月桂醇、正丁醇、异丁醇、烯丙醇发生酯化反应，当分析合格后停止通入光气，改通氮气赶走釜内的 COCl_2 、 HCl 等，赶光结束后即可分别得到产品氯甲酸氯乙酯、氯甲酸苄酯、氯甲酸异丙酯、氯甲酸环己酯、对硝基苄酯、氯甲酸月桂酯、氯甲酸异丁酯、氯甲酸正丁酯、氯甲酸烯丙酯（7套装置生产9种产品）。酯化反应为放热反应，反应釜产生的挥发性气体通过两级冷凝（一级循环水，二级 -15°C 冷冻盐水），冷凝液返回各自反应釜，不凝性气体通过引风机进入光气尾气吸收装置。

生产涉及的主要化学反应方程式如下：

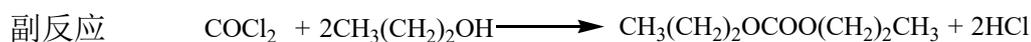
氯甲酸氯乙酯：



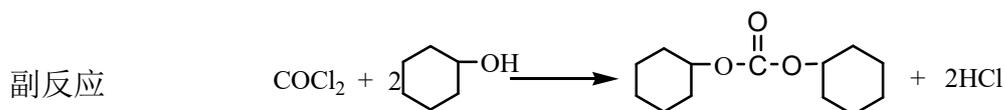
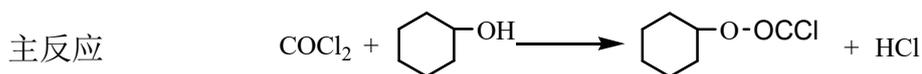
氯甲酸苄酯：



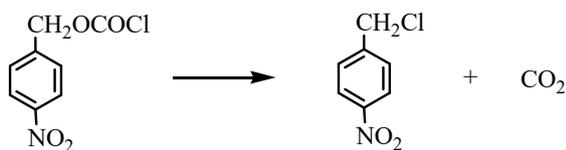
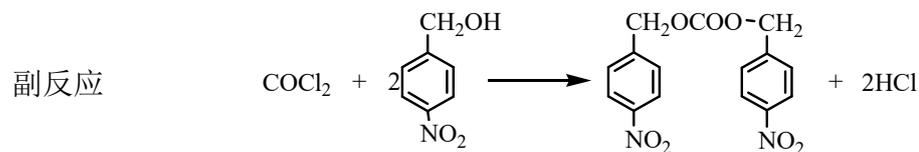
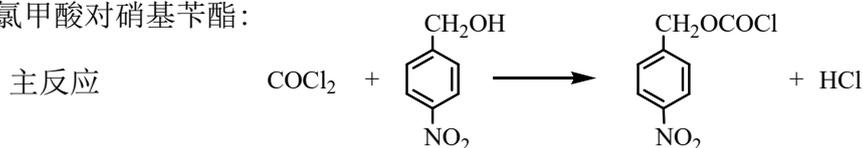
氯甲酸正丙酯:



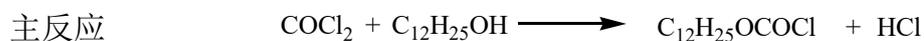
氯甲酸环己酯:



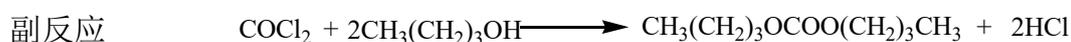
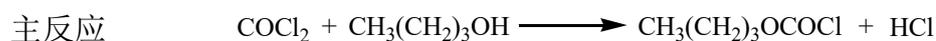
氯甲酸对硝基苄酯:



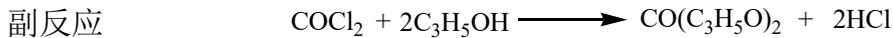
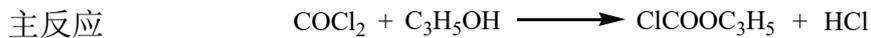
氯甲酸月桂酯:



氯甲酸正丁酯（异丁酯）:



氯甲酸烯丙酯：



3 酰氯类产品生产

①硬脂酰氯、己酰氯、辛酰氯产品

先分别将定量硬脂酸、己酸、辛酸投入各自的反应釜中，加入催化剂DMF，在一定的温度下，通入光气分别与硬脂酸、己酸、辛酸发生酯化反应，生成硬脂酰氯、己酰氯、辛酰氯。经中控分析合格后停止通光气，保温一段时间后改通氮气赶光，赶光完毕后，加入活性炭，水喷射真空泵抽滤脱色，即分别得到产品硬脂酰氯、己酰氯、辛酰氯。活性炭滤饼单独收集，产生固废S1。酰化釜和赶光过程中产生的气体通过二级冷凝（一级循环水，二级-15℃冷冻盐水），冷凝液返回各自酰化釜，不凝性气体通过引风机进入光气尾气吸收装置。水喷射真空泵循环槽产生废水W1，循环槽排放的废气收集后进入光气尾气吸收装置。酰氯类产品工艺流程及产污环节见图3.5-12。

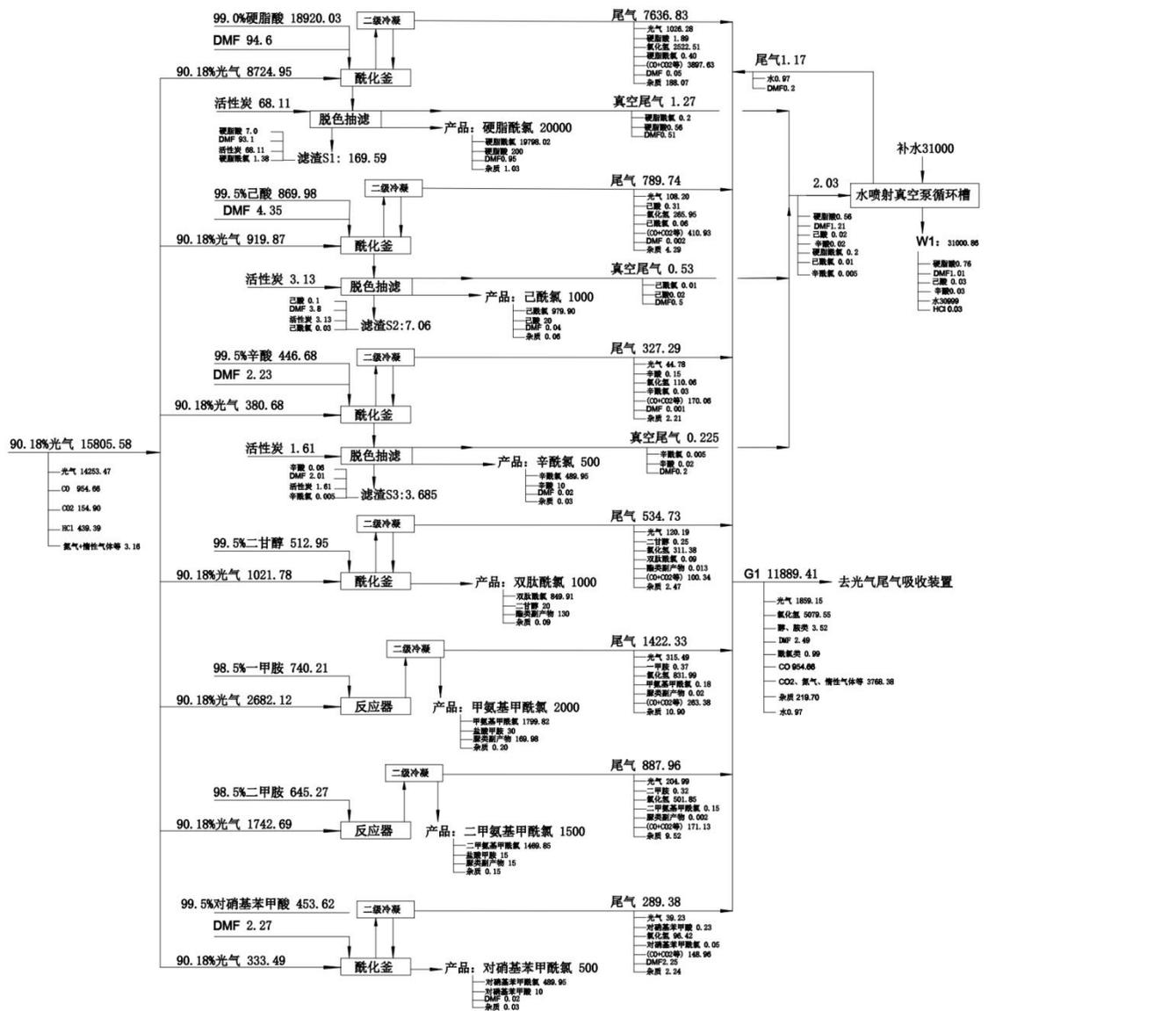
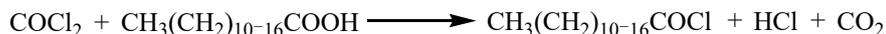


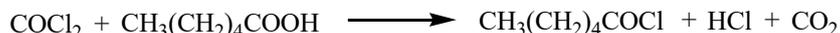
图3.5-24 酰氯类产品工艺流程及产污环节图

生产涉及的主要化学反应方程式如下：

硬脂酰氯：



己酰氯：



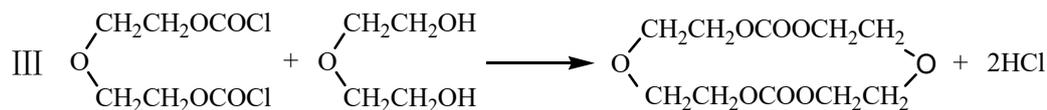
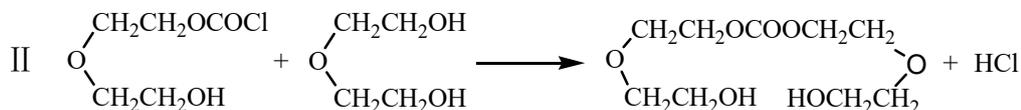
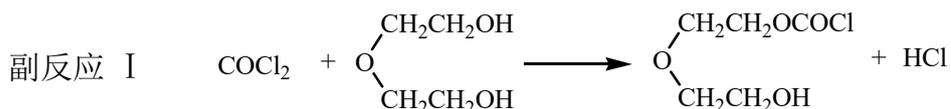
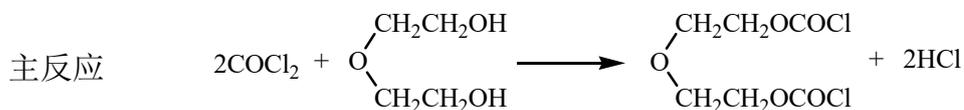
辛酰氯：



②双肽酰氯

先将定量二甘醇投入反应釜中，并控制釜温5℃以下，通入光气与二甘醇发生酯化反应，生成双肽酰氯。控制釜温15℃-20℃，经中控分析合格后停止通光气，保温2小时改通氮气赶光，赶光完毕后，即得到产品双肽酰氯。酰化釜和赶光过程中产生的气体通过二级冷凝（一级循环水，二级-15℃冷冻盐水），冷凝液返回酰化釜，不凝性气体通过引风机进入光气尾气吸收装置。

生产涉及的化学反应方程式如下：



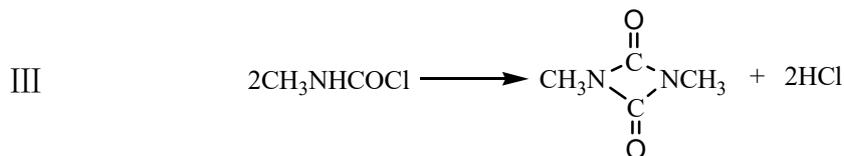
③甲氨基甲酰氯、二甲氨基甲酰氯

将光气、一甲胺和二甲氨基甲酰氯通过流量计分别进入各自的电加热釜预热，在一定温度下放入各自的T型管合成器反应，通过二级冷凝（一级循环水，二级-15℃冷冻盐水），冷凝液即分别为产品甲氨基甲酰氯、二甲氨基甲酰氯。不凝性气体通过引风机进入

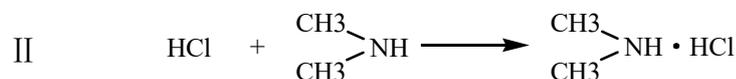
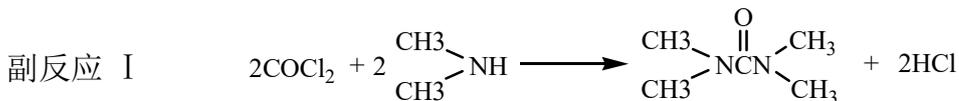
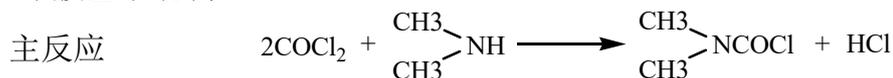
光气尾气吸收装置。

生产涉及的化学反应方程式如下：

甲胺基甲酰氯：

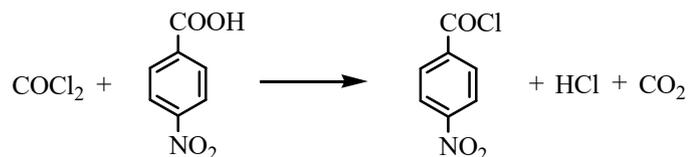


二甲胺基甲酰氯：



④对硝基苯甲酰氯

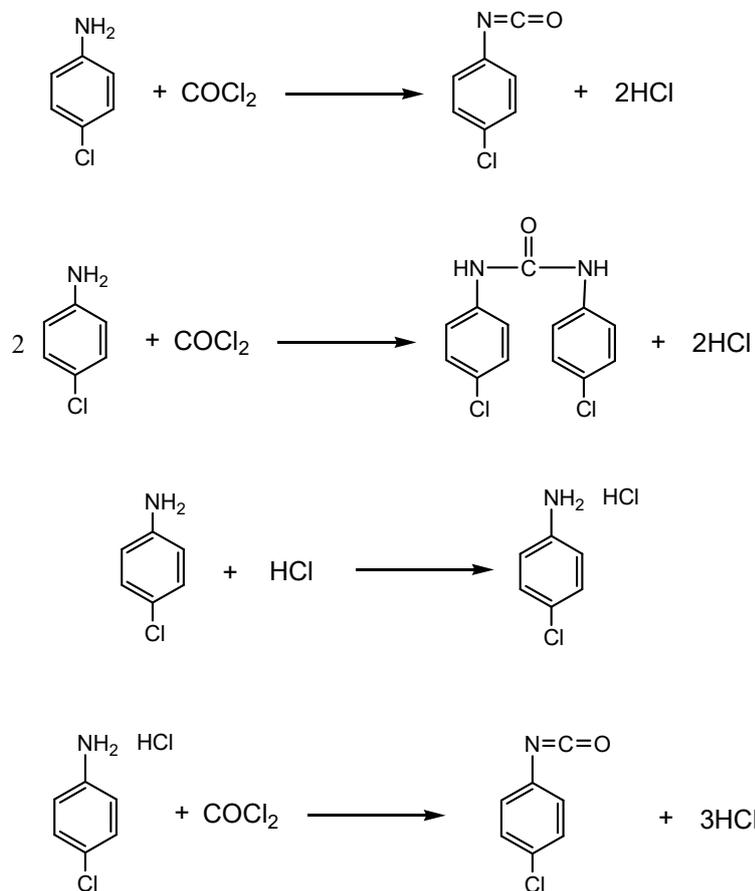
先将定量对硝基苯甲酸和催化剂DMF投入反应釜中，通入光气与对硝基苯甲酸发生酯化反应，控制一定的温度，当中控分析合格后停止通光气，改通氮气赶光，赶光完毕后，即得到产品对硝基苯甲酰氯。酰化釜和赶光过程中产生的气体通过二级冷凝（一级循环水，二级-15℃冷冻盐水），冷凝液返回酰化釜，不凝性气体通过引风机进入光气尾气吸收装置。生产涉及的化学反应方程式如下：



4 对氯苯基异氰酸酯生产

(1) 生产原理

以甲苯、对氯苯胺和光气，通过酰氯化、酯化、提纯等生产过程得到产品对氯苯异氰酸酯，包括溶光、溶胺、酰化、酯化、粗蒸、精馏等工序，主要化学反应方程式如下：



(2) 工艺流程及产污环节

溶光：将定量甲苯通过泵打入溶光釜中，降温到5℃以下，开始通入定量的光气，放入酰氯化釜中深度冷却。溶光过程中产生的气体通过一级冷冻盐水（5℃）冷却-回收甲苯和光气回流到溶光釜循环使用，不凝性尾气G1进入光气尾气吸收装置。

溶胺：将定量甲苯通过泵打入溶胺釜中，再投入固体对氯苯胺加热到40~45℃，待全部溶解后备用。溶胺过程中产生的少量挥发性甲苯与G1合并进入光气尾气吸收装置。

酰化：把溶好光气的甲苯混合液高位差放入酰化釜中后，深度冷却到0℃以下。开始滴加对氯苯胺的甲苯液，在一定的温度下进行酰氯化反应，反应结束后酰化液进入酯化工序。酰化过程中产生的尾气经过二级冷凝（一级循环水，二级-15℃冷冻盐水），冷凝液回流酰化釜循环使用，不凝性尾气与G1合并进入光气尾气吸收装置。

酯化：酰化液放入酯化釜中开始升温，控制一定的温度，再通入定量的光气。取样盐份 $\leq 1\%$ 为合格。然后用氮气置换釜中微量的光气后，再转入粗蒸釜中。酯化过程中产生的尾气经过二级冷凝（一级循环水，二级 -15°C 冷冻盐水），冷凝液回流酯化釜循环使用，不凝性尾气与G1合并进入光气尾气吸收装置。

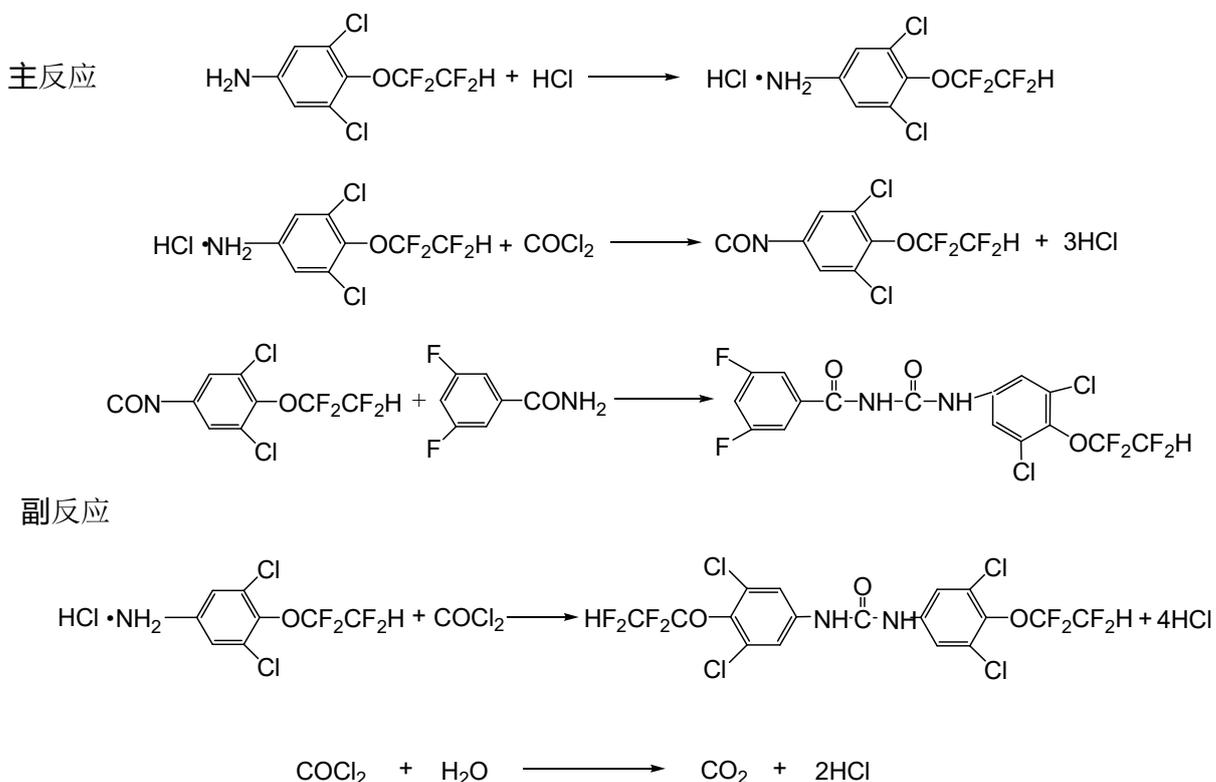
粗蒸：酯化结束后，将酯化液放入粗蒸釜中，升温，水喷射真空蒸馏回收甲苯溶剂，待大部分甲苯蒸出，转入精馏釜中。蒸发出的甲苯溶剂经过二级冷凝（一级循环水，二级 -15°C 冷冻盐水），甲苯冷凝液进入溶光和溶胺釜循环使用，真空泵循环槽挥发性气体甲苯G2收集处理后有组织排入大气。真空泵循环槽产生废水W1。

精馏：把粗蒸好的物料放入精馏釜中，通入蒸气加热，控制好回流比，水喷射真空精馏。由于甲苯沸点相对于产品低，通过二级冷凝首先回收甲苯溶剂循环使用，然后回收产品对氯苯基异氰酸酯。真空泵循环槽挥发性气体甲苯与G2合并处理后有组织排入大气。真空泵循环槽排水并入W1。

5. 氟铃脲生产

(1) 生产原理

氟铃脲生产主要包括酸化、酯化、合成、溶剂回收、产品提纯和干燥等工序，主要化学反应方程式如下：



(2) 工艺流程及产污环节

把定量二甲苯氟醚泵入酸化釜中，滴加一定量的盐酸，直到水层PH值为2~3。降温放料后水喷射真空抽滤，滤液进入分层釜分层，水层产生废水W1，油层通过蒸馏、二级冷凝回收二甲苯用于生产制剂类乳油产品。水喷射真空泵循环槽挥发性废气G2处理后有组织排入大气。回收二甲苯不凝性尾气G3并入G2。蒸馏残渣S1作为危险固废处理。

真空抽滤滤饼进入厢式干燥机干燥，烘干废气G4经处理后并入G2。将厢式烘干的物料投入酯化釜中，加入甲苯溶剂，通入光气，与光气反应生成异氰酸酯，酯化釜尾气经过二级冷凝后与G1合并进入光气尾气吸收装置，冷凝液回流至酯化釜。

酯化反应结束后将物料放入合成釜，投入二氟苯酰胺，在一定的温度下合成粗产品，然后将粗产品水喷射真空抽滤，液相主要成分为甲苯，在常压下蒸馏，通过二级冷凝回收甲苯返回酯化釜循环利用，不凝性尾气G6、水喷射循环槽尾气G5并入G2，蒸馏残渣S2作为危险固废处理。

抽滤固相为氟铃脲粗产品，放入精制釜，加入乙醇进行精制，然后水喷射真空抽滤，固相进入厢式干燥机干燥即得到产品氟铃脲。干燥尾气、水喷射循环槽挥发性气体G7并入G2。

滤液主要成分为乙醇，常压蒸馏，通过二级冷凝回收乙醇返回精制釜循环使用，不凝性尾气G8并入G2，蒸馏残渣S3作为危险固废处理。

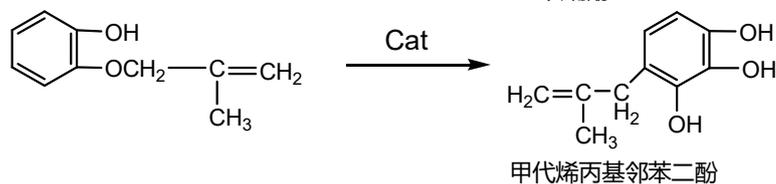
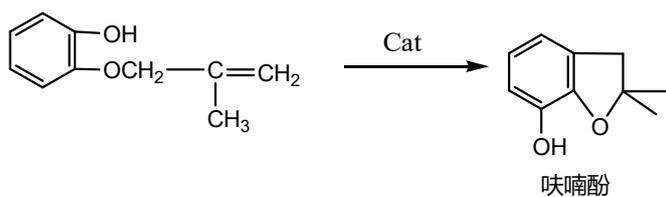
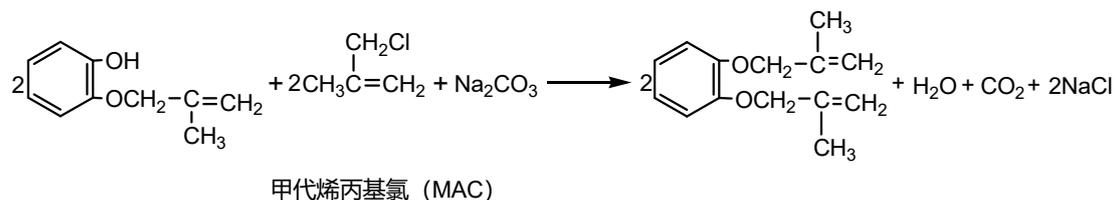
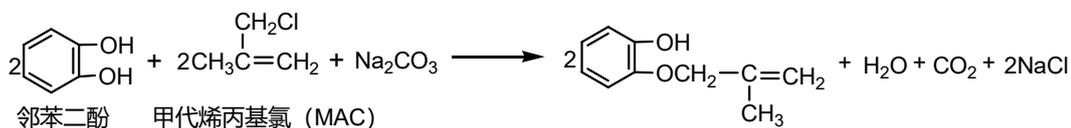
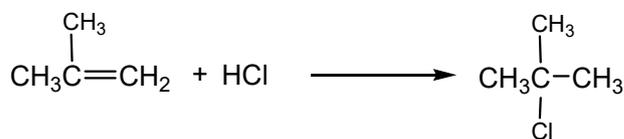
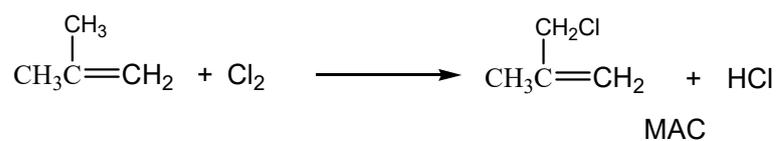
真空抽滤固相经厢式干燥得到氟铃脲产品，干燥产生的尾气G9并入G2。

水喷射真空泵循环槽产生废水W1、W2、W3、W4。

6 呋喃酚生产

(1) 生产原理

呋喃酚生产包括甲代烯丙基氯（MAC）合成、邻甲代烯丙氧基苯酚（简称单醚）合成、呋喃酚转位闭环等单元，主要的化学反应方程式如下：



(2) 工艺流程及产污环节

① 甲代烯丙基氯 (MAC) 合成

液氯和异丁烯分别气化后靠自身压力(0.05~0.1MPa)进入混合反应器，控制反应温度40~65℃，氯气和异丁烯的通入量由DCS自动控制系统控制，从混合反应器出来的气体用水进行两级降膜吸收和一级填料塔吸收，吸收HCl气体的同时冷却MAC，MAC和水吸收

生成的23%盐酸经高位差进入油酸分离器，分离出的23%盐酸进入贮槽作为副产品，MAC靠高位差进入MAC贮槽。未吸收的HCl尾气G1-1经处理后有组织排入大气。

贮槽中的MAC泵入精馏塔进行精馏分离，根据沸点不同，通过二级冷凝（一级循环水，二级-10℃冷冻盐水）先后用贮槽分别收集特丁基氯（TBC）、MAC，塔底为多氯（二氯化物），作为副产品进入多氯贮槽。冷凝器不凝性尾气进入HCl尾气G1-1处理后排入大气。

②邻甲代烯丙氧基苯酚（简称单醚）合成

将MAC、溶剂乙二醇单甲醚（MOE）泵入高位槽计量后进入醚化釜，邻苯二酚、缚酸剂Na₂CO₃分别计量后经高位槽进入醚化釜，控制温度90℃左右，常压反应。醚化反应过程中生成的废气经过二级冷凝（一级循环水、二级-15℃冷冻盐水）后，冷凝液进入油水分离器，有机进入醚化釜循环使用，水相作为废水收集W2-1，不凝性尾气G2-1处理后有组织排入大气。醚化液泵入全封闭离心机离心分离，滤渣S2-1作为危险固废处理，滤液经液下泵进入蒸馏釜脱溶后得到中间产品单醚。全封闭离心机产生的挥发性MOE经过一级冷冻盐水冷凝回收溶剂后，不凝性气体G2-2并入G2-1。

