

江苏长青农化南通有限公司 土壤与地下水自行监测报告

生态环境部南京环境科学研究所

二〇二〇年九月



项目名称：江苏长青农化南通有限公司土壤与地下水自行监测报告

文件类型：土壤与地下水自行监测报告

委托单位：江苏长青农化南通有限公司

承担单位：生态环境部南京环境科学研究所

检测单位：江苏华测品标检测认证技术有限公司

承担单位地址：江苏省南京市蒋王庙街 8 号

承担单位邮编：210042

承担单位法人代表：赵克强 所长

主管所长：徐海根 副所长

项目负责人：王娜 副研究员

编制人员：郭欣妍、张晓辉、施玛丽

审核：单正军 研究员

编制人员分工表

姓名	职称	职责	签名
王娜	副研究员	总负责	王娜
施玛丽	助理研究员	采样与检测质量监督	施玛丽
张晓辉	工程师	报告编写	张晓辉
郭欣妍	助理研究员	数据复核	郭欣妍
单正军	研究员	技术审核	单正军



保密声明

项目委托方和受托方对本项目技术资料、图件、数据等均负有保密义务；未经双方许可，不得向第三方提供本报告的相关技术内容及数据。

生态环境部南京环境科学研究所

二〇二〇年九月



目录

1 项目背景	1
1.1 项目由来	1
1.2 编制依据	2
1.3 工作内容及技术路线	4
2 企业概况	6
2.1 企业基本信息	6
2.2 企业平面布置图	6
2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息	7
3 周边环境及自然状况	9
3.1 自然环境	9
3.2 社会环境	15
4 企业生产及污染防治情况	18
4.1 企业生产概况	18
4.2 企业设施布置	18
4.3 各设施生产工艺与污染防治情况	21
4.4 企业涉及的有毒有害物质	64
5 重点设施及重点区域识别	68
5.1 识别原则	68
5.2 各功能区域分布	68
5.3 重点设施的识别	73
5.4 重点区域的识别	88
6 土壤和地下水点位布设方案	89
6.1 点位布设平面布置图	89
6.2 点位布设原因分析	91
6.3 各点位分析测试项目及选取原因	102
7 检测结果及分析	111
7.1 场地环境质量评价标准	111
7.2 对照点结果分析	116
7.3 采样调查结果分析	120
8 结论与措施	126
8.1 监测结论	126
8.2 建议企业针对监测结果采取的主要措施	128
9 质量保证与质量控制	129
9.1 监测机构与监测人员	129
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	129
9.3 样品采集、保存与流转的质量保证与控制	129
9.4 样品分析测试的质量保证与控制	139
附件	149
附件 1 江苏长青农化南通有限公司土壤与地下水自行监测方案专家函审意见及整改回 复；	149
附件 2 江苏华测品标检测认证技术有限公司实验室资质证明；	149
附件 3 采样底单；	149



附件 4 钻孔、洗井、采样、样品运输等现场工作照片；	149
附件 5 江苏华测品标检测认证技术有限公司出具的样品分析测试报告；	149
附件 6 江苏华测品标检测认证技术有限公司分析质控报告；	149
附件 7 企业重点设施记录表；	149
附件 8 企业监测井归档资料。	149



1 项目背景

1.1 项目由来

为切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，国务院制定发布了《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号），简称“土十条”。“土十条”中指出针对我国现阶段的土壤污染状况，应当“强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。”其中，为“防范建设用地新增污染”，应当“自2017年起，有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开。”并且“加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。”

在此背景下，江苏省政府发布了《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号），以下简称为“江苏省土十条”。其中，“江苏省土十条”在第三条第八款中指出“严控工矿污染。加强日常环境监管。落实属地管理责任，各地要根据工矿企业分布、污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。2017年起，列入名单的企业每年要自行或委托有资质的环境检测机构，对用地进行土壤和地下水环境监测，结果向社会公开。各县（市、区）环境保护部门要定期对辖区内重点监管企业和工业园区周边开展土壤和地下水环境监测，每5年完成一遍，各地可以根据实际情况适当增加频次。监测数据及时上传省土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据；土壤环境质量出现下降时，相关责任方应及时采取应对措施，进行风险管控。”。

根据“江苏省土十条”的要求，贯彻落实《南通市土壤污染防治工作方案》（通政发〔2017〕20号），2018年4月11日，南通市人民政府办公室印发《南通市2018年土壤污染防治工作计划》，南通市土壤污染重点行业企业名单已经确定并公布，江苏长青农化南通有限公司（以下简称“南通长青”）被列为土壤污染重点行业企业。2020年，南通市生态环境局发布《关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境



管理工作的通知》（通环土〔2020〕7号），进一步落实重点监管单位土壤污染防治主体责任。为贯彻“江苏省土十条”关于防范建设用地新增污染的要求，管控土壤环境风险，南通长青积极开展 2020 年度土壤监测工作，委托生态环境部南京环境科学研究所依据 2019 年度土壤与地下水自行监测结果，完善企业 2020 年度土壤与地下水自行监测方案。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律、法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》2018 年 8 月 31 日修订通过，自 2019 年 1 月 1 日起试行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订通过，自 2018 年 10 月 26 日起施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订通过，2018 年 1 月 1 日起施行；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行；

（6）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；

（7）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）；

（8）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；

（9）《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）；

（10）《南通市土壤污染防治工作方案》（通政发〔2017〕20 号）；

（11）《南通市 2018 年土壤污染防治工作计划》（通政办发〔2018〕34 号）；

（12）《关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（通环土〔2020〕7 号）。

1.2.2 相关技术导则、规范及指南

（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)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004);
- (5)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (6)《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001);
- (7)《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298-2007);
- (8)《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);
- (9)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部, 2017 年 12 月 14 日);
- (10)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环境保护部, 2014 年 11 月);
- (11)《工业企业土壤污染隐患排查指南》;
- (12)《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿);
- (13)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)。

1.2.3 相关标准

- (1)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018);
- (2)《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB 11/T 811-2011);
- (3)《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》;
- (4)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (5)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (6)《Resident Vapor Intrusion Screening Levels (VISL)》(USEPA)。

1.2.4 其他资料

- (1)《20400t/a 麦草畏等农药原药生产项目环境影响报告书》;
- (2)《1000 吨啶虫脒农药原药项目环境影响报告书》;
- (3)《年产 1000 吨麦草畏、2000 吨 2-氯-5 氯甲基吡啶项目环境影响报告书》;



(4)《年产 3500 吨草铵膦、2000 吨麦草畏、500 吨异噁草松项目环境影响报告书》；

(5)《年产 5000 吨盐酸羟胺、2000 吨氟磺胺草醚原药、500 吨三氟羧草醚原药、1600 吨丁醚脲原药、6000 吨麦草畏原药、副产品氯化钠 12774 吨、氯化钾 7830 吨、醋酸 750 吨、氯化铵 264 吨、磷酸二铵 206 吨、硫酸铵 1292 吨、盐酸 583 吨及现有 5000 吨麦草畏工艺改造项目环境影响报告书》；

(6)《江苏长青农化南通有限公司仓库一、二、危化品库、蚰虫琳车间岩土工程勘察报告》；

(7)《江苏长青农化南通有限公司安全评价报告（2017 年 4 月）》。

(8)《江苏长青农化南通有限公司土壤与地下水自行监测方案》（2019 年度）

(9)《江苏长青农化南通有限公司土壤与地下水自行监测报告》（2019 年度）

(10)《江苏长青农化南通有限公司土壤污染隐患排查报告》（2019 年度）

1.3 工作内容及技术路线

重点监管企业土壤与地下水自行监测工作内容主要包括三个部分：土壤污染隐患排查部分、土壤与地下水自行监测方案制定、土壤与地下水自行监测采样与分析。本项目属于土壤与地下水自行监测方案制定部分，工作内容与流程如图 3 所示。

整体工作依据前一阶段的土壤污染隐患排查的结果，识别企业厂区内的重点设施与重点区域，参照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）（以下简称“指南”）的要求，针对重点设施与区域开展土壤一般监测、土壤气监测以及地下水监测的点位布设和监测因子筛选。

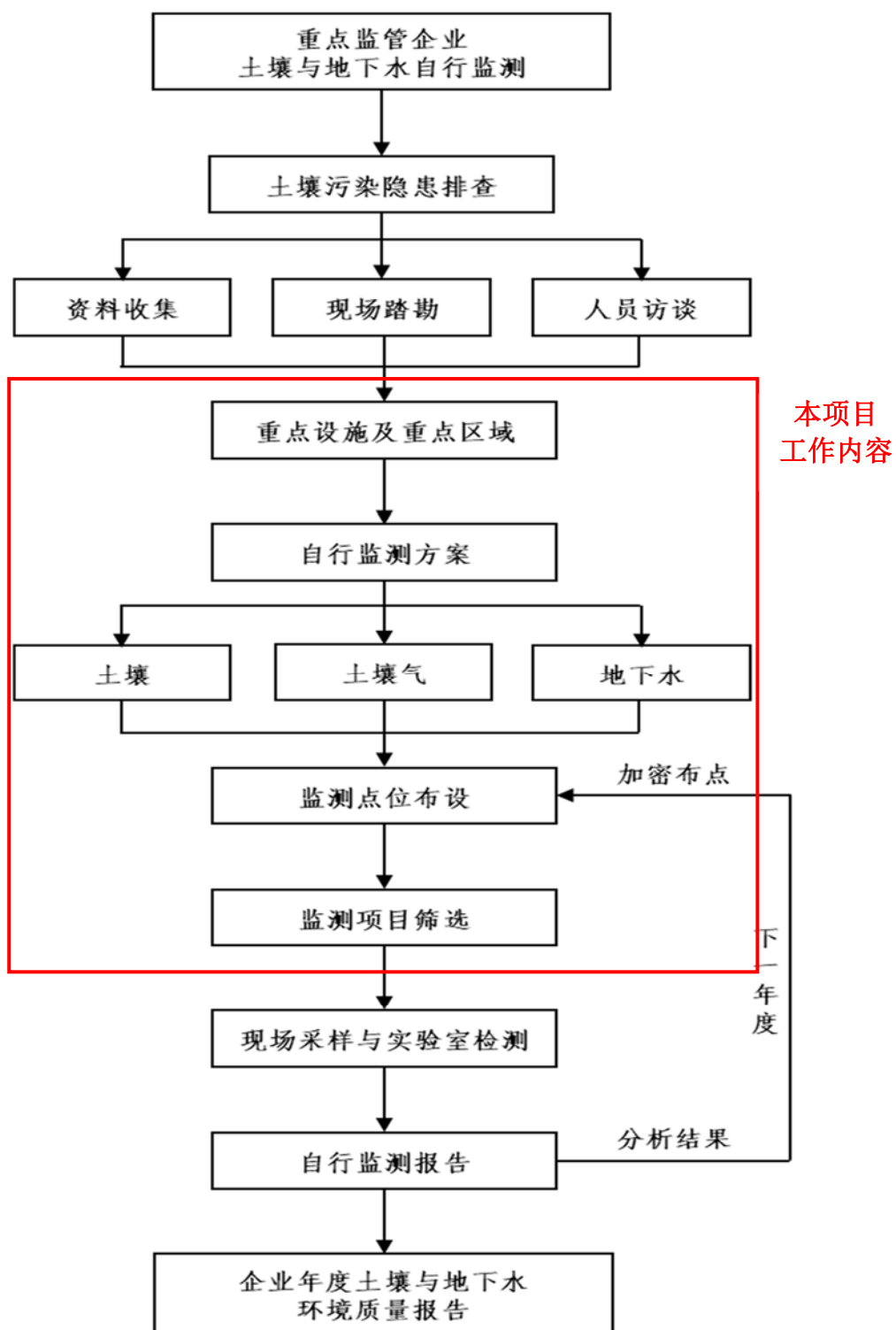


图3 重点监管企业自行监测工作流程图

2 企业概况

2.1 企业基本信息

江苏长青农化股份有限公司成立于 2001 年 1 月，系国家重点农药生产企业、国家火炬计划重点高新技术企业、石油和化工行业节能减排先进单位、全国守合同重信用企业；建有国家级博士后科研工作站和省级企业技术中心。

江苏长青农化南通有限公司系江苏长青农化股份有限公司的全资子公司，于 2011 年在南通如东沿海经济开发区高科技产业园注册成立。

公司位于南通如东沿海经济开发区，建设总用地面积约 403112m²，共有员工 410 名，其中工程技术人员 30 人，特殊工种人员 72 人。企业固定资产 147100 万元。目前公司生产的主要产品有 S-异丙甲草胺、麦草畏、啶虫脒、2 氯-5-氯甲基吡啶、氟磺胺草醚、三氟羧草醚、丁醚脲等。