脱溶釜通过蒸气间接加热，通过二级冷凝（一级循环水，二级-15℃冷冻盐水）回收溶剂MOE返回醚化釜循环使用，不凝性尾气G2-3并入G2-1。

③呋喃酚转位闭环

将上述单醚和溶剂二甲苯经磁力泵泵入高位槽计量后投入封环釜，在150~170℃反应后冷却，高位差放入脱溶釜脱除溶剂二甲苯，经二级冷凝（一级循环水，二级-15℃冷冻盐水）回收二甲苯进入封环釜循环使用，不凝性尾气G3-1经处理后有组织排入大气。封环釜内物泵入精馏塔在真空条件下真空精馏（真空为一级水环真空泵，二级罗茨真空泵），馏分经过二级冷凝（一级循环水、二级0℃冷冻盐水）后，得到产品呋喃酚。真空泵循环槽水通过定期隔油、凉水塔冷却后循环使用，循环水不外排，由于凉水塔损耗，需要补充新鲜水。循环槽产生隔油固废S3-1。

不凝性尾气通过真空泵循环槽并入G3-1。塔底留余物为沥青状高沸物，该高沸物仅含碳、氢、氧三种元素，既可代替煤炭作为燃料，也可作为重油燃料，作为副产品外卖。

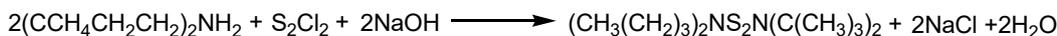
7 丁硫克百威生产

（1）生产原理

丁硫克百威生产包括硫化、氯化、缩合、三乙胺回收4个工序，主要化学方程式如

下：

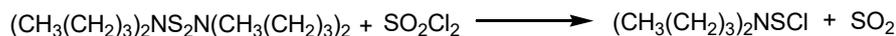
主反应



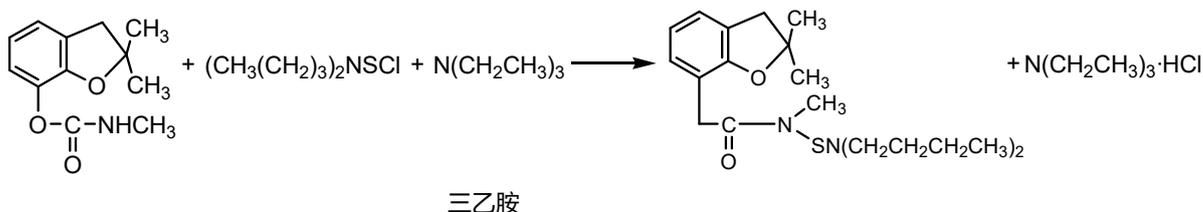
副反应



主反应



副反应



(2) 工艺流程及产污环节

① 硫化

将二正丁胺、正己烷、液碱分别用隔膜泵打入高位槽计量后放入硫化釜，再用隔膜泵把一氯化硫经计量打入高位槽，控制反应温度-10℃左右，往硫化釜中滴加一氯化硫，反应结束靠高位差进入半封闭过滤罐真空抽滤（水循环真空泵），产生固废硫磺滤渣(S1)。滤液泵入分层釜分层，水层作为废水W2排入本厂污水预处理装置，有机层经磁力泵进入氯化釜。真空泵循环槽产生的废水W3排入本厂污水预处理装置，产生的废气G1经处理后有组织排入大气。

② 氯化

将硫酰氯用磁力泵泵入高位计量槽，在-10℃向氯化釜缓缓滴入硫酰氯进行氯化反应，反应产生的SO₂气体用10%NaOH溶液两级吸收后产生的吸收尾气G2并入G1，吸收液（主要成分为亚硫酸钠）W5收集后排入本厂污水预处理站。氯化釜液经高位差进入贮

槽。

③缩合

将氯化釜液用磁力泵泵入缩合釜，按比例投加克百威，然后滴加一定量的三乙胺进行缩合反应，反应结束后，物料经磁力泵转入水洗釜。往水洗釜中加入一定量的水进行洗涤，然后水喷射真空泵真空抽滤，滤液静置分层，水层加入片碱经中和、然后常压精馏、气相两级冷凝（一级循环水，二级-15℃冷冻盐水）回收三乙胺，返回缩合釜循环使用。冷凝器不凝性尾气G5并入G1。回收三乙胺后的精馏釜底液作为废水W2排入本厂污水预处理装置。分层釜中油层经磁力泵打入脱溶釜经常压蒸馏脱去溶剂环己烷，即得到丁硫克百威原油成品，环己烷通过两级冷凝（一级循环水，二级-15℃冷冻盐水）回收环己烷返回硫化釜循环使用，不凝性尾气G4并入G1。水喷射真空泵循环槽挥发性气体G3并入G1，循环槽产生的废水W4排入本厂污水预处理装置。工艺流程及产污环节见图3.5-13。

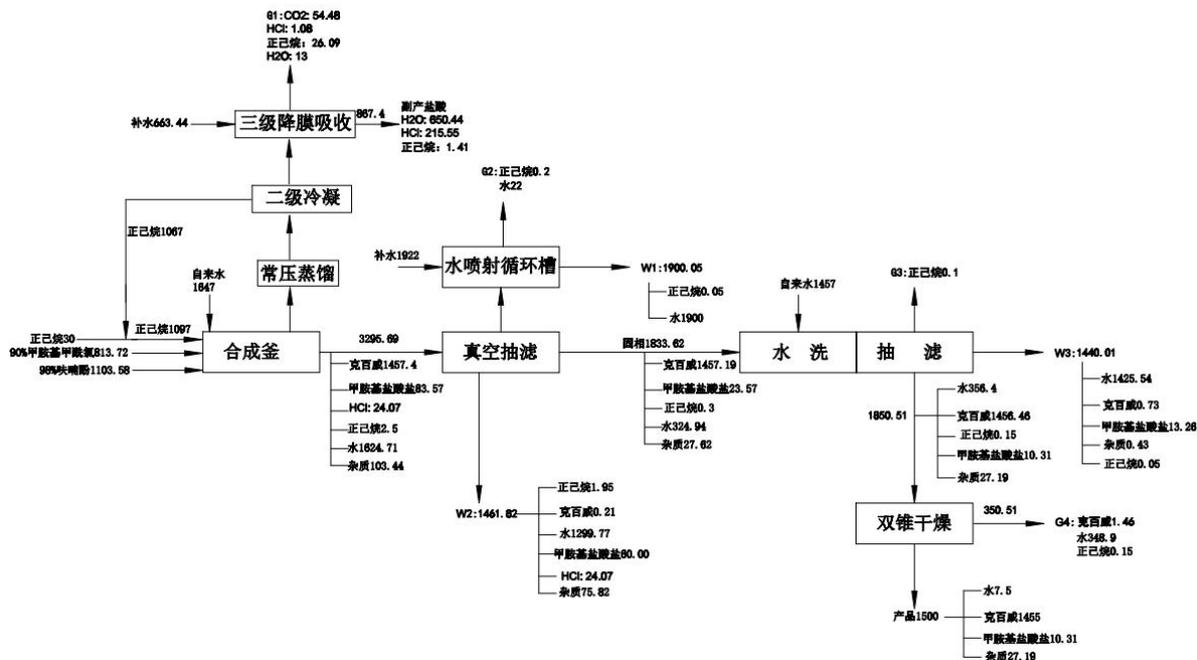


图3.5-25 丁硫克百威产品工艺流程及产污环节图

3.5.5.3 污染物排放情况及防治措施

1. 废气

企业的有组织废气主要由光气废气、氯苯基异氰酸酯生产废气、环己基异氰酸酯生产废气、呋喃酚、克百威和丁硫克百威工段的生产废气组成。

(1) 光气废气主要有氯甲酸酯类、酰氯类、对氯苯基异氰酸酯、环己基异氰酸酯、氟铃脲、二苯甲酮、敌草隆等7种（类）产品生产均排放含光气的废气，合并后排入光气尾气吸收装置处理，尾气通过50m高排气筒排放。

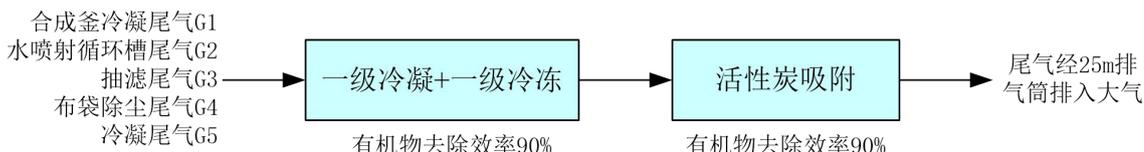
(2) 对氯苯基异氰酸酯生产有组织排放废气主要有冷凝尾气和水喷射循环槽尾气，排放污染物主要为光气、HCl、CO，排放污染物主要为甲苯。排入光气尾气吸收装置处理后通过50m高排气筒排放

(3) 环己基异氰酸酯生产有组织排放废气主要有冷凝尾气和水喷射循环槽尾气，排放污染物主要为光气、HCl、CO、甲苯，排放污染物主要为甲苯。排入光气尾气吸收装置处理后通过 50m 高排气筒排放。

(4) 呋喃酚生产有组织排放废气主要有吸收和冷凝尾气G1-1及冷凝尾气G2-1、G2-2、G2-3、G3-1，排放污染物主要有HCl、异丁烯、MAC、特丁基氯、MOE、二甲苯等。这5股废气合并后通过活性炭吸附处理，尾气通过25m高排气筒排放。

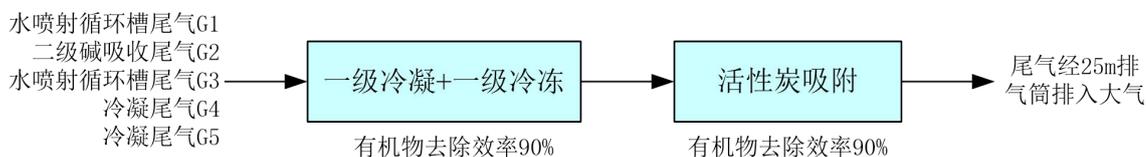


(5) 克百威生产有组织排放废气主要有合成釜冷凝尾气G1、水喷射循环槽尾气G2、抽滤尾气G3、布袋除尘尾气G4、冷凝尾气G5，排放污染物主要有HCl、正己烷、克百威。这5股废气合并后通过一级冷凝（25℃循环水）+一级冷冻（-18℃冷冻盐水）+活性炭吸附处理，经处理后污染物的去除率达99%以上，然后尾气通过25m高排气筒排放。



(6) 丁硫克百威生产有组织排放废气主要有水喷射循环槽尾气G1、二级碱吸收尾气G2、水喷射循环槽尾气G3、冷凝尾气G4及G5，排放污染物主要有SO₂、正己烷、三乙胺。

这5股废气合并后通过一级冷凝（25℃循环水）+一级冷冻（-18℃冷冻盐水）+活性炭吸附处理，经处理后正己烷、三乙胺的去除率达99%以上，SO₂也有一定的去除效果，然后尾气通过25m高排气筒排放。



2. 废水

废水包括工艺废水、软水系统废水、光气吸收系统废水、氟铃脲尾气处理废水、地面和设备冲洗水、质检中心废水、生活污水、初期雨水等。工艺废水产生量约为491t/d，约占总废水量的69%，废水为酸性废水，含盐量高，其水质、水量波动较大，成分复杂、毒性大，可生化性较差，主要污染物有：苯、甲苯、二甲苯、一甲胺、丙酮、正己烷、三乙胺、二苯甲酮、DMF。

工艺废水预处理工艺拟采取“隔油沉淀+微电解+中和沉淀”的预处理工艺。预处理后的工艺废水与其他废水混合后的综合废水采用“两级兼氧+好氧”处理工艺，废水经一级好氧+兼氧+二级好氧处理后排入园区污水处理厂。

3. 固废

企业正常生产时固废年产生量为13833.33t，除生活垃圾、含尘固废及石英砂固废外，其余均为危险固废（8158.47吨/年）。具体情况见表3.5-22

表3.5-25 固体废物产生及排放情况

生产装置	序号	名称	分类编号	废物代码	性状	产生量 t/a	含水率%	处理处置方式及其数量 (t/a)
光气生产装置	S1	滤饼	HW04	263-010-04	液态	主要成分为含亚硫酸钠的尘： 1898.68	50	作为危险固废委托有资质的单位处理
	S2	含尘固废	/	/	液态	主要成分为尘： 15.8	80	委托环卫部门处理
	S3	废活性炭	HW06	261-005-06	固态	主要成分为活性炭： 180.64	/	作为危险固废委托有资质的单位处理
酰氯类生产装置	S1	废活性炭	HW06	261-005-06	固态	主要成分为含DMF等有机物的活性炭： 169.59	/	
	S2	废活性炭	HW06	261-005-06	固态	主要成分为含DMF等有机物的活性炭： 7.06	/	

生产装置	序号	名称	分类编号	废物代码	性状	产生量 t/a	含水率%	处理处置方式及其数量 (t/a)
	S3	废活性炭	HW06	261-005-06	固态	主要成分为含DMF等有机物的活性炭：3.685	/	
对氯苯基异氰酸酯生产装置	S1	精馏残渣	HW11	900-013-11	液态	主要成分为有机物：16	/	
环己基异氰酸酯生产装置	S1	精馏残渣	HW11	900-013-11	液态	主要成分为有机物：18.12	/	作为危险固废委托有资质的单位处理
二苯甲酮生产装置	S1	蒸馏残渣	HW11	900-013-11	液态	主要成分为二苯甲酮：7	7	
呋喃酚生产装置	S2-1	滤渣	HW04	263-010-04	固态	主要成分为NaCl、Na2CO3等：1947.94	0.5	
	S3-1	隔油固废	HW42	261-076-42	液态	主要成分为有机物：21	5	
克百威生产装置	S1	蒸馏残渣	HW11	900-013-11	液态	主要成分为有机物：77.26	2	
丁硫克百威生产装置	S1	滤饼	HW04	263-010-04	固态	主要成分为硫：2.79	/	
噻菌灵生产装置	S2-1	过滤滤渣	HW04	263-010-04	固态	主要成分为二氧化锰：97.98	17	
	S5-1	抽滤滤渣	HW04	263-010-04	固态	主要成分为活性炭：87.74	16	
氟铃脲生产装置	S1	蒸馏残渣	HW11	900-013-11	液态	主要成分为有机物：4.04	80	作为危险固废委托有资质的单位处理
	S2	蒸馏残渣	HW11	900-013-11	液态	主要成分为有机物：63.38	/	
	S3	蒸馏残渣	HW11	900-013-11	液态	主要成分为有机物：68.32	/	
敌草隆生产装置	S1	蒸馏残渣	HW11	900-013-11	液态	主要成分为有机物：47.4	/	
农药制剂类生产装置	S	石英砂固废	/	/	固态	主要成分为石英砂：5459.06	/	作为建材外卖
光气尾气吸收装置	S	废活性炭	HW06	261-005-06	固态	主要成分为含甲苯的活性炭：1680.375	/	作为危险固废委托有资质的单位处理
废气处理装置	S1	废活性炭	HW06	261-005-06	固态	主要成分为含有机物的活性炭：239.25	/	
	S2	冷凝废液	HW42	261-076-42	液态	主要成分为有机物：181.97	20	
	S3	布袋除尘粉尘	HW04	263-010-04	固态	主要成分为粉尘：80.05	/	
废水处理盐渣			HW04	263-008-04	固态	838.2	/	

生产装置	序号	名称	分类编号	废物代码	性状	产生量 t/a	含水率%	处理处置方式及其数量 (t/a)
		废水处理污泥	HW04	263-011-04	固态	420	80	
		生活垃圾	/	/	固态	200	/	委托环卫部门处理
		合计	/	/	/	13833.33	/	/

表3.5-26 嘉隆化工三废产排情况

污染物名称		产生量 (t/a)	消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废水	废水量	181629.16	26.79	181602.37
	COD	999.75	846.53	153.22 (14.53)
	SS	43.17	15.93	27.24 (12.71)
	NH ₃ -N	0.35	0.09	0.26 (0.26)
	TP	12.66	12.482	0.178 (0.091)
	苯	5.05	4.966	0.084 (0.084)
	甲苯	142.4	142.316	0.084 (0.084)
	二甲苯	9.71	9.547	0.163 (0.163)
	一甲胺	3.78	3.693	0.087 (0.087)
	丙酮	7.34	7.255	0.085 (0.085)
	正己烷	18.1	18.027	0.073 (0.073)
	三乙胺	8.5	8.455	0.045 (0.045)
	二苯甲酮	1	0.936	0.064 (0.064)
	DMF	1.01	0.957	0.053 (0.053)
可溶性盐	1737.1	838.2	898.9 (898.9)	
有组织排放	SO ₂	0.093	0	0.093
	HCl	9034.8	9030.591	4.229
	CO	1590.6	0	1590.6
	粉尘	226.39	226.164	0.226
	光气	2922.2	2922.19	0.02
	苯	30.65	30.041	0.609
	甲苯	644.4	635.348	9.052
	二甲苯	183.89	173.462	10.428
	一甲胺	5.88	5.824	0.056
	DMF	2.49	2.49	0
	正己烷	423.06	418.83	4.23
	丙酮	21.946	21.288	0.658
	乙酸乙酯	17.75	17.217	0.533
	醋酸	0.25	0.242	0.008
	Br ₂	0.0004	0	0.0004
	HBr	0.18	0	0.18
	三乙胺	12	11.88	0.12
	乳酸	0.1	0.097	0.003
	乙醇	116	112.52	3.48
	异丁烯	1.1	0.99	0.11
MAC	6.2	5.58	0.62	
特丁基氯	25.18	22.662	2.518	
MOE	80	72	8	
克百威	1.46	1.445	0.015	

无组织排放	甲醇	0.069	/	0.069
	乙醇	0.111	/	0.111
	正己烷	0.024	/	0.024
	二甘醇	0.051	/	0.051
	丙酮	0.0062	/	0.0062
	一甲胺	0.09	/	0.09
	氯气	0.179	/	0.179
	HCl	0.071	/	0.071
	异丁烯	0.378	/	0.378
	MAC	0.248	/	0.248
	MOE	0.025	/	0.025
	二甲苯	0.238	/	0.238
	异丙醇	0.05	/	0.05
固废	危险固废	8158.47	8158.47	0
	一般固废	5474.86	5474.86	0
	生活垃圾	200	200	0

3.5.5.4 企业特征污染物识别

表3.5-27 嘉隆化工可能涉及的特征污染物

序号	主要原辅料及中间产物	特征污染物名称	所属污染物种类
1	焦炭	/	/
2	液氯（99.5%）	氯化物	无机物
3	氯乙醇	乙醇	醇类
4	正丙醇	正丙醇	醇类
5	光气	/	/
6	苯醇	苯醇	醇类
7	甲醇	甲醇	醇类
8	异丙醇	异丙醇	醇类
9	环己醇	环己醇	醇类
10	对硝基苯醇	对硝基苯醇	醇类
11	月桂醇	月桂醇	醇类
12	正丁醇	正丁醇	醇类
13	异丁醇	异丁醇	醇类
14	烯丙醇	烯丙醇	醇类
15	硬酯酸	硬酯酸	无机物

序号	主要原辅料及中间产物	特征污染物名称	所属污染物种类
16	二甘醇	二甘醇	无机物
17	一甲胺	一甲胺	有机物
18	二甲胺	二甲胺	有机物
19	己酸	pH	无机物
20	辛酸	pH	无机物
21	对硝基苯甲酸	2-硝基苯	有机物
22	环己胺	环己胺	有机物
23	二甲苯氟醚	二甲苯氟醚	有机物
24	苯	苯	有机物
25	异丁烯	异丁烯	有机物
26	呋喃酚	呋喃酚	有机物
27	甲氨基甲酰氯	甲氨基甲酰氯	有机物
28	正己烷	正己烷	有机物
29	正丁基胺	正丁基胺	有机物
30	四聚乙醛	四聚乙醛	有机物
31	乳酸	乳酸	有机酸
32	丙酮	丙酮	有机物
33	冰醋酸	冰醋酸	有机酸
34	高锰酸钾	高锰酸钾	无机物
35	甲酰胺	甲酰胺	有机物
36	碳酸二甲酯	碳酸二甲酯	酯类
37	碳酸二乙酯	碳酸二乙酯	酯类
38	醋酸乙酯	醋酸乙酯	酯类
39	五硫化二磷	五硫化二磷	无机物
40	3, 4-二氯苯胺	3, 4-二氯苯胺	有机物
41	二甲胺	二甲胺	有机物
42	苯甲醇(苄醇)	苯甲醇(苄醇)	醇类
43	硬脂酸	硬脂酸	有机酸

序号	主要原辅料及中间产物	特征污染物名称	所属污染物种类
44	氯甲酸环己脂	氯甲酸环己脂	酯类
45	氯甲酸苄酯	氯甲酸苄酯	酯类
46	硬脂酰氯	硬脂酰氯	有机物
47	双肽酰氯	双肽酰氯	有机物
48	甲胺甲酰氯	甲胺甲酰氯	有机物
49	对氯苯异氰酸酯	对氯苯异氰酸酯	酯类
50	环己基异氰酸酯	环己基异氰酸酯	酯类
51	二苯甲酮	二苯甲酮	有机物
52	氟铃脲	氟铃脲	有机农药
53	噻菌灵	噻菌灵	有机农药
54	丁硫克百威	丁硫克百威	有机农药
55	敌草隆原药	敌草隆原药	有机农药
56	对硝基苄醇	对硝基苄醇	醇类
57	氯甲酸对硝基苄酯	氯甲酸对硝基苄酯	酯类
58	碳酸二对硝基苄酯	碳酸二对硝基苄酯	酯类
59	对硝基氯苄	对硝基氯苄	有机物
60	月桂醇	月桂醇	醇类
61	氯甲酸月桂酯	氯甲酸月桂酯	酯类
62	碳酸二月桂酯	碳酸二月桂酯	酯类
63	正丁醇	正丁醇	醇类
64	氯甲酸正丁脂	氯甲酸正丁脂	酯类
65	碳酸二正丁脂	碳酸二正丁脂	酯类
66	异丁醇	异丁醇	醇类
67	氯甲酸异丁酯	氯甲酸异丁酯	酯类
68	碳酸二异丁酯	碳酸二异丁酯	酯类
69	烯丙醇	烯丙醇	醇类
70	氯甲酸烯丙酯	氯甲酸烯丙酯	酯类
71	碳酸二烯丙脂	碳酸二烯丙脂	酯类

序号	主要原辅料及中间产物	特征污染物名称	所属污染物种类
72	己酸	己酸	有机酸
73	己酰氯	己酰氯	有机物
74	辛酸	辛酸	有机酸
75	辛酰氯	辛酰氯	有机物
76	脲	脲	有机物
77	盐酸甲胺	盐酸甲胺	有机物
78	二甲氨基甲酰氯	二甲氨基甲酰氯	有机物
79	对硝基苯甲酸	对硝基苯甲酸	有机酸
80	对硝基苯甲酰氯	对硝基苯甲酰氯	有机物
81	二氟苯酰胺	二氟苯酰胺	有机物
82	三氯化铝	三氯化铝	无机物
83	二氯化二硫	二氯化二硫	无机物
84	正丁基胺	正丁基胺	有机物
85	磺酰氯	磺酰氯	有机物
86	一氯化硫	一氯化硫	无机物
87	环己烷	环己烷	有机物
88	亚硫酸钠	亚硫酸钠	无机物
89	次氯酸钠	次氯酸钠	无机物
90	硫磺	硫磺	有机物
91	二氧化硫	二氧化硫	无机物
92	溴化钠	溴化钠	无机物
93	二氧化锰	二氧化锰	无机物
94	氢氧化钾	氢氧化钾	无机物
95	醋酸钠	醋酸钠	无机物
96	溴化氢	溴化氢	无机物
97	磷酸	磷酸	无机酸
98	次溴酸	次溴酸	无机酸
99	甲拌磷	甲拌磷	无机物

序号	主要原辅料及中间产物	特征污染物名称	所属污染物种类
100	聚乙烯醇	聚乙烯醇	醇类
101	杀虫单	杀虫单	有机农药
102	毒死蜱	毒死蜱	有机农药
103	辛硫磷	辛硫磷	有机农药
104	特丁硫醇	特丁硫醇	有机农药
105	丁草胺	丁草胺	有机农药
106	炔螨特	炔螨特	有机农药
107	溴氰菊酯	溴氰菊酯	有机农药
108	灭多威	灭多威	有机农药
109	氯胺磷	氯胺磷	有机农药
110	敌敌畏	敌敌畏	有机农药
111	乙草胺	乙草胺	有机农药
112	异恶草松	异恶草松	有机农药
113	氮酮	氮酮	有机农药
114	环己酮	环己酮	有机农药
115	十二烷基硫酸钠	十二烷基硫酸钠	有机农药
116	亚甲基双萘磺酸钠	亚甲基双萘磺酸钠	有机农药
117	异丙威	异丙威	有机农药
118	甲萘威	甲萘威	有机农药
119	四聚乙醛	四聚乙醛	有机农药
120	异稻瘟净	异稻瘟净	有机农药
121	三环唑	三环唑	有机农药
122	三唑酮	三唑酮	有机农药
123	氰戊菊酯	氰戊菊酯	有机农药
124	井冈霉素	井冈霉素	有机农药
125	多菌灵	多菌灵	有机农药
126	福美双	福美双	有机农药
127	甲基硫菌灵	甲基硫菌灵	有机农药

序号	主要原辅料及中间产物	特征污染物名称	所属污染物种类
128	苄嘧磺隆	苄嘧磺隆	有机农药
129	丙草胺	丙草胺	有机农药
130	异丙隆	异丙隆	有机农药
131	吡虫啉	吡虫啉	有机农药

3.5.5.4 地下水监测历史

江苏嘉隆化工有限公司于2016年十二月编制了《年产 1500 吨异菌脲原药、1200 吨烯酰吗啉原药、2000 吨吡喃酚、1500 吨水杨腈技改项目地下水环境影响评价专题报告》，调查结果如下：

评价区现状条件下包气带现状环境质量总体较好，10个不同深度的土壤监测点的各项检测值均符合《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)III类标准、《土壤环境质量标准(修订)》(征求意见稿GB15618-2008)中工业用地类二级标准，水浸提性样品检测值均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类标准。

但地下水环境质量总体较差，所监测的6个潜水样和1个I承压水样中氨氮、高锰酸盐指数、亚硝酸盐、氯化物、钠、溶解性总固体、总硬度普遍超过《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类标准和《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)相关标准限值要求，部分水样锰、铅、硫化物、硒、石油类等指标也未达上述标准，个别水样中铁、砷、铍、苯酚、铝、钡、锌出现超标。特征因子挥发酚、苯、甲苯、二甲苯均达标。

3.5.6 周边相邻企业对本地块的影响识别

1、地块外东侧企业调查情况分析

地块外东侧企业为连云港埃森化学有限公司和连云港润峰环保产业有限公司，埃森化学位于七洲绿色化工东侧园区内部道路另一侧，主要产品为化学中间体和农药中间体，现已停产。润峰环保位于七洲绿色化工隔路东南侧，主要从事有机废液处置。埃森化学和润峰环保生产过程产生的“三废”均采取相应污染防治措施后达标排放，但考虑到两家企业紧邻七洲绿色化工地块，生产过程中通过大气沉降等途径对七洲绿色化工地块造成影响。因此初步判断埃森化学和润峰环保对本地块有潜在影响。

2、地块外南侧企业调查情况分析

地块外南侧企业为江苏宝盛龙城药业有限公司，是一家已有十多年生产替丁系列原料

药的企业，经营替丁类原料药及中间体生产技术，其主要产品有：西咪替丁、雷尼替丁、吗导敏、尼扎替丁、法莫替丁、罗沙替丁及各中间体等。宝盛龙城在历史生产过程中产生的“三废”均采取相应措施后达标排放，且生产经营过程中也未发生重大环境污染事件。但考虑宝盛龙城位于调查地块的主导风向上风向，不排除企业生产过程中通过大气沉降等途径对七洲绿色化工地块造成影响，因此初步判断对本地块有潜在影响。

3、地块外西侧企业调查情况分析

地块外西侧企业为连云港升南化学有限公司，是一家专业从事医药及其中间体的研究、开发和生产经营化工生产企业，企业已停产并拆除。升南化学在历史生产过程中产生的“三废”均采取相应措施后达标排放，且生产经营过程中也未发生重大环境污染事件。但考虑升南化学紧邻地块，不排除企业生产过程中通过大气沉降等途径对七洲绿色化工地块造成影响，因此初步判断对本地块有潜在影响。

3、地块外北侧企业调查情况分析

地块外北侧企业为江苏嘉隆化工有限公司，是一家集精细化工、农药生产和科研于一体的综合性企业。嘉隆化工在历史生产过程中产生的“三废”均采取相应措施后达标排放，且生产经营过程中也未发生重大环境污染事件。且嘉隆化工位于调查地块常年主导下风向，因此初步判断对本地块无潜在影响。但嘉隆化工紧邻本次调查地块且产品年产量较大，依旧识别嘉隆化工相关特征因子。

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.6.1 调查资料关联性分析

通过资料收集、人员访谈和现场踏勘了解到地块及周边涉及企业历史、现状资料。不同途径或不同类型的材料间存在相互印证、相互补充的关系。一致性分析见表 3.6- 1。

表 3.6-1 一致性分析

序号	地块信息	历史资料收集	现场踏勘	人员访谈	一致性结论
1	历史用途变迁	农田、企业	拆除后的企业空地	农田、企业	一致
2	主要生产情况	2011 年企业建厂，2021 年企业开始拆除	企业构筑物及其生产设备、储罐等均已拆除	企业构筑物及其生产设备、储罐等均拆除	一致
3	地块及周边重污染企业存在情况	周边存在化工企业	周边存在化工企业	周边存在化工企业	一致

4	是否有地下管线和管道	无地下管线和管道	无地下管线和管道	无地下管线和管道	一致
5	地块内及周边是否发生过环境事件	/	无	无	一致
6	有无外来堆土和固体废物	/	无	无	一致
7	场地内是否有暗沟、渗坑	/	无暗沟、渗坑	无暗沟、渗坑	一致
8	其他情况	/	无	无	一致

3.6.2 重点污染区识别

根据现场踏勘及相关人员访谈，并结合地块内厂区平面分布、生产利用情况，判断调查范围内地块主要重点污染区为七洲绿色化工的废水处理区（含废水收集池）、危废堆场、事故池、罐区、仓库4（危化品仓库）、生产车间6、生产车间4、生产车间2、生产车间3、生产车间1、仓库3（乙类仓库）和仓库2（五金、机修间），具体情况如下表 3.6-2。

表 3.6-2 土壤和地下水重点污染区域

序号	地块名称	重点污染区域识别	位置	面积 (m ²)	潜在污染分析
1	七洲绿色化工地块	废水处理区（含废水收集池）	地块东北侧	960	废水收集、预处理过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
2		危废堆场、事故池	地块西北侧	740	固废贮存过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
3		罐区	地块西北侧	2258	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
4		仓库4（危化品仓库）	地块西侧	1178	危化品贮存过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
5		生产车间6	生产车间3	1025	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
6		生产车间4	地块西侧	3456	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
7		生产车间2	地块西侧	1536	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
8		生产车间3	地块东侧	768	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
9		生产车间1	地块西侧	1147	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
10		仓库3（乙类仓库）	地块东南侧	768	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响

11	仓库2（五金、机修间）	地块西南侧	768	设备机械维修过程中可能会发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
12	污水管道	地块内	/	废水管道运输过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响

3.6.3 不确定性分析

调查地块内存在工业企业经营活动，由于人员访谈和资料收集的局限性，且企业已拆除完毕，拆除过程中企业未编写拆除活动污染防治方案及总结报告，未留下影像信息，各构筑物内防渗措施和污染痕迹被破坏等原因，原有建/构筑物、生产设施的拆除过程中是否对地块有潜在影响具有一定的不确定性。同时由于地块位于化工园区，周边化工企业较多且部分关停时间较早，导致该地块及周边企业的历史上真实发生的活动不能完全掌握。为最大限度降低以上各种原因带来的不确定性，项目组通过人员访谈结合辅助设备判断地块内土壤污染状况等手段，让调查证据链形成充分闭环，使调查过程和结论充分反映地块客观历史，做到不确定性程度整体可控。

3.6.4 结论和建议

根据第一阶段地块现场踏勘、历史资料收集以及人员访谈情况分析。

（1）本次调查地块未来规划不改变用地性质，仍为工业用地，属于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地。

（2）通过人员访谈、卫星影像图及环评资料了解到，地块历史上存在工业企业七洲绿色化工（曾用名江苏易能化工有限公司、连云港安本化工有限公司和连云港银囤化工有限公司）。地块内存在储罐、污水处置设施，生产过程中产生废水及固废，在储存转运过程中可能造成土壤及地下水污染；企业生产设备残留物料清理、生产装置、重点设施拆除过程中可能存在物料跑冒滴漏造成土壤及地下水污染。

（3）2024年4月对该地块进行了现场踏勘，现场踏勘时地块内企业已完成拆除，整个区域踏勘未发现明显污染痕迹。

（4）根据污染识别，本次调查地块内潜在的污染物来源主要企业生产过程使用到的有毒有害物质，特征污染物详见表3.3-11，表3.5-8，表3.5-11，表3.5-16，3.5-21，3.5-27。

为排除地块利用历史及企业生产活动对本项目地块的影响，建议开展第二阶段土壤污染状况调查，有较大的土壤地下水污染风险，按照详细采样布点要求对七洲化工地块开展采样检测与数据分析，进一步明确地块内土壤和地下水的环境状况。

4 第二阶段调查-采样方案

4.1 工作计划

4.1.1 采样方案

本项目主要按照《复合污染工业地块调查技术指南》（DB32/T 4424-2022）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等技术规范编制调查方案。

4.1.1.1 土壤采样点位布设原则

依据《复合污染工业地块调查技术指南》（DB32/T 4424-2022）要求，制定以下的布点原则。

- 1.调查阶段，地块面积小于等于5000m²的，土壤采样点位不少于3个；对于面积大于5000m²的地块，土壤采样点位不少于6个；
- 2.以初步采样分析结果确定的超标或异常点位为中心，未超标点位为边界拐点，结合地块生产相关功能区分布，确定地块潜在污染区，采用专业判断与分区布点相结合的方法布设土壤采样点位；
- 3.土壤采样点位重点布设在潜在污染区，潜在污染区土壤采样工作单元面积不超过，其他区域土壤采样工作单元面积不超过1600m²；
- 3.在地块地下水下游方向扇形区域内，按一定间隔布设土壤采样点位，采样点位数量以确定地块污染分布为准；
- 4.初步采样分析结果表明地块存在迁移能力强的污染物时+ 根据污染物的溶解度* 密度等理化性质以及各点位污染物浓度随深度变化规律确定土壤采样深度+ 判断是否钻穿隔水板采集更深层土壤样品；
- 5.初步采样分析结果表明地块边界处存在污染时，在地块边界外周边紧邻区域适当布设不少于1个采样点位，判断是否发生污染迁移，具备工作条件时，点位数量以确定污染范围和污染分布为准，不具备工作条件时，在调查报告指出地块边界外存在土壤污染的可能性。

4.1.1.2 地下水采样点位布设原则

本次调查重点是监测地块内浅层潜水的的环境质量状况，按照《复合污染工业地块调查技术指南》（DB32/T 4424-2022）要求。

- （1）地下水监测井点位重点布设在潜在污染区，地下水监测井采样工作单元面积不

超过6400 m²。

(2) 地下水监测点与土壤采样点共点布设，布设在土壤采样过程发现异味、颜色异常、现场检测结果较高等异常情况的点位。

(3) 针对存在低密度非水相液体和高密度非水相液体的情况，对于厚度小于6m的污染含水层，一般不分层建井采样；对于厚度大于6m的含水层，根据地块内含水层水力条件、污染物种类和性质，分层建井采样。

(4) 原则上地下水监测井不宜打穿隔水层。当在初步采样分析结果表明潜水含水层受到重污染，且第一隔水层土壤存在污染、土层隔污性能较差时，在做好分层止水的条件下至少增加1口深井至承压地下水，以评价承压地下水的污染情况。

(5) 初步采样分析结果表明地块边界处存在污染且有迁移至地块边界外的可能时，在地块边界外沿地下水下游方向的紧邻区域布设至少1个地下水监测点位，判断地下水污染是否已迁移至边界外；具备工作条件时，在地块地下水下游方向扇形区域内和地块两侧沿地下水流向区域内，按一定间隔布设地下水监测井，监测井数量以确定污染羽范围和污染分布为准；不具备工作条件时，在调查报告指出地块边界外存在地下水污染的可能性。

4.1.1.3 土壤和地下水采样点位布设方案

本次调查地块位于化工园区，且通过园区管委会资料收集，园区企业土壤地下水有较大的风险隐患，因此直接按照详细采样要求进行点位布设。潜在污染区土壤采样工作单元面积不超过400m²，其他区域土壤采样工作单元面积不超过1600m²，地下水监测井采样工作单元面积不超过6400 m²。

调查地块面积为46530m²，布点采用专业判断布点法，划分企业生产设施、“三废”暂存和处置设施等重点单元11处，每400m²布设一土壤采样点，地块内布设土壤采样点位49个（编号为T1-T49），地块外布设3个对照点（TDZ1、TDZ2和TDZ3）。此外，根据早期历史影像图，结合人员访谈情况，判断本次调查的地块潜在污染区为废水处理区（含废水收集池）、危废堆场、事故池、罐区、仓库4（危化品仓库）、生产车间6、生产车间4、生产车间2、生产车间3、生产车间1、仓库3（乙类仓库）和仓库2（五金、机修间），调查期间该区域将重点关注。

此次调查地块内布设地下水监测井8个（编号为D1-D8），地块外布设地下水对照点3个（DDZ1、DDZ2和DDZ3），地下水监测井点位与部分土壤采样点点位重合，地下水监测井布设位置兼顾地下水流向的需求。

地下水补给以大气降水和侧向渗透补给为主，排泄以地面蒸发和侧向渗流为主，水位

上下变幅1.5米左右，最高水位接近地表。为不打穿第一层隔水层，避免与承压水产生应力联系，从而导致二次污染。钻探深度初步设置为6.0m，可达到潜水位含水层中，且未打穿隔水层。

地块调查采样点位信息见表4.1-1，土壤和地下水采样点位布设情况具体见图4.1-1。

表4.1-1 地块调查采样点位信息

点位	调查区域	经度（度）	纬度（度）	采样深度（m）	点位分类	布设原因
T1/D1	污水处理站	119.7531684	34.39915036	6.0m	潜在污染区	废水收集、预处理过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T2	污水处理站	119.7535572	34.39927578		潜在污染区	
T3	污水处理站	119.7536803	34.3995113		潜在污染区	
T4	污水处理站	119.7534201	34.399018		潜在污染区	
T5	污水处理站	119.7535385	34.39911561		潜在污染区	
T6	污水处理站	119.7536828	34.39917281		潜在污染区	
T7	预留用地	119.7537671	34.39895545		一般污染区	位于预留空地的原拆除设备临时堆放区域，了解空地上设备材料的堆放过程可能存在的土壤和地下水污染
T8	预留用地	119.753886	34.39903097		一般污染区	
T9	生产车间6	119.7539237	34.39868198		潜在污染区	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T10/D2	生产车间6	119.7540527	34.39874446		潜在污染区	
T11	生产车间6	119.7541784	34.39881248		潜在污染区	
T12	循环水池	119.7546146	34.39824447		一般污染区	池深3m，池体单独布点
T13	消防水池	119.7547178	34.39833365		一般污染区	池深3m，池体单独布点
T14	配电房	119.7547221	34.39819652		一般污染区	了解该区域土壤和地下水环境情况
T15/D3	生产车间3	119.7546664	34.39800853		潜在污染区	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T16	生产车间3	119.7547015	34.39804688		潜在污染区	
T17	生产车间3	119.7548155	34.39811324		潜在污染区	
T18	生产车间3	119.7548423	34.39816579		潜在污染区	

点位	调查区域	经度（度）	纬度（度）	采样深度（m）	点位分类	布设原因
T19	仓库3	119.7548568	34.39769341		潜在污染区	固废储存过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T20	仓库3	119.7550832	34.39783562		潜在污染区	
T21/D4	综合楼	119.7550709	34.39755013		一般污染区	了解该区域土壤和地下水环境情况
T22	空地	119.7552577	34.39718114		一般污染区	了解该区域土壤和地下水环境情况
T23	空地	119.7555636	34.39742824		一般污染区	了解该区域土壤和地下水环境情况
T24	危废堆场	119.752564	34.39878593		潜在污染区	危废储存过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T25/D5	事故池	119.7530385	34.3986971		潜在污染区	废水收集、预处理过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T26	事故池	119.7527578	34.39894731		潜在污染区	
T27	事故池	119.7528455	34.39902516		潜在污染区	
T28	罐区	119.7530775	34.39849118		潜在污染区	该点位位于原盐酸罐区的储罐摆放区域，盐酸原料储存过程中发生渗漏等，可能导致地块内土壤及地下水污染
T29/D6	罐区	119.7532037	34.39854095		潜在污染区	
T30	罐区	119.7533085	34.39858644		潜在污染区	
T31	罐区	119.7533065	34.39819926		潜在污染区	
T32	罐区	119.7533903	34.39825364		潜在污染区	
T33	罐区	119.7534319	34.39829448		潜在污染区	
T34	仓库4（危化品仓库）	119.7535703	34.39810797		潜在污染区	危化品储存过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T35	仓库4（危化品仓库）	119.7536676	34.39818907		潜在污染区	
T36	仓库4（危化品仓库）	119.7537882	34.39826564		潜在污染区	
T37	生产车间4	119.7539516	34.39783239		潜在污染区	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T38/D7	生产车间4	119.754077	34.39792053		潜在污染区	
T39	生产车间4	119.7539923	34.39776868		潜在污染区	

点位	调查区域	经度（度）	纬度（度）	采样深度（m）	点位分类	布设原因
T40	生产车间4	119.7541251	34.39785686		潜在污染区	
T41	生产车间2	119.7540462	34.39748472		潜在污染区	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T42	生产车间2	119.7542055	34.39760155		潜在污染区	
T43	生产车间2	119.7542985	34.39765778		潜在污染区	
T44	生产车间1	119.754289	34.39732029		潜在污染区	
T45/D8	生产车间1	119.7544047	34.39739427		潜在污染区	生产过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T46	生产车间1	119.7545343	34.39746539		潜在污染区	
T47	仓库2（机修间）	119.7544909	34.3969969		潜在污染区	
T48	仓库2（机修间）	119.7546914	34.39707658		潜在污染区	机修过程中可能发生跑冒滴漏，对该区域内的土壤和地下水造成影响
T49	南侧空地	119.7547316	34.39696694		一般污染区	了解该区域土壤和地下水环境情况
TDZ1/DDZ1	北侧对照点	119.75934680	34.40322327		/	/
TDZ2/DDZ2	东侧对照点	119.75083883	34.40465021		/	/
TDZ3/DDZ3	南侧对照点	119.74898274	34.37862205		/	/

4.1.1.3 对照点采样

本次土壤污染状况调查在地块外北侧约 500m 和 地块外东侧700m，以及地块外西南侧约2400m 处的农田区域分别布设 1 个土壤和地下水对照点，对照点的位置见表 4.1-2，土壤对照点实际采样点位分布见图 4.1-1，共采集 12 个土壤样品，3个地下水样品，分析检测项目与地块内检测因子保持一致。

表 4.1-3 土壤对照点位置

点位	位置	采样深度（m）
TDZ-1/DDZ-1	地块外北侧约 500m 的农田区域	6.0
TDZ-2/DDZ-2	地块外东侧约 700m 的农田区域	6.0
TDZ-3/DDZ-3	地块外西南侧约2400m 的农田区域	6.0

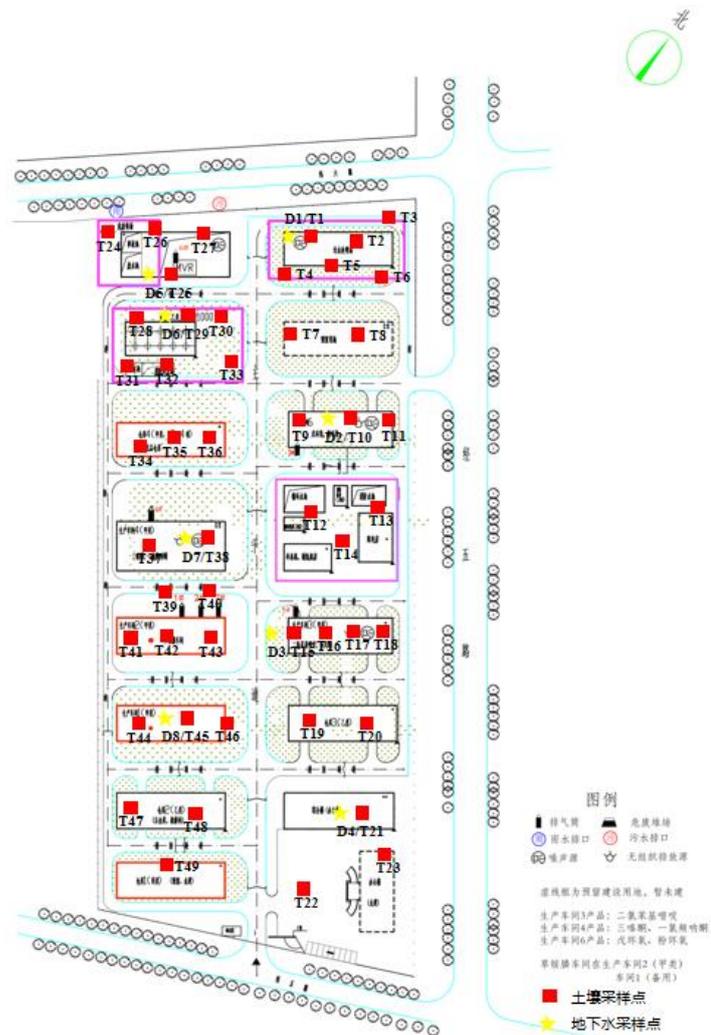
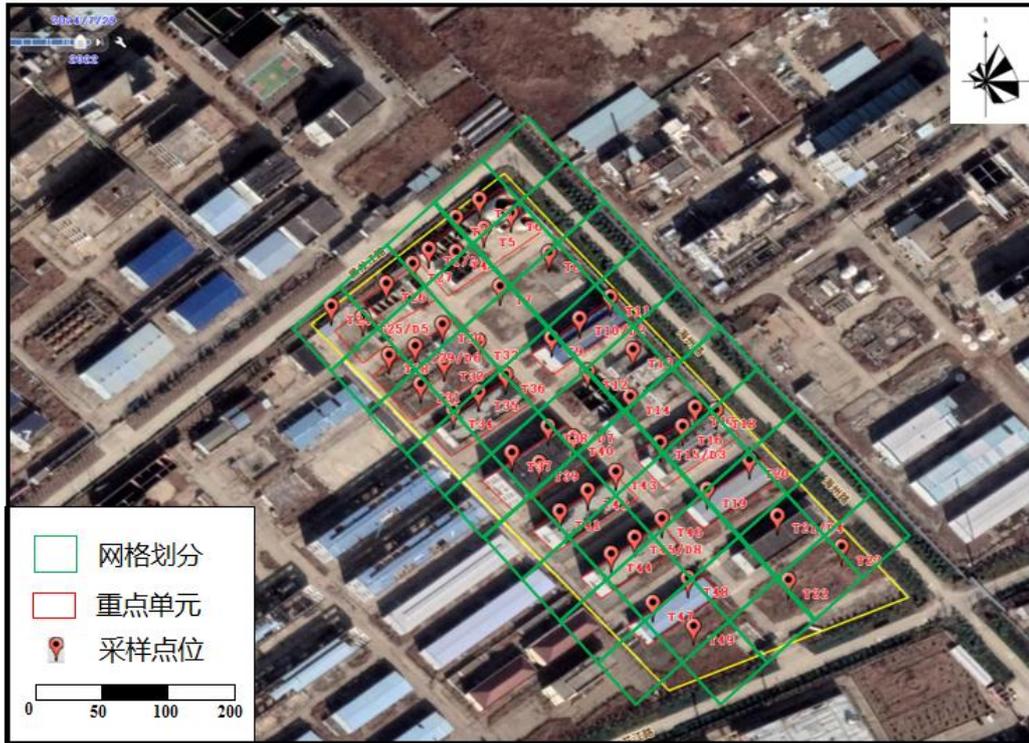




图4.1-1 土壤和地下水采样点位布设情况（底图2021/02卫星影像图）

4.1.1.5 土壤地下水采样深度确定原则

根据《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）要求，结合地块实际土层分布确定本项目土壤和地下水采样深度，详细见表 4.1-3。

表4.1-3地块土壤和地下水采样深度确定原则

类型	《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2—2019）	地块实际土层分布	方案采样深度及样品送检
土壤	采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集0~0.5m表层土壤样品，0.5m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，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采样点。	(1)地块表层为素填土，平均层厚为0.35m； (2)填土层以下为粘土和淤泥质粉粘组成的潜水含水层，平均层厚为16.52m，层底平均埋深为16.87m； (3)淤泥质粉质黏土层以下粉质黏土、粘土组成的隔水层，平均层厚为3.38m，层底平均埋深为21.83m。	(1)地块内废水收集池埋深为3m，车间污水池埋深为1.5m，储罐为地上结构，结合土层分布，本次地块内土孔和水土复合点采样深度均设置为6.0m； (2)土孔采样点和水土复合采样点计划在填土层、水位线附近及潜水含水层各采集1个土壤样品，同时增加采集废水处理区接地层土壤样品。 (3)若采样过程中发现设计的采样深度还存在污染状况，将对采样深度进行适当调整，进一步采集下层土壤； (4)实际采样过程中，将结合现场采样情况、地块污染状况，同时通过PID、XRF的半定量结果，适当调整采样深度。
地下水	(1)根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板；(2)地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性；(3)一般情况下采样深度应在监测井水面下0.5m以下。	(1)地块地下水类型主要为潜水； (2)潜水赋存于填土、粘土和淤泥质粉质粘土层中，层底平均埋深为18.05m。	监测井建井深度为6.0m，筛管位置为0.5~5.5m，以采集潜水。

4.1.2 分析检测项目

根据第一阶段调查结果，对特征因子进行识别本次调查监测情况如表4.1-3。

表4.1-3 本项目特征因子识别检测情况

编号	特征污染物	检测因子	所属污染物种类	是否检测	未检测原因
1	焦炭	/	/	/	/
2	液氯（99.5%）	氯化物	无机物	是	
3	氯乙醇	乙醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
4	正丙醇	正丙醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
5	苜醇	苜醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
6	甲醇	甲醇	醇类	是	
7	异丙醇	异丙醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
8	环己醇	环己醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
9	对硝基苜醇	对硝基苜醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
10	月桂醇	月桂醇	醇类	否	实验室无相关监测能力
11	正丁醇	正丁醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
12	异丁醇	异丁醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
13	烯丙醇	烯丙醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
14	硬酯酸	硬酯酸	无机物	否	
15	二甘醇	二甘醇	无机物	否	
16	一甲胺	一甲胺	有机物	否	实验室无相关检测能力
17	二甲胺	二甲胺	有机物	否	实验室无相关检测能力
18	己酸	pH	无机物	是	
19	对硝基苜甲酸	2-硝基苜	有机物	是	
20	环己胺	环己胺	有机物	否	实验室无相关监测能力
21	二甲苜氟醚	二甲苜氟醚	有机物	否	实验室无相关监测能力
22	苜	苜	有机物	是	
23	异丁烯	异丁烯	有机物	否	实验室无相关检测能力
24	呋喃酚	呋喃酚	有机物	否	实验室无相关监测能力
25	甲氨基甲酰氯	甲氨基甲酰氯	有机物	否	实验室无相关监测能力
26	正己烷	正己烷	有机物	否	实验室无相关检测能力
27	正丁基胺	正丁基胺	有机物	否	实验室无相关监测能力
28	四聚乙醛	四聚乙醛	有机物	否	实验室无相关检测能力
29	乳酸	乳酸	有机酸	否	实验室无相关检测能力
30	丙酮	丙酮	有机物	是	
31	冰醋酸	冰醋酸	有机酸	否	实验室无相关检测能力
32	高锰酸钾	高锰酸钾	无机物	是	
33	甲酰胺	甲酰胺	有机物	否	实验室无相关检测能力
34	碳酸二甲酯	碳酸二甲酯	酯类	否	实验室无相关检测能力
35	碳酸二乙酯	碳酸二乙酯	酯类	否	实验室无相关检测能力

36	醋酸乙酯	醋酸乙酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
37	五硫化二磷	五硫化二磷	无机物	否	实验室无相关检测能力
38	3,4-二氯苯胺	3,4-二氯苯胺	有机物	是	苯胺类全扫
39	苯甲醇(苄醇)	苯甲醇(苄醇)	醇类	否	实验室无相关监测能力
40	硬脂酸	硬脂酸	有机酸	否	实验室无相关检测能力
41	氯甲酸环己脂	氯甲酸环己脂	酯类	否	实验室无相关监测能力
42	氯甲酸苄酯	氯甲酸苄酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
43	硬脂酰氯	硬脂酰氯	有机物	否	实验室无相关监测能力
44	双肽酰氯	双肽酰氯	有机物	否	实验室无相关监测能力
45	甲胺甲酰氯	甲胺甲酰氯	有机物	否	实验室无相关监测能力
46	对氯苯异氰酸酯	对氯苯异氰酸酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
47	环己基异氰酸酯	环己基异氰酸酯	酯类	否	实验室无相关检测能力
48	二苯甲酮	二苯甲酮	有机物	否	实验室无相关检测能力
49	氟铃脲	氟铃脲	有机农药	是	
50	噻菌灵	噻菌灵	有机农药	是	
51	丁硫克百威	丁硫克百威	有机农药	是	
52	敌草隆原药	敌草隆原药	有机农药	是	
53	氯甲酸对硝基苄酯	氯甲酸对硝基苄酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
54	碳酸二对硝基苄酯	碳酸二对硝基苄酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
55	对硝基氯苄	对硝基氯苄	有机物	否	实验室无相关监测能力
56	氯甲酸月桂酯	氯甲酸月桂酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
57	碳酸二月桂酯	碳酸二月桂酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
58	氯甲酸正丁脂	氯甲酸正丁脂	酯类	否	实验室无相关监测能力
59	碳酸二正丁脂	碳酸二正丁脂	酯类	否	实验室无相关监测能力
60	氯甲酸异丁酯	氯甲酸异丁酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
61	碳酸二异丁酯	碳酸二异丁酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
62	氯甲酸烯丙酯	氯甲酸烯丙酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
63	碳酸二烯丙脂	碳酸二烯丙脂	酯类	否	实验室无相关监测能力
64	己酸	己酸	有机酸	否	实验室无相关检测能力
65	己酰氯	己酰氯	有机物	否	实验室无相关监测能力
66	辛酸	辛酸	有机酸	否	实验室无相关监测能力
67	辛酰氯	辛酰氯	有机物	否	实验室无相关监测能力
68	脲	脲	有机物	否	实验室无相关监测能力
69	盐酸甲胺	盐酸甲胺	有机物	否	实验室无相关监测能力
70	二甲氨基甲酰氯	二甲氨基甲酰氯	有机物	否	实验室无相关监测能力
71	对硝基苯甲酸	对硝基苯甲酸	有机酸	否	实验室无相关监测能力
72	对硝基苯甲酰氯	对硝基苯甲酰氯	有机物	否	实验室无相关监测能力