图 2.1-1 南通长青地理位置

2.2 企业平面布置图

江苏长青农化南通有限公司厂区平面布置图如图 2.2-1 所示。

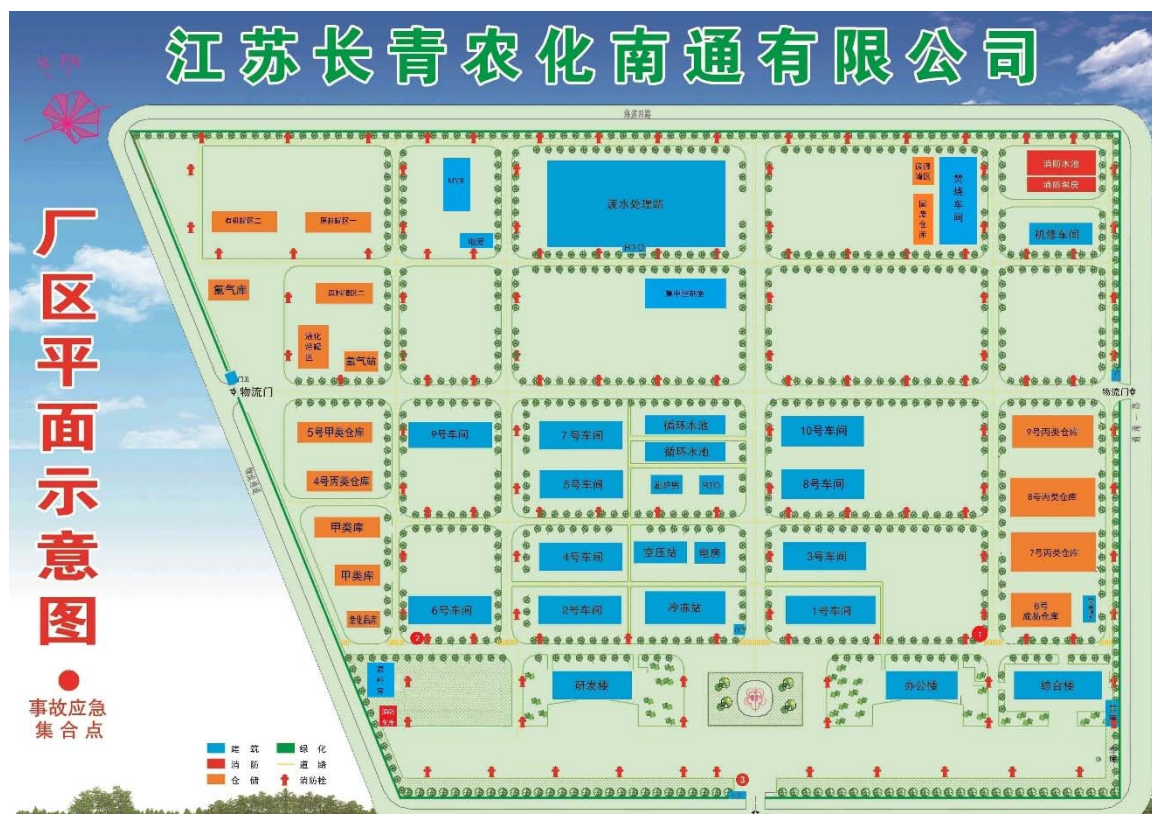


图 2.2-1 南通长青厂区平面布置图

2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

江苏长青农化南通有限公司于 2019 年 12 月开展过第一次自行监测，土壤和地下水监测点位位置和监测指标与本次监测略有不同，2019 年自行检测点位布设见图 2.3-1，其中土壤和地下水监测共用点位有 S1（GW1）、S10（GW2）、S16（GW3）和 BS1（BGW1）。

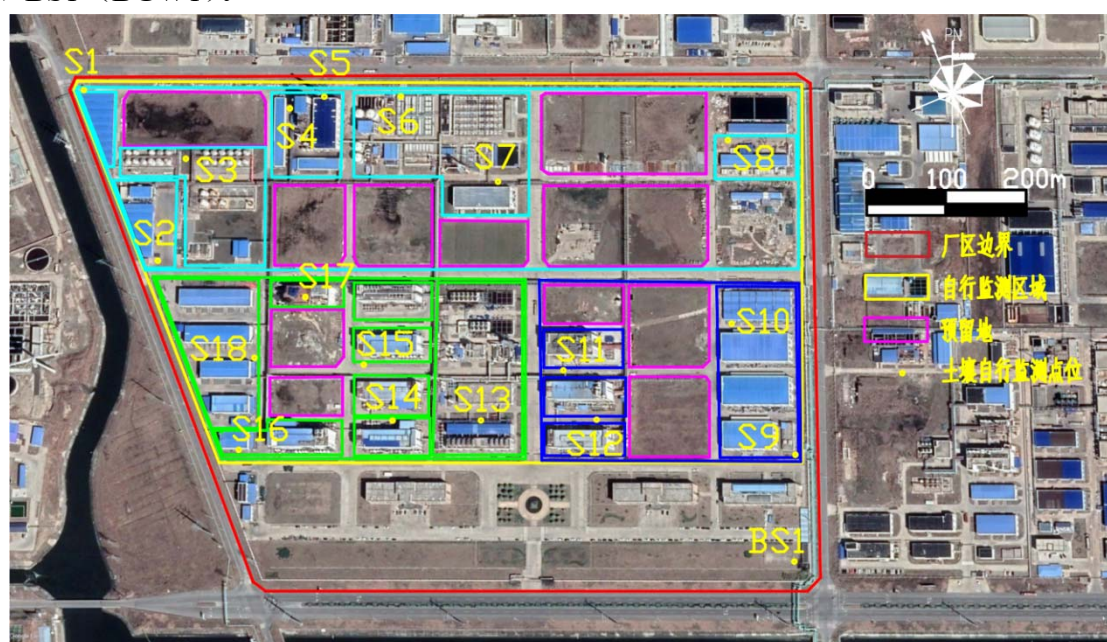


图 2.3-1 江苏长青农化南通有限公司 19 年自行监测点位图

第一次自行监测共布设 19 个土壤采样点（包含 1 个土壤背景点）和 4 个地下水采样点（包含 1 个地下水背景点），监测指标与监测方案一致。现场采样、实验室分析、质量控制满足相关要求。监测分析结果如下：

①共采集土壤样品 59 个，综合现场快筛检测结果筛选 40 个土壤样品检测 pH、土壤 45 项、石油烃以及特征污染物三氯苯、苯酚、氰化物，筛选 6 个土壤样品检测农药特征污染物麦草畏。所有样品中均检测出铜、镍、铅、镉、砷、汞、总石油烃；所有样品均未检出六价铬、SVOCs 类污染物；筛选点位的农药特征污染物麦草畏均未检出；部分样品检出 VOCs 类污染物有机物，有 1 个样品（S401）检测出二氯甲烷；有 2 个样品（S102、S1301）检测出甲苯，有 6 个样品（S1201、S1203、S1301、S1401、S1402、S1701）中检测出乙苯、间(对)二甲苯、邻-二甲苯，有 3 个样品（S1201、S1401、S1402）中检测出 1, 4-二氯苯。所有检出污染物浓度值均未超过相应筛选值。

②共采集 4 个地下水样品，检测分析指标包括 pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、铬（六价）、氯化物、氟化物、硫酸盐、镉、砷、铜、汞、铅、锌、总磷、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、石油类、苯胺类、VOCs 和 SVOCs 等指标。本次调查采样所有地下水样品重金属检测指标中镉、铜、铅、六价铬、锌均未检出，锰、汞和砷有检出。各点位汞的检出浓度均低于Ⅲ类地下水标准，各点位锰和砷的检出浓度低于Ⅳ类地下水标准。基本水质因子检测指标中，pH 在厂内所有点位均达到Ⅲ类地下水标准。石油类检出浓度在所有的厂内地下水监测点位均低于Ⅳ类地表水标准。高锰酸盐指数检出浓度在 GW1 高于Ⅳ类地表水标准，在 GW2、GW3 低于Ⅳ类地表水标准。硫酸根检出浓度在 GW2、GW3 高于Ⅳ类地下水标准，在 GW1 低于Ⅳ类地下水标准。总硬度、溶解性总固体、氯化物、挥发酚、氨氮和磷在厂内所有点位检出浓度均高于Ⅳ类地下水或地表水标准。毒理学指标中，氟化物检出浓度在 GW2 高于Ⅳ类地表水标准，在 GW1、GW3 低于Ⅳ类地表水标准。除间,对-二甲苯、邻-二甲苯和 1,2,4-三氯苯在 GW1 点位有微量检出，但检出浓度远低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水限值外，所有厂内地下水监测点位均未检出挥发性有机物与半挥发性有机物。

3 周边环境及自然状况

3.1 自然环境

1) 气候环境

如东县地处北半球中纬度，又处在黄海边缘，受海洋的调节和季风的影响，形成典型的海洋性季风气候特点，温和湿润，四季分明，雨水充沛，日照充足、无霜期长。

全县年平均气温 14.9℃，年平均降水量 1057mm，年平均光照 2048.4h。历年最大风速为 20m/s，年平均风速 4.1m/s。年主导风向为 ESE 向，频率为 9%，风向随季节变化的规律为：春、夏季多 S-SE 向，秋季多 NE 向，冬季盛行 NW 风。强风向为 NNW 向，最大风速为 14.3m/s。年平均霜期 135d，年平均雾日 32d，年平均雷暴日数为 32.6d。

2) 地形地貌

如东县地势平坦，从西向东略有倾斜，西北部高程为 4.0~5.0 米，东南部高程在 3.2 米左右（黄海高程系）。如东陆地地貌是典型的滨海平原，分属三角洲平原区、海积平原区和古河汉区三种类型。

（1）三角洲平原区

该区是长江北岸古沙嘴的延伸部分，是江口沙洲最早接连陆地的区域，沉积物属河相海相沉积。其范围从北范公堤以南和长沙镇至掘港镇以西，如泰运河以北的地区。该区地貌平坦，地面高程一般在 3.5~4.5 米，也有局部是 3 米以下的碟形洼地(如张黄荡、长潦荡等)。成土时间较早，经人为旱耕熟化发育为潮土。

（2）海积平原区

该区原是长江主流古横江的东头入海口。唐末，通吕水脊的沙洲和北岸沙嘴胀接，封闭了古横江。近海处水较深，形成一个马蹄形的海湾。东北大致起自北坎，折向西南，经西亭由金沙东北折向东，经余西到达吕四。沿海的掘港镇、马塘镇、金沙镇、吕四镇原是著名的盐场。元末以来，由于黄河夺淮，带来大量的泥沙，使海岸向东推进，清初(公元 164 年)，掘港镇离海约 10 华里，1914 年新筑海堤，北起北坎南经环本到大东港完全成陆，经多年垦殖成为如东县重要产棉区。这里海堤三

面环绕，如同马蹄，地理上称三余马蹄形海积平原。地势由两侧海堤向中心倾斜，现在范公堤外的海相沉积物，大部分土壤已经人为改造成潮盐土，1 米土体内盐分也已降低到 0.6% 以下，地下水矿化度在 3~5 克/升，部分土壤正向潮土过渡。

（3）古河汉区

该区位于古代长江北岸沙嘴区与通吕水脊区之间，西起平潮白蒲以西，经石港东抵三余马蹄形海积平原区，南北宽 70~80 华里。马塘、孙窑一线以西和台泰河南岸的岔南、新店、汤园以南小块，原地势比较低洼，后经泥沙淤积和人为堆造，目前地面高程在 3~4 米，沉积物较细，开垦前多为荡田，属脱潜型草甸土，后经人为水旱耕作熟化，今已演变为水稻田。

公司所在地地貌为三角洲平原，场地较平缓开阔，地形坡度 3° 以内，自然地面标高 2.83m~5.13 m，总体呈西南高东北低状。场地地势平坦，地形较简单，地貌类型单一。

3) 水文地质情况

水文水系

（1）内河

如东县水资源总量为 14.72 亿 m^3 ，主要来自降水和引长江水，一般年平均引水量为 5.20 亿 m^3 ，降水产生的地表径流量为 5.54 亿 m^3 ，地下水径流量 4.40 亿 m^3 ，可利用量约为 11.7 亿 m^3 。境内河网水系及流域以如泰运河为界，分属长江和淮河两大水系，有大小河道 2010 条，其中一级河道主要有如泰运河、遥望港河、九圩港河、拼茶运河、北凌河；二级河道有 30 条；三、四级河道约有 1976 条。上述水系汇流基本经由小洋口闸流入海域，小洋口闸的闸口宽度为 12m，可通过 1000t 的船舶，为渔民习惯性航道。如东沿海开发区高科技产业园区及项目附近区域河流主要有拼茶运河、九洋河、南凌河、马丰河等河流，经洋口闸流入海域。

（2）地下水

本企业所在区域地下水有两类：一类为浅层水，由于地处沿海，该层水含盐量大，矿化度高，水质差，不能灌溉与饮用；另一类为地下深层水，水量丰富，水质较好，矿化度为 1~1.5g/L，可以饮用和农田灌溉。

(3) 小洋口海区

小洋口海区潮流属不规则半日潮流，涨、落潮流的流速及历时皆不等，大、中、小潮的平均流速分别为 0.82m/s、0.55m/s、0.33m/s，海区近低层流速较大，为 1.4m/s。该海潮分为旋转流和往复流两种类型，但其潮流主轴方面均一致。小洋口闸下游外航道的潮流，涨潮流流向西南，流速为 0.8m/s，落潮流流向东北，最大流速 0.5m/s。小洋口出海水道由闸下引河通小洋港边接黄砂洋。黄砂洋潮汐通道呈喇叭形从东向西伸入，至北坎岸外转向西北至洋口，其主槽长 23km，宽 7~8km，最大海底标高-32m，-20m，深槽宽 1.0km 以上，长 3km。

地质条件

根据《江苏长青农化南通有限公司仓库一、二、危化品库、蚰虫淋车间岩土工程勘察报告》，拟建场地处于长江下游三角洲平原北翼，地貌形态单一，地势平坦。本次勘探深度范围内的土层，除表层素填土以外其余土层均属第四纪全新世海陆交互相沉积层。依据土层及其工程地质特征自上而下共分为 6 个工程地质层，各土层的分布及工程地质特性描述如下：

①冲填土：层厚 1.00~2.10 米，层底标高 1.04~2.52 米。灰色，松散，高压缩性。新近填土，欠固结，土质不均匀，软硬差异较大，力学强度低，无利用价值。

②粉土：层厚 0.90~3.60 米，层顶埋深 1.00~2.10 米，层底标高-1.08~0.71 米。灰色，稍密，稍湿，中等压缩性。该层层理清晰，具水平层理。

③粉砂夹粉土：层厚 3.20~4.80 米，层顶埋深 2.40~3.60 米，层底标高-4.49~-3.65 米。灰色，稍密~中密，湿，夹粉土，中等压缩性。矿物成份以石英和长石为主，夹少量云母、贝壳碎片，颗粒形状呈椭圆形，级配较差。

④粉质粘土夹粉土：层厚 0.50~2.60 米，层顶埋深 6.20~8.10 米，层底标高-6.46~-4.99 米。灰色，湿，夹粉土，中等~高压缩性。

⑤粉砂夹粉土：层厚 5.40~14.50 米，层顶埋深 8.50~9.60 米，层底标高-19.58~-11.81 米。灰色，稍密~中密，湿，夹粉土，低~中等压缩性。矿物成份以石英和长石为主，颗粒较圆、较均匀，粉土含碎云母。



⑥粉质粘土夹粉土：层厚大于 2.10 米，层顶埋深 22.90~23.10 米，灰、灰黄色，可塑，夹粉土，中等压缩性。具层理，夹粉土薄层，该层未钻穿。

钻孔柱状图

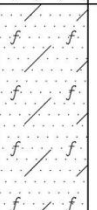
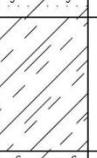
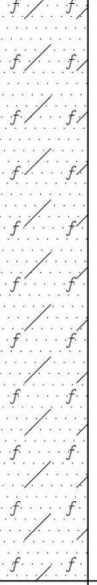
工程名称	仓库一、二、危化品库、脲菌脂车间			工程编号	12026	钻孔编号	K1	X坐标(m)	20.00
Y坐标(m)	0.00	孔口高程(m)	3.19	终孔深度(m)	20.00	开孔日期		终孔日期	
开孔直径(m)		终孔直径(m)		初始水位(m)		稳定水位(m)	0.50	承压水位(m)	
地层编号	地层名称	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图图例 1:100	地 层 描 述			取样编号
①	冲填土	2.19	1.00	1.00		冲填土: 灰色, 松散, 高压缩性。新近填土, 欠固结, 土质不均匀, 软硬差异较大, 力学强度低, 无利用价值。			▽7
②	粉土	0.09	3.10	2.10		粉土: 灰色, 稍密, 稍湿, 中等压缩性。该层层理清晰, 具水平层理。			▽10
③	粉砂夹粉土	-3.91	7.10	4.00		粉砂夹粉土: 灰色, 稍密~中密, 湿, 夹粉土, 中等压缩性。矿物成份以石英和长石为主, 夹少量云母、贝壳碎片, 颗粒形状呈椭圆形, 级配较差, 脲菌脂车间地段缺失。			▽20
④	粉质粘土夹粉土	-6.31	9.50	2.40		粉质粘土夹粉土: 灰色, 湿, 夹粉土, 中等~高压缩性。			▽6
⑤	粉砂夹粉土	-16.81	20.00	10.50		粉砂夹粉土: 灰色, 稍密~中密, 湿, 夹粉土, 低~中等压缩性。矿物成份以石英和长石为主, 颗粒较圆、较均匀, 粉土含碎云母。			▽23
									▽26
									▽10
									▽22
									▽27
									▽20
									▽26
南通同创建筑设计有限公司				工程负责人		审核		核对	图号

图 3.1-1 钻孔柱状图



比例尺：水平：1：200 垂直：1：150

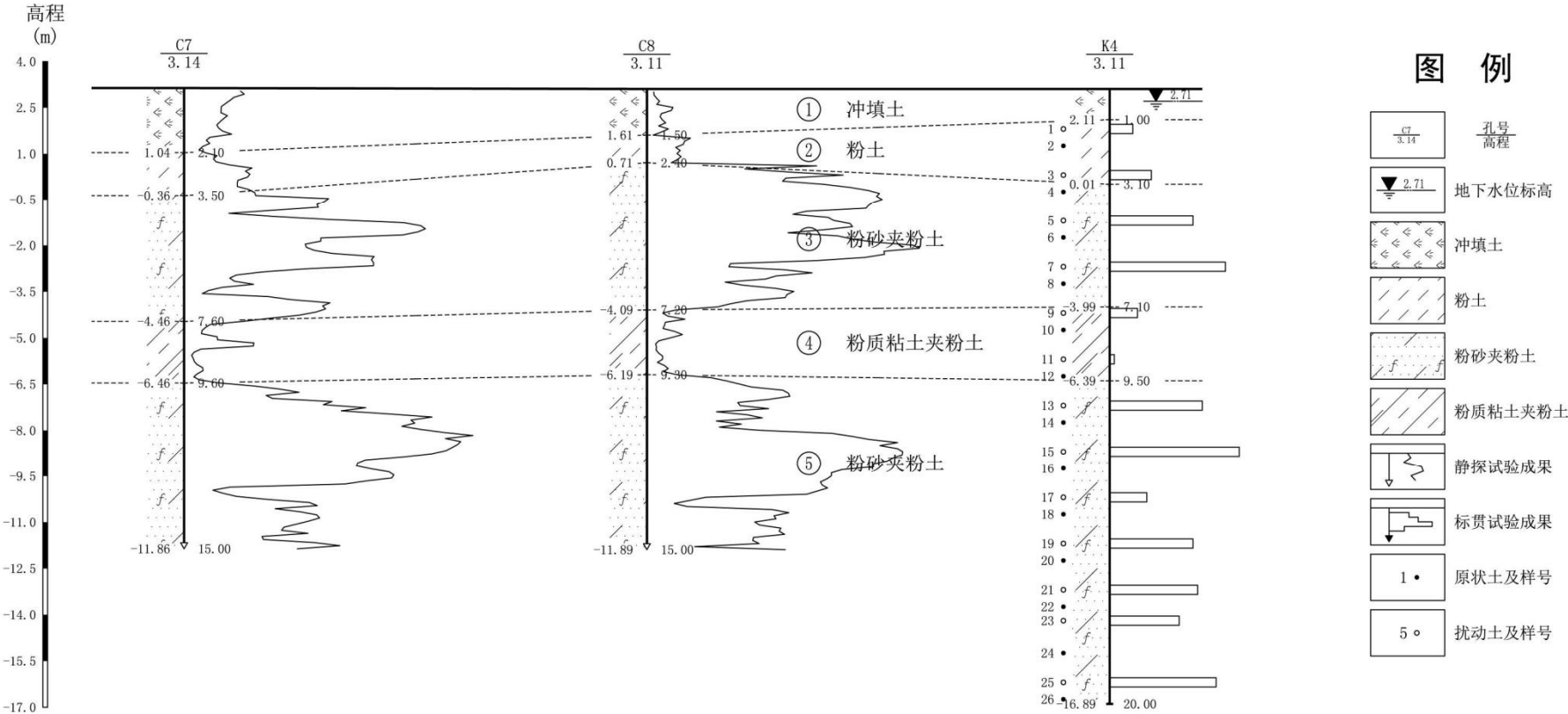


图 3.1-2 工程地质剖面图

3.2 社会环境

1) 周边地块用途

根据如东县洋口镇土地利用总体规划（2016-2020），江苏长青农化股份有限公司周边地块用途均为现状建设用地或新增城乡建设用地，为二类工业用地。洋口镇土地利用总体规划图见图 3.2-1。

洋口镇土地利用总体规划（2006-2020年）

洋口镇土地利用总体规划图

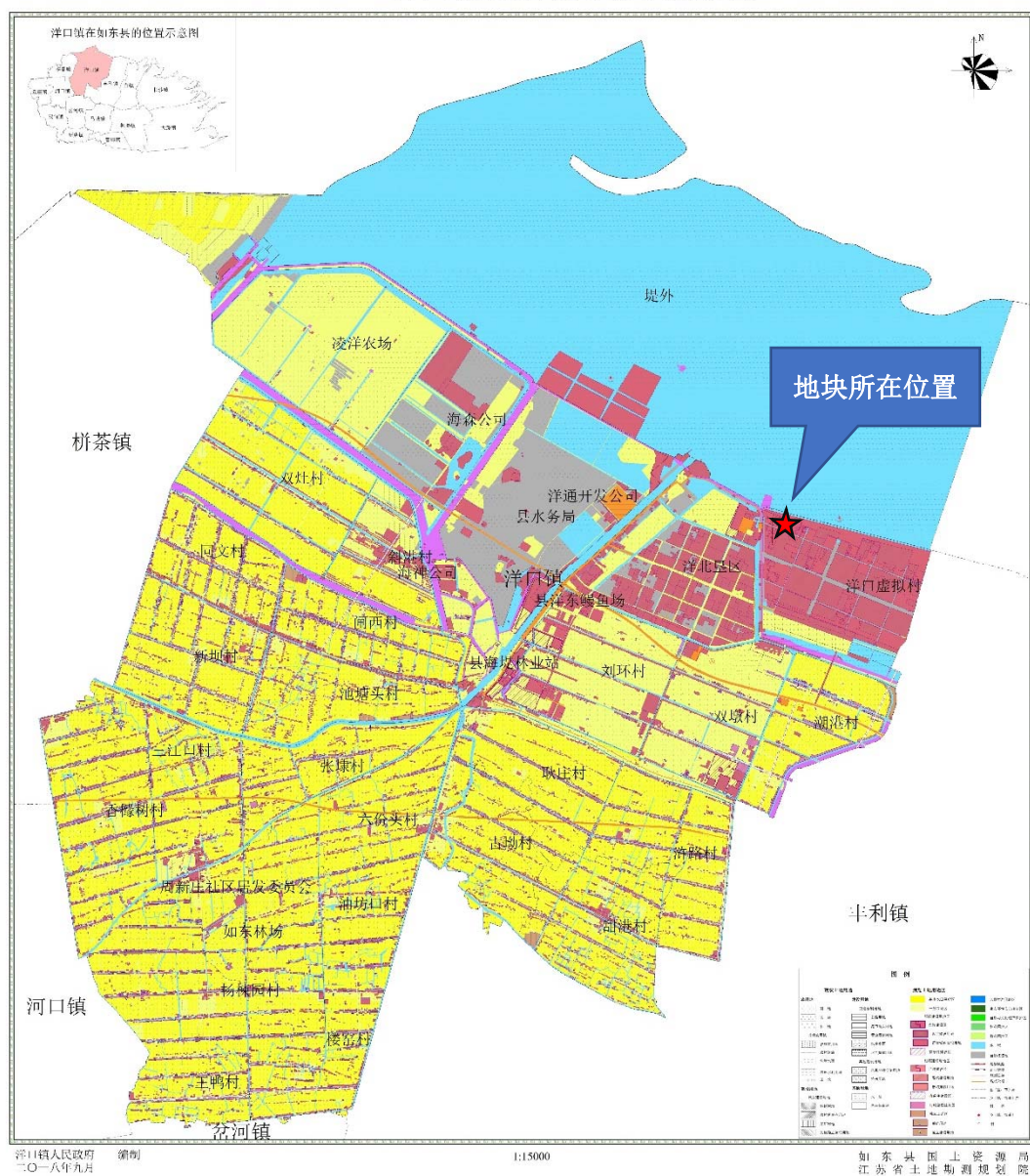


图 3.2-1 洋口镇土地利用规划图



2) 敏感目标分布

厂区周围均为园区内企业，以厂区边界外已设置 800 米卫生防护距离，不存在常驻居民等敏感点，对卫生防护距离外的敏感点影响不大。企业周围主要环境保护目标如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 环境保护敏感目标表

环境要素	保护目标	方位	距离(m)	规模及功能	功能类别
大气环境	洋口村	SSE	2250	居住(1300人)	二类
	洋口农场	SSW	2500	种植	
	洋口中心渔港	W	2500	渔业	
	旅游城	W	1400	风景名胜区	
	海印寺	WNW	1300	风景名胜区	
水环境	九洋河	SW	5000	工业用水(16万t/d)	III类
	匡河	W	50	泄洪、运输	IV类
	栟茶运河	W	1500	小河	III类
地下水	区域潜水含水层	/	/	/	/
	匡河(与区域地下水存在较强的水力联系)	W	50	泄洪、运输	IV类
海域	黄海滩涂养殖区	N	4000	海水养殖	二类
	黄海海水养殖区	W	4000		
	黄海纳污区	NW	800	纳污区	三类
声环境	项目厂界	周界	1	/	3类
生态环境	海印寺	WNW	1300	/	风景名胜区
	洋口中心渔港	W	2500	/	
	黄海滩涂养殖区	N	800	5万吨贝类	/
	黄海海水养殖区	W	1100	10万吨紫菜、贝类等	
	如东小洋口国家级海洋公园	NNW	本项目距二级管控区边界约1.8km，距一级管控区边界约6km		
	如东沿海重要湿地	NE	本项目距其西边界约14km		湿地生态保护
	如东大竹蛏、西施舌省级水产种质资源保护区	NE	本项目距一级管控区边界约28km，距一级管控区边界约29.7km		渔业资源保护
	如东县沿海生态公益林	S	本项目距其北边界约4.4km		海岸带防护



	九圩港-如泰运河 清水通道维护区	S	本项目距其北边界约 19.2km	水源水质保护
--	---------------------	---	------------------	--------