73	二氟苯酰胺	二氟苯酰胺	有机物	否	实验室无相关监测能力
74	三氯化铝	氯化物、铝	无机物	是	
75	二氯化二硫	二氯化二硫	无机物	否	实验室无相关监测能力
76	磺酰氯	磺酰氯	有机物	否	实验室无相关监测能力
77	一氯化硫	一氯化硫	无机物	否	实验室无相关监测能力
78	环己烷	环己烷	有机物	否	实验室无相关检测能力
79	亚硫酸钠	亚硫酸钠	无机物	否	实验室无相关检测能力
80	次氯酸钠	次氯酸钠	无机物	否	实验室无相关检测能力
81	硫磺	硫磺	有机物	否	实验室无相关检测能力
82	二氧化硫	硫化物	无机物	是	
83	溴化钠	溴化钠	无机物	否	低毒，对土壤和地下水影响小
84	二氧化锰	二氧化锰	无机物	否	低毒，对土壤和地下水影响小
85	氢氧化钾	氢氧化钾	无机物	否	低毒，对土壤和地下水影响小
86	醋酸钠	醋酸钠	无机物	否	低毒，对土壤和地下水影响小
87	溴化氢	溴化氢	无机物	否	低毒，对土壤和地下水影响小
88	磷酸	pH值	无机酸	是	
89	次溴酸	pH值	无机酸	是	
90	甲拌磷	甲拌磷	无机物	否	实验室无相关检测能力
91	聚乙烯醇	聚乙烯醇	醇类	否	实验室无相关检测能力
92	杀虫单	杀虫单	有机农药	是	农药检测有机磷、有机氯农药和酰胺类农药全项
93	毒死蜱	毒死蜱	有机农药	是	
94	辛硫磷	辛硫磷	有机农药	是	
95	特丁硫醇	特丁硫醇	有机农药	是	
96	丁草胺	丁草胺	有机农药	是	
97	炔螨特	炔螨特	有机农药	是	
98	溴氰菊酯	溴氰菊酯	有机农药	是	
99	灭多威	灭多威	有机农药	是	
100	氯胺磷	氯胺磷	有机农药	是	
101	敌敌畏	敌敌畏	有机农药	是	
102	乙草胺	乙草胺	有机农药	是	
103	异恶草松	异恶草松	有机农药	是	
104	氮酮	氮酮	有机农药	是	
105	环己酮	环己酮	有机农药	是	
106	十二烷基硫酸钠	十二烷基硫酸钠	有机农药	是	
107	亚甲基双萘磺酸钠	亚甲基双萘磺酸钠	有机农药	是	
108	异丙威	异丙威	有机农药	是	
109	甲萘威	甲萘威	有机农药	是	
110	异稻瘟净	异稻瘟净	有机农药	是	
111	三环唑	三环唑	有机农药	是	
112	三唑酮	三唑酮	有机农药	是	

113	氰戊菊酯	氰戊菊酯	有机农药	是	
114	井冈霉素	井冈霉素	有机农药	是	
115	多菌灵	多菌灵	有机农药	是	
116	福美双	福美双	有机农药	是	
117	甲基硫菌灵	甲基硫菌灵	有机农药	是	
118	苄嘧磺隆	苄嘧磺隆	有机农药	是	
119	丙草胺	丙草胺	有机农药	是	
120	异丙隆	异丙隆	有机农药	是	
121	吡虫啉	吡虫啉	有机农药	是	
122	盐酸	pH值	无机酸	是	
123	甲苯	甲苯	有机物	是	
124	硫酸	硫酸盐	无机物	是	
125	硫酸二甲酯	硫酸二甲酯	有机物	否	实验室无相关检测能力
126	二甲硫醚	二甲硫醚	有机物	否	实验室无相关监测能力
127	1-(4-氯苯基)-4,4-二甲基-3-戊酮	1-(4-氯苯基)-4,4-二甲基-3-戊酮	有机物	否	实验室无相关检测能力
128	2,4-二氟二苯甲酮	二甲苯	有机物	是	
129	钠	钠	无机物	是	
130	钾	钾	无机物	是	
131	频呐酮	频呐酮	有机物	否	实验室无相关监测能力
132	1,3-二氨基硫脲	1,3-二氨基硫脲	有机物	否	实验室无相关监测能力
133	苯甲腈	苯甲腈	有机物	否	实验室无相关监测能力
134	溴甲烷	一溴二氯甲烷	有机物	是	
135	三嗪酮	三嗪酮	有机物	否	实验室无相关监测能力
136	一氯频呐酮	一氯频呐酮	有机物	否	实验室无相关监测能力
137	二氯苯基嘧啶	二氯苯基嘧啶	有机物	否	实验室无相关监测能力
138	2,2-二甲基-5-(4-氯苄基)环戊酮	2,2-二甲基-5-(4-氯苄基)环戊酮	有机物	否	实验室无相关监测能力
139	顺丁烯二酸二乙酯	顺丁烯二酸二乙酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
140	二甲基二硫代磷酸酯	二甲基二硫代磷酸酯	酯类	否	实验室无相关监测能力
141	甲基氯化物	甲基氯化物	有机物	否	实验室无相关监测能力
142	3-甲基-4硝基苯酚	3-甲基-4硝基苯酚	酯类	否	实验室无相关监测能力
143	碳酸钠	碳酸钠	无机物	否	实验室无相关监测能力
144	氯化亚铜	氯化亚铜	无机物	否	实验室无相关监测能力
145	废二甲基甲酰胺	二甲基甲酰胺	有机物	否	实验室无相关监测能力
146	废二甲基乙酰胺	二甲基乙酰胺	有机物	否	实验室无相关监测能力

147	废苯胺	苯胺类化合物	有机物	是	
148	杂醇油	杂醇油	有机物	否	实验室无相关检测能力
149	废乙酸乙酯	乙酸乙酯	有机物	否	实验室无相关监测能力
150	废三氯乙烷	三氯乙烷	有机物	否	实验室无相关监测能力
151	废二氯乙烷	二氯乙烷	有机物	否	实验室无相关监测能力
152	废石油醚	石油醚	有机物	否	实验室无相关检测能力
153	六氯乙烷	六氯乙烷	有机物	否	实验室无相关检测能力
154	氯乙烷混合废液	氯乙烷	有机物	否	实验室无相关监测能力
155	氯甲烷混合废液	氯甲烷	有机物	否	实验室无相关监测能力
156	氯化苳混合废液	氯化苳	有机物	否	实验室无相关监测能力
157	四氯乙烯	四氯乙烯	有机物	是	
158	六氯丁二烯	六氯丁二烯	有机物	是	
159	二氯甲烷	二氯甲烷	有机物	是	
160	三氯甲烷	三氯甲烷	有机物	是	
161	四氯甲烷	四氯甲烷	有机物	是	

根据第一阶段调查结果，通过对本地块内涉及的原辅料及产品的组份进行分析，根据使用量、物质毒性分值以及实验室是否具备检测方法等几个方面进行综合考虑分析，同时考虑相邻地块利用历史影响，识别地块内的特征污染物，以及行业规范的特征污染物。最终识别后检测因子包括甲苯、二甲苯、重金属（砷、汞和铜）、钠、钾、苯并(a)芘、石油烃(C₁₀-C₄₀)、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯甲烷、一溴二氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、吡啶、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物、pH、氨氮、硫酸盐和挥发酚。此外考虑到地块未检测的特征因子较多，额外增加部分土壤和地下水样品的有机物半定量检测。

实验室分析项目

根据第一阶段土壤污染状况调查结果分析，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）要求，本次调查检测指标如下：

（1）土壤：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表1规定的常规45项检测因子（含重金属7项、VOCs27项、SVOCs11项）、甲苯、二甲苯、重金属（砷、汞和铜）、苯并(a)芘、石油烃(C₁₀-C₄₀)、二氯甲烷、三氯甲烷、一溴二氯甲烷、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物、pH、水溶性硫酸盐和挥发酚；

（2）地下水：《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表1规定的常规45项检测因子（重金属7项、VOCs26项、氯甲烷、SVOCs 3项和多环芳烃8项）加GB/T14848-2017表1中“感官性状及一般化学指标”、“毒理学指标”、甲苯、二甲苯、重金属（砷、汞和铜）、钠、钾、苯并(a)芘、石油烃(C₁₀-C₄₀)、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物、pH、氨氮、硫酸盐和挥发酚；

本次调查检测因子已涵盖《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的基本项目，具体检测项目见表4.1-5和表4.1-6。

表4.1-5 本项目地块实验室分析项目表

类别	测试项目
土壤分析项目	<p>pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、总汞、镍、钾、水溶性硫酸盐、氰化物、氨氮、挥发酚、石油烃（C₁₀-C₄₀）、丙烯腈、甲醛、有机磷类和拟除虫菊酯类农药（反式丙烯菊酯、联苯菊酯、胺菊酯、甲氰菊酯、除虫菊酯、氯菊酯、顺式氯氟氰菊酯、氯氰菊酯、氰戊菊酯、溴氰菊酯、敌敌畏、速灭磷、内吸磷（O+S）、虫线磷、灭克磷、甲拌磷、治螟磷、二嗪农、乙拌磷、乐果、皮蝇磷、毒死蜱、甲基对硫磷、毒壤磷、安硫磷、倍硫磷、马拉硫磷、粉锈宁、对硫磷、育畜磷、甲拌磷砒、灭蚜磷、丙硫磷、脱叶亚磷、杀虫畏、地胺磷、三硫磷、增效醚、氟虫腈、丰索磷、倍硫磷砒、硫丹硫酸酯、溴螨酯、溴苯磷、苯硫磷、吡啶硫磷、蝇毒磷）、有机氯农药（α-六六六、六氯苯、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六、七氯、艾氏剂、环氧化七氯、α-氯丹、α-硫丹、γ-氯丹、狄氏剂、p,p'-DDE、异狄氏剂、β-硫丹、p,p'-DDD、硫丹硫酸酯、异狄氏剂醛、o,p'-DDT、异狄氏剂酮、p,p'-DDT、甲氧滴滴涕、灭蚁灵）、酰胺类农药（乙草胺、异丙草胺、甲草胺、敌稗、异丙甲草胺、杀草丹、丁草胺、丙草胺）、半挥发性有机物（SVOCs）（N-亚硝基二甲胺、苯酚、双（2-氯乙基）醚、2-氯苯酚、2-甲基苯酚、二（2-氯异丙基）醚、六氯乙烷、N-亚硝基二正丙胺、4-甲基苯酚、硝基苯、异佛尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、二（2-氯乙氧基）甲烷、2,4-二氯苯酚、4-氯苯胺、4-氯-3-甲基苯酚、2-甲基萘、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、萘烯、邻苯二甲酸二甲酯、2,6-二硝基甲苯、3-硝基苯胺、2,4-二硝基苯酚、萘、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、茚、邻苯二甲酸二乙酯、4-氯苯基苯基醚、4-硝基苯胺、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、偶氮苯、4-溴二苯基醚、六氯苯、五氯苯酚、菲、蒽、吡啶、邻苯二甲酸二正丁酯、蒽、蒽、邻苯二甲酸丁基苯基酯、苯并(a)蒽、蒽、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)蒽、苯并(k)蒽、苯并(a)蒽、茚并(1,2,3-cd)蒽、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)蒽、1,3-二氯苯）、挥发性有机物（VOCs）（二氯二氟甲烷、氯甲烷、氯乙烯、溴甲烷、氯乙烷、三氯氟甲烷、1,1-二氯乙烯、丙酮、碘甲烷、二硫化碳、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、2,2-二氯丙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、2-丁酮、溴氯甲烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,1-二氯丙烯、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、二溴甲烷、一溴二氯甲烷、4-甲基-2-戊酮、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,3-二氯丙烷、2-己酮、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、1,1,2-三氯丙烷、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、溴仿、异丙苯、溴苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、正丙苯、2-氯甲苯、1,3,5-三甲苯、4-氯甲苯、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、仲丁基苯、1,3-二氯苯、4-异丙基甲苯、1,4-二氯苯、正丁基苯、1,2-二氯苯、1,2-二溴-3-氯丙烷、1,2,4-三氯苯、六氯丁二烯、萘、1,2,3-三氯苯）、苯胺类（苯胺、4-氯苯胺、2-硝基苯胺、3-硝基苯胺、4-硝基苯胺、2,4-二硝基苯胺）</p>

类别	测试项目
地下水分析项目	<p>色度、浊度、pH值、总硬度、溶解性总固体（可滤残渣）、硫酸根、氯离子、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、镍、亚硝酸盐氮、硝酸根、易释放氰化物、氟离子、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、甲醛、钾、丙酮、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、氯甲烷、萘酚（1-萘酚、2-萘酚）、挥发性有机物（VOCs）（苯、溴苯、溴氯甲烷、一溴二氯甲烷、溴仿、正丁基苯、仲丁基苯、叔丁基苯、四氯化碳、氯苯、氯仿、2-氯甲苯、4-氯甲苯、二溴氯甲烷、1,2-二溴-3-氯丙烷，1,2-二溴乙烷、二溴甲烷、1,2-二氯苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、2,2-二氯丙烷、1,1-二氯丙烯、顺-1,3-二氯丙烯、反-1,3-二氯丙烯、乙苯、异丙苯、4-异丙基甲苯、二氯甲烷、萘、正丙苯、苯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、甲苯、1,2,3-三氯苯、1,2,4-三氯苯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、邻-二甲苯、间，对-二甲苯、环氧氯丙烷、氯乙烯、氯丁二烯、六氯丁二烯）、半挥发性有机物（SVOCs）（苯酚、双（2-氯乙基）醚、2-氯苯酚、2-甲基苯酚、二（2-氯异丙基）醚、六氯乙烷、4-甲基苯酚、硝基苯、异佛尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、二（2-氯乙氧基）甲烷、2,4-二氯苯酚、4-氯苯胺、4-氯-3-甲基苯酚、2-甲基萘、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-硝基苯胺、2-氯萘、萘烯、邻苯二甲酸二甲酯、2,6-二硝基甲苯、萘、3-硝基苯胺、2,4-二硝基苯酚、二苯并呋喃、2,4-二硝基甲苯、4-硝基苯酚、茚、4-氯苯基苯基醚、邻苯二甲酸二乙酯、4-硝基苯胺、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、偶氮苯、4-溴苯基苯基醚、六氯苯、五氯苯酚、菲、蒽、喹唑、荧蒽、芘、邻苯二甲酸丁基苄基酯、苯并(a)蒽、蒎、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘）、多环芳烃（苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、蒎、苯并(k)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽）、机氯农药（五氯苯、六氯苯、三氯杀螨醇、o,p'-DDT、异狄氏剂酮、艾氏剂、甲体六六六、乙体六六六、丙体六六六、丁体六六六、α-氯丹、γ-氯丹、p,p'-DDD、p,p'-DDE、p,p'-DDT、狄氏剂、硫丹I、硫丹II、硫丹硫酸酯、异狄氏剂、异狄氏剂醛、七氯、环氧七氯、甲氧滴滴涕）、苯胺类化合物（苯胺、2-氯苯胺、3-氯苯胺、4-氯苯胺、4-溴苯胺、2-硝基苯胺、2,4,6-三氯苯胺、3,4-二氯苯胺、3-硝基苯胺、2,4,5-三氯苯胺、4-氯-2-硝基苯胺、4-硝基苯胺、2-氯-4-硝基苯胺、2,6-二氯-4-硝基苯胺、2-溴-6-氯-4-硝基苯胺、2-氯-4,6-二硝基苯胺、2,6-二溴-4-硝基苯胺、2,4-二硝基苯胺、2-溴-4,6-二硝基苯胺）、有机磷农药（甲基对硫磷、对硫磷、马拉硫磷、乐果、敌敌畏、敌百虫）</p>

注：水土复合点表层土和地下水样品加测挥发性有机物和半挥发性有机物全扫。

4.2 现场采样和实验室分析

4.2.1 现场探测方法和程序

地块调查采样之前，除了做好技术准备工作，如编制调查方案、设计采样点位之外，还应进行采样点现场定点，落实采样材料与设备。该地块环境调查准备需落实的材料和设备包括：钻井机械与监测井的建井材料；土壤、地下水的取样设备；样品瓶；样品的保存装置；安全防护设备；现场快速检测设备。

现场采样主要工作有：

（1）定位和探测

根据获得的图纸及坐标信息，使用 RTK（实时动态控制测量系统）和 GPS 定位仪在现场确认采样点的具体位置和标高，如有需要可使用金属探测仪或探地雷达等设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下缆线、管道等地下障碍物（本次调查已明确地块内无地下障碍物）。

（2）土壤采样

主要目的是通过较为全面和详细的采样，采集用于送往实验室分析监测的土壤样品。

（3）地下水采样

地下水采样建设地下水监测井。监测井的建设过程分为钻孔、过滤管和井管的选择和安装、滤料的选择和装填，以及封闭和固定等。监测井的建设按照 HJ164 中的相关要求。

（4）样品检测

建立完整的样品追踪管理程序。现场采集的样品按质量要求进行收集、保存和运输，送至检测公司检测分析。

4.2.2 采样方法和程序

4.2.2.1 土壤样品采集

现场采用土壤采样器进行土样采集。采样工作做到：

（1）钻探施工过程中，预估采样点回填土、建筑垃圾的深度，并进行预钻探，保证在顺利采样的基础上确保点位准确，若遇到回填土、建筑垃圾量太大，钻机无法钻进及其他需进行点位调整时，立即停止施工并联系现场工作负责人，按照其安排适当移动钻孔位置并进行记录。该记录必须经方案编制单位、调查采样单位和分析监测单位三方共同签字确认。

（2）保证钻孔质量，开孔时须扶正导向杆，保持钻孔垂直，落距不宜过高，如发现

歪孔，影响质量时应立即纠正。

（3）保证钻孔质量，钻探中须全程跟进套管，防止上部填土层中杂物落入钻孔内影响样品质量；钻探过程中决不允许在钻孔中加添加剂、油等液体。动力及人工采样设备需配备钻头及取土器各两个，在钻孔过程中如果遇到污染严重的土壤，立即更换钻头或取土器。

（4）采样时由专业人员进行拍照、记录土层分布及填写钻孔记录等。土壤样品按照规范进行截取，截取的一定样品装入带有保护剂的棕色样品瓶中，待测有机污染物；截取的样品两端密封，样品均立即装入实验室提供的保温箱中，4℃低温避光保存，所有的土壤样品在瓶上贴上标签。挥发性样品时减少对样品的扰动并禁止对样品进行均质化处理。使用PID和XRF对采集的样品进行初步筛查，根据快检结果确定检测样品。

（5）对于土壤中挥发性有机物的采集，参照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）要求，主要操作如下：

现场使用非扰动采样器采集土壤样品，首先刮除原状取土器中土表面土壤，在新露出的土芯表面采集样品采集约5g土壤样品，放入事先加好甲醇的吹扫瓶中，使土壤样品全部浸没于甲醇中，土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

4.2.2.2 地下水监测井成井和水样采集

（1）建井

本地块地下水监测井与部分土壤采样点复合设置，本次调查布设0~1.0m为不透水管，1.0~5.5m为透水管，5.5~6.0m为沉淀管。

每个监测井建立前，对钻井设备及机具进行彻底的清洗，并对钻机设备各接口及动力装置进行漏油检测。监测井建井的具体步骤如下：

①钻孔：在土壤采集的土孔处采用中空螺旋钻建井方法设置监测井；

②下管：监测井钻探完成后，安装一根封底的内径5.3cm的硬质PVC井管，硬质PVC井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为0.25mm；

③填料：监测井筛管外侧周围用粒径1-2mm的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处；

④密封止水：在石英砂上层回填膨润土，防止地表物质流入监测井内。

（2）洗井

洗井分建井后的洗井和采样前的洗井。洗井方法：潜水泵提水洗井。

①监测井洗井前，量测稳定地下水水位面至井口的高度，并记录。

②监测井洗井时，以贝勒管提水洗井，并记录洗井开始时间。

③提水开始时，现场量测汲出水的温度、pH值、电导率及现场量测时间。观察汲出水颜色、异味及杂质等，直至水清沙净结束提水洗井。

④洗井过一段时间后量测 pH值、电导率及温度，同时观察汲出水的颜色、异味及杂质。

（3）地下水采样

建井洗井完成 24h 后，采集地下水样品。使用经除垢后的电导水位计，测定地下水水位，由此确定该地下水流梯度及流向，并对场地的地下水流速进行初步估计。采样时做到如下要求：

①采样人员事先进行培训，穿戴必要的安全设备。采样前以干净的刷子和无磷清洗剂清洗所有的器具，用试剂水冲洗干净，并事先整理好仪器设备等。

②监测井洗井后两小时内进行水样采集。采集前用便携式多参数水质监测仪现场检测地下水的基本指标（包括水温、pH值等）。

③采样时将定深采样器伸入到筛管为止进行水样采集，定深采样器在井中的移动应力要求缓缓上升或下降，避免造成扰动，造成气提作用或者气爆作用。

④开始采样时，记录开始采样时间。并以清洗过的采样器，取足量体积的水样装于样品瓶内，并填好样品标签。

⑤监测井洗井结束，将潜水泵下入监测井，缓慢提出地下水注入并充满采样瓶，40mL顶空瓶充满并旋紧瓶盖后倒立观察瓶底是否有气泡，如有气泡需再次缓慢倒入少量样品，直至水样成凸形，盖紧瓶盖后观察有无气泡，如此多次直至采样瓶中无气泡。

本次调查洗井期间，DZ1 和 DZ2 为园区原有监测井，未有成井洗井记录，地下水水温、pH、电导率、溶解氧、氧化还原电位和浊度连续三次的测量值误差均小于 10%，符合各项水质指标参数的稳定标准。其地下水采样前洗井参数最终稳定测量值见表 4.2-3。

表 4.2-3 地下水环境监测井洗井参数测量值

地下水点位	洗井时间	pH	水温(°C)	溶解氧(mg/L)	电导率(us/cm)	浊度(NTU)	氧化还原电位(mv)	洗井体积(L)	洗井水性质
D1	成井洗井 2024.4.11	9.93	16.2	1.99	2413	20.3	-25.4	19.5	/
		9.90	16.2	1.95	2425	20.0	-27.3		/
		9.88	16.1	1.97	2436	19.5	-28.3		/
	采样洗井 2024.04.13 08:59~ 9:39	9.8	16.6	1.95	2470	9.1	-28.3	19.3	无色、无味、无杂质
		9.8	16.8	2.04	2580	9.1	-31.6		无色、无味、无杂质
		9.8	17.0	1.72	2510	9.0	-39.0		无色、无味、无杂质
D2	成井洗井 2024.4.11	7.19	16.0	3.55	10080	27.1	-25.2	19	/
		7.18	16.0	3.51	10060	26.5	-24.1		/
		7.16	15.9	3.52	10070	26.0	-24.0		/
	采样洗井 2024.04.13 10:42~ 11:22	7.2	16.4	3.47	10010	19	-21.6	19.3	微黄、无味、有杂质
		7.2	16.2	3.29	10060	19	-23.4		微黄、无味、有杂质
		7.1	15.8	3.50	10050	19	-16.7		微黄、无味、有杂质
D3	成井洗井 2024.4.10	6.91	13.7	2.13	14500	25.3	-69.3	20	/
		6.93	13.7	2.15	14600	25.8	-71.2		/
		6.92	13.7	2.16	14400	25.0	-70.8		/
	采样洗井 2024.04.12 10:23~ 11:03	7.0	13.8	2.14	14400	15	-70.2	19.9	淡黄、有异味、有杂质
		7.0	13.6	2.55	14700	15	-68.6		淡黄、有异味、有杂质
		7.0	14.0	2.31	14200	15	-74.8		淡黄、有异味、有杂质
D4	成井洗井 2024.4.10	8.33	15.2	4.29	5200	25.6	-4.2	20	/
		8.35	15.2	4.31	5000	25.0	-4.4		/
		8.36	15.2	4.32	51000	24.3	-4.5		/
	采样洗井 2024.04.12	8.4	15.4	4.38	5000	17	-4.7	19.7	淡黄、无异味、有杂质

地下水点位	洗井时间	pH	水温(°C)	溶解氧(mg/L)	电导率(us/cm)	浊度(NTU)	氧化还原电位(mv)	洗井体积(L)	洗井水性质
	9:06~9:46	8.4	15.8	4.52	4900	17	-5.5		淡黄、无异味、有杂质
		8.3	15.2	4.78	5100	17	-0.3		淡黄、无异味、有杂质
D5	成井洗井 2024.4.11	7.53	15.8	3.11	7380	26.6	-11.2	20	/
		7.55	15.8	3.08	7410	26.1	-13.5		/
		7.54	15.8	3.90	7430	25.3	-12.7		/
	采样洗井 2024.04.12 16:12~16:52	7.6	16.4	3.04	7470	16	-10.3	19.7	淡黄、无异味、有杂质
		7.6	16.2	2.95	7410	16	-14.2		淡黄、无异味、有杂质
		7.6	16.0	3.27	7530	16	-8.6		淡黄、无异味、有杂质
D6	成井洗井 2024.4.11	7.76	14.6	2.28	5180	23.3	-150.1	19.5	/
		7.74	14.6	2.19	5210	23.0	-148.3		/
		7.75	14.5	2.11	5220	22.5	-147.5		/
	采样洗井 2024.04.12 14:54~15:34	7.7	15.0	2.14	5270	14	-147.5	19.4	淡黄、有异味、有杂质
		7.7	15.0	2.25	5220	14	-142.6		淡黄、有异味、有杂质
		7.7	15.2	1.99	5340	14	-138.7		淡黄、有异味、有杂质
D7	成井洗井 2024.4.10	7.95	15.2	2.18	8500	20.6	-36.3	20	/
		7.92	15.2	2.23	8480	20.1	-38.2		/
		7.91	15.1	2.20	8490	19.7	-39.3		/
	采样洗井 2024.04.12 12:06~12:46	7.9	15.6	2.21	8480	15	-40.2	19.8	淡黄、无异味、有杂质
		7.8	15.8	2.48	8470	15	-50.3		淡黄、无异味、有杂质
		7.9	15.0	2.39	8560	15	-49.1		淡黄、无异味、有杂质
D8	成井洗井 2024.4.10	7.78	16.1	3.32	6210	30.5	-70.2	19.5	/
		7.75	16.1	3.30	6280	30.0	-73.1		/
		7.72	16.0	3.25	6290	29.4	-74.5		/

地下水点位	洗井时间	pH	水温(°C)	溶解氧(mg/L)	电导率(us/cm)	浊度(NTU)	氧化还原电位(mv)	洗井体积(L)	洗井水性质
	采样洗井 2024.04.12 13:28~ 14:08	7.7	17.0	3.00	6380	26	-69.3	19.8	微黄、无异味、有杂质
		7.7	17.2	2.94	6410	26	-71.5		微黄、无异味、有杂质
		7.7	17.4	3.15	6590	26	-78.7		微黄、无异味、有杂质
DDZ1	采样洗井 2024.04.13 14:20~ 15:00	7.5	14.6	2.87	5690	14	-12.7	19.1	微黄、无异味、有杂质
		7.5	15.0	3.11	5540	15	-4.1		微黄、无异味、有杂质
		7.5	14.4	3.00	5620	14	-8.1		微黄、无异味、有杂质
DDZ2	采样洗井 2024.04.13 12:52~ 13:32	7.4	14.6	3.54	11080	29	38.5	19.7	微黄、无异味、有杂质
		7.3	15.0	3.62	11140	29	39.9		微黄、无异味、有杂质
		7.4	14.8	3.80	11130	29	49.4		微黄、无异味、有杂质
DDZ3	采样洗井 2024.04.13 16:18~ 16:58	7.4	15.0	4.78	6110	18	-40.5	17.9	淡黄、无异味、有杂质
		7.4	14.6	4.66	6010	18	-45.7		淡黄、无异味、有杂质
		7.4	14.6	4.94	6060	18	-37.2		淡黄、无异味、有杂质

4.2.2.3 现场快筛记录及检测原则

在地块环境调查期间，现场采用PID手持仪对49个点位的土壤样品中的有机物进行快速检测及XRF手持仪对样品中的重金属进行快速检测，得到样品中的有机物和重金属的初步检测结果。现场检测显示，PID快筛数据无异常，初步判断地块存在重金属及有机物污染的可能性较小。

本次调查每个采样点位至少检测3个不同深度的土壤样品，检测土壤样品选择基于以下原则：

- (1) 表层 0~0.5m 处；
- (2) 存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；
- (3) 当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，适当增加检测土壤样品。

4.2.3 安全保障方案

1. 现场操作安全

环境监测涉及的样品极为广泛，所用分析方法和手段也较庞杂，既有无机物监测，也有有机污染物分析，工作场所既有室内，也有室外，工作中时时都要接触水、电、各种有机与无机化学试剂，以及剧毒、易燃易爆物品，因此，在工作中应将安全放在首要位置，经常保持警惕，消灭各种不安全的因素和隐患，并及时妥善地处理所发生和发现的各种意外事故，把损害减低到最小程度。

（1）设置施工区警戒线：在现场调查采样操作区周边，设立明显的标识牌及安全警示线，钻孔作业时不准无关人员、车辆靠近，避免发生危险。

（2）关注设备工况：作业中严格执行设备使用说明和操作规程，作业过程时刻观察设备各结构组件的状态，及时发现设备故障、损坏，发现故障立即停止作业，对设备故障原因现场排查、修复。钻探与取样将相互配合，注意钻探采样时的作业位置，掌握好采样时机，机长观察工作状态若有问题及时更正指导或停止施工。