4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

江苏长青农化股份有限公司成立于2001年1月,系国家重点农药生产企业、国家火炬计划重点高新技术企业、石油和化工行业节能减排先进单位、全国守合同重信用企业;建有国家级博士后科研工作站和省级企业技术中心。地处江苏省江都市浦头镇,位于扬州市东郊的大运河畔,东临泰州市,南临长江,距泰州港、江都港很近,紧依宁通高速公路、京沪高速公路,水陆交通便利。公司占地面积25万 m²,建筑面积9.8万 m²,分别在江都市经济技术开发区、江都市沿江开发区、浦头工业区设立研发、合成、制剂三个基地,建有13个原药合成车间,6个制剂、分装车间,装备国内先进一流的农药生产、检验设备、设施3900余台套,具备年产万吨原药和2万 t制剂的生产能力。

江苏长青农化南通有限公司系江苏长青农化股份有限公司的全资子公司,于2011年在南通如东沿海经济开发区高科技产业园注册成立,注册资本147100万元,公司现有职工约410名,日工作24小时,年运行300天。公司主要致力于开发、生产、销售农药产品,目前公司生产的主要产品S-异丙甲草胺、麦草畏、啶虫脒、2-氯-5-氯甲基吡啶、氟磺胺草醚、三氟羧草醚、丁醚脲等。

4.2 企业设施布置

江苏长青农化股份有限公司现有生产设施情况见表4.2-1。

表 4.2-1 江苏长青农化南通有限公司车间设施情况一览表

序号	时间	位置	产品名称	环评批复产量 (t/a)	现实际生产 或处置量(t/a)	年运行时 数(h/a)	环保手续及落实情况	建设进度
1	一期	S-异丙甲草胺车间	S-异丙甲草胺	3000	3000	7200	2012 年 2 月取得批复（通环管[2012]006 号），其中 2000t/a 麦草畏已经通过验收（通环验[2013]第 0161 号），3000t/a S-异丙甲草胺已通过验收（通行审批[2016]134 号）	已验收正常生产
2		麦草畏车间一	麦草畏	2000	2000	7200		已验收正常生产
3	二期	啶虫脒车间	啶虫脒	1000	1000	7200	2013 年 4 月取得批复（通环管[2013]032 号），已通过环保验收（通环验（2014）第 0046 号）	已验收正常生产
4	三期	2-氯-5-氯甲基吡啶车间	2-氯-5-氯甲基吡啶	2000	2000	7200	2014 年 12 月取得 2000 吨 2-氯-5 氯甲基吡啶项目批复（通环管[2014]085 号），并已通过验收（通行审批[2016]134 号）	已验收正常生产
5		危废焚烧车间	危废焚烧炉	废液 9.6t/d, 3168t/a 固废 12t/d, 3960t/a	3583.033	7920		
6	四期	麦草畏车间二	麦草畏	1000	1000	7200	2015 年 6 月取得批复（通环管[2014]085 号），并已通过验收（通行审批[2016]134 号）	已验收正常生产
7	五期	草铵膦车间	草铵膦	3500	/	7200	2016 年 2 月取得批复（通行审批[2016]132 号）	待建
8		麦草畏车间三	麦草畏	2000	2000	7200		已验收正常生产

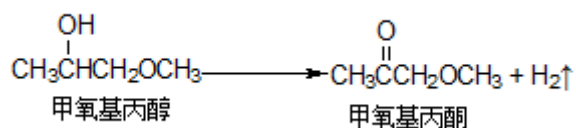
9		异噁草松车间	异噁草松	500	/	7200		待建
10	六期	盐酸羟胺生产线	盐酸羟胺	5000	/	7200	2017年3月取得批复（通行审批[2017]314号）	正在建设
11		氟磺胺草醚/三氟羧草醚生产线	三氟羧草醚	500	500	7200		已验收正常生产
12			氟磺胺草醚	2000	2000	7200		试生产暂未验收
13		丁醚脲生产线	丁醚脲	1600	1600	7200		
14		麦草畏生产线（未建设）	麦草畏	6000	6000	7200		已验收正常生产

4.3 各设施生产工艺与污染防治情况

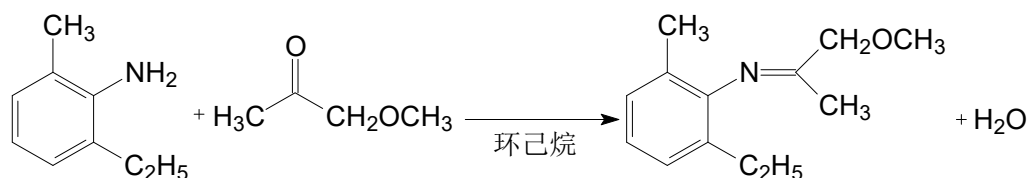
4.3.1 (S)-异丙甲草胺生产工艺

1、反应原理

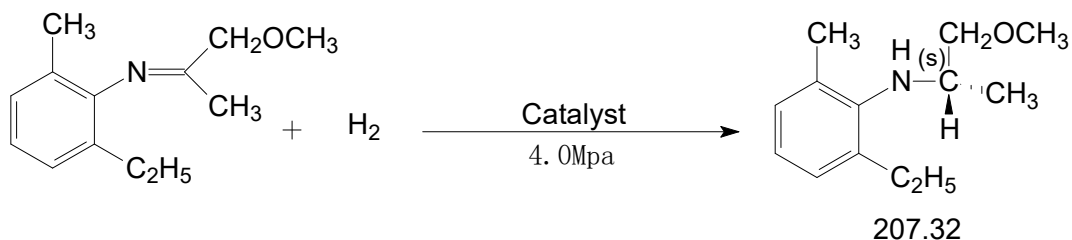
(1) 脱氢



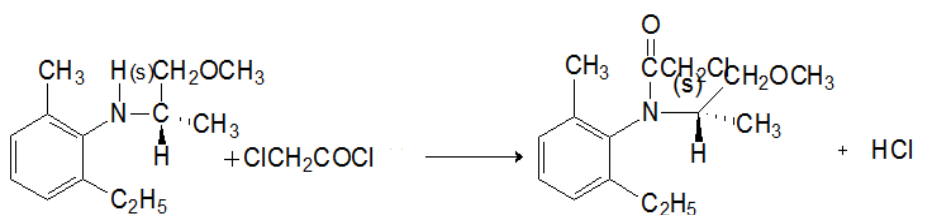
(2) 缩合



(3) 加氢



(4) 酰化



2、工艺流程图

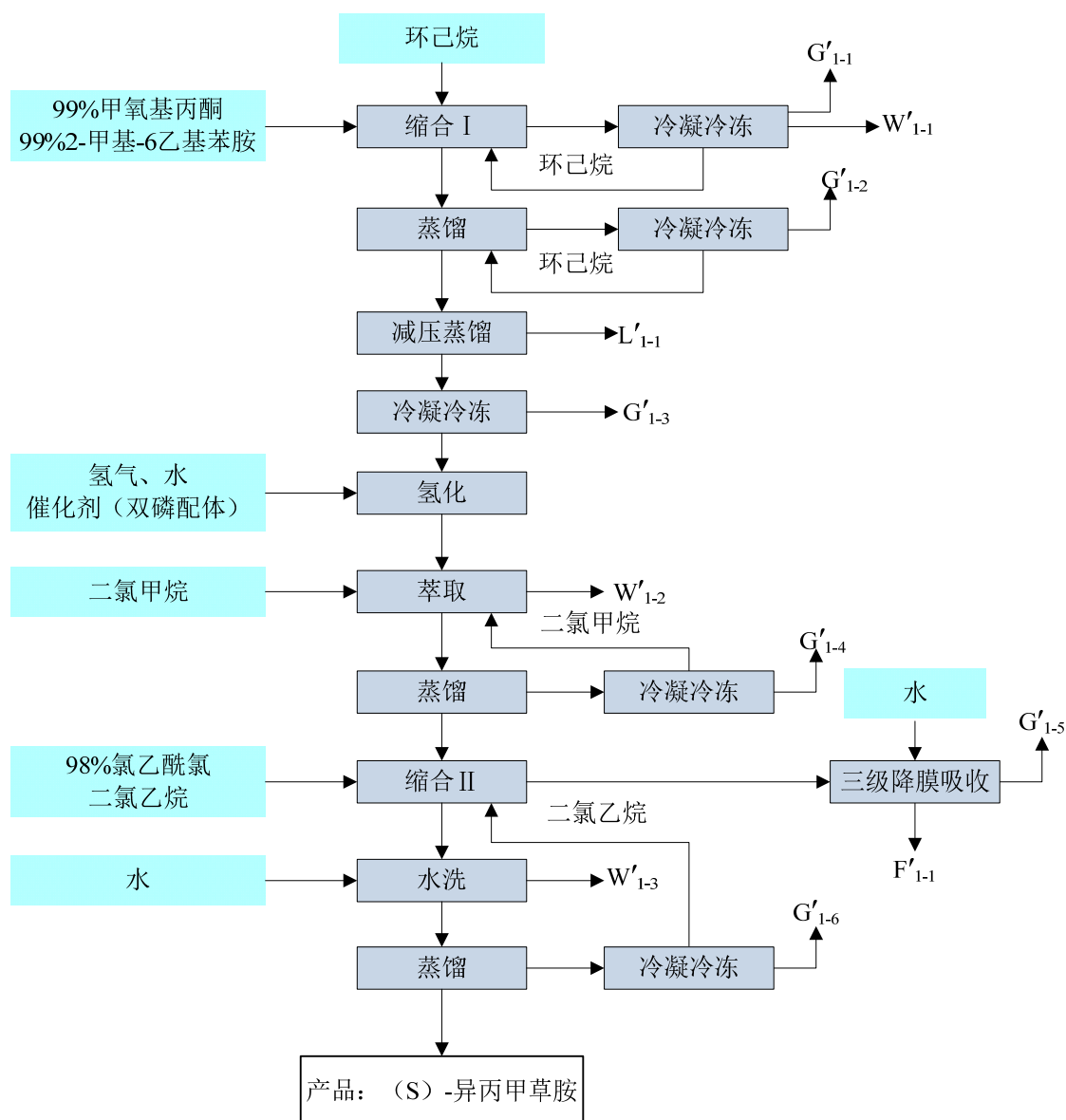


图 4.3-1 （S）-异丙甲草胺工艺流程图

3、工艺流程说明

（1）脱氢

脱氢反应器（R05701）中需填充催化剂，该催化剂为氧化态，使用前必须经过活化还原操作才能有催化作用，操作步骤如下：通氮气进行置换后再用氢气置换，检测合格后，通过导热油加热脱氢反应器（R05701）升温至 180℃，向脱氢反应器（R05701）中通入氢气，维持脱氢反应器（R05701）内常压状态，将氢气由管道直接屋顶放空管排空，活化完成后，停止加热，待完全冷却后切断氢气通入。一般催化剂的使用时间为半年，每次填充量为 2t。

常温下，通氮气对脱氢反应器（R05701）进行置换，检测合格后持续保持一



定氮气流量保护，脱氢反应器（R05701）通过导热油升温至 215℃，通过汽化器进料泵（P05702A/B）将甲氧基丙醇泵入汽化器(E05701)中，汽化器(E05701)通过蒸汽盘管加热至 120~140℃将甲氧基丙醇汽化（汽化后的压力 0.02MPa），物料蒸汽进入装有催化剂脱氢反应器(R05701)进行脱氢反应，脱氢反应器(R05701)内升温维持 215~230℃、0.02MPa 状态；反应后的物料经换热器（E05702）、冷凝器(E05703)、低温水冷凝器(E05703)降温冷凝后进入出料缓冲罐(V05707)中收集，再持续压入脱氢粗品储罐（V05714）中储存待处理，不凝气（氢气及保护的氮气）通过管道直接屋顶放空管排空。

定期(一般 1~2 个月)放出汽化器(E05701)中高沸残液至残液蒸馏釜(R05702)，夹套通蒸汽升温至 140℃进行蒸馏，脱出的甲氧基丙醇收集回用于脱氢反应，蒸馏后的釜残冷却放桶送固废焚烧处理。

由于脱氢反应的一次转化率较低，脱氢后的粗品中原料甲氧基丙醇的含量较高，一般在 55~65%，且甲氧基丙酮与甲氧基丙醇的沸点接近，普通的精馏操作很难进行分离，但可利用甲氧基丙酮与水共沸的特性，采取共沸精馏的方式分离。

向脱氢粗品配水罐（V05708A/B）中泵入一定量的水（约占粗品量的 15%），通过共沸塔进料泵（P05705A/B）打循环进行混合，形成的混合液打入共沸塔（T05701），通过再沸器（E05707）列管夹套升温至 112℃，进行共沸精馏，控制塔顶的采出温度为 93℃，脱出甲氧基丙酮水溶液供下一工序使用，精馏结束后，塔内剩余的主要是未反应的甲氧基丙醇，冷却后放出回脱氢工序套用。

（2）缩合

10000L 配料釜（R05101）中依次加入 2,6-甲基乙基苯胺、甲氧基丙酮、环己烷，开搅拌，转入缩合脱水釜（R05102A~H）中。

向 10000L 缩合脱水釜中转入配料釜配好的料，开搅拌，开启蒸汽，缓慢升温经分离器回流分水，随着分水的进行，釜中温度逐渐升高，最终达到 69℃左右，回流分出的水夹带环己烷，泵入分水槽静置分层，将水层分至出水接受槽，有机层（环己烷）去缩合脱水釜中套用。