（3）谨慎施工关注钻进异常情况：严格按照布点采样方案进行，钻井施工中需谨慎，时刻注意土层变化，不得冒进，防止事故发生；吊装搬动钻具、采样管时，将谨慎施工，严格杜绝物件掉落、设备倾倒等安全事故；密切关注钻进过程中的异常情况，如异响、遇异常物、突发异味等现象，将立刻停止钻进，排除异常情况后方可继续钻进。

（4）施工期人员防护：全程规范佩戴安全帽，存在挥发性气体、刺激性异味气体，将根据场地污染情况佩戴防护器具，接触样品时全程佩戴一次性丁腈手套，避免皮肤直接接触样品，现场使用保护剂时，将佩戴手套，查验瓶内的保护剂是否泄漏。

2. 采样后撤场

（1）采样作业完成后，按照钻井操作规程安全有序拆除设备，妥善收集相关采样配件，与企业负责人沟通后，在采样负责人指挥下有序撤场，若企业对采样后施工区域恢复有特殊要求，将完成相关恢复要求后再撤场。

（2）及时清理现场，钻探过程中产生的废土、废水及其他废弃物妥善处理，不随意丢弃。

3. 二次污染防治措施

调查过程中的二次污染主要来源于勘探的安全隐患以及采样过程产生废物的处理。

（1）勘探的安全隐患

土壤、地下水的布点、勘探应在详细调查采样点所在位置及周边地下设施、储罐和管线等的分布情况等，在不造成安全隐患或二次污染的情况下进行，必要时可采用探地雷达等地球物理手段辅助判断。

在调查采样过程中若发现或由钻探导致的危险物质泄露、地下设施受到破坏等突发情况，应首先保证现场采样人员安全，并立即报企业和地方相关管理部门，按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）尽快落实应急处置相关事宜。

（2）采样过程产生废物的处理

采样过程中产生的废弃采样管、样品容器等固体，会同采样产生的多余土壤及地下水，统一收集处理，样品分析产生的多余固体样品，由我公司统一收集处理。

4.2.4 实验室分析

4.2.4.1 样品保存与流转

现场采集后的样品按照监测指标及相关规范要求，低温保存。在经过核对采样记录、采样标签无误的情况下，填写样品流转单并分类装入冷藏箱（箱内置有蓝冰，满足低温保存条件。各样品容器均由塑封袋密闭包装，运输期间不存在损失、混淆和沾污情况）。

样品流转单随样品送至分析实验室。样品送达后，送样者和接样者双方同时清点核实样品，无误后在样品流转单上签字确认。

各项检测因子土壤样品保存方式详见表4.2-1，地下水样品保存方式详见表4.2-2。

表4.2-1 土壤样品保存方式

检测项目	容器	保存条件	保存时限（d）
pH、镉、铜、铅、汞、镍、砷、六价铬和氰化物	自封袋	4 °C以下	180d（除汞外），汞28d，1天（六价铬），氰化物（2d）
VOCs	40mL棕色玻璃吹扫瓶	4 °C以下	7d
SVOCs	250mL棕色玻璃	4 °C以下	10 d，醛类5d
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	250mL棕色玻璃瓶	4 °C以下	14 d
有机氯农药	棕色玻璃瓶（40mL），用聚四氟乙烯薄膜密封瓶盖	加入甲醇作为保护剂，0~4°C低温保存 0~4°C低温保存	7d
有机磷农药			

表4.2-2 地下水样品保存方式

检测项目	容器	保存方法	保存时限
pH	现场测定：直读	现场测定	现场测定
镉、铜、铅、镍、钴	250mL塑料瓶	4 °C以下	14d
砷	250mL 塑料瓶	4 °C以下	14d
汞	250mL 塑料瓶	4 °C以下	14d
六价铬	1L塑料瓶	NaOH, pH8~9 4 °C以下	24h
钾、钠	250mL 塑料瓶	加 HNO ₃ 酸化使 pH 1~2 4 °C以下	14d
硫酸盐	1L塑料瓶	4 °C以下	硫酸盐7d
氯化物	250mL 塑料瓶	4 °C以下	30d
挥发酚	1L玻璃瓶	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH 约 为 4, 用 0.01 g~ 0.02 g抗坏血酸除去 余氯4 °C以下	1d
阴离子表面活性剂	250mL玻璃瓶	加入甲醛, 使甲醛体 积浓度为 1%	7 d
氨氮、甲醛、苯甲醛	1L塑料瓶	4 °C以下	氨氮7d,甲醛 3d
氰化物	250mL玻璃瓶	NaOH, pH>12 4 °C以下	12 h
硫化物	250mL玻璃瓶	1L 水样中加入 5 ml 氢氧化钠溶液 (1 mol/L) 和 4 g 抗坏血 酸, 使样品的 pH≥11, 避光保存	1d
VOCs	40 mL棕色玻璃瓶	4 °C以下	14d
SVOCs	1L棕色玻璃瓶	4 °C以下	7 d
有机氯农药	40 mL玻璃瓶	加 HCl 至 pH<2 4 °C以下	7 d
有机磷农药	40 mL玻璃瓶	加 HCl 至 pH<2 4 °C以下	24 h
酚类化合物	40 mL玻璃瓶	加 HCl 至 pH<2 4 °C以下	7 d
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1L棕色玻璃瓶	4 °C以下	14 d

注：样品保存条件源自 HJ164 和 HJ493，表中未列指标保存方法均为1~5°C冷藏。

4.2.4.2 检测单位资质和检测方法

本次调查采集土壤和地下水样品的检测委托可靠的CMA资质单位江苏新锐环境监测有限公司进行。

江苏新锐环境监测有限公司成立于2012年9月，是通过国家检验检测机构资质认定的第三方实验室（CMA证书编号为：221012340348），通过江苏省计量认证（CMA）的检测因子近2000项，能提供公正准确的第三方环境检测服务。

本次调查选取样品测定方法采用国家标准方法、行业标准方法等，检测方法的检出限均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准限值。

检测机构资质认定证书如图4.2-1所示，土壤、地下水中各检测因子的检测分析方法见表4.2-3、表4.2-4。



图4.2-1 检测机构资质认定证书

表4.2-3 土壤样品项目检测方法

序号	分析物分类	单位	检出限	分析方法
1	六价铬	mg/kg	0.5	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
2	铜	mg/kg	1	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997
3	镍	mg/kg	3	土壤和沉积物 锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
4	铅	mg/kg	10	
5	镉	mg/kg	0.01	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
6	砷	mg/kg	0.01	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
7	总汞	mg/kg	0.002	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
8	pH值	无量纲	/	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018
9	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
10	1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.010	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
11	二氯甲烷	mg/kg	0.015	
12	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.014	
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.012	
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.013	
15	氯仿	mg/kg	0.011	
16	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.013	
17	四氯化碳	mg/kg	0.013	
18	苯	mg/kg	0.019	
19	1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.013	
20	三氯乙烯	mg/kg	0.012	
21	1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.011	
22	甲苯	mg/kg	0.013	
23	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.012	
24	四氯乙烯	mg/kg	0.014	
25	氯苯	mg/kg	0.012	
26	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.012	
27	乙苯	mg/kg	0.012	
28	间对-二甲苯	mg/kg	0.012	
29	邻-二甲苯	mg/kg	0.012	
30	苯乙烯	mg/kg	0.011	
31	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.012	
32	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.012	
33	1,4-二氯苯	mg/kg	0.015	
34	1,2-二氯苯	mg/kg	0.015	
35	氯甲烷	mg/kg	0.010	

序号	分析物分类	单位	检出限	分析方法
36	氯乙烯	mg/kg	0.010	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
37	苯胺	mg/kg	0.13	
38	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	
39	硝基苯	mg/kg	0.09	
40	萘	mg/kg	0.09	
41	苯并(a)蒽	mg/kg	0.1	
42	蒽	mg/kg	0.1	
43	苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2	
44	苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1	
45	苯并(a)芘	mg/kg	0.1	
46	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1	
47	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1	
48	有机磷类和拟除虫菊酯类农药(47项)	mg/kg	/	
49	有机氯农药(24项)	mg/kg	/	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
50	4-硝基苯酚	mg/kg	/	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
51	2-硝基苯胺	mg/kg	/	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
52	甲醛	mg/kg	/	土壤和沉积物醛、酮类化合物的测定高效液相色谱法HJ1997-2018
53	一溴二氯甲烷	mg/kg	/	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 HJ605-2011
54	环氧氯丙烷	mg/kg	/	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 HJ605-2011
55	丙烯腈	mg/kg	/	土壤和沉积物丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定顶空-气相色谱法 HJ679-2013
56	四氯乙烯	mg/kg	/	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
57	六氯丁二烯	mg/kg	/	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
58	二氯甲烷	mg/kg	/	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
59	苯胺类化合物	mg/kg	/	土壤中苯胺类的测定 气相色谱-质谱法 (GC/MS) GR QW322-2017 1/0
60	水溶性硫酸盐	mg/kg	/	实验室内部方法
61	有机物半定量检测	mg/kg	/	实验室内部方法

表4.2-4 地下水样品项目检测方法

序号	分析物分类	单位	检出限	分析方法
1	色度	度	5	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989 (3 铂钴比色法)
2	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 (3.1 嗅气和尝味法)
3	浊度	NTU	/	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019
4	肉眼可见物	μg/L	/	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 (4.1 肉眼观察法)
5	pH值	μg/L	/	水质 pH值的测定 电极法 HJ1147-2020
6	总硬度	μg/L	500	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987
7	溶解性总固体 (可滤残渣)	μg/L	/	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局(2002年) 3.1.7.2 103~ 105℃烘干的可滤残渣
8	硫酸盐、氯离子、硝酸盐、氟化物、磷酸盐	μg/L	/	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
9	铁、锰、锌、铝、钠、钴	μg/L	/	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
10	铜、镉、铅、镍	μg/L	/	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
11	挥发酚	μg/L	40	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
12	阴离子表面活性剂	μg/L	50	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987
13	高锰酸盐指数	μg/L	50	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989 酸性高锰酸钾法
14	氨氮	μg/L	25	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
15	硫化物	μg/L	10	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021
16	亚硝酸盐	μg/L	1	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987
17	易释放氰化物	μg/L	4	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009 方法2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法
18	碘化物	μg/L	2	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015
19	汞、砷、硒	μg/L	/	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
20	六价铬	μg/L	4	水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987
25	可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	μg/L	10	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法 HJ 894-2017

序号	分析物分类	分析方法
21	有机磷农药（甲基对硫磷、对硫磷、马拉硫磷、乐果、敌敌畏、敌百虫）	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991
22	有机氯农药（五氯苯、六氯苯、三氯杀螨醇、o,p'-DDT、异狄氏剂酮、艾氏剂、甲体六六六、乙体六六六、丙体六六六、丁体六六六、 α -氯丹、 γ -氯丹、p,p'-DDD、p,p'-DDE、p,p'-DDT、狄氏剂、硫丹 I、硫丹 II、硫丹硫酸酯、异狄氏剂、异狄氏剂醛、七氯、环氧七氯、甲氧滴滴涕）	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
23	苯胺类化合物（苯胺、2-氯苯胺、3-氯苯胺、4-氯苯胺、4-溴苯胺、2-硝基苯胺、2,4,6-三氯苯胺、3,4-二氯苯胺、3-硝基苯胺、2,4,5-三氯苯胺、4-氯-2-硝基苯胺、4-硝基苯胺、2-氯-4-硝基苯胺、2,6-二氯-4-硝基苯胺、2-溴-6-氯-4-硝基苯胺、2-氯-4,6-二硝基苯胺、2,6-二溴-4-硝基苯胺、2,4-二硝基苯胺、2-溴-4,6-二硝基苯胺）	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017
24	挥发性有机物（VOCs）（苯、溴苯、溴氯甲烷、一溴二氯甲烷、溴仿、正丁基苯、仲丁基苯、叔丁基苯、四氯化碳、氯苯、氯仿、2-氯甲苯、4-氯甲苯、二溴氯甲烷、1,2-二溴-3-氯丙烷，1,2-二溴乙烷、二溴甲烷、1,2-二氯苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、2,2-二氯丙烷、1,1-二氯丙烯、顺-1,3-二氯丙烯、反-1,3-二氯丙烯、乙苯、异丙苯、4-异丙基甲苯、二氯甲烷、萘、正丙苯、苯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、甲苯、1,2,3-三氯苯、1,2,4-三氯苯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯、邻-二甲苯、间，对-二甲苯、环氧氯丙烷、氯乙烯、氯丁二烯、六氯丁二烯）	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012
25	半挥发性有机物（SVOCs）（苯酚、双（2-氯乙基）醚、2-氯苯酚、2-甲基苯酚、二（2-氯异丙基）醚、六氯乙烷、4-甲基苯酚、硝基苯、异佛尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、二（2-氯乙氧基）甲烷、2,4-二氯苯酚、4-氯苯胺、4-氯-3-甲基苯酚、2-甲基萘、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-硝基苯胺、2-氯萘、蒽、邻苯二甲酸二甲酯、2,6-二硝基甲苯、蒽、3-硝基苯胺、2,4-二硝基苯酚、二苯并呋喃、2,4-二硝基甲苯、4-硝基苯酚、芴、4-氯苯基苯基醚、邻苯二甲酸二乙酯、4-硝基苯胺、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、偶氮苯、4-溴苯基苯基醚、六氯苯、五氯苯酚、菲、蒽、唑啉、荧蒽、芘、邻苯二甲酸丁基苯基酯、苯并(a)蒽、蒽、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、苊并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘）	水质 半挥发性有机物的测定 液液萃取气相色谱/质谱法 GR QW148-2014 1/0

5 现场采样和实验室分析

5.1 地块调查设备与材料

在第二阶段土壤污染状况调查开展之前，本次调查技术人员统筹安排，准备好所需的设备和材料。本次调查所需设备和材料清单详见表5.1-1。

表5.1-1现场调查设备及材料

序号	工序	设备及材料名称
1	现场测绘定位	实时动态控制测量系统（RTK）、卷尺、塔尺
2	钻探采样	钻机、土钻、岩心箱
3	现场快速检测	XRF、PID、便携式pH计、电导率仪、氧化还原仪、便携式溶解氧仪
4	土壤样品采集	采样铲、环刀、土样瓶、铝盒
5	地下水样品采集	监测井井管（PVC管）、建井材料（石英砂、膨润土、黏土球、水泥）、水泵、水位尺、贝勒管、水样瓶
6	信息记录	数码相机、记号笔、标签纸、采样记录单、样品流转单
7	样品保存	保温箱、蓝冰
8	现场工作防护	口罩、防护手套、防护眼镜、防护鞋服、安全帽

5.2 现场采样

本次调查钻探成井工作委托江苏中仁环保技术有限公司进行，土壤和地下水样品采集工作由第三方检测机构江苏新锐环境监测有限公司进行。

5.2.1 现场快速检测

（1）X射线荧光分析仪

X射线荧光分析仪（XRF）由于能快速、准确的对土壤样品中含有的铅（Pb）、镉（Cd）、砷（As）、银（Hg）、铬（Cr）及其它元素进行检测，而被广泛的应用于地质调查野外现场探测中。XRF由四个主要部件组成，分别为探测器、激励源（X射线管）、数据采集/处理单元及数据/图像观察屏幕。本次调查过程中，采用XRF对土壤样品重金属进行现场快速检测。土壤样品XRF快速检测操作步骤如下：

- a. 土壤样品的处理。将采集的不同土层的土壤样品装入自封袋保存，在检测之前手工压实、平整；
- b. 瞄准和检测。使用整合型CMOS摄像头和微点准直器，对土壤样品进行检测；
- c. 查看结果，记录数据。

（2）光离子化检测仪（PID）

光离子化检测仪（PID）是一种通用性兼选择性的检测仪，主要由紫外光源和电离室组成，中间由可透紫外光的光窗相隔，窗材料采用碱金属或碱土金属的氟化物制成。在电离室内待测组分的分子吸收紫外光能量发生电离，选用不同能量的灯和不同的晶体光窗可选择性地测定各种类型的化合物。本次调查采用PID对土壤样品挥发性有机气体浓度进行现场快速检测。土壤样品现场PID快速检测操作步骤如下：

a.按照设备说明书和设计要求校准仪器；

b.将土壤样品装入自封袋（容积约500ml，聚乙烯材质）中约1/3~1/2体积，封闭袋口；

c.适度揉碎样品；

d.样品置于自封袋中约10min后，摇晃或振动自封袋约30s，之后静置约2min；

e.将便携式有机物快速测定仪探头伸至自封袋约1/2顶空处，紧闭自封袋；

f.在便携式有机物快速测定仪探头伸入自封袋后的数秒内，记录仪器的最高读数。

空白测定：测量部分样品后，需测定空白自封袋内气体的PID，除不加入土壤样品外，其他与土壤样品的PID测定相同。

现场快筛记录及送检原则

本次调查每个采样点位至少送检4个不同深度的土壤样品，送检土壤样品选择基于以下原则：

（1）表层 0~0.5m 处；

（2）存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；

（3）当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，适当增加送检土壤样品。

基于以上原则，本项目对52个土壤点位进行钻孔工作，其中对照点TDZ2/DDZ2设置区域被围挡封锁管控，因此在园区西南侧重新选取对照点，点位调整示意图见图5.2-1。钻探与采样工作量信息见表5.2-1。

采集208个土壤样品（包括12个对照点样品）现场封存后送实验室检测。地块内各点位快筛数据相较对照点无明显异常，现场快筛结果见表5.2-2。



图5.2-1 TDZ2/DDZ2点位调整示意图

表5.2-1本次调查钻探与采样工作量

点位编号	钻探深度(m)	经度°	纬度	横坐标	纵坐标	采样点类型	样品数(个)		
							土壤采样	土壤检测	地下水采样检测
T1/D1	6.0	34° 23' 56.94130" N	119° 45' 11.40614" E	3811375.869	753190.5454	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
T2	6.0	34° 23' 57.39279" N	119° 45' 12.80606" E	3811390.758	753225.9387	土壤采样点位	9	4	0
T3	6.0	34° 23' 58.24068" N	119° 45' 13.24890" E	3811417.204	753236.5442	土壤采样点位	9	4	0
T4	6.0	34° 23' 56.46481" N	119° 45' 12.31219" E	3811361.809	753214.0963	土壤采样点位	9	4	0
T5	6.0	34° 23' 56.81620" N	119° 45' 12.73842" E	3811372.937	753224.6935	土壤采样点位	9	4	0
T6	6.0	34° 23' 57.02211" N	119° 45' 13.25824" E	3811379.646	753237.8037	土壤采样点位	9	4	0
T7	6.0	34° 23' 56.23961" N	119° 45' 13.56143" E	3811355.734	753246.2065	土壤采样点位	9	4	0
T8	6.0	34° 23' 56.51148" N	119° 45' 13.98976" E	3811364.413	753256.9235	土壤采样点位	9	4	0
T9	6.0	34° 23' 55.25514" N	119° 45' 14.12527" E	3811325.778	753261.4386	土壤采样点位	9	4	0
T10/D2	6.0	34° 23' 55.48005" N	119° 45' 14.58970" E	3811333.033	753273.1176	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
T11	6.0	34° 23' 55.72491" N	119° 45' 15.04241" E	3811340.896	753284.4804	土壤采样点位	9	4	0

点位编号	钻探深度(m)	经度°	纬度	横坐标	纵坐标	采样点类型	样品数(个)		
							土壤采样	土壤检测	地下水采样检测
T12	6.0	34° 23' 53.68009" N	119° 45' 16.61265" E	3811278.952	753326.3177	土壤采样点位	9	4	0
T13	6.0	34° 23' 54.00113" N	119° 45' 16.98407" E	3811289.106	753335.5396	土壤采样点位	9	4	0
T14	6.0	34° 23' 53.50747" N	119° 45' 16.99941" E	3811273.899	753336.3453	土壤采样点位	9	4	0
T15/D3	6.0	34° 23' 52.83070" N	119° 45' 16.79921" E	3811252.897	753331.7965	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
T16	6.0	34° 23' 52.96875" N	119° 45' 16.92538" E	3811257.24	753334.9049	土壤采样点位	9	4	0
T17	6.0	34° 23' 53.20766" N	119° 45' 17.33572" E	3811264.89	753345.1901	土壤采样点位	9	4	0
T18	6.0	34° 23' 53.39684" N	119° 45' 17.43221" E	3811270.789	753347.4972	土壤采样点位	9	4	0
T19	6.0	34° 23' 51.69626" N	119° 45' 17.48461" E	3811218.402	753350.2611	土壤采样点位	9	4	0
T20	6.0	34° 23' 52.20823" N	119° 45' 18.29952" E	3811234.751	753370.6555	土壤采样点位	9	4	0
T21/D4	6.0	34° 23' 51.18045" N	119° 45' 18.25537" E	3811203.037	753370.3887	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
T22	6.0	34° 23' 49.85210" N	119° 45' 18.92783" E	3811162.555	753388.6853	土壤采样点位	9	4	0
T23	6.0	34° 23' 50.74167" N	119° 45' 20.02910" E	3811190.743	753416.0807	土壤采样点位	9	4	0

点位编号	钻探深度(m)	经度°	纬度	横坐标	纵坐标	采样点类型	样品数(个)		
							土壤采样	土壤检测	地下水采样检测
T24	6.0	34° 23' 55.62935" N	119° 45' 09.23032" E	3811333.915	753136.0462	土壤采样点位	9	4	0
T25/D5	6.0	34° 23' 55.30956" N	119° 45' 10.93869" E	3811325.243	753179.9673	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
T26	6.0	34° 23' 56.21031" N	119° 45' 09.92792" E	3811352.309	753153.3853	土壤采样点位	9	4	0
T27	6.0	34° 23' 56.49056" N	119° 45' 10.24375" E	3811361.167	753161.2208	土壤采样点位	9	4	0
T28	6.0	34° 23' 54.56826" N	119° 45' 11.07896" E	3811302.488	753184.1727	土壤采样点位	9	4	0
T29/D6	6.0	34° 23' 54.74742" N	119° 45' 11.53321" E	3811308.327	753195.6299	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
T30	6.0	34° 23' 54.91120" N	119° 45' 11.91073" E	3811313.638	753205.1393	土壤采样点位	9	4	0
T31	6.0	34° 23' 53.51734" N	119° 45' 11.90357" E	3811270.664	753206.1238	土壤采样点位	9	4	0
T32	6.0	34° 23' 53.71312" N	119° 45' 12.20519" E	3811276.909	753213.667	土壤采样点位	9	4	0
T33	6.0	34° 23' 53.86011" N	119° 45' 12.35468" E	3811281.544	753217.3639	土壤采样点位	9	4	0
T34	6.0	34° 23' 53.18870" N	119° 45' 12.85325" E	3811261.193	753230.6661	土壤采样点位	9	4	0
T35	6.0	34° 23' 53.48064" N	119° 45' 13.20338" E	3811270.435	753239.3682	土壤采样点位	9	4	0

点位编号	钻探深度(m)	经度°	纬度	横坐标	纵坐标	采样点类型	样品数(个)		
							土壤采样	土壤检测	地下水采样检测
T36	6.0	34° 23' 53.75631" N	119° 45' 13.63742" E	3811279.235	753250.2282	土壤采样点位	9	4	0
T37	6.0	34° 23' 52.19660" N	119° 45' 14.22565" E	3811231.563	753266.5658	土壤采样点位	9	4	0
T38/D7	6.0	34° 23' 52.51390" N	119° 45' 14.67730" E	3811241.657	753277.8411	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
T39	6.0	34° 23' 51.96726" N	119° 45' 14.37227" E	3811224.595	753270.5045	土壤采样点位	9	4	0
T40	6.0	34° 23' 52.28468" N	119° 45' 14.85049" E	3811234.712	753282.4586	土壤采样点位	9	4	0
T41	6.0	34° 23' 50.94500" N	119° 45' 14.56622" E	3811193.216	753276.3171	土壤采样点位	9	4	0
T42	6.0	34° 23' 51.36558" N	119° 45' 15.13968" E	3811206.58	753290.6182	土壤采样点位	9	4	0
T43	6.0	34° 23' 51.56802" N	119° 45' 15.47458" E	3811213.053	753299.0063	土壤采样点位	9	4	0
T44	6.0	34° 23' 50.35305" N	119° 45' 15.44043" E	3811175.575	753299.1517	土壤采样点位	9	4	0
T45/D8	6.0	34° 23' 50.61936" N	119° 45' 15.85703" E	3811184.074	753309.574	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
T46	6.0	34° 23' 50.87540" N	119° 45' 16.32339" E	3811192.291	753321.2764	土壤采样点位	9	4	0
T47	6.0	34° 23' 49.18884" N	119° 45' 16.16721" E	3811140.192	753318.6987	土壤采样点位	9	4	0

点位编号	钻探深度(m)	经度°	纬度	横坐标	纵坐标	采样点类型	样品数(个)		
							土壤采样	土壤检测	地下水采样检测
T48	6.0	34° 23' 49.47568" N	119° 45' 16.88918" E	3811149.535	753336.9068	土壤采样点位	9	4	0
T49	6.0	34° 23' 49.08100" N	119° 45' 17.03374" E	3811137.469	753340.9315	土壤采样点位	9	4	0
TDZ1/DD Z1	6.0	34° 24' 12.06231" N	119° 45' 33.23221" E	3811857.17	753735.5648	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
TDZ2/DD Z2	6.0	34° 24' 28.08963" N	119° 45' 18.14560" E	3812340.752	753336.6481	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
TDZ3/DD Z3	6.0	34° 22' 42.94692" N	119° 44' 56.35758" E	3809084.43	752867.8771	土壤/地下水联合 采样点位	9	4	1
合计	312	/	/			/	468	208	11

5.2-2 现场快筛数据统计表

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T1-1-1	0.0-0.5	mg/kg	27.965	0.171	115.417	44.738	ND	109.774	56.847	31.168	0.2	是	表层土
T1-1-2	0.5-1.0	mg/kg	13.467	0.139	71.56	39.905	ND	107.598	31.351	28.253	0.4	否	/
T1-1-3	1.0-1.5	mg/kg	11.514	0.133	59.852	32.493	ND	77.328	26.051	51.345	0.3	否	/
T1-1-4	1.5-2.0	mg/kg	11.859	0.198	89.315	14.056	ND	56.057	34.544	21.903	0.3	是	含水层
T1-1-5	2.0-2.5	mg/kg	20.784	0.193	79.774	42.804	ND	101.767	43.512	31.117	0.1	否	/
T1-1-6	2.5-3.0	mg/kg	12.114	0.27	91.234	38.972	ND	107.581	40.054	41.763	0.3	否	/
T1-1-7	3.0-4.0	mg/kg	17.772	ND	74.531	25.942	ND	87.902	27.137	20.332	0.2	是	两米原则
T1-1-8	4.0-5.0	mg/kg	12.334	0.257	90.735	50.489	ND	93.187	42.681	15.576	0.1	否	/
T1-1-9	5.0-6.0	mg/kg	14.719	0.211	73.046	18.126	ND	79.174	49.606	23.312	0.2	是	底层土
T2-1-1	0.0-0.5	mg/kg	11.201	ND	75.157	25.069	ND	62.45	19.668	30.754	0.2	是	表层土
T2-1-2	0.5-1.0	mg/kg	15.614	ND	22.451	22.792	ND	86.256	16.179	20.416	0.1	否	/
T2-1-3	1.0-1.5	mg/kg	9.305	0.176	71.992	24.148	ND	47.202	39.382	31.146	0.4	否	/
T2-1-4	1.5-2.0	mg/kg	12.301	0.166	79.078	23.983	ND	116.398	48.758	27.761	0.3	是	含水层
T2-1-5	2.0-2.5	mg/kg	20.749	0.194	88.929	31.742	ND	141.371	24.675	40.585	0.2	否	/
T2-1-6	2.5-3.0	mg/kg	11.69	0.162	82.79	14.386	ND	85.192	20.12	27.704	0.1	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T2-1-7	3.0-4.0	mg/kg	17.988	ND	45.262	29.174	ND	53.921	24.033	27.439	0.2	是	两米原则
T2-1-8	4.0-5.0	mg/kg	17.896	ND	60.041	20.318	ND	56.328	23.91	20.474	0.1	否	/
T2-1-9	5.0-6.0	mg/kg	16.792	0.2	67.46	34.406	ND	63.916	29.788	28.983	0.2	是	底层土
T3-1-1	0.0-0.5	mg/kg	19.355	0.411	59.298	71.807	0.253	161.19	30.941	32.333	0.2	是	表层土
T3-1-2	0.5-1.0	mg/kg	8.338	0.229	61.528	40.678	0.142	104.332	39.435	50.091	0.4	否	/
T3-1-3	1.0-1.5	mg/kg	15.625	0.203	71.433	41.245	ND	110.402	34.034	31.346	0.3	否	/
T3-1-4	1.5-2.0	mg/kg	13.266	0.191	53.512	43.588	ND	97.475	47.113	18.786	0.3	是	含水层
T3-1-5	2.0-2.5	mg/kg	12.662	ND	44.981	20.568	ND	78.37	20.472	22.156	0.1	否	/
T3-1-6	2.5-3.0	mg/kg	12.502	0.272	106.623	40.067	ND	86.039	44.422	44.824	0.2	否	/
T3-1-7	3.0-4.0	mg/kg	18.523	0.28	100.753	32.619	ND	103.477	41.706	26.684	0.2	是	两米原则
T3-1-8	4.0-5.0	mg/kg	14.033	0.191	106.923	33.675	ND	100.333	38.51	21.114	0.1	否	/
T3-1-9	5.0-6.0	mg/kg	18.671	0.197	71.13	37.336	ND	102.081	26.567	21.849	0.2	是	底层土
T4-1-1	0.0-0.5	mg/kg	17.031	0.226	103.045	36.539	ND	93.977	38.28	47.424	0.2	是	表层土
T4-1-2	0.5-1.0	mg/kg	16.43	0.232	51.645	38.291	ND	135.65	45.68	69.722	0.4	否	/
T4-1-3	1.0-1.5	mg/kg	9.426	0.164	82.539	25.788	ND	77.823	29.651	37.402	0.3	否	/
T4-1-4	1.5-2.0	mg/kg	11.654	0.201	66.882	42.639	ND	66.203	38.858	33.959	0.4	是	含水层

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T4-1-5	2.0-2.5	mg/kg	15.624	0.223	95.335	30.173	ND	102.438	55.194	44.674	0.1	否	/
T4-1-6	2.5-3.0	mg/kg	17.125	0.212	62.891	22.263	ND	81.627	38.819	30.592	0.3	否	/
T4-1-7	3.0-4.0	mg/kg	10.058	0.215	67.343	24.471	ND	65.484	34.04	23.672	0.3	是	两米原则
T4-1-8	4.0-5.0	mg/kg	6.628	0.155	20.317	22.19	ND	76.35	26.3	26	0.1	否	/
T4-1-9	5.0-6.0	mg/kg	19.066	0.19	42.81	19.872	ND	108.695	27.263	15.732	0.2	是	底层土
T5-1-1	0.0-0.5	mg/kg	15.697	0.151	114.352	41.44	ND	126.764	36.058	28.328	0.3	是	表层土
T5-1-2	0.5-1.0	mg/kg	14.641	0.204	51.778	26.705	ND	79.331	34.806	28.596	0.2	否	/
T5-1-3	1.0-1.5	mg/kg	11.746	0.197	136.333	37.905	ND	70.871	28.941	53.333	0.3	否	/
T5-1-4	1.5-2.0	mg/kg	8.905	0.131	82.772	25.57	ND	91.724	29.4	25.18	0.4	是	含水层
T5-1-5	2.0-2.5	mg/kg	8.887	0.187	117.362	14.625	ND	94.378	29.19	50.858	0.3	否	/
T5-1-6	2.5-3.0	mg/kg	10.659	0.145	70.795	33.839	ND	85.159	45.612	24.845	0.1	否	/
T5-1-7	3.0-4.0	mg/kg	14.548	0.201	115.792	37.403	ND	114.064	38.021	50.03	0.3	是	两米原则
T5-1-8	4.0-5.0	mg/kg	10.2	0.259	121.05	36.74	ND	79.428	26.572	11.874	0.2	否	/
T5-1-9	5.0-6.0	mg/kg	20.124	0.194	59.884	25.77	ND	80.627	28.182	17.291	0.2	是	底层土
T6-1-1	0.0-0.5	mg/kg	5.989	0.14	139.226	32.393	ND	101.016	35.539	32.574	0.2	是	表层土
T6-1-2	0.5-1.0	mg/kg	7.308	0.135	88.255	18.748	ND	106.161	43.67	27.876	0.4	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T6-1-3	1.0-1.5	mg/kg	9.884	0.115	118.169	36.26	ND	107.924	29.777	25.343	0.3	否	/
T6-1-4	1.5-2.0	mg/kg	8.022	0.132	86.585	33.958	ND	82.788	38.449	28.049	0.4	是	含水层
T6-1-5	2.0-2.5	mg/kg	9.512	0.135	86.452	26.452	ND	74.661	30.163	39.675	0.2	否	/
T6-1-6	2.5-3.0	mg/kg	12.087	0.136	60.213	32.689	ND	80.477	48.277	23.479	0.1	否	/
T6-1-7	3.0-4.0	mg/kg	16.64	0.194	89.147	50.537	ND	118.097	49.47	15.648	0.3	是	两米原则
T6-1-8	4.0-5.0	mg/kg	20.243	0.256	68.344	35.341	ND	90.898	35.578	49.163	0.2	否	/
T6-1-9	5.0-6.0	mg/kg	13.456	0.14	89.373	39.87	ND	143.43	36.852	47.048	0.2	是	底层土
T7-1-1	0.0-0.5	mg/kg	10.028	0.127	46.623	39.617	ND	93.469	34.329	25.712	0.3	是	表层土
T7-1-2	0.5-1.0	mg/kg	10.578	0.118	114.175	26.121	ND	80.995	66.997	46.234	0.1	否	/
T7-1-3	1.0-1.5	mg/kg	8.024	0.127	106.596	26.419	ND	92.606	36.629	34.292	0.3	否	/
T7-1-4	1.5-2.0	mg/kg	10.822	0.174	79.508	33.387	ND	81.922	31.111	37.216	0.4	是	含水层
T7-1-5	2.0-2.5	mg/kg	17.632	0.277	60.575	51.07	ND	93.318	32.293	38.622	0.3	否	/
T7-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.858	ND	54.865	28.934	ND	64.172	29.51	18.142	0.2	否	/
T7-1-7	3.0-4.0	mg/kg	15.361	0.14	80.115	54.84	ND	110.647	42.211	46.86	0.4	是	两米原则
T7-1-8	4.0-5.0	mg/kg	18.888	ND	30.016	26.119	ND	69.729	27.322	15.922	0.3	否	/
T7-1-9	5.0-6.0	mg/kg	16.333	0.197	86.665	32.194	ND	141.305	28.457	25.744	0.3	是	底层土

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T8-1-1	0.0-0.5	mg/kg	17.24	0.163	86.926	29.202	ND	88.286	38.961	24.413	0.3	是	表层土
T8-1-2	0.5-1.0	mg/kg	13.273	0.117	61.71	29.964	ND	95.439	45.439	34.032	0.2	否	/
T8-1-3	1.0-1.5	mg/kg	7.928	0.126	52.655	27.964	ND	73.894	50.661	33.878	0.4	否	/
T8-1-4	1.5-2.0	mg/kg	13.84	0.117	59.095	40.451	ND	57.92	43.32	16.13	0.4	是	含水层
T8-1-5	2.0-2.5	mg/kg	15.089	0.148	40.088	36.904	ND	42.864	38.57	18.759	0.2	否	/
T8-1-6	2.5-3.0	mg/kg	6.227	0.187	88.961	26.15	ND	90.352	45.569	34.353	0.3	否	/
T8-1-7	3.0-4.0	mg/kg	15.87	ND	54.906	17.373	ND	50.841	23.853	24.964	0.3	是	两米原则
T8-1-8	4.0-5.0	mg/kg	17.279	0.266	90.957	38.036	ND	99.644	41.074	39.258	0.1	否	/
T8-1-9	5.0-6.0	mg/kg	13.921		55.044	15.966	ND	77.795	33.023	11.376	0.2	是	底层土
T9-1-1	0.0-0.5	mg/kg	11.345	0.137	150.7	15.065	ND	106.635	31.07	40.444	0.2	是	表层土
T9-1-2	0.5-1.0	mg/kg	9.327	0.132	79.648	26.32	ND	70.968	31.108	21.741	0.4	否	/
T9-1-3	1.0-1.5	mg/kg	9.443	0.121	99.035	37.869	ND	87.36	36.753	32.439	0.3	否	/
T9-1-4	1.5-2.0	mg/kg	12.02	0.135	73.183	36.747	ND	88.031	39.718	39.738	0.4	是	含水层
T9-1-5	2.0-2.5	mg/kg	12.409	0.183	73.126	25.124	ND	96.874	28.377	35.006	0.2	否	/
T9-1-6	2.5-3.0	mg/kg	7.424	0.186	61.858	23.324	ND	69.405	30.497	13.976	0.1	否	/
T9-1-7	3.0-4.0	mg/kg	13.909	0.259	100.874	26.535	ND	93.241	36.062	32.653	0.3	是	两米原则

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T9-1-8	4.0-5.0	mg/kg	16.96	ND	100.854	28.535	ND	90.447	31.427	29.266	0.2	否	/
T9-1-9	5.0-6.0	mg/kg	13.969	0.142	70.691	28.157	ND	74.404	29.149	46.157	0.2	是	底层土
T10-1-1	0.0-0.5	mg/kg	15.255	0.157	61.021	42.097	ND	69.29	39.072	18.362	0.2	是	表层土
T10-1-2	0.5-1.0	mg/kg	12.614	0.132	88.19	31.849	ND	91.938	30.91	27.855	0.4	否	/
T10-1-3	1.0-1.5	mg/kg	7.201	ND	95.657	25.863	ND	34.868	17.929	27.929	0.3	否	/
T10-1-4	1.5-2.0	mg/kg	9.289	0.127	79.322	29.957	ND	81.28	32.708	30.931	0.4	是	含水层
T10-1-5	2.0-2.5	mg/kg	12.915	ND	19.997	14.501	ND	75.043	39.818	34.096	0.1	否	/
T10-1-6	2.5-3.0	mg/kg	18.665	0.265	91.375	41.087	ND	93.845	32.475	23.902	0.2	否	/
T10-1-7	3.0-4.0	mg/kg	13.906	0.272	90.77	26.53	ND	89.77	56.93	44.519	0.3	是	两米原则
T10-1-8	4.0-5.0	mg/kg	15.656	ND	37.519	22.853	ND	70.397	28.175	23.882	0.2	否	/
T10-1-9	5.0-6.0	mg/kg	9.663	0.226	127.644	21.27	ND	74.543	35.519	30.934	0.2	是	底层土
T11-1-1	0.0-0.5	mg/kg	7.309	0.129	97.09	48.751	ND	67.242	45.494	24.781	0.3	是	表层土
T11-1-2	0.5-1.0	mg/kg	12.033	0.209	99.872	32.333	ND	78.638	30.066	17.634	0.2	否	/
T11-1-3	1.0-1.5	mg/kg	7.972	0.121	141.192	41.242	ND	81.38	41.845	40.26	0.3	否	/
T11-1-4	1.5-2.0	mg/kg	4.686	0.141	88.928	34.004	ND	110.535	33.002	15.604	0.4	是	含水层
T11-1-5	2.0-2.5	mg/kg	18.473	0.184	52.782	33.247	ND	77.692	43.184	9.265	0.2	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T11-1-6	2.5-3.0	mg/kg	18.115	0.259	83.378	36.809	ND	106.39	52.759	28.997	0.3	否	/
T11-1-7	3.0-4.0	mg/kg	12.958	0.268	100.692	48.899	ND	124.097	41.681	14.816	0.4	是	两米原则
T11-1-8	4.0-5.0	mg/kg	11.694	ND	33.102	16.002	ND	72.955	23.435	26.757	0.3	否	/
T11-1-9	5.0-6.0	mg/kg	18.148	0.227	106.309	39.949	ND	116.981	48.578	46.926	0.3	是	底层土
T12-1-1	0.0-0.5	mg/kg	11.851	ND	29.82	20.182	ND	61.28	24.882	18.078	0.4	是	表层土
T12-1-2	0.5-1.0	mg/kg	13.33	0.172	52.737	22.146	ND	73.745	37.519	24.685	0.2	否	/
T12-1-3	1.0-1.5	mg/kg	12.725	ND	39.41	18.575	ND	92.43	22.42	13.439	0.3	否	/
T12-1-4	1.5-2.0	mg/kg	12.979	ND	24.77	24.428	ND	82.33	21.42	13.515	0.5	是	含水层
T12-1-5	2.0-2.5	mg/kg	10.818	0.183	72.86	31.986	ND	137.47	52.307	13.952	0.4	否	/
T12-1-6	2.5-3.0	mg/kg	10.005	0.135	99.681	26.823	ND	71.943	42.473	39.647	0.3	否	/
T12-1-7	3.0-4.0	mg/kg	18.63	0.197	97.59	18.627	ND	109.694	45.445	34.26	0.4	是	两米原则
T12-1-8	4.0-5.0	mg/kg	8.255	0.194	114.991	20.429	ND	97.65	39.646	40.368	0.2	否	/
T12-1-9	5.0-6.0	mg/kg	15.809	ND	64.639	23.076	ND	50.646	24.893	38.911	0.2	是	底层土
T13-1-1	0.0-0.5	mg/kg	7.212	0.116	78.382	29.602	ND	76.824	50.276	24.451	0.4	是	表层土
T13-1-2	0.5-1.0	mg/kg	14.732	0.176	79.576	33.492	ND	64.568	34.045	27.999	0.1	否	/
T13-1-3	1.0-1.5	mg/kg	7.933	0.122	52.688	22.385	ND	73.94	38.019	18.491	0.3	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T13-1-4	1.5-2.0	mg/kg	14.469	0.186	62.013	27.901	ND	89.975	43.488	34.21	0.3	是	含水层
T13-1-5	2.0-2.5	mg/kg	20.56	0.259	142.331	30.857	ND	87.011	38.258	20.942	0.2	否	/
T13-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.779	0.253	60.584	26.561	ND	107.159	37.998	50.514	0.4	否	/
T13-1-7	3.0-4.0	mg/kg	18.712	0.268	122.14	35.102	ND	69.689	36.387	20.967	0.3	是	两米原则
T13-1-8	4.0-5.0	mg/kg	11.166	0.277	141.713	36.867	ND	58.91	28.569	29.788	0.1	否	/
T13-1-9	5.0-6.0	mg/kg	18.758	0.193	107.191	31.884	ND	122.28	36.224	9.408	0.2	是	底层土
T14-1-1	0.0-0.5	mg/kg	15.981	0.142	97.299	39.46	ND	109.946	29.179	19.258	0.3	是	表层土
T14-1-2	0.5-1.0	mg/kg	10.004	0.129	62.018	26.35	ND	103.021	29.266	40.421	0.6	否	/
T14-1-3	1.0-1.5	mg/kg	14.791	0.133	150.176	16.075	ND	77.428	21.478	24.478	0.7	否	/
T14-1-4	1.5-2.0	mg/kg	11	0.129	106.271	19.754	ND	111.853	41.082	27.972	0.9	是	含水层
T14-1-5	2.0-2.5	mg/kg	13.176	0.186	46.506	36.268	ND	61.609	36.868	34.965	0.8	否	/
T14-1-6	2.5-3.0	mg/kg	17.622	0.197	71.082	29.849	ND	90.242	51.203	24.934	0.7	否	/
T14-1-7	3.0-4.0	mg/kg	13.398	ND	74.919	33.682	ND	54.22	25.573	11.922	0.4	是	两米原则
T14-1-8	4.0-5.0	mg/kg	15.526	0.188	124.215	20.492	ND	86.195	39.767	21.803	0.1	否	/
T14-1-9	5.0-6.0	mg/kg	21.859	ND	70.004	27.557	ND	85.779	20.482	18.188	0.4	是	底层土
T15-1-1	0.0-0.5	mg/kg	10.926	0.205	74.292	31.568	ND	66.126	30.753	17.49	0.2	是	表层土

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T15-1-2	0.5-1.0	mg/kg	10.823	0.111	71.885	38.872	ND	94.331	32.336	25.288	0.4	否	/
T15-1-3	1.0-1.5	mg/kg	19.507	0.184	73.57	28.085	ND	150.624	37.115	46.959	0.3	否	/
T15-1-4	1.5-2.0	mg/kg	7.516	0.149	86.531	36.764	ND	122.769	42.542	18.688	0.3	是	含水层
T15-1-5	2.0-2.5	mg/kg	17.792	ND	48.499	22.724	ND	75.999	20.375	11.874	0.4	否	/
T15-1-6	2.5-3.0	mg/kg	11.906	ND	82.387	16.293	ND	80.303	21.305	20.432	0.3	否	/
T15-1-7	3.0-4.0	mg/kg	10.1	0.188	79.913	29.363	ND	97.043	46.904	23.378	0.4	是	两米原则
T15-1-8	4.0-5.0	mg/kg	19.941	0.184	119.664	36.292	ND	108.619	39.729	37.341	0.2	否	/
T15-1-9	5.0-6.0	mg/kg	10.02	0.145	113.144	32.519	ND	98.739	39.793	32.7	0.2	是	底层土
T16-1-1	0.0-0.5	mg/kg	11.834	0.265	128.736	36.775	ND	90.736	55.569	28.97	0.3	是	表层土
T16-1-2	0.5-1.0	mg/kg	7.414	0.1	78.795	30.688	ND	68.453	31.137	25.348	0.2	否	/
T16-1-3	1.0-1.5	mg/kg	7.872	0.104	58.822	27.769	ND	68.136	22.907	4.587	0.4	否	/
T16-1-4	1.5-2.0	mg/kg	7.385	0.113	58.859	23.618	ND	76.045	25.618	34.427	0.3	是	含水层
T16-1-5	2.0-2.5	mg/kg	15.543	0.184	79.956	32.177	ND	138.288	74.131	18.713	0.2	否	/
T16-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.589	ND	56.036	20.588	ND	58.078	24.653	27.176	0.3	否	/
T16-1-7	3.0-4.0	mg/kg	16.326	ND	37.345	27.08	ND	68.069	27.195	15.282	0.4	是	两米原则
T16-1-8	4.0-5.0	mg/kg	16.387	0.195	73.579	29.493	ND	118.15	32.836	28.179	0.2	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T16-1-9	5.0-6.0	mg/kg	11.091	0.244	72.396	28.077	ND	84.68	36.325	21.305	0.3	是	底层土
T17-1-1	0.0-0.5	mg/kg	9.047	0.273	98.417	24.509	ND	88.118	39.884	26.734	0.2	是	表层土
T17-1-2	0.5-1.0	mg/kg	11.503	0.122	66.436	16.936	ND	69.26	31.504	39.636	0.3	否	/
T17-1-3	1.0-1.5	mg/kg	7.973	0.121	39.716	16.874	ND	98.202	34.118	32.523	0.3	否	/
T17-1-4	1.5-2.0	mg/kg	15.453	0.132	99.329	30.948	ND	103.551	40.958	32.535	0.4	是	含水层
T17-1-5	2.0-2.5	mg/kg	10.873	0.192	66.57	33.454	ND	102.887	63.937	39.724	0.2	否	/
T17-1-6	2.5-3.0	mg/kg	8.517	0.2	95.224	28.282	ND	70.389	35.148	35.442	0.3	否	/
T17-1-7	3.0-4.0	mg/kg	14.013	0.272	91.466	26.219	ND	75.672	41.59	35.888	0.4	是	两米原则
T17-1-8	4.0-5.0	mg/kg	12.479	0.204	66.852	35.091	ND	85.61	35.671	39.897	0.4	否	/
T17-1-9	5.0-6.0	mg/kg	16.278	0.205	59.799	26.506	ND	132.032	39.208	18.66	0.2	是	底层土
T18-1-1	0.0-0.5	mg/kg	10.256	0.127	83.256	26.53	ND	83.456	39.792	14.609	0.3	是	表层土
T18-1-2	0.5-1.0	mg/kg	9.519	0.124	68.495	24.624	ND	90.842	27.157	46.227	0.2	否	/
T18-1-3	1.0-1.5	mg/kg	11.766	ND	29.605	14.312	ND	74.065	23.58	19.069	0.4	否	/
T18-1-4	1.5-2.0	mg/kg	11.471	0.142	95.234	33.179	ND	87.062	34.557	29.41	0.3	是	含水层
T18-1-5	2.0-2.5	mg/kg	16.737	ND	32.206	18.683	ND	55.779	21.677	23.654	0.1	否	/
T18-1-6	2.5-3.0	mg/kg	9.256	0.127	114.172	31.717	ND	103.882	29.876	17.053	0.2	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T18-1-7	3.0-4.0	mg/kg	11.64	0.263	86.11	34.847	ND	98.842	40.029	20.868	0.3	是	两米原则
T18-1-8	4.0-5.0	mg/kg	17.33	ND	54.133	33.147	ND	49.979	23.268	21.878	0.2	否	/
T18-1-9	5.0-6.0	mg/kg	18.81	0.262	126.206	41.902	ND	91.596	44.643	25.255	0.3	是	底层土
T19-1-1	0.0-0.5	mg/kg	14.736	0.222	80.154	26.355	ND	89.181	56.556	23.587	0.3	是	表层土
T19-1-2	0.5-1.0	mg/kg	9.938	0.123	125.412	28.044	ND	95.278	39.465	20.848	0.1	否	/
T19-1-3	1.0-1.5	mg/kg	8.775	0.123	74.177	36.018	ND	84.978	33.864	24.173	0.2	否	/
T19-1-4	1.5-2.0	mg/kg	11.539	0.153	65.942	26.306	ND	90.269	38	41.664	0.3	是	含水层
T19-1-5	2.0-2.5	mg/kg	13.192	0.185	106.424	73.518	ND	88.116	45.429	37.361	0.2	否	/
T19-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.064	0.203	71.722	31.893	ND	96.565	38.441	22.06	0.2	否	/
T19-1-7	3.0-4.0	mg/kg	13.939	0.267	98.564	35.285	ND	124.588	28.531	22.312	0.1	是	两米原则
T19-1-8	4.0-5.0	mg/kg	8.378	0.268	98.737	29.2	ND	72.804	45.74	31.291	0.2	否	/
T19-1-9	5.0-6.0	mg/kg	14.019	0.271	152.505	26.744	ND	76.573	22.956	47.871	0.2	是	底层土
T20-1-1	0.0-0.5	mg/kg	10.608	0.122	132.109	13.097	ND	95.347	32.658	34	0.2	是	表层土
T20-1-2	0.5-1.0	mg/kg	13.934	0.122	44.072	41.195	ND	109.562	45.432	34.027	0.4	否	/
T20-1-3	1.0-1.5	mg/kg	12.412	0.12	52.764	30.824	ND	89.914	24.476	41.664	0.3	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T20-1-4	1.5-2.0	mg/kg	7.452	0.14	65.996	11.216	ND	95.263	36.738	32.426	0.2	是	含水层
T20-1-5	2.0-2.5	mg/kg	19.124	0.269	117.024	28.941	ND	87.543	35.882	44.641	0.4	否	/
T20-1-6	2.5-3.0	mg/kg	14.901	ND	41.244	25.014	ND	84.422	18.771	17.048	0.1	否	/
T20-1-7	3.0-4.0	mg/kg	10.877	0.198	146.508	39.15	ND	120.569	44.062	44.419	0.4	是	两米原则
T20-1-8	4.0-5.0	mg/kg	19.212	0.263	113.733	26.081	ND	114.211	47.079	31.238	0.2	否	/
T20-1-9	5.0-6.0	mg/kg	14.929	ND	52.592	22.882	ND	40.277	23.936	30.744	0.2	是	底层土
T21-1-1	0.0-0.5	mg/kg	9.55	0.136	60.092	38.297	ND	66.929	33.038	30.462	0.2	是	表层土
T21-1-2	0.5-1.0	mg/kg	11.763	ND	39.464	31.478	ND	43.312	20.206	24.672	0.1	否	/
T21-1-3	1.0-1.5	mg/kg	13.957	ND	40.665	25.735	ND	63.363	19.349	13.447	0.3	否	/
T21-1-4	1.5-2.0	mg/kg	6.653	0.128	53.027	22.53	ND	70.873	36.442	34.118	0.2	是	含水层
T21-1-5	2.0-2.5	mg/kg	6.194	0.182	53.089	16.72	ND	117.217	32.105	21.744	0.1	否	/
T21-1-6	2.5-3.0	mg/kg	12.637	ND	59.853	23.871	ND	72.195	16.174	39.119	0.2	否	/
T21-1-7	3.0-4.0	mg/kg	19.745	ND	34.779	23.058	ND	77.241	16.959	15.183	0.3	是	两米原则
T21-1-8	4.0-5.0	mg/kg	18.436	0.253	75.514	30.559	ND	98.236	36.942	33.333	0.2	否	/
T21-1-9	5.0-6.0	mg/kg	12.431	0.187	71.037	26.101	ND	74.501	49.275	9.352	0.2	是	底层土

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T22-1-1	0.0-0.5	mg/kg	13.886	ND	64.89	18.821	ND	69.573	19.31	29.503	0.2	是	表层土
T22-1-2	0.5-1.0	mg/kg	19.536	0.164	61.533	36.913	ND	108.687	41.275	15.43	0.4	否	/
T22-1-3	1.0-1.5	mg/kg	9.961	0.127	79.396	35.607	ND	77.819	45.47	46.44	0.3	否	/
T22-1-4	1.5-2.0	mg/kg	13.075	0.139	66.804	31.221	ND	99.108	44.074	25.789	0.5	是	含水层
T22-1-5	2.0-2.5	mg/kg	16.339	0.187	73.36	29.405	ND	97.124	42.702	28.095	0.1	否	/
T22-1-6	2.5-3.0	mg/kg	16.738	0.269	121.393	27.633	ND	88.31	42.826	29.025	0.2	否	/
T22-1-7	3.0-4.0	mg/kg	14.996	0.128	66.36	35.243	ND	87.806	46.517	37.262	0.3	是	两米原则
T22-1-8	4.0-5.0	mg/kg	17.485	0.26	83.696	33.871	ND	96.378	37.223	29.108	0.1	否	/
T22-1-9	5.0-6.0	mg/kg	9.039	0.138	97.837	34.955	ND	96.289	49.511	29.653	0.1	是	底层土
T23-1-1	0.0-0.5	mg/kg	11.012	0.142	19.947	40.962	ND	82.646	42.496	30.335	0.2	是	表层土
T23-1-2	0.5-1.0	mg/kg	7.42	0.118	59.143	30.712	ND	81.682	32.516	36.9	0.1	否	/
T23-1-3	1.0-1.5	mg/kg	5.252	0.109	78.494	20.38	ND	69.94	28.77	15.304	0.3	否	/
T23-1-4	1.5-2.0	mg/kg	10.006	0.126	44.309	43.928	ND	106.596	40.195	24.88	0.4	是	含水层
T23-1-5	2.0-2.5	mg/kg	11.576	0.181	112.459	34.724	ND	81.793	29.65	30.19	0.2	否	/
T23-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.541	ND	40.968	17.284	ND	61.894	25.425	22.013	0.3	否	/
T23-1-7	3.0-4.0	mg/kg	19.866	ND	34.991	18.849	ND	72.354	28.438	22.728	0.3	是	两米原则