反应至 69~70℃后保温 20h，取样 GC 分析，反应合格后，R05102A~H 中的



物料转到脱溶罐（V05106AB）中打循环准备脱溶，打开蒸发器的加热蒸汽，开始升温循环脱溶，溶剂脱至环己烷接受槽（V05108A~B）中，釜温初期控制 80~81℃，当环己烷回收基本结束后，缓缓将温度升至 155℃直至无馏份流出，即为结束。环己烷接受槽（V108A~B）中环己烷套用于配料釜（R05101）中进行下次反应。

物料脱溶结束后，通冷凝水使料降温至 40~80℃之间，物料泵入亚胺中间罐，定量泵入精馏釜中，转料结束，开搅拌，开真空泵，精馏，蒸出部分前馏分 2,6-甲基乙基苯胺放至前馏分接受槽中，精馏釜顶温在 115℃后接受中馏分 2,6-甲基乙基苯胺至中馏分接受槽，套用于下批缩合反应。真空带出的少量的亚胺经冷凝后，至亚胺接受槽。当顶温升至 90~105℃时，开冷凝水稍降温，开氮气破空，转料去薄膜蒸发器。

开搅拌，开机械泵，在真空下减压出馏分，中馏分亚胺放至亚胺接受槽（V05116AB/V05117AB）中，至蒸馏止。

甲氧基丙酮回收：

回流分水总接收罐(V05105)中收集的水，转入 5000L 萃取釜（R05105）中，加入二氯乙烷，搅拌静置分层，有机层转入接收罐（V05121）再转入精馏釜（R05107）进行精馏。

萃取的有机层转入精馏釜后，升温精馏，收集前馏分，放入前馏分接受槽中，顶温 90℃以后收集至中馏分接受槽中，直至顶温达到 100~120℃左右，釜内物料放至甲氧基丙酮蒸馏釜中。前馏分接受槽中的二氯乙烷，泵入连续分离器，分离的有机层（二氯乙烷）套用于上步萃取釜萃取，水层去厂内废水处理。中馏分接受槽中的二氯乙烷、甲氧基丙酮混合液转入精馏釜中，和下批二氯乙烷、甲氧基丙酮混合液继续使用。

（3）氢化

首先将亚胺从计量槽转入配料釜中，加入催化剂、助剂搅拌待用。催化剂、助剂为外购商品，属均相氯化铈络合催化剂，用量极少（含量为 ppm 级），反应过程不发生变化，由于其溶于水，在水洗过程中进入废水，在废水中的浓度计算



值在十万分之一以下，可以达标排放。

接着对加氢釜氮气置换，并检测放空管排出气体的氮中氧含量，合格后通知供氢站向车间供气（初次开车需用氮气将管道置换合格）。用来自供氢站的氢气对加氢釜进行置换，并测放空管排出气体的氢中氮含量，氢气合格后，将配好的物料用计量泵打入加氢釜中，将催化剂配料釜中配好的催化剂用计量泵打入加氢釜中。用循环泵将料打循环经换热器加热，同时氢气进气口通入氢气进行反应，控制压力在 3.0MPa~4.0MPa，反应温度为 35°C~40°C，中控合格后控制原料流量连续加入加氢釜，开始连续加氢反应，根据反应情况每隔 2 小时左右进行中控分析，根据分析结果及时调整工艺参数保证中控合格。

加氢釜中反应好的料转至氢化物粗品储罐，定量泵入水洗釜，加氢釜液位控制出料调节阀，加氢釜液位控制范围在 40~70%，液位设有高低位报警联锁，达到低位时调节阀先关闭，控制失灵液位继续下降切断阀自动切断，防止高压流体大量流入水洗工序。甲苯中转罐中的甲苯通过泵不断地加入水洗釜中，加入甲苯的同时不断加入定量的工艺水进行水洗。

水洗物料进入连续分层器中进行分层，水层进入废水接收罐中，料层流入水洗釜中进行二次水洗一次。

水洗后的物料转入脱溶釜中，开启机械泵减压，脱出一部分的甲苯和少量水，中控分析物料中水份，合格后放入氢化物接收罐中，准备投酰化反应。蒸出的甲苯放入脱出甲苯总接收罐中转去甲苯中转罐中套用下批。

将氢化物接收罐中物料打入氢化物粗品中转罐，氢化物通过蒸馏装置，控制温度在 50°C，真空约-0.098MPa，蒸出精品氢化物去氢化物精品接收罐，集中泵入氢化物精品罐。蒸出的釜残去釜残接受罐，灌桶收集送焚烧炉处理，少量冷凝甲苯去甲苯接受罐。

（4）酰化

氯乙酰氯桶装运入装置区楼下的专门吸收区，首次使用前用氮气吹扫管道和高位槽，打开高位槽最低位的放尽阀，用氮气吹扫确认无水流出后关闭放尽阀；打开高位槽出料阀，用氮气吹扫计量泵到酰化釜管道，确认无水后，通过隔膜泵



将桶中的氯乙酰氯，泵入氯乙酰氯中转罐，定量打入高位槽。高位槽重量与进料阀有开关逻辑，达到规定重量，自动关闭进料阀。

向 10000L 酰化釜中转入氢化物甲苯液在搅拌下通过计量泵滴加氯乙酰氯计量槽中的氯乙酰氯，反应温度控制在 60℃以下，反应时使用水环真空泵抽真空，保持真空在-0.09MPa 左右。酰化时间约为 10h，滴加结束后保温 2~10h。分析合格后，将料液转至已配好碱水的中和釜中进行反应，pH 调至 13 后，升温至 60℃，静置，分层，水层分至母液中转槽。母液中转槽中的母液转去碱洗釜中。

用泵另外连续加入定量水和定量液碱至去碱洗釜中，在 50~85℃搅拌，料溢流进入二级碱洗釜。

另外连续加入定量液碱，在 50~85℃搅拌，料溢流进入碟式离心机进行分层。

进入水洗后料接受罐，然后转去水洗后料中转罐，水层进入废水接受罐，泵入连续分离器，中进行分离，分离出的水层去废水收集罐，甲苯层去水洗后料接受罐。

将物料从水洗后料中转罐打到蒸馏系统，在真空下减压出溶剂，溶剂放至甲苯接收罐中，物料进入产品缓冲罐中，经转料泵转入产品接收罐中。产品接收罐的成品分析合格后，经转料泵送入有机罐区二的 S-异丙基甲草胺储罐储存，罐区的成品经发料泵装车销售。

4.3.2 二号车间麦草畏生产工艺

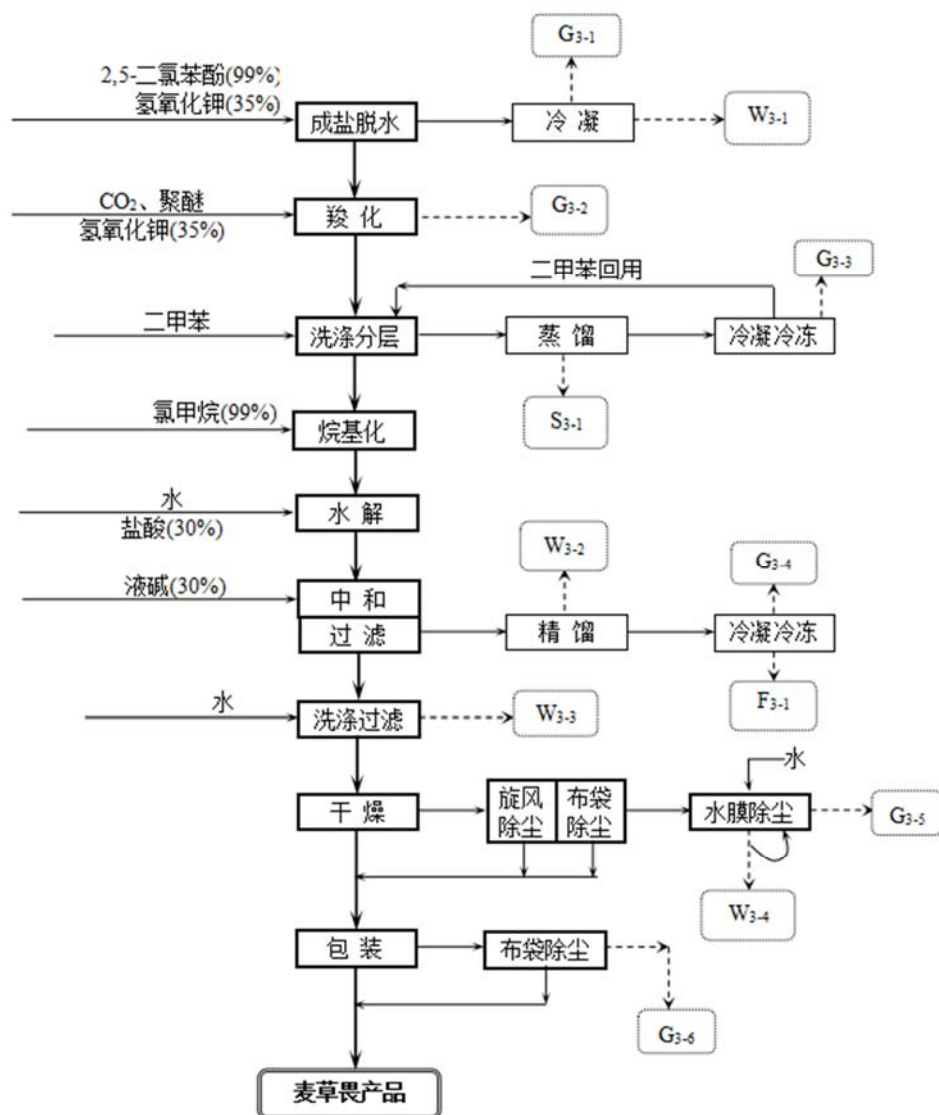
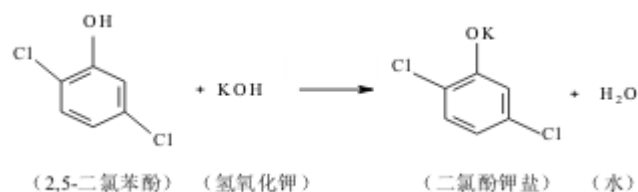


图 4.3-2 麦草畏工艺流程图

①成盐脱水

将 2, 5-二氯苯酚与氢氧化钾溶解按比例加入反应釜中, 搅拌反应, 升温至 100℃, 回流脱水, 回收的冷凝水作为废水处理, 釜内物料为二氯酚钾盐, 进入下道工序。

成盐脱水涉及的反应方程式:

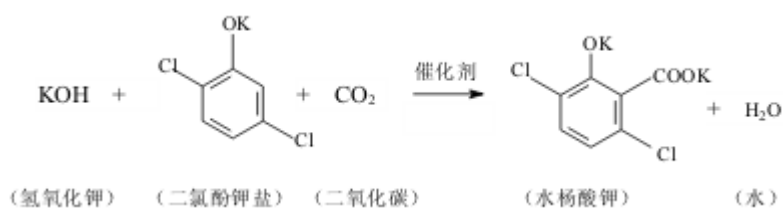


②羧化

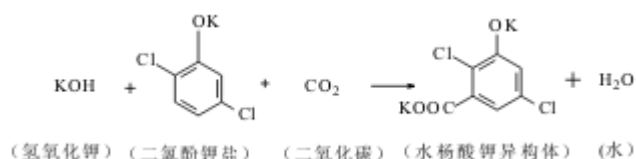
将二氯酚钾盐、氢氧化钾溶解及相转移催化剂（聚醚）投入高压釜中，通入二氧化碳气体，控制压力 40kg、温度 80~90℃下进行羧化反应。反应结束后，降温，用二甲苯进行洗涤，静置分层，有机层经蒸馏回收二甲苯循环回用，水层为水杨酸钾溶液，进入下道工序。

羧化涉及的反应方程式：

主反应：



副反应：

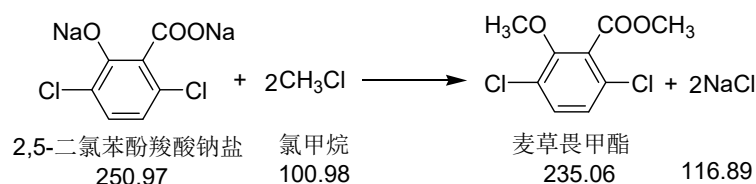


③烷基化、水解

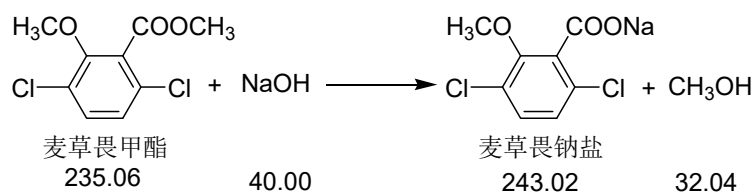
在反应釜中加入水杨酸钾溶液，升温至 60℃左右，按比例滴加氯甲烷，回流反应。反应结束后加入水、盐酸进行水解，生成本项目产品麦草畏，再加液碱进行中和、过滤。滤液经精馏回收甲醇作为副产品出售，釜底液经冷却结晶，回收硫酸钾作为副产品出售，废液作为废水处理；滤饼经洗涤、干燥、包装得麦草畏原药产品。