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T23-1-8	4.0-5.0	mg/kg	18.722	0.186	73.551	35.098	ND	91.532	49.949	32.863	0.2	否	/
T23-1-9	5.0-6.0	mg/kg	13.415	0.189	44.227	22.287	ND	89.838	49.088	18.631	0.3	是	底层土
T24-1-1	0.0-0.5	mg/kg	10.851	0.184	68.217	32.985	ND	93.32	34.392	31.395	0.3	是	表层土
T24-1-2	0.5-1.0	mg/kg	8.146	0.191	83.222	21.049	ND	123.306	29.897	51.854	0.2	否	/
T24-1-3	1.0-1.5	mg/kg	14.285	0.193	70.562	16.129	ND	84.243	23.149	40.151	0.2	否	/
T24-1-4	1.5-2.0	mg/kg	9.181	0.111	55.656	29.902	ND	46.021	30.193	15.938	0.3	是	含水层
T24-1-5	2.0-2.5	mg/kg	15.446	0.212	105.903	28.886	ND	83.666	28.504	31.645	0.2	否	/
T24-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.143	0.218	34.47	26.099	ND	82.021	29.829	35.097	0.3	否	/
T24-1-7	3.0-4.0	mg/kg	15.781	0.227	109.998	26.281	ND	87.808	32.965	28.588	0.4	是	两米原则
T24-1-8	4.0-5.0	mg/kg	10.368	0.184	59.062	22.08	ND	116.838	41.477	19.196	0.2	否	/
T24-1-9	5.0-6.0	mg/kg	10.039	0.204	84.108	30.852	ND	82.955	39.832	43.316	0.3	是	底层土
T25-1-1	0.0-0.5	mg/kg	10.612	0.247	114.909	51.179	ND	79.93	42.85	29.935	0.3	是	表层土
T25-1-2	0.5-1.0	mg/kg	14.812	0.255	92.216	32.087	ND	92.209	28.657	26.693	0.2	否	/
T25-1-3	1.0-1.5	mg/kg	8.998	0.117	79.687	23.982	ND	79.879	50.657	18.644	0.4	否	/
T25-1-4	1.5-2.0	mg/kg	13.32	0.127	53.082	33.829	ND	99.324	21.888	46.572	0.4	是	含水层
T25-1-5	2.0-2.5	mg/kg	9.46	0.134	79.366	25.29	ND	114.031	27.272	58.027	0.3	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T25-1-6	2.5-3.0	mg/kg	17.889	0.185	120.004	30.795	ND	76.544	38.419	32.766	0.2	否	/
T25-1-7	3.0-4.0	mg/kg	13.264	0.19	44.404	22.08	ND	89.677	26.314	23.413	0.4	是	两米原则
T25-1-8	4.0-5.0	mg/kg	16.826	0.211	82.616	39.646	ND	104.492	32.989	21.121	0.2	否	/
T25-1-9	5.0-6.0	mg/kg	9.428	0.207	89.775	25.755	ND	75.545	18.737	31.557	0.2	是	底层土
T26-1-1	0.0-0.5	mg/kg	10.185	0.207	83.238	35.914	ND	109.315	47.572	37.719	0.3	是	表层土
T26-1-2	0.5-1.0	mg/kg	13.601	0.207	51.306	24.808	ND	92.645	44.926	37.78	0.2	否	/
T26-1-3	1.0-1.5	mg/kg	14.909	0.206	76.59	27.194	ND	67.143	25.776	23.53	0.4	否	/
T26-1-4	1.5-2.0	mg/kg	14.296	0.122	64.197	28.558	ND	84.308	32.706	30.727	0.5	是	含水层
T26-1-5	2.0-2.5	mg/kg	12.571	0.201	59.854	36.059	ND	117.522	35.992	21.039	0.2	否	/
T26-1-6	2.5-3.0	mg/kg	14.541	0.249	88.011	24.372	ND	109.466	53.223	35.552	0.3	否	/
T26-1-7	3.0-4.0	mg/kg	19.059	0.217	89.868	32.28	ND	109.591	43.605	30.724	0.3	是	两米原则
T26-1-8	4.0-5.0	mg/kg	23.28	0.235	64.569	26.226	ND	115.59	27.413	49.924	0.1	否	/
T26-1-9	5.0-6.0	mg/kg	11.759	0.228	102.364	41.247	ND	108.293	54.324	40.829	0.2	是	底层土
T27-1-1	0.0-0.5	mg/kg	14.725	0.137	97.804	18.888	ND	142.603	38.496	43.685	0.4	是	表层土
T27-1-2	0.5-1.0	mg/kg	6.583	0.255	57.524	33.627	ND	108.036	36.198	42.46	0.6	否	/
T27-1-3	1.0-1.5	mg/kg	10.479	0.139	99.434	35.205	ND	119.607	30.067	41.875	0.4	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T27-1-4	1.5-2.0	mg/kg	17.521	0.185	139.805	47.935	ND	75.11	29.678	35.096	0.5	是	含水层
T27-1-5	2.0-2.5	mg/kg	18.393	0.206	70.665	17.395	ND	89.99	36.82	35.479	0.3	否	/
T27-1-6	2.5-3.0	mg/kg	13.681	0.211	60.207	26.617	ND	97.894	18.258	139	0.5	否	/
T27-1-7	3.0-4.0	mg/kg	5.341	0.145	79.815	28.259	ND	124.455	40.255	34.235	0.2	是	两米原则
T27-1-8	4.0-5.0	mg/kg	9.091	0.226	68.586	33.164	ND	90.072	38.138	44.191	0.3	否	/
T27-1-9	5.0-6.0	mg/kg	12.718	0.138	115.593	30.223	ND	92.697	29.332	37.446	0.4	是	底层土
T28-1-1	0.0-0.5	mg/kg	11.126	0.244	83.211	41.328	ND	108.768	37.007	24.487	0.2	是	表层土
T28-1-2	0.5-1.0	mg/kg	11.276	0.188	39.147	16.686	ND	72.737	28.073	15.727	0.4	否	/
T28-1-3	1.0-1.5	mg/kg	13.94	0.187	66.385	30.664	ND	114.327	62.434	41.949	0.3	否	/
T28-1-4	1.5-2.0	mg/kg	15.391	0.186	79.155	40.626	ND	77.675	22.526	27.788	0.5	是	含水层
T28-1-5	2.0-2.5	mg/kg	16.888	0.244	80.686	28.571	ND	86.319	24.67	47.488	0.2	否	/
T28-1-6	2.5-3.0	mg/kg	13.977	0.19	26.624	37.732	ND	126.383	29.832	39.722	0.4	否	/
T28-1-7	3.0-4.0	mg/kg	16.346	0.193	73.392	46.299	ND	123.743	27.057	35.134	0.2	是	两米原则
T28-1-8	4.0-5.0	mg/kg	7.329	0.147	92.69	22.525	ND	62.622	29.651	17.249	0.3	否	/
T28-1-9	5.0-6.0	mg/kg	10.715	0.215	78.788	29.703	ND	85.863	31.778	33.626	0.2	是	底层土
T29-1-1	0.0-0.5	mg/kg	14.647	0.136	53.064	26.303	ND	81.56	36.467	21.726	0.3	是	表层土

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T29-1-2	0.5-1.0	mg/kg	10.72	0.128	97.9	26.47	ND	96.351	45.873	46.851	0.1	否	/
T29-1-3	1.0-1.5	mg/kg	15.921	0.119	70.5	22.465	ND	70.669	30.887	24.742	0.4	否	/
T29-1-4	1.5-2.0	mg/kg	11.367	0.138	53.295	30.191	ND	89.039	36.627	24.938	0.4	是	含水层
T29-1-5	2.0-2.5	mg/kg	15.874	0.211	59.669	23.966	ND	80.338	43.682	20.975	0.2	否	/
T29-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.639	0.193	80.432	23.924	ND	115.432	42.917	28.236	0.1	否	/
T29-1-7	3.0-4.0	mg/kg	15.595	0.089	33.636	19.512	ND	76.134	29.766	23.789	0.3	是	两米原则
T29-1-8	4.0-5.0	mg/kg	17.719	0.220	83.547	27.346	ND	90.027	25.921	37.859	0.2	否	/
T29-1-9	5.0-6.0	mg/kg	14.507	0.217	98.25	14.35	ND	96.206	33.627	28.257	0.2	是	底层土
T30-1-1	0.0-0.5	mg/kg	5.923	0.111	52.456	27.859	ND	84.132	57.68	27.614	0.2	是	表层土
T30-1-2	0.5-1.0	mg/kg	6.157	0.168	60.462	39.107	ND	71.538	27.592	32.846	0.5	否	/
T30-1-3	1.0-1.5	mg/kg	16.882	0.165	85.508	29.002	ND	116.182	25.27	34.636	0.4	否	/
T30-1-4	1.5-2.0	mg/kg	10.765	0.134	80.439	30.379	ND	96.759	68.18	47.05	0.5	是	含水层
T30-1-5	2.0-2.5	mg/kg	13.996	0.143	132.806	24.451	ND	85.2	32.857	37.286	0.2	否	/
T30-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.901	0.135	105.615	46.753	ND	134.101	29.033	40.154	0.4	否	/
T30-1-7	3.0-4.0	mg/kg	20.75	0.206	71.144	40.344	ND	106.029	36.063	21.834	0.3	是	两米原则
T30-1-8	4.0-5.0	mg/kg	16.705	0.251	121.156	34.73	ND	93.323	51.292	38.624	0.2	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T30-1-9	5.0-6.0	mg/kg	11.326	0.205	73.027	28.363	ND	65.548	25.844	19.746	0.2	是	底层土
T31-1-1	0.0-0.5	mg/kg	12.758	ND	44.45	18.623	ND	45.011	23.602	20.21	0.4	是	表层土
T31-1-2	0.5-1.0	mg/kg	15.118	0.117	113.513	12.985	ND	91.028	37.805	18.386	0.3	否	/
T31-1-3	1.0-1.5	mg/kg	8.815	ND	44.359	17.155	ND	66.057	17.946	13.446	0.5	否	/
T31-1-4	1.5-2.0	mg/kg	11.313	0.186	79.342	25.914	ND	116.787	41.395	24.759	0.6	是	含水层
T31-1-5	2.0-2.5	mg/kg	13.911	0.232	90.8	38.276	ND	95.844	34.169	26.72	0.2	否	/
T31-1-6	2.5-3.0	mg/kg	9.552	0.138	80.14	34.049	ND	99.078	45.437	32.813	0.3	否	/
T31-1-7	3.0-4.0	mg/kg	21.769	0.094	59.755	28.887	ND	61.398	23.796	22.641	0.3	是	两米原则
T31-1-8	4.0-5.0	mg/kg	13.442	0.183	70.907	26.054	ND	129.16	47.293	18.669	0.2	否	/
T31-1-9	5.0-6.0	mg/kg	24.827	0.101	64.969	27.254	ND	77.696	23.883	22.723	0.2	是	底层土
T32-1-1	0.0-0.5	mg/kg	11.815	0.115	78.476	29.638	ND	104.887	30.561	15.301	0.3	是	表层土
T32-1-2	0.5-1.0	mg/kg	13.929	0.125	70.487	39.307	ND	102.452	27.482	27.248	0.4	否	/
T32-1-3	1.0-1.5	mg/kg	11.522	0.129	46.583	31.101	ND	93.389	32.928	37.367	0.3	否	/
T32-1-4	1.5-2.0	mg/kg	14.081	0.133	97.981	28.384	ND	78.573	56.93	40.638	0.5	是	含水层
T32-1-5	2.0-2.5	mg/kg	13.368	0.182	123.403	29.611	ND	97.309	52.677	30.944	0.4	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T32-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.039	0.135	126.522	38.195	ND	106.801	37.069	28.044	0.3	否	/
T32-1-7	3.0-4.0	mg/kg	16.432	0.274	81.096	49.228	ND	79.818	41.962	17.899	0.4	是	两米原则
T32-1-8	4.0-5.0	mg/kg	9.35	0.141	53.231	33.924	ND	96.046	36.582	31.135	0.2	否	/
T32-1-9	5.0-6.0	mg/kg	17.168	ND	32.771	20.739	ND	65.48	21.694	24.381	0.1	是	底层土
T33-1-1	0.0-0.5	mg/kg	10.516	0.13	93.129	39.568	ND	82.684	32.915	16.342	0.2	是	表层土
T33-1-2	0.5-1.0	mg/kg	11.242	0.121	101.025	28.926	ND	82.776	41.657	24.664	0.4	否	/
T33-1-3	1.0-1.5	mg/kg	7.285	0.125	70.379	20.558	ND	88.186	36.275	21.612	0.3	否	/
T33-1-4	1.5-2.0	mg/kg	13.899	0.135	26.375	32.218	ND	111.043	40.784	20.827	0.4	是	含水层
T33-1-5	2.0-2.5	mg/kg	19.491	0.24	113.59	39.839	ND	98.513	41.32	35.655	0.2	否	/
T33-1-6	2.5-3.0	mg/kg	10.308	0.233	86.034	28.538	ND	76.924	38.943	45.989	0.3	否	/
T33-1-7	3.0-4.0	mg/kg	7.551	0.17	56.152	30.116	ND	91.364	37.324	32.266	0.4	是	两米原则
T33-1-8	4.0-5.0	mg/kg	9.553	0.194	71.187	28.844	ND	80.578	31.92	14.2	0.4	否	/
T33-1-9	5.0-6.0	mg/kg	8.986	0.206	84.683	29.665	ND	84.012	30.763	21.934	0.3	是	底层土
T34-1-1	0.0-0.5	mg/kg	8.623	0.135	105.788	31.822	ND	88.327	34.517	34.016	0.2	是	表层土
T34-1-2	0.5-1.0	mg/kg	14.596	0.216	25.808	21.631	ND	143.106	56.612	28.507	0.4	否	/
T34-1-3	1.0-1.5	mg/kg	9.821	0.108	30.451	21.996	ND	108.273	17.522	18.668	0.3	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T34-1-4	1.5-2.0	mg/kg	8.931	0.118	92.277	33.605	ND	66.071	38.05	23.132	0.4	是	含水层
T34-1-5	2.0-2.5	mg/kg	10.236	0.25	91.11	32.775	ND	117.833	41.905	20.854	0.2	否	/
T34-1-6	2.5-3.0	mg/kg	12.043	0.137	62.214	20.749	ND	99.781	48.809	24.953	0.3	否	/
T34-1-7	3.0-4.0	mg/kg	10.481	0.13	72.926	25.351	ND	79.747	38.272	39.553	0.4	是	两米原则
T34-1-8	4.0-5.0	mg/kg	16.865	0.253	142.697	41.248	ND	118.639	26.849	23.996	0.2	否	/
T34-1-9	5.0-6.0	mg/kg	12.041	0.134	58.651	20.388	ND	100.482	43.972	29.94	0.3	是	底层土
T35-1-1	0.0-0.5	mg/kg	14.84	0.171	130.099	38.4	ND	124.946	39.042	32.593	0.4	是	表层土
T35-1-2	0.5-1.0	mg/kg	10.668	0.12	44.286	28.223	ND	106.541	31.043	37.3	0.2	否	/
T35-1-3	1.0-1.5	mg/kg	24.76	0.183	72.194	33.12	ND	53.174	59.737	40.263	0.2	否	/
T35-1-4	1.5-2.0	mg/kg	15.433	0.175	59.529	26.387	ND	125.594	46.587	37.152	0.3	是	含水层
T35-1-5	2.0-2.5	mg/kg	14.741	0.137	160.213	32.144	ND	110.634	33.031	40.608	0.2	否	/
T35-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.02	0.147	99.762	21.193	ND	90.669	47.992	37.345	0.4	否	/
T35-1-7	3.0-4.0	mg/kg	8.372	0.205	74.742	24.015	ND	80.505	28.139	26.273	0.3	是	两米原则
T35-1-8	4.0-5.0	mg/kg	6.695	0.211	82.179	17.146	ND	73.764	28.127	23.635	0.1	否	/
T35-1-9	5.0-6.0	mg/kg	8.514	0.144	39.917	36.745	ND	98.698	34.29	28.017	0.3	是	底层土
T36-1-1	0.0-0.5	mg/kg	7.951	0.104	88.017	24.307	ND	91.758	30.849	27.8	0.3	是	表层土

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T36-1-2	0.5-1.0	mg/kg	10.571	0.249	53.415	48.855	ND	79.618	51.575	26.505	0.2	否	/
T36-1-3	1.0-1.5	mg/kg	10.622	0.117	88.186	24.354	ND	88.398	47.272	24.759	0.4	否	/
T36-1-4	1.5-2.0	mg/kg	6.132	0.158	74.613	35.125	ND	108.276	38.746	22.698	0.3	是	含水层
T36-1-5	2.0-2.5	mg/kg	8.04	0.141	97.907	32.144	ND	99.927	34.866	40.607	0.2	否	/
T36-1-6	2.5-3.0	mg/kg	10.686	0.144	79.851	28.272	ND	120.954	58.535	40.478	0.4	否	/
T36-1-7	3.0-4.0	mg/kg	13.45	0.19	97.551	18.62	ND	113.567	43.534	31.133	0.4	是	两米原则
T36-1-8	4.0-5.0	mg/kg	12.328	0.161	51.359	20.207	ND	85.613	36.83	25.791	0.3	否	/
T36-1-9	5.0-6.0	mg/kg	11.364	0.136	71.039	28.296	ND	89.012	45.769	24.931	0.3	是	底层土
T37-1-1	0.0-0.5	mg/kg	9.907	0.114	105.279	26.558	ND	87.064	39.341	36.947	0.2	是	表层土
T37-1-2	0.5-1.0	mg/kg	10.375	0.123	65.63	26.49	ND	71.051	28.415	23.033	0.4	否	/
T37-1-3	1.0-1.5	mg/kg	11.381	0.115	105.17	25.135	ND	79.067	37.945	23.068	0.3	否	/
T37-1-4	1.5-2.0	mg/kg	10.921	0.183	86.923	30.886	ND	94.483	27.115	42.251	0.3	是	含水层
T37-1-5	2.0-2.5	mg/kg	10.079	0.14	80.336	24.177	ND	102.004	37.267	20.484	0.4	否	/
T37-1-6	2.5-3.0	mg/kg	6.952	0.129	52.77	35.032	ND	79.346	31.279	46.299	0.2	否	/
T37-1-7	3.0-4.0	mg/kg	8.02	0.149	53.271	22.633	ND	92.559	53.084	24.927	0.3	是	两米原则
T37-1-8	4.0-5.0	mg/kg	13.914	ND	55.017	21.761	ND	80.438	19.349	27.289	0.2	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T37-1-9	5.0-6.0	mg/kg	10.366	ND	48.438	22.696	ND	59.924	18.654	23.717	0.3	是	底层土
T38-1-1	0.0-0.5	mg/kg	12.056	0.136	100.97	41.111	ND	96.324	35.771	16.393	0.2	是	表层土
T38-1-2	0.5-1.0	mg/kg	8.624	0.132	123..379	41.187	ND	74.026	32.705	24.343	0.4	否	/
T38-1-3	1.0-1.5	mg/kg	8.008	0.13	88.646	39.546	ND	106.631	34.745	46.665	0.3	否	/
T38-1-4	1.5-2.0	mg/kg	6.035	0.137	48.961	12.604	ND	100.117	35.086	19.859	0.4	是	含水层
T38-1-5	2.0-2.5	mg/kg	10.108	0.188	50.836	30.726	ND	91.797	40.468	32.755	0.2	否	/
T38-1-6	2.5-3.0	mg/kg	7.376	0.238	68.883	51.133	ND	131.266	28.541	33.232	0.1	否	/
T38-1-7	3.0-4.0	mg/kg	9.347	0.133	70.951	33.913	ND	71.122	21.942	56.025	0.3	是	两米原则
T38-1-8	4.0-5.0	mg/kg	10.7	0.211	28.095	33.53	ND	90.785	25.856	23.702	0.2	否	/
T38-1-9	5.0-6.0	mg/kg	9.541	0.138	100.056	19.838	ND	90.936	33.006	28.092	0.2	是	底层土
T39-1-1	0.0-0.5	mg/kg	15.037	0.162	133.03	40.857	ND	96.027	37.12	46.96	0.3	是	表层土
T39-1-2	0.5-1.0	mg/kg	7.883	0.107	61.088	31.516	ND	83.979	26.988	12.251	0.2	否	/
T39-1-3	1.0-1.5	mg/kg	10.705	0.14	62.213	33.985	ND	117.599	43.977	24.958	0.4	否	/
T39-1-4	1.5-2.0	mg/kg	8.647	0.142	44.178	22.524	ND	60.227	45.542	46.513	0.2	是	含水层
T39-1-5	2.0-2.5	mg/kg	9.957	0.128	96.994	18.732	ND	81.317	25.451	40.229	0.3	否	/
T39-1-6	2.5-3.0	mg/kg	13.431	0.192	44.28	37.188	ND	132.963	35.913	43.525	0.4	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T39-1-7	3.0-4.0	mg/kg	16.744	0.273	75.898	24.572	ND	85.744	28.561	40.203	0.4	是	两米原则
T39-1-8	4.0-5.0	mg/kg	16.815	0.254	101.624	45.238	ND	55.664	26.77	23.924	0.2	否	/
T39-1-9	5.0-6.0	mg/kg	11.441	0.145	98.342	26.589	ND	132.633	31.335	47.063	0.3	是	底层土
T40-1-1	0.0-0.5	mg/kg	9.416	0.166	50.985	32.746	ND	83.242	37.188	43.428	0.4	是	表层土
T40-1-2	0.5-1.0	mg/kg	8.459	0.121	99.146	30.891	ND	58.305	38.157	25.516	0.2	否	/
T40-1-3	1.0-1.5	mg/kg	8.703	0.14	57.267	17.2	ND	50.499	31.067	22.147	0.3	否	/
T40-1-4	1.5-2.0	mg/kg	12.657	0.142	88.495	37.599	ND	78.063	41.964	37.269	0.3	是	含水层
T40-1-5	2.0-2.5	mg/kg	15.721	0.253	90.452	22.392	ND	73.325	37.858	32.565	0.1	否	/
T40-1-6	2.5-3.0	mg/kg	8.631	0.134	35.278	37.472	ND	99.016	49.095	27.857	0.2	否	/
T40-1-7	3.0-4.0	mg/kg	21.732	0.188	93.141	30.731	ND	111.638	44.019	21.02	0.3	是	两米原则
T40-1-8	4.0-5.0	mg/kg	10.039	0.137	140.019	28.329	ND	109.611	41.24	25.74	0.3	否	/
T40-1-9	5.0-6.0	mg/kg	13.343	0.268	106.96	38.647	ND	104.62	31.625	31.476	0.2	是	底层土
T41-1-1	0.0-0.5	mg/kg	7.798	0.209	83.776	25.44	0.121	95.357	42.6	36.374	0.2	是	表层土
T41-1-2	0.5-1.0	mg/kg	10.887	0.119	46.014	27.929	ND	76.436	32.526	36.911	0.5	否	/
T41-1-3	1.0-1.5	mg/kg	7.209	0.113	69.647	31.44	ND	90.758	46.667	64.161	0.3	否	/
T41-1-4	1.5-2.0	mg/kg	14.515	0.118	66.49	16.95	ND	95.975	35.641	32.668	0.4	是	含水层

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T41-1-5	2.0-2.5	mg/kg	6.018	0.151	86.601	35.379	ND	133.553	35.709	51.443	0.2	否	/
T41-1-6	2.5-3.0	mg/kg	11.93	0.196	78.474	33.448	ND	67.922	28.138	21.674	0.3	否	/
T41-1-7	3.0-4.0	mg/kg	13.167	0.206	39.182	24.408	ND	85.412	19.903	25.579	0.4	是	两米原则
T41-1-8	4.0-5.0	mg/kg	10.035	0.142	79.987	32.568	ND	112.25	28.859	37.428	0.2	否	/
T41-1-9	5.0-6.0	mg/kg	18.734	0.191	69.587	29.221	ND	130.005	44.556	50.737	0.2	是	底层土
T42-1-1	0.0-0.5	mg/kg	9.353	0.116	75.3	26.394	ND	78.501	34.155	31.712	0.3	是	表层土
T42-1-2	0.5-1.0	mg/kg	12.536	0.241	113.65	35.261	ND	111.534	44.193	22.296	0.2	否	/
T42-1-3	1.0-1.5	mg/kg	7.484	0.135	86.164	32.385	ND	90.358	46.461	39.543	0.4	否	/
T42-1-4	1.5-2.0	mg/kg	8.033	0.131	86.701	36.837	ND	90.921	41.251	30.428	0.2	是	含水层
T42-1-5	2.0-2.5	mg/kg	4.985	0.128	86.083	29.541	ND	92.927	32.765	41.83	0.3	否	/
T42-1-6	2.5-3.0	mg/kg	12.449	0.13	79.377	33.725	ND	95.482	32.731	27.857	0.4	否	/
T42-1-7	3.0-4.0	mg/kg	12.555	0.271	60.703	41.455	ND	85.723	48.452	33.494	0.4	是	两米原则
T42-1-8	4.0-5.0	mg/kg	14.842	0.254	111.004	34.712	ND	96.731	43.671	23.757	0.2	否	/
T42-1-9	5.0-6.0	mg/kg	11.378	0.113	46.002	41.882	ND	76.415	27.098	36.901	0.3	是	底层土
T43-1-1	0.0-0.5	mg/kg	18.614	0.19	79.776	27.917	ND	105.684	43.986	23.338	0.3	是	表层土
T43-1-2	0.5-1.0	mg/kg	4.949	0.123	78.893	39.106	ND	76.446	32.531	32.302	0.1	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T43-1-3	1.0-1.5	mg/kg	10.382	0.131	105.093	19.531	ND	100.059	50.096	29.961	0.2	否	/
T43-1-4	1.5-2.0	mg/kg	14.048	0.145	53.32	33.981	ND	142.528	40.308	46.781	0.4	是	含水层
T43-1-5	2.0-2.5	mg/kg	9.347	0.135	115.302	37.683	ND	46.232	27.429	31.127	0.3	否	/
T43-1-6	2.5-3.0	mg/kg	9.452	0.132	112.34	39.307	ND	127.183	28.611	34.787	0.5	否	/
T43-1-7	3.0-4.0	mg/kg	10.026	0.138	97.673	26.408	ND	89.007	38.444	28.046	0.4	是	两米原则
T43-1-8	4.0-5.0	mg/kg	6.664	0.164	82.597	19.137	ND	94.8	38.602	22.64	0.3	否	/
T43-1-9	5.0-6.0	mg/kg	10.544	0.143	100.051	22.671	ND	136.397	50.882	35.113	0.3	是	底层土
T44-1-1	0.0-0.5	mg/kg	8.91	0.11	78.904	23.746	ND	89.639	47.488	23.076	0.2	是	表层土
T44-1-2	0.5-1.0	mg/kg	15.35	0.169	51.089	18.116	ND	78.276	34.343	31.35	0.4	否	/
T44-1-3	1.0-1.5	mg/kg	5.842	0.159	43.443	23.965	ND	85.968	37.126	18.88	0.3	否	/
T44-1-4	1.5-2.0	mg/kg	9.578	0.217	85.658	30.884	ND	98.824	43.334	21.804	0.3	是	含水层
T44-1-5	2.0-2.5	mg/kg	16.846	0.203	83.551	26.846	ND	107.493	37.281	24.454	0.4	否	/
T44-1-6	2.5-3.0	mg/kg	18.513	0.215	55.883	38.477	ND	60.193	29.223	29.466	0.2	否	/
T44-1-7	3.0-4.0	mg/kg	10.732	0.199	67.63	32.337	ND	68.293	41.258	35.66	0.3	是	两米原则
T44-1-8	4.0-5.0	mg/kg	16.331	0.204	106.544	19.305	ND	85.566	30.495	15.769	0.1	否	/
T44-1-9	5.0-6.0	mg/kg	17.015	0.14	59.829	28.244	ND	106.619	49.34	20.997	0.2	是	底层土

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T45-1-1	0.0-0.5	mg/kg	4.414	ND	39.092	23.53	ND	70.536	25.523	27.439	0.2	是	表层土
T45-1-2	0.5-1.0	mg/kg	6.457	0.132	85.773	35.041	ND	92.593	39.449	27.786	0.4	否	/
T45-1-3	1.0-1.5	mg/kg	13.459	0.136	119.196	25.321	ND	106.207	35.497	44.135	0.3	否	/
T45-1-4	1.5-2.0	mg/kg	12.7	ND	37.595	31.623	ND	70.539	21.388	30.767	0.5	是	含水层
T45-1-5	2.0-2.5	mg/kg	17.134	ND	41.239	21.748	ND	68.333	27.3	13.636	0.2	否	/
T45-1-6	2.5-3.0	mg/kg	17.089	0.202	59.924	23.766	ND	70.564	29.843	42.073	0.3	否	/
T45-1-7	3.0-4.0	mg/kg	11.322	0.145	64.459	39.939	ND	90.459	57.588	43.358	0.4	是	两米原则
T45-1-8	4.0-5.0	mg/kg	8.809	ND	36.942	22.502	ND	73.276	22.698	31.913	0.1	否	/
T45-1-9	5.0-6.0	mg/kg	19.357	0.199	120.574	36.568	ND	106.487	44.32	51.735	0.2	是	底层土
T46-1-1	0.0-0.5	mg/kg	6.03	0.143	106.805	36.905	ND	103.494	49.546	31.236	0.2	是	表层土
T46-1-2	0.5-1.0	mg/kg	9.356	ND	85.038	23.634	ND	78.686	24.276	25.252	0.4	否	/
T46-1-3	1.0-1.5	mg/kg	16.344	0.184	102.756	22.359	ND	87.153	24.54	16.552	0.3	否	/
T46-1-4	1.5-2.0	mg/kg	10.435	0.133	46.026	16.827	ND	66.168	31.301	27.799	0.4	是	含水层
T46-1-5	2.0-2.5	mg/kg	7.97	0.131	44.116	22.492	ND	81.368	41.839	46.447	0.2	否	/
T46-1-6	2.5-3.0	mg/kg	17.569	0.194	70.096	19.72	ND	94.845	36.524	44.518	0.3	否	/
T46-1-7	3.0-4.0	mg/kg	18.154	0.268	75.961	43.057	ND	119.622	37.161	22.354	0.4	是	两米原则

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T46-1-8	4.0-5.0	mg/kg	18.653	0.2	62.178	26.11	ND	94.138	47.398	18.71	0.3	否	/
T46-1-9	5.0-6.0	mg/kg	13.076	0.148	113.57	25.545	ND	91.074	38.566	28.134	0.2	是	底层土
T47-1-1	0.0-0.5	mg/kg	8.282	0.23	68.752	40.403	ND	95.646	37.338	46.435	0.3	是	表层土
T47-1-2	0.5-1.0	mg/kg	18.946	0.187	57.43	18.513	ND	97.768	31.155	39.94	0.1	否	/
T47-1-3	1.0-1.5	mg/kg	9.951	0.212	68.365	39.647	ND	86.192	29.211	44.525	0.3	否	/
T47-1-4	1.5-2.0	mg/kg	7.445	0.187	44.681	20.987	ND	106.18	35.229	23.501	0.4	是	含水层
T47-1-5	2.0-2.5	mg/kg	9.66	0.14	96.24	40.889	ND	90.04	35.274	26.269	0.5	否	/
T47-1-6	2.5-3.0	mg/kg	15.339	0.221	77.733	26.707	ND	98.912	28.306	27.934	0.4	否	/
T47-1-7	3.0-4.0	mg/kg	11.35	0.226	118.215	25.839	ND	106.109	41.21	25.724	0.2	是	两米原则
T47-1-8	4.0-5.0	mg/kg	10.027	0.136	90.575	31.692	ND	81.179	40.643	18.698	0.3	否	/
T47-1-9	5.0-6.0	mg/kg	8.531	0.145	73.332	24.076	ND	104.248	422.608	42.113	0.2	是	底层土
T48-1-1	0.0-0.5	mg/kg	17.658	0.209	45.039	32.303	ND	106.121	29.439	35.622	0.3	是	表层土
T48-1-2	0.5-1.0	mg/kg	12.067	0.160	111.398	27.483	ND	124.917	34.708	39.536	0.4	否	/
T48-1-3	1.0-1.5	mg/kg	15.003	0.207	77.171	34.827	ND	95.716	38.224	18.942	0.4	否	/
T48-1-4	1.5-2.0	mg/kg	12.296	0.215	74.123	30.836	ND	81.404	37.375	32.656	0.5	是	含水层
T48-1-5	2.0-2.5	mg/kg	17.551	0.200	78.341	23.117	ND	105.477	36.283	21.637	0.3	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
T48-1-6	2.5-3.0	mg/kg	14.414	0.214	39.162	39.804	ND	87.88	37.445	33.432	0.2	否	/
T48-1-7	3.0-4.0	mg/kg	13.21	0.207	84.236	33.51	ND	70.569	31.714	37.506	0.4	是	两米原则
T48-1-8	4.0-5.0	mg/kg	11.97	0.201	64.612	30.799	ND	84.763	35.345	26.206	0.2	否	/
T48-1-9	5.0-6.0	mg/kg	14.757	0.211	50.455	20.586	ND	80.512	29.314	30.545	0.3	是	底层土
T49-1-1	0.0-0.5	mg/kg	13.495	0.164	101.808	29.536	ND	84.678	22.692	41.232	0.4	是	表层土
T49-1-2	0.5-1.0	mg/kg	15.758	0.208	68.624	39.587	ND	86.593	36.544	32.752	0.5	否	/
T49-1-3	1.0-1.5	mg/kg	13.496	0.189	69.997	28.308	ND	75.212	28.367	28.115	0.7	否	/
T49-1-4	1.5-2.0	mg/kg	13.75	0.206	100.432	30.733	ND	105.172	38.512	21.574	0.4	是	含水层
T49-1-5	2.0-2.5	mg/kg	11.501	0.179	80.606	26.786	ND	104.656	42.455	31.755	0.2	否	/
T49-1-6	2.5-3.0	mg/kg	11.841	0.181	77.89	21.707	ND	87.392	23.273	17.601	0.4	否	/
T49-1-7	3.0-4.0	mg/kg	18.625	0.222	63.335	31.139	ND	64.766	24.176	21.984	0.5	是	两米原则
T49-1-8	4.0-5.0	mg/kg	12.393	0.224	72.796	35.638	ND	77.902	36.723	42.421	0.2	否	/
T49-1-9	5.0-6.0	mg/kg	6.256	0.171	99.252	29.943	0.104	71.198	34.79	33.968	0.3	是	底层土
TDZ1-1	0.0-0.5	mg/kg	6.606	0.111	43.88	14.915	ND	77.44	18.904	27.719	0.2	是	表层土
TDZ1-2	0.5-1.0	mg/kg	10.665	0.142	124.063	10.968	ND	72.085	36.235	29.8	0.3	否	/
TDZ1-3	1.0-1.5	mg/kg	6.55	0.112	87.014	29.576	ND	55.823	52.025	33.591	0.1	否	/

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
TDZ1-4	1.5-2.0	mg/kg	8.724	0.136	98.062	39.77	ND	71.489	53.301	40.672	0.2	是	含水层
TDZ1-5	2.0-2.5	mg/kg	10.036	0.142	73.328	35.403	ND	90.878	34.359	49.129	0.1	否	/
TDZ1-6	2.5-3.0	mg/kg	11.905	0.248	68.564	47.786	ND	106.929	31.535	29.144	0.2	否	/
TDZ1-7	3.0-4.0	mg/kg	7.325	0.139	44.228	39.461	ND	117.042	40.121	27.939	0.3	是	两米原则
TDZ1-8	4.0-5.0	mg/kg	16.825	0.279	71.182	43.21	ND	90.512	40.18	47.879	0.2	否	/
TDZ1-9	5.0-6.0	mg/kg	13.439	0.194	70.888	40.931	ND	86.083	28.368	46.661	0.2	是	底层土
TDZ2-1	0.0-0.5	mg/kg	9.819	ND	32.173	35.098	ND	83.678	30.477	9.155	0.2	是	表层土
TDZ2-2	0.5-1.0	mg/kg	15.928	0.131	88.163	28.094	ND	134.331	50.895	43.137	0.3	否	/
TDZ2-3	1.0-1.5	mg/kg	8.004	0.14	124.052	41.412	ND	99.48	42.018	27.987	0.1	否	/
TDZ2-4	1.5-2.0	mg/kg	9.922	0.13	87.813	29.868	ND	84.561	27.157	33.923	0.2	是	含水层
TDZ2-5	2.0-2.5	mg/kg	16.996	0.172	92.706	27.807	ND	105.268	26.853	30.22	0.2	否	/
TDZ2-6	2.5-3.0	mg/kg	7.299	ND	40.407	17.048	ND	55.139	25.078	21.712	0.1	否	/
TDZ2-7	3.0-4.0	mg/kg	16.93	ND	45.107	27.62	ND	80.604	25.091	29.623	0.2	是	两米原则
TDZ2-8	4.0-5.0	mg/kg	19.119	0.257	105.66	48.867	ND	74.927	42.601	39.977	0.2	否	/
TDZ2-9	5.0-6.0	mg/kg	13.519	0.199	44.571	29.946	ND	102.346	38.052	18.776	0.2	是	底层土
TDZ3-1	0.0-0.5	mg/kg	7.9	0.117	91.829	19.508	ND	71.01	33.808	20.717	0.2	是	表层土

采样点位	采样深度（单位：m）	单位	XRF								PID （单位： ppm）	是否检测	检测理由
			砷	镉	铬	铅	汞	锌	镍	铜			
TDZ3-2	0.5-1.0	mg/kg	11.874	0.113	92.01	39.092	ND	92.231	48.779	23.065	0.2	否	/
TDZ3-3	1.0-1.5	mg/kg	9.399	0.111	59.143	34.9	ND	92.221	35.226	27.675	0.1	否	/
TDZ3-4	1.5-2.0	mg/kg	8.899	0.208	59.579	28.632	ND	53.541	30.828	41.64	0.3	是	含水层
TDZ3-5	2.0-2.5	mg/kg	16.34	0.184	40.018	32.209	ND	111.918	41.282	30.438	0.1	否	/
TDZ3-6	2.5-3.0	mg/kg	17.378	0.256	98.309	35.194	ND	82.844	31.303	48.959	0.2	否	/
TDZ3-7	3.0-4.0	mg/kg	14.68	0.266	83.654	30.776	ND	78.104	35.773	31.331	0.2	是	两米原则
TDZ3-8	4.0-5.0	mg/kg	9.675	ND	41.197	16.294	ND	62.255	14.488	20.434	0.1	否	/
TDZ3-9	5.0-6.0	mg/kg	15.522	0.173	79.833	16.762	ND	70.506	39.758	34.254	0.2	是	底层土

注：评价标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中2类用地 风险筛选值；铬、锌参考《场地土壤环境风险评价筛选值》（北京地方标准 DB11/T 811-2011）；

（3）地下水pH值、电导率、溶解氧检测

pH值、电导率、溶解氧是地下水重要的理化参数。对地下水pH值、电导率、溶解氧进行现场测定，了解其变化特征，是确保在地下水取样过程中水质稳定性的重要方法。pH值、电导率、溶解氧检测步骤如下：

- a.取出水样；
- b.先用除盐水冲洗电极两到三次，然后用水样冲洗电极两到三次；
- c.取水样至烧杯约三分之二处，将电极浸入水样中；
- d.等仪器读数稳定后，做好数据记录。

5.3.2 样品采集

本次调查采样按照前述采样方案实施。本次调查总钻进深度312m，合计采集土壤样品468个（27个对照点样），土壤样品采集工作量如表5.3-2所示。采样过程中，建设地下水监测井11口（包括3口对照监测井），采集地下水样品13个（含2个平行样）。

（1）土壤样品采集

a.在土壤样品采集过程中减少对样品的扰动，不对样品进行均质化处理，不采集混合样；

b.优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品；

c.使用一次性塑料注射器采集土壤样品，针筒部分的直径伸入40 ml土壤样品瓶的颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前切断；

d.从原状取土器中采集土壤样品，刮除原状取土器中土芯表面约2cm的土壤，在新露出的土芯表面采集样品；

e.在40ml土壤样品瓶中预先加入5ml或10ml甲醇（农药残留分析纯级），以能够使土壤样品全部浸没于甲醇中的用量为准，称重（精确到0.01g）后，带到现场。采集约5g土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤；

f.用60ml土壤样品瓶另外采集一份土壤样品，用于测定土壤中干物质的含量，同时填写现场样品采集记录表。

（2）地下水样品采集

a.洗井：地下水样品采集按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）执行，监测

井内的水体浊度整体在20TNU左右。按照规范要求，当大于10TNU时结束洗井满足以下条件：浊度连续三次测定的变化在10%以内；电导率连续三次测定的变化在10%以内；pH连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内）至少稳定24h后开始采集地下水样品。此次样品采集满足以上条件，详见附件8。

b.地下水样品采集在2h内完成，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水的地下水样品；按照相关水质环境监测分析方法标准的规定，预先在地下水样品瓶中添加盐酸溶液和抗坏血加盐酸；

c.控制出水流速不超过100ml/min；当实际情况不满足前述条件时可适当增加出水流速，但最高不得超过500ml/min；尽可能降低出水流速；

d.从输水管线的出口直接采集水样，使水样流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡；水样地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡重新采样，同时做好现场记录。

5.3.3 样品流转

样品流转包括装运前核对、样品运输和样品接收等三个环节，具体要求如下：

（1）装运前核对

由本单位技术人员负责样品装运前的核对，逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，及时查明原因。样品装运前，填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测项目、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱中一同运至实验室。样品由苏州汉宣检测科技有限公司现场人员进行转运。

（2）样品运输

样品流转运输保证安全和及时送达。样品运输过程中采取适当的减震隔离措施，严防样品瓶破损、混淆或玷污，并在低温（4℃）暗处条件下尽快送至实验室分析测试。

（3）样品交接

样品送到实验室后，采样人员和实验室样品接收人员双方同时清点核实样品。检查样品箱是否出现破损；检查样品运输单是否随箱送达；按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶是否破损、样品标签是否可以清晰辨识。若出现问题，由样品接收人员在样品运送单中进行说明。

5.3.3.1 采样过程二次污染防控

（1）采样施工过程污染控制

本次采样分为土壤和地下水采样，动用的机械主要包括采样车、钻机设备，会有一些的噪声及汽车尾气，可能会对周边环境造成一定影响，主要采取集中采样，尽量避免地块内设备的转移运输。钻机设备土壤取样，采样孔孔径小，不会造成土壤中挥发性有机物大量挥发，利于土壤污染物的控制。

（2）采样过程固体废弃物的控制

采样工作全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，生活垃圾及普通废弃塑料材料，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样检测结束后彻底清洁现场，使现场恢复至采样前原貌。

采样过程中产生的废弃样品，如多余的深层土（尤其是可能受污染的），需现场回填至采样孔中，不得随意抛弃。土壤采样废弃容器由现场人员收集带回，不得遗弃在现场。地下水井管，在采集取样后，采用设备拔出，并回收利用。

5.3.3.2现场健康和安全防护计划

项目现场采样期间杜绝各类重大责任事故、人身伤亡事故、消防事故、治保事故、交通事故、扰民事故以及环境事故等。项目负责人对安全作业目标负责。同时，我单位将委派合格的安全员，负责安全作业确认和巡查管理。安全员将负责确认：

（1）所有的个人防护用品、现场监测设备和应急物品是否在现场可被有效使用；

（2）现场作业是否按照工作安全分析表的风险控制方案实施。现场工作开始前将召开健康和说明会，向所有现场人员讲解现场潜在危险及对应的风险控制方案，展示个人防护设备和应急物品的使用。在施工前对作业人员做好衣着穿戴培训工作，进入现场采样的工作人员，必须按规定穿戴防护装备。

5.3 实验室检测分析

本次调查采集土壤和地下水样品的检测委托具有CMA资质单位江苏新锐环境监测有限公司进行。

江苏新锐环境监测有限公司成立于2012年，是通过国家检验检测机构资质认定的第三方实验室，通过江苏省计量认证（CMA）的检测因子近2000项，能提供公正准确的第三方环境检测服务。

本次调查共计检测土壤样品208个（含12个对照点样品）。本次调查检测地下水样品11个（含3个对照点样品）。本次调查土壤样品记录单见表5.3-1；地下水样品记录单见表5.3-2。

表 5.3-1 土壤采样记录表

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
T1	202405291T1-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	pH 值、GB3600 中 45 项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐
	202405291T1-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T1-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T1-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T2	202405291T2-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T2-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T2-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T2-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T3	202405291T3-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T3-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T3-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T3-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T4	202405291T4-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T4-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T4-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T4-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
T5	202405291T5-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	pH值、GB3600中45项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐
	202405291T5-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T5-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T5-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T6	202405291T6-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T6-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T6-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T6-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T7	202405291T7-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T7-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T7-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T7-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T8	202405291T8-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T8-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T8-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T8-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T9	202405291T9-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T9-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T9-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T9-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
T10	202405291T10-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	pH值、GB3600中45项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐
	202405291T10-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T10-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T10-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T11	202405291T11-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T11-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T11-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T11-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T12	202405291T12-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T12-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T12-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T12-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T13	202405291T13-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T13-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T13-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T13-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T14	202405291T14-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T14-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T14-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T14-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T15	202405291T15-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
	202405291T15-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	pH 值、GB3600 中 45 项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐
	202405291T15-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T15-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T16	202405291T16-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T16-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T16-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T16-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T17	202405291T17-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T17-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T17-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T17-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T18	202405291T18-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T18-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T18-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T18-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T19	202405291T19-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T19-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T19-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T19-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T20	202405291T20-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T20-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
	202405291T20-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	pH值、GB3600中45项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐
	202405291T20-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T21	202405291T21-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T21-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T21-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T21-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T22	202405291T22-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T22-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T22-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T22-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T23	202405291T23-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T23-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T23-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T23-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T24	202405291T24-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T24-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T24-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T24-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T25	202405291T25-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T25-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T25-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T25-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
T26	202405291T26-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	pH值、GB3600中45项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐
	202405291T26-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T26-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T26-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T27	202405291T27-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T27-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T27-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T27-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T28	202405291T28-1-1	0~0.5	2024.04.08	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T28-1-2	1.5~2.0	2024.04.08	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T28-1-3	3.0~4.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T28-1-4	5.0~6.0	2024.04.08	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T29	202405291T29-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T29-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T29-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T29-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T30	202405291T30-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T30-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T30-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T30-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
T31	202405291T31-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	pH值、GB3600中45项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐1
	202405291T31-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T31-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T31-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T32	202405291T32-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T32-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T32-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T32-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T33	202405291T33-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T33-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T33-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T33-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T34	202405291T34-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T34-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T34-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T34-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T35	202405291T35-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T35-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T35-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T35-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
T36	202405291T36-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	pH 值、GB3600 中 45 项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐
	202405291T36-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T36-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T36-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T37	202405291T37-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T37-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T37-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T37-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T38	202405291T38-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T38-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T38-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T38-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T39	202405291T39-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T39-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T39-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T39-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T40	202405291T40-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T40-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T40-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T40-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
T41	202405291T41-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	pH值、GB3600中45项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐
	202405291T41-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T41-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T41-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T42	202405291T42-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T42-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T42-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T42-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T43	202405291T43-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T43-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T43-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T43-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T44	202405291T44-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T44-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T44-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T44-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T45	202405291T45-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T45-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T45-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T45-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T46	202405291T46-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
	202405291T46-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	pH 值、GB3600 中 45 项、四氯甲烷、二氯乙烷、苯胺类化合物（全项）、对苯二酚、对硝基苯、丙酮、正丁醇、邻二氯苯、氯苯、硝基苯、甲醛、萘酚、萘、四氢呋喃、环氧氯丙烷、有机磷农药、酰胺类农药、有机氯农药、氯化物和水溶性硫酸盐
	202405291T46-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T46-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T47	202405291T47-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T47-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T47-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T47-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T48	202405291T48-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T48-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T48-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T48-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
T49	202405291T49-1-1	0~0.5	2024.04.09	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291T49-1-2	1.5~2.0	2024.04.09	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291T49-1-3	3.0~4.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291T49-1-4	5.0~6.0	2024.04.09	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
TDZ1（对照点）	202405291TDZ1-1-1	0~0.5	2024.04.10	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291TDZ1-1-2	1.5~2.0	2024.04.10	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291TDZ1-1-3	3.0~4.0	2024.04.10	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291TDZ1-1-4	5.0~6.0	2024.04.10	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
TDZ2（对	202405291TDZ2-1-1	0~0.5	2024.04.10	2kg	棕色无异味杂填土	

采样点位	样品编号	样品深度 (m)	采样日期	采样量	样品性状	检测因子
照点)	202405291TDZ2-1-2	1.5~2.0	2024.04.10	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291TDZ2-1-3	3.0~4.0	2024.04.10	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291TDZ2-1-4	5.0~6.0	2024.04.10	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
TDZ3 (对 照点)	202405291TDZ3-1-1	0~0.5	2024.04.10	2kg	棕色无异味杂填土	
	202405291TDZ3-1-2	1.5~2.0	2024.04.10	2kg	棕色无异味粉质黏土	
	202405291TDZ3-1-3	3.0~4.0	2024.04.10	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	
	202405291TDZ3-1-4	5.0~6.0	2024.04.10	2kg	棕褐色无异味粉质黏土	

注：水土复合点表层土挥发性有机物和半挥发性有机物全扫

表 5.3-2 地下水采样记录表

地下水井编号	对应土壤采样点编号	水位深度 (m)	水位埋深 (m)	采样时间	地下水性状	样品检测指标
D1	T1	4.44	1.56	2024.04.12	无色无杂质无 异味	GB36600中45项 +GB14848中35项+特征 因子有机磷农药、有机 氯农药、氯甲烷、丙 酮、甲醛+苯胺类化合物 全项+有机物半定量检测
D2	T10	4.45	1.55	2024.04.12	微黄无杂质无 异味	
D3	T15	4.58	1.42	2024.04.12	淡黄有杂质有 异味	
D4	T21	4.53	1.47	2024.04.12	淡黄无杂质无 异味	
D5	T25	4.54	1.46	2024.04.12	淡黄有杂质无 异味	
D6	T29	4.48	1.52	2024.04.12	淡黄有杂质有 异味	
D7	T38	4.56	1.44	2024.04.12	淡黄有杂质无 异味	
D8	T45	4.52	1.48	2024.04.12	淡黄有杂质无 异味	
DZD1 (对照点)	TDZ1	4.40	1.60	2024.04.13	微黄有杂质无 异味	
DZD2 (对照点)	TDZ2	4.53	1.47	2024.04.13	微黄有杂 质无异味	
DZD3 (对照点)	TDZ3	4.12	1.88	2024.04.13	微黄有杂 质无异味	

5.4 质量保证和质量控制

本次调查采取《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中的质量控制措施，为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，在样品采集、保存、运输、交接等过程建立完善的管理程序。具体见图5.4-1所示。

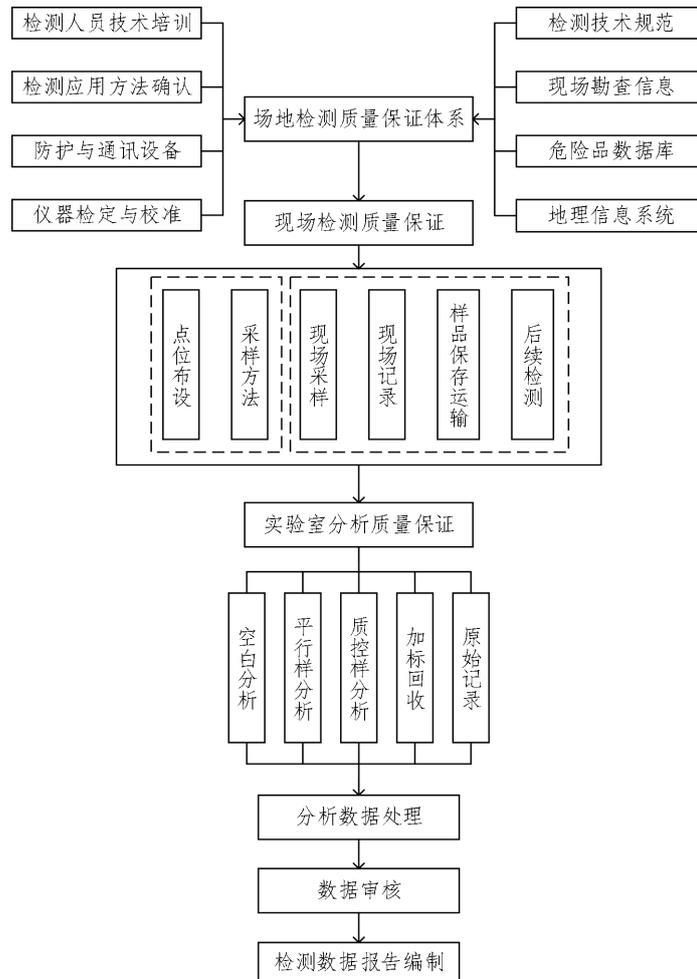


图5.4-1 采样与实验室分析检测质量保证体系

5.4.1 现场采样质量保证和质量控制

(1) 土孔钻探

1) 土孔钻探设备、深度、岩芯符合要求。

①采用冲击钻探法或直压式钻探法等钻孔方式；②钻孔深度与采样方案的要求一致，或按照采样方案中设置的钻探深度确定原则，根据实际情况确定；③岩芯在整个钻探深度内保持基本完整、连续，可支撑土层性质、污染情况（颜色、气味、污染痕迹、油状物等）辨识

及现场快速检测筛选。

2) 交叉污染防控措施规范。

①原则上使用无浆液钻进方式；

②原则上钻探过程中全程套管跟进，套管之间的螺纹连接处不应使用润滑油；

③所用的设备和材料应清洗除污。

(2) 地下水监测井建设

1) 成井洗井达标

原则上应保证洗井出水至水清砂净，或现场水质参数测试结果稳定，或至少洗出3倍井体积的水量。可参考《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019—2019）。

2) 交叉污染防控措施规范。

①建井所用井管、滤料及止水材料不会对地下水水质造成污染；

②洗井前清洗洗井设备和管线；

③使用贝勒管时，一井配一管；

④井管连接方式满足要求，避免使用任何粘合剂或涂料。

(3) 土壤样品采集与保存

1) 采样深度合理，经现场辨识或筛选。

①与采样方案设计一致，或按照采样方案中设置的采样深度确定原则，根据实际情况确定；下层土壤的采样深度应考虑污染物可能释放和迁移的深度（如地下管线和储槽埋深）、污染物性质、土壤的质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素；

②每一深度样品，在通过颜色、气味、污染痕迹、油状物等现场辨识或现场快速检测筛选出的污染相对较重的位置进行取样。

2) VOCs样品采集规范。

①应优先采集用于测定VOCs的土壤样品；

②VOCs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，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样；

③样品采集后置入加有甲醇保存剂的样品瓶中，并立即进行密封处理。

3) VOCs样品采集规范。

- ①应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存土壤样品；
- ②检测项目为VOCs或恶臭的土壤样品应采用密封性的采样瓶封装；
- ③VOCs样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染；
- ④检测项目为汞或有机污染物的土壤样品应在4℃以下保存和运输。

3) 已采集样品符合要求。

- ①已采集样品类型、数量满足采样方案要求；
- ②样品应按检测项目类型分别采集装瓶；
- ③样品重量或体积满足检测要求。

(4) 地下水样品采集与保存

1) 采样前洗井达标，按要求执行。

现场水质测试浊度小于或等于10NTU时或者当浊度连续三次测定的变化在±10%以内、电导率连续三次测定的变化在±10%以内、pH连续三次测定的变化在±0.1以内；或洗井抽出水量在井内水体积的3~5倍时，可结束洗井。对于低渗透性地块难以完成洗井出水体积要求的，可按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019—2019）中“低渗透性含水层采样方法”要求执行。

1) 采样前洗井达标，按要求执行。

现场水质测试浊度小于或等于10NTU时或者当浊度连续三次测定的变化在±10%以内、电导率连续三次测定的变化在±10%以内、pH连续三次测定的变化在±0.1以内；或洗井抽出水量在井内水体积的3~5倍时，可结束洗井。对于低渗透性地块难以完成洗井出水体积要求的，可按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019—2019）中“低渗透性含水层采样方法”要求执行。

2) 采样前洗井方式符合要求。

需要采集VOCs样品的，采样前洗井不得使用反冲、气洗的方式。

3) 交叉污染防控措施规范。

①应根据水文地质条件、井管尺寸、现场采样条件等，选择合适的采样方法，一般情况下，应优先选择低速采样方法；②优先采集用于测定VOCs的地下水样品；③控制出水流速，最高不超过0.5L/min；④样品瓶不存在顶空或气泡。

4) VOCs样品采集规范。

①应根据水文地质条件、井管尺寸、现场采样条件等，选择合适的采样方法，一般情况下，应优先选择低速采样方法；②优先采集用于测定VOCs的地下水样品；③控制出水流速，最高不超过0.5L/min；④样品瓶不存在顶空或气泡。

5) 样品保存条件符合要求。

①根据检测目的、检测项目和检测方法的要求，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164—2020），在样品中加入保存剂；

②避免日光照射，并置于4℃冷藏箱中保存。

6) 样品保存条件符合要求。

①根据检测目的、检测项目和检测方法的要求，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164—2020），在样品中加入保存剂；

②避免日光照射，并置于4℃冷藏箱中保存。

(5) 样品流转符合要求。

①样品保存时效满足相应检测项目的测试周期要求；

②样品保存条件（包括温度、气泡及保护剂等）满足全部送检样品要求；

③样品包装容器无破损，封装完好；

④样品包装容器标签完整、清晰、可辨识，标签上的样品编码与“样品运送单”完全一致；

⑤“样品运送单”与实际情况一致。

5.4.2 实验室分析质量保证和质量控制

本次调查采取《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，主要方法为实验室内部质控，具体措施及方法包括：

(1) 检验检测机构资质与能力

1) 检验检测机构检测项目符合要求。

2) 检验检测机构分包符合要求和程序。

3) 检验检测机构能力与其承担的任务量匹配。

(2) 所用分析方法满足要求。

所用分析方法原则上优先选择《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》