烷基化、水解涉及的反应方程式：

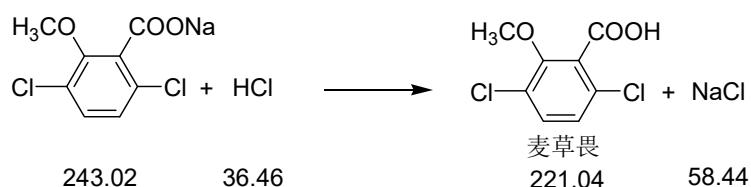
烷基化：



水解：



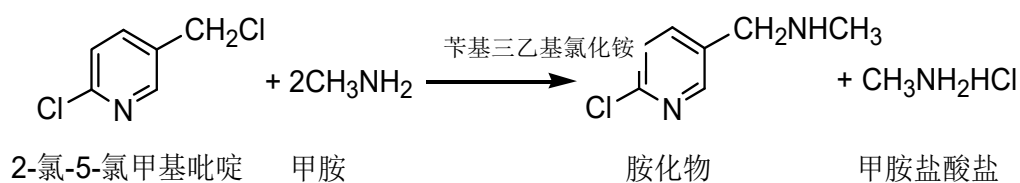
酸化:



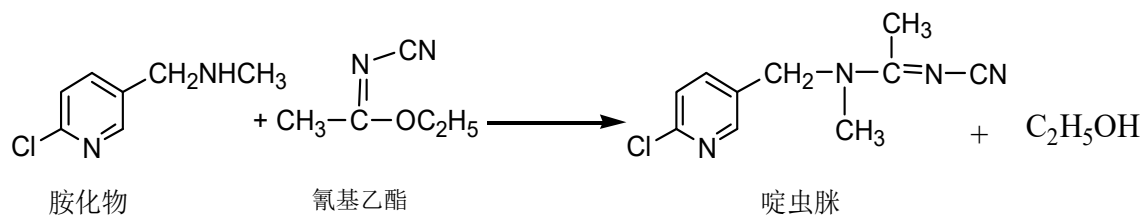
4.3.3 啶虫脒生产工艺

1、反应原理

(1) 胺化反应



(2) 缩合



2、工艺流程图

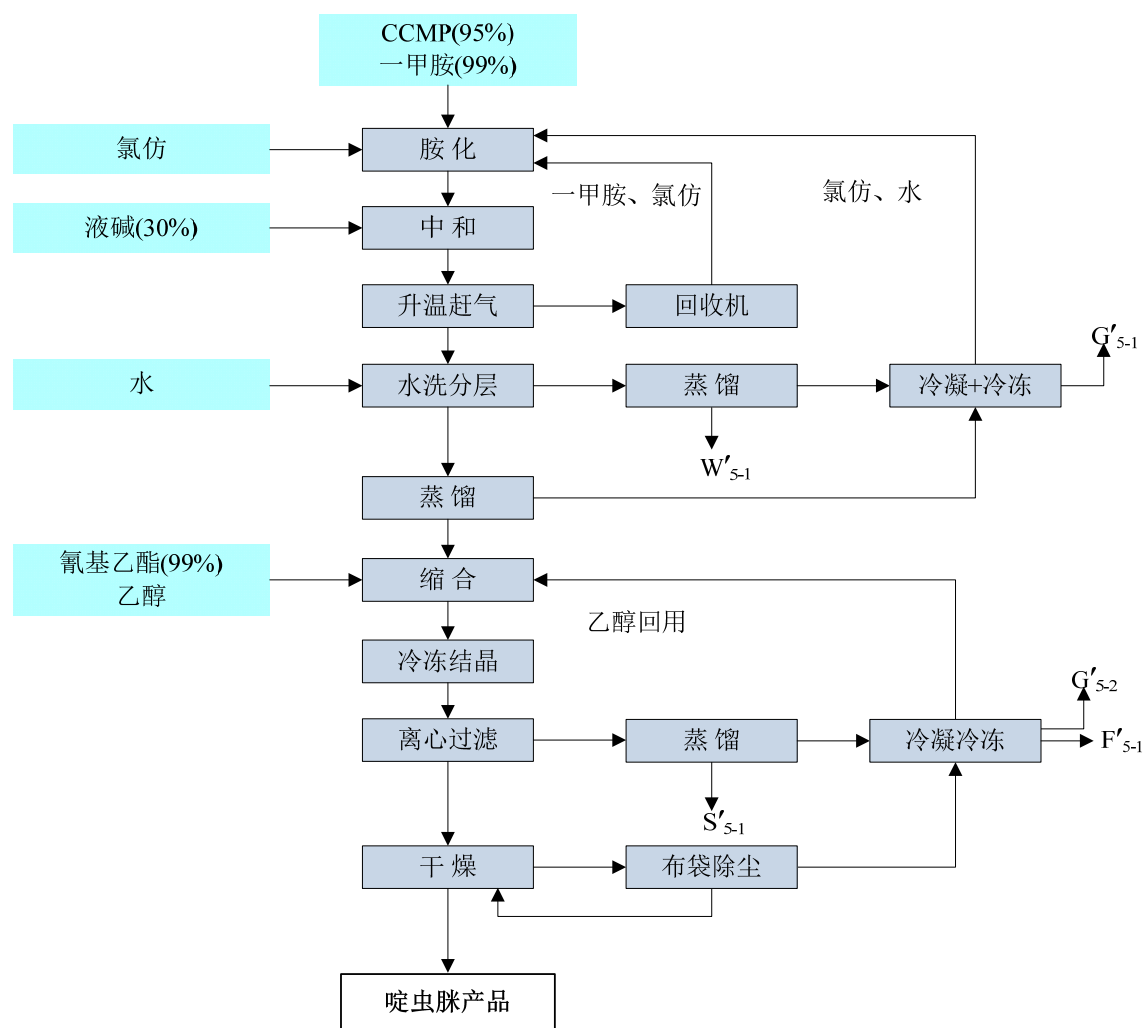


图 4.3-3 啉虫脒工艺流程

3、生产工艺流程简述

(1) 胺化（胺化物合成）

一甲胺吸收釜中加入水，在 10℃以下，通过气化器，将一甲胺钢瓶中的液态一甲胺气化后通入水中，配成 35%一甲胺水溶液。

胺化釜中，投入一甲胺水溶液和催化剂（苄基三乙基氯化铵）。一甲胺水溶液来自吸收釜。

CCP（2-氯-5 氯甲基吡啶）精制工艺：CCP（2-氯-5 氯甲基吡啶）车间由管道将已配置好的 CCP 甲苯液泵入蒸馏釜，减压蒸馏甲苯（80℃、-0.090MPa）入甲苯接收罐，母液冷却到 20℃结晶、压滤，母液进入母液接受槽，刮料至 CCP 精馏釜精馏，其中中馏分（110~120℃，-0.099 MPa）收集到中馏分接收罐（循环热水保温，约 50℃），泵入中转釜，取样检测 CCP 含量合格后泵入精品罐备用。



(循环热水保温, 约 50°C); 前馏分即含少量 CPP (110°C以下, -0.099 MPa)、后馏分含少量 CCP (120~140°C, -0.099 MPa) 及母液泵入 CCP 车间的脱溶釜脱溶剂 (甲苯) 后精制。

CCP 甲苯溶液配制: 定量精品 CCP 从 CCP 精品罐泵入中转釜, 甲苯计量槽中放入定量甲苯, 搅拌配制成 CCP 甲苯溶液 (常温常压), 泵入 CCP 甲苯液计量槽待用。

投料结束后, 控制反应温度在 10°C, 滴加 CCP 甲苯液。滴加完后在 20~40°C 保温 4 小时。

液碱计量槽中的液碱来自液碱贮槽。往胺化釜加入液碱, 搅拌、静置、分层。水层去萃取釜。

盐酸计量槽中的盐酸来自盐酸贮槽。甲苯层加入水、盐酸, 搅拌、静置、分层; 水层进入胺化物水溶液中转罐再次分层去甲苯; 分层后的甲苯层合并进入甲苯中转罐; 水层去萃取釜。甲苯层去甲苯处理釜中。

水层合并到萃取釜中, 用氯仿萃取。氯仿来自氯仿贮槽。第一、二次萃取液合并去脱溶釜中, 三、四次萃取液用作下一批萃取。水层转入赶气釜中。

脱溶釜中, 减压至 0.09MPa, 90°C下蒸出氯仿。釜内加入乙醇, 将物料转入缩合釜中。

甲苯处理釜中, 加水、加盐酸, pH 值至 1-2, 再加水水洗一次, 加水常压蒸馏回收甲苯, 蒸馏温度不超过 102°C。蒸出的甲苯去甲苯贮槽再去精馏釜精馏。

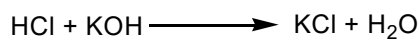
精馏釜常压于 100°C精馏脱水、115°C脱甲苯。

水层转入甲胺蒸馏釜中。升温蒸一甲胺。一甲胺气体经冷凝器进入吸收釜中。吸收釜夹套通过冷冻盐水, 釜内温度在 0°C~10°C; 冷凝器出口通 5°C低温水。甲胺蒸馏釜的温度升到 95°C停止蒸馏。一甲胺钢瓶, 通过蒸发器 (热水槽加热), 气化的一甲胺通入吸收釜, 一甲胺含量达到 30%。将一甲胺水溶液泵入胺化釜中。

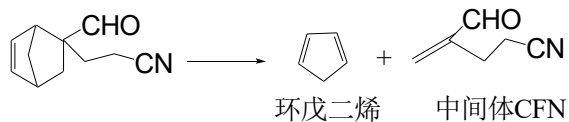
(2) 缩合 (啉虫脒的合成)

胺化物转入结晶釜中。从氰基乙酯计量槽中滴加入氰基乙酯, 滴加时间约为 1 小时。滴加结束后在 60°C左右反应 6 小时。反应结束后, 由乙醇计量槽加入乙

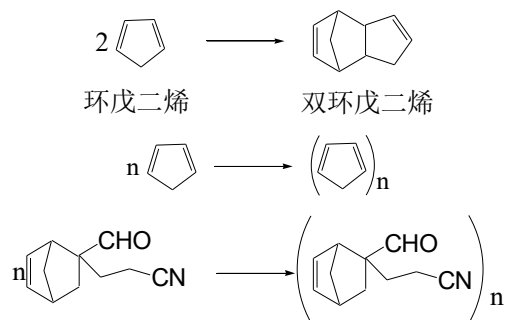
中和：



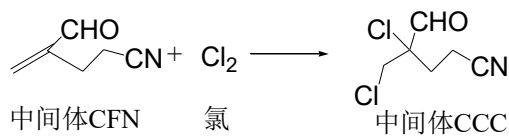
(4) 裂解二



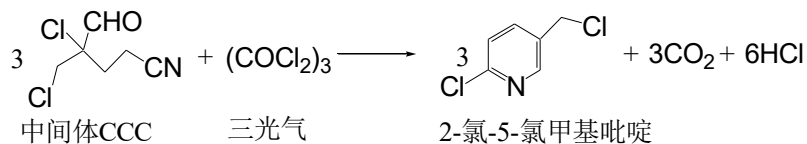
副反应：



(5) 氯化



(6) 环合（氯化）



2、生产工艺流程见图 4.3-4。

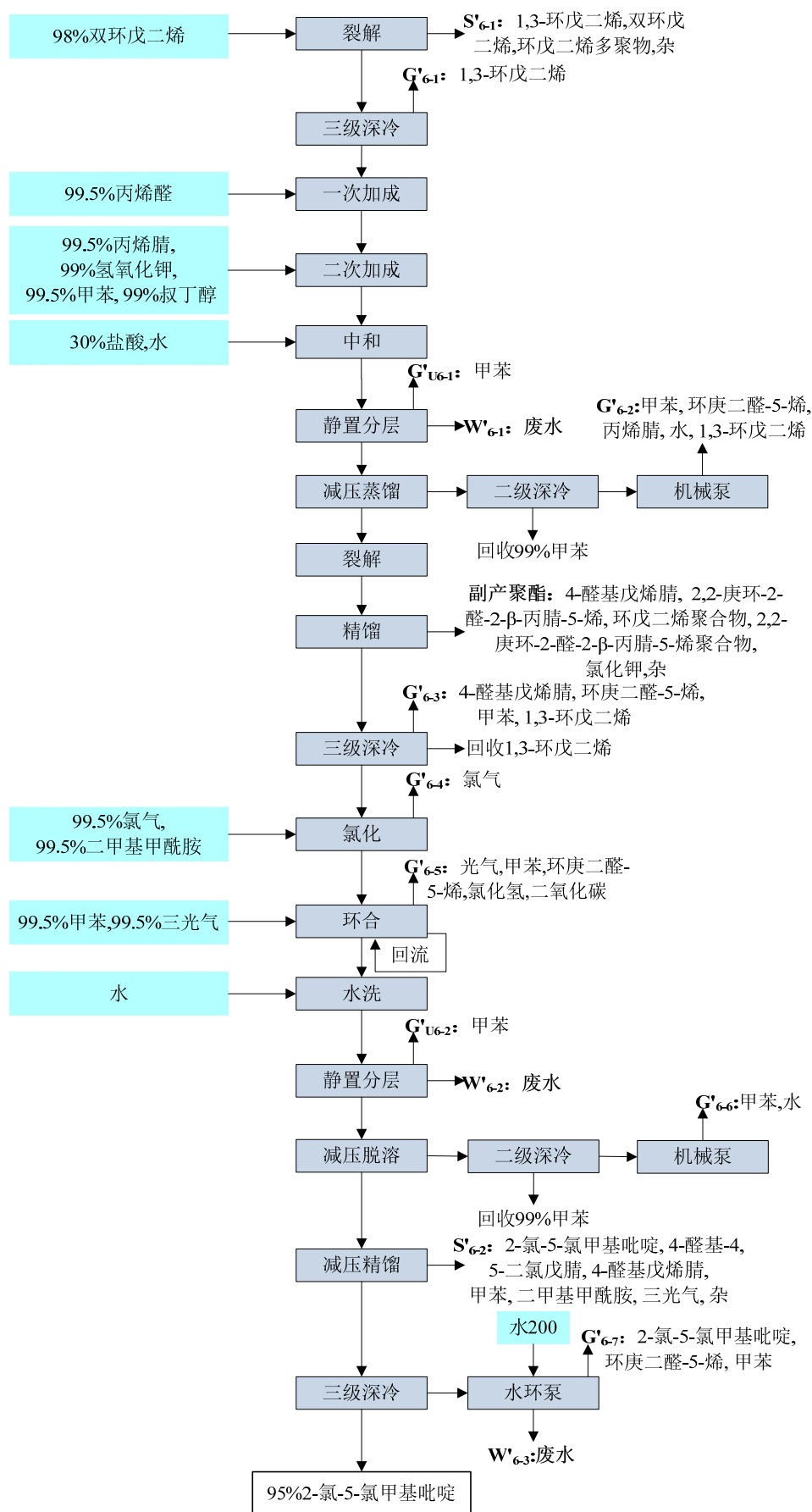


图 4.3-4 2-氯-5-氯甲基吡啶生产工艺流程

3、工艺流程说明：

(1) 裂解一

槽装双环戊二烯（以下简称：双环），泵入双环中间罐，夹套用循环热水 60℃保温，泵入双环计量槽（夹套热水 60℃保温）中备料；通氮气对裂解系统、精馏系统进行置换保护，确认置换合格后，向预热汽化器、裂解换热器、气化釜夹套通入导热油进行预热，待温度达到后，通过流量计将计量好双环戊二烯泵入裂解系统，经预热汽化器（200℃）、裂解换热器（280℃）进行加热气化、裂解，形成的环戊二烯（以下简称：单环）及少量双环直接由裂解器进入精馏系统，未裂解的双环进入气化釜（200℃）中受热气化，重新回到裂解器中继续裂解，反应 8h 后结束，氮气吹扫将釜残（高聚物）放桶，收集送焚烧处理。

裂解好的单环（含少量双环）同时进入精馏系统，精馏釜夹套通蒸汽加热，控制夹套温度在 130℃，塔顶温度 50℃进行精馏，精馏出的单环经出口冷凝器冷冻（-10℃），收集送入单环接受槽（夹套冷冻保温-10℃）；精馏结束后，釜内剩余的双环趁热泵回双环计量槽继续用于裂解。

(2) 加成一

丙烯醛由中间罐（5℃保温）泵入计量槽（夹套 5℃保温）中，再由甲苯中间罐（甲苯由罐区泵入中间罐）泵入计量好的甲苯进行混合备用，同样配制好单环甲苯液备用（计量槽夹套 5℃保温）；通氮气对系统进行置换，确认置换合格后，用计量泵分别将两种混合液打入 CN 反应器管程中进行加成反应，反应器壳程通冷冻水降温，控制在 20℃左右，反应料液通过反应器后进入保温接受釜中，再由 CN 循环泵在反应器与保温接受釜之间进行循环。反应 4h 后结束，取样检测确认丙烯醛无残留，料液放入赶气脱溶釜中搅拌，开启真空，保持 -0.09MPa 的真空度，釜夹套通入蒸汽升温至 70℃；脱出低沸物（单环、甲苯）经冷凝器冷冻（-10℃），收集回送至加成一工段使用；蒸馏结束后通氮气破真空，釜内 CN 甲苯放入 CN 储罐备用。

真空机组的尾气（含有少量的单环）经冷冻冷凝（-10℃）收集到部分后，进



入薄膜吸收塔，继续由其中的甲苯循环吸收，待吸收至一定浓度，与冷凝收集到的溶剂合并送加成一工段使用，吸收塔出来的不凝气进入尾气洗涤塔处理后排空，洗涤液送废水处理。

(3) 加成二

桶装叔丁醇（催化剂）经热水槽 60℃化料后，泵入叔丁醇计量槽中，再泵入计量好的甲苯混合备料，桶装丙烯腈计量后泵入计量罐备料，将 CN 储罐中 CN 甲苯液泵入计量罐中备料。

首先向 CCN 反应釜中泵入计量好的甲苯，通过计量槽往釜内放入定量的丙烯腈、叔丁醇甲苯液，再投加入少量的固体氢氧化钾进行搅拌；通入氮气置换，确认置换合格后，开始滴加 CN 甲苯液搅拌进行反应，夹套通冷冻水控制反应温度在 30℃；滴加 6h 完成后，继续搅拌保温反应 3h。

反应结束，取样分析确认丙烯腈无残留，将料液转入分层釜，首先放入一定量的水搅拌，滴加盐酸继续搅拌，调节 PH 值至 3；停止搅拌静置分层，放出下层水相收集回分层釜再加入甲苯进行萃取，分出水层放入甲苯回收釜中，加入少量的液碱调 PH 至 8，夹套通蒸汽升温至 100℃常压共沸蒸馏，冷凝后的料液在分水器中分层，水层回釜中，待蒸馏结束后去废水处理，分出的甲苯（含水）与两次分层的有机相合并后转入洗涤釜，加水充分洗涤分层，水层进入水层储罐（pH 值约 3），定量泵入蒸馏釜，用液碱调节 pH 至 5~7，分三次常压蒸馏，第一次蒸馏（100℃），蒸出的水进入水层蒸出罐，蒸出一定量的水后冷却至室温；再添加定量洗水至蒸馏釜（从水层储罐泵入），用液碱调节 PH 至 5~7，进行第二次蒸馏（100℃），蒸出的水进入水层蒸出罐，蒸出一定量的水后冷却至室温；再添加定量洗水至蒸馏釜（从水层储罐泵入），用液碱调节 PH 至 5~7，进行第三次蒸馏（115℃），蒸出的水进入水层蒸出罐。水层蒸出罐的水泵至废水站，蒸完水后放釜残至铁箱中冷却，再将上层水抽回蒸馏釜)中合并下批水处理，抽滤得副产氯化钾外售。洗净的有机相转入脱前馏分槽，开启 CCN 循环泵，通过前馏分蒸发器对有机相进行减压蒸馏，控制在 50℃、-0.08MPa 下，蒸出的前馏分（含水的甲苯）收集用于下一批次的萃取。待处理甲苯（含杂质双环高的甲苯）由甲苯中



转罐泵入溶剂精馏釜精馏处理，前馏分甲苯（50℃以下、-0.095MPa）去前馏分甲苯接受槽套用至下一批次的萃取；中馏分（顶温 50-75℃、-0.095MPa）去中馏分甲苯接受槽，泵回溶剂精馏釜再次精馏；后馏分（釜温蒸至 135℃、-0.095MPa）去后馏分甲苯接受槽去裂解一。待无水分出后，得到 CCN 甲苯液依次进入升膜蒸发器、薄膜蒸发器，继续进行减压蒸馏（-0.09MPa、90℃）回收甲苯，脱出的甲苯收集到待脱水溶剂槽，再转入脱水溶剂槽，放入吊带装无水氯化钙进行吸水，检测溶剂含水量合格后回用，吸水后的氯化钙送原厂家回收；脱溶结束后放出 CCN（含少量甲苯）进中间槽备用。

（4）裂解二

将上一步得到的 CCN（含少量甲苯）计量后泵入裂解釜搅拌，通入氮气置换，确认置换合格后，开启真空至-0.09MPa，夹套通导热油逐渐加热至 225℃进行裂解反应；起始阶段将料液中前馏分甲苯由分馏塔中脱出，经冷凝收集，再送溶剂精馏釜中进行减压精馏（-0.08MPa、90℃），回收甲苯套用；随后脱出的中馏分为中间体 CFN 经冷凝收集至 CFN 中间槽中备用，每批次裂解时间为 13h；后馏分（-0.09MPa、135℃）为双环，泵入回收双环接收罐，后转入回收双环储罐。待无物料脱出后，氮气破真空，趁热将釜残放出灌桶，釜残为聚酯（沥青状的膏体），组成为：环戊二烯多聚物（40%）、CCN 多聚物（60%），作为黏合剂厂家的生产原料。裂解开始后，真空带出尾气主要是低沸点的单环（少量双环），经冷凝器冷冻（-10℃）收集后送加成一回用。

（5）氯化

将 CFN、DMF 分别泵入各自计量槽中备料，计量好的 CFN 和 DMF 放入氯化釜搅拌，夹套通冷冻盐水降温至-5℃下；氯气钢瓶的液氯经蒸发器气化后由液面下通入，阀门调节通氯量，控制氯化在 10℃下进行，通氯时间约 24h；釜内维持微负压，少量尾气接出碱吸收处理后排空。氯化结束后，料液转入赶气釜中常温下搅拌，开启真空至-0.06MPa，脱出的过量氯气接出碱吸收装置处理，脱气结束后，得到 CCC 的 DMF 液放入中间槽备用。

（6）环合



在车间的独立封闭区域，开启负压排风系统，并接至三级尾气处理系统（两级水循环吸收、一级氨水循环吸收），确认排风吸收系统运转正常后，开始配制固光溶液。首先向溶解釜中泵入计量好的甲苯搅拌，夹套通入 50℃的导热油保温，再称取计量好的固光投入釜中，待完全溶解后备用。

由甲苯中间罐将计量好的甲苯打入 CCP 反应釜中作为底液搅拌，夹套通导热油升温至 110℃回流，开始滴加配制好的固光甲苯液、CCC 的 DMF 液，控制滴加时间在 6h，滴加完毕后继续保温反应 4h，反应过程维持微负压状态，尾气接至三级尾气处理系统，经二级水吸收制成副产盐酸供企业自用或外售，再经一级氨水吸收后放空。

三光气溶解及环合过程的升温方式，采取蒸汽通过换热器加热导热油，再由导热油进入夹套加热，避免蒸汽泄漏造成三光气分解，也减少直接热油温度过高造成分解。

反应结束后，趁热将下层焦油放料至萃取釜中，稍作冷却后，放入一定量的甲苯搅拌进行萃取分层，底层焦油釜残放出灌桶送焚烧处理，上层甲苯清液与上一步甲苯清液合并泵入水洗釜中，加水充分搅拌洗涤后静置分层，下层水相（含 DMF）分出，水层进入水层储罐（pH 值约 3），定量泵入蒸馏釜，用液碱调节 pH 至 6~7，分三次减压蒸馏，第一次蒸馏（100℃，-0.05-0.09MPa），蒸出的水进入水层蒸出罐，蒸出一定量的水后冷却至室温；再添加定量洗水至蒸馏釜（从水层储罐泵入），用液碱调节 pH 至 6~7，进行第二次蒸馏（100℃，-0.05-0.09MPa），蒸出的水进入水层蒸出罐，蒸出一定量的水后冷却至室温；再添加定量洗水至蒸馏釜（从水层储罐泵入），用液碱调节 PH 至 6~7，进行第三次蒸馏（115℃，-0.05-0.09MPa），蒸出的水进入水层蒸出罐泵至废水站，蒸完水后，放空，冷却至 60℃以下抽入废溶剂（甲醇）冷却至室温，放料抽滤，抽滤得副产氯化钾外售，母液抽至母液槽，放桶去焚烧。洗净后的有机相泵入甲苯脱溶釜中进行减压蒸馏（80℃、-0.09MPa），脱出的前馏分（含水甲苯）收集回萃取工序套用，继续脱出的甲苯冷凝后收集回环合工序使用；待溶剂脱尽后，补充氮气破真空，料液趁热转入 CCP 蒸馏釜进行减压蒸馏处理（120℃、-0.098MPa），脱出的前馏分（甲苯）收集回

萃取工序套用，正馏分 CCP 冷凝收集，蒸馏结束后，补充氮气破真空，釜残泵入釜残渣罐，罐中泵入废溶剂（废甲醇）溶解搅拌后泵入焚烧处理。

（7）配置

将丁腈用气动隔膜泵打入配置釜或者从计量槽内将甲苯放入配置釜内。蒸馏得到成品 CCP，一部分在 CCP 配制釜中与丁腈搅拌配制成溶液灌桶作为产品外售，一部分在 CCP 配制釜中与甲苯等溶剂搅拌配制成溶液，泵送至啉虫脒车间使用。

4.3.5 四、六车间麦草畏生产工艺

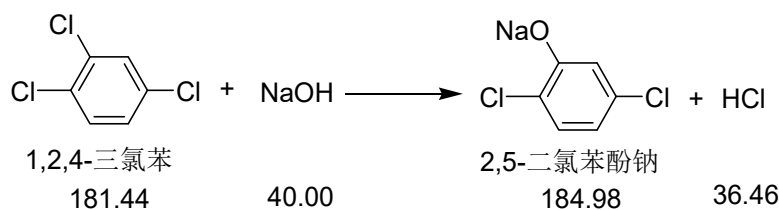
（1）反应原理及工艺简述

①水解

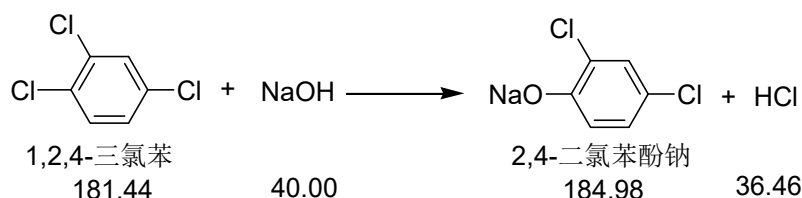
常温下，向配料釜中泵入计量好的 99%1,2,4-三氯苯和 99%甲醇，再将称重好的 99%片碱投入釜中进行搅拌，夹套通冷却水控制温度不超过 40℃，溶解后的物料泵入水解釜中，开启搅拌，通入氮气进行置换，检测合格后，关闭进料口及放空阀，夹套通入导热油加热，釜内升温至 190℃，闭力 3.0MPa，保温反应 6 小时。水解过程产生废气 G2-1（甲醇，1，2，4 三氯苯）。

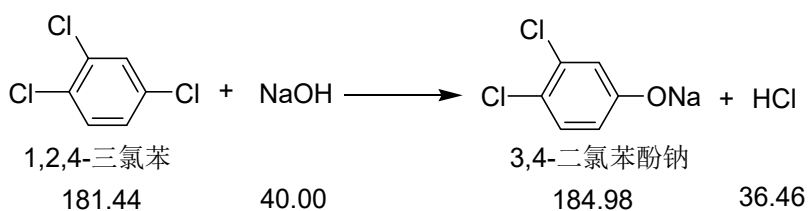
水解涉及的反应方程式（以 1,2,4-三氯苯计，反应转化率为 99%，其中主反应占 83%，副反应占 16%）：

主反应：

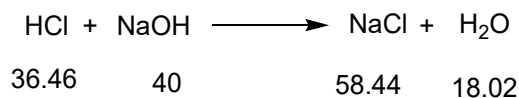


副反应：





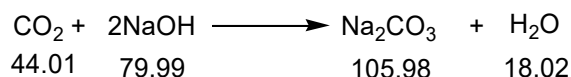
其它反应：



②中和

反应结束，导热油通过外循环冷凝器降温，使釜内降温至 50℃，釜中恢复常压，物料通过氮气（0.2MPa）压入中和釜，开启搅拌，将二氧化碳缓冲罐（3MPa）中的二氧化碳通过插底管向中和釜中通入，控制釜内工况 45℃、常压，随着气体通入不断有结晶（Na₂CO₃）析出；趁热将料液放入钠盐压滤机中进行压滤，并用甲醇淋洗，滤液收集后打入脱溶釜，滤饼 S2-1 收集后加盐酸生成氯化钠作为副产回收。中和过程产生废气 G2-2（二氧化碳、甲醇），压滤、淋洗过程少量甲醇挥发 Gu2-1、Gu2-2。

中和涉及的反应方程式（二氧化碳过量通入，氢氧化钠全部反应）：



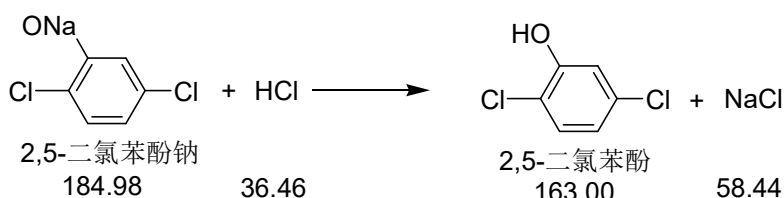
上步的滤液转入甲醇脱溶釜，夹套升温至 65℃，先常压后减压至-0.09MPa（真空泵采用机械泵）进行蒸馏，脱出的甲醇经过三级冷冻回收得到 99%甲醇溶剂回用于生产，产生不凝气 G2-3（甲醇）；蒸馏结束通氮气破空，趁热向釜中放入二甲苯搅拌溶解，继续升温至 140℃回流分水，部分二甲苯挥发采用二级冷冻回收套用，产生不凝气 G2-4（二甲苯、水），产生的废水 W2-1 进污水站，待水分尽后夹套降温至 45℃结晶，结晶后的料液打入压滤机中进行压滤，产生少量二甲苯挥发气体 Gu2-3，并用二甲苯淋洗，产生少量二甲苯挥发气体 Gu2-4，得到滤饼（2,5-二氯苯酚钠）转入下步，滤液合并（含 2,5-二氯苯酚钠、碳酸钠、1,2,4-三氯苯、2,4-二氯苯酚钠、3,4-二氯苯酚钠、氯化钠、水、二甲苯、杂）收集减压蒸馏，二级深冷回收二甲苯回用于生产产生不凝气 G2-5（二甲苯），釜底 S2-2 作为固废由自建焚烧炉焚烧。

③酸化

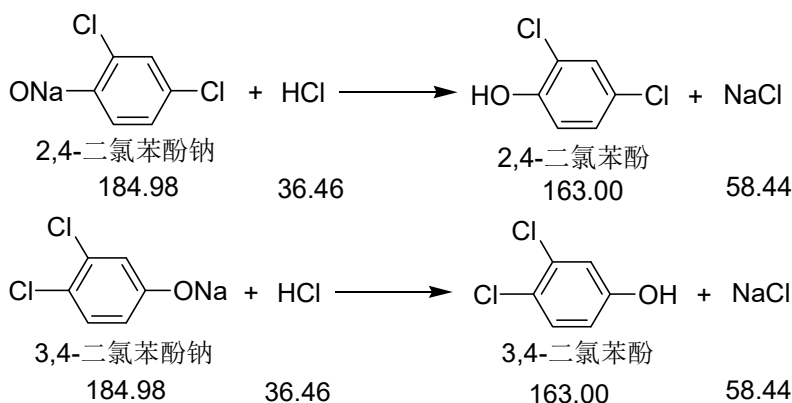
常温下，向酸化釜中加入一定量的水和盐酸，开启搅拌，夹套通冷却水控制在常温下，将上步的滤饼称重后投入釜中，充分搅拌反应 1h。

酸化涉及的反应方程式（以 2,5-二氯苯酚钠计，反应转化率为 99%）：

主反应:



其它反应（以 2,4-二氯苯酚钠、3,4-二氯苯酚钠计，反应转化率均为 99%）：

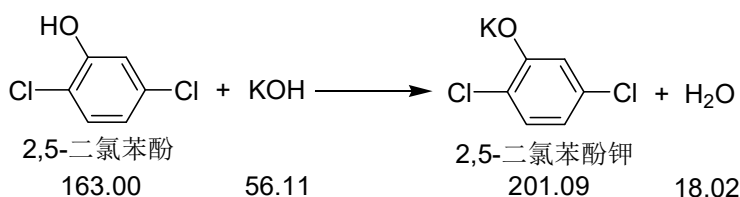


料液静置分层，产生少量二甲苯挥发 Gu2-5，放出下层料层至水洗釜中，向水相中加入 99%二甲苯进行萃取分层，产生少量二甲苯挥发 Gu2-6，分出下层水相 W2-2 送污水站处理，上层有机相合并转入蒸馏釜，在 120℃、-0.098MPa 下进行减压蒸馏，蒸出的物料收集至 2,5-二氯苯酚二甲苯液接受槽中，再打入 2,5-二氯苯酚二甲苯液中间罐备用，产生不凝气 G2-6(2,5-二氯苯酚，二甲苯)。蒸馏结束后，夹套通冷却水降至常温，通入氮气破空，釜底残液 S2-3 送自建焚烧炉处理。

④成盐脱水

将计量的 2,5-二氯苯酚二甲苯液放入成盐釜中搅拌，夹套通蒸汽升温到 100℃，开始滴加氢 2,5-二氯苯酚钠氧化钾溶液（25%），回流脱水反应 12h，得到二氯苯酚钾的二甲苯液转入羧化釜中，反应分出的水 W2-3 送污水站处理。

成盐涉及的反应方程式 (以 2,5-二氯苯酚计, 反应转化率为 99%):

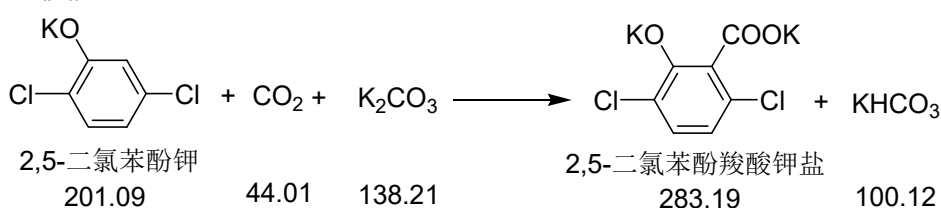


⑤羧化

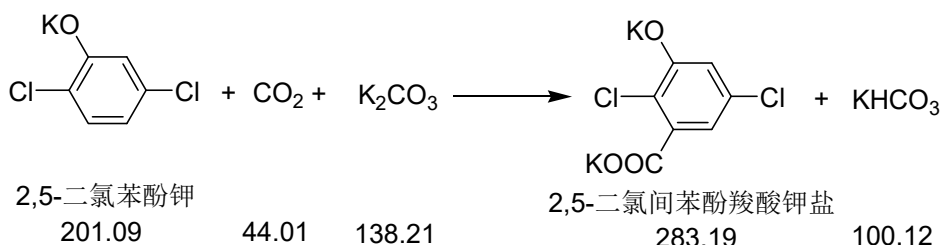
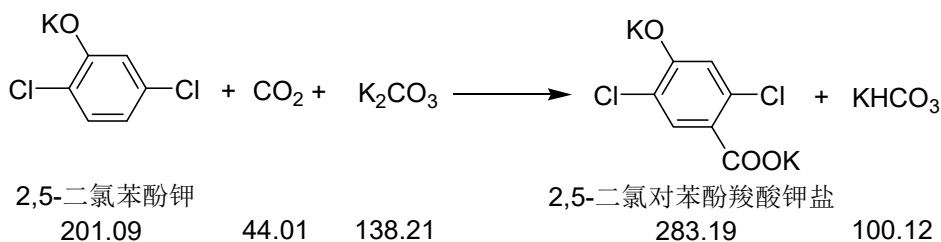
将上步料液转入羧化釜中，再向釜中投入称重好的 99%碳酸钾，用氮气进行置换，检测合格后，开启搅拌，将储罐中的 CO₂ 气化后通入釜中，控制釜内压力不超过 6MPa，同时夹套蒸汽升温至 140℃，持续通入 CO₂ 维持釜内压力在 6MPa 搅拌反应 12h。反应结束后，停止通入 CO₂，夹套冷却降至室温，将釜内剩余的 CO₂ 放出并携带少量二甲苯 G2-8，恢复羧化釜至常压。

羧化涉及的反应方程式（以 2,5-二氯苯酚钾计，反应转化率为 99.5%，其中主反应占 97.5%，副反应占 2%）：

主反应：



副反应：



⑥酸化

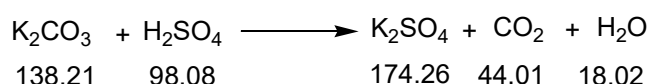
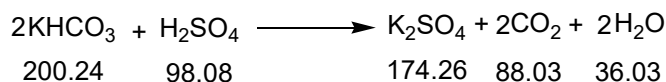
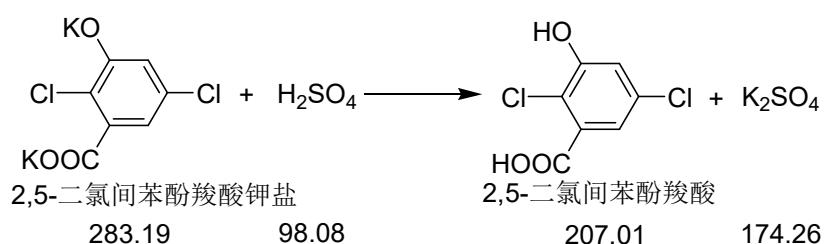
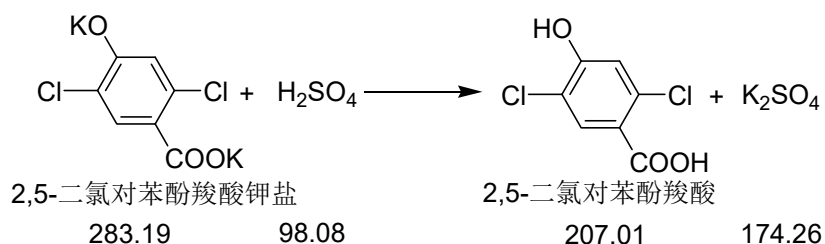
常温下，滤饼转入酸化釜中，在向釜中放入计量好的 35%硫酸搅拌进行酸化 3h，有二氧化碳废气产生 Gu2-7。分层少量二甲苯废气产生 Gu2-8，水层 W2-4 进污水站处理，过程中有结晶析出，将物料转入离心机中离心离心过程少量二甲苯

废气产生 Gu2-9，滤饼收集转入下步，滤液减压蒸馏，二级深冷回收 99%二甲苯回用于生产，产生不凝气 G2-9（二甲苯、水），釜底残液 S2-4 由自建焚烧炉焚烧。

酸化涉及的反应方程式（以 2,5-二氯苯酚羧酸钾盐计，反应转化率为 99%）：



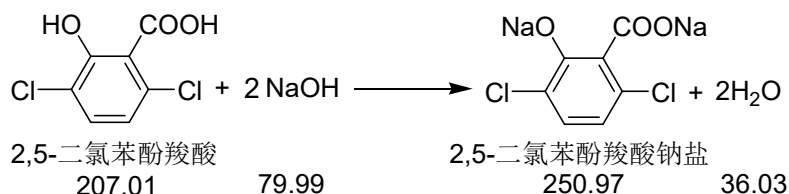
其它反应：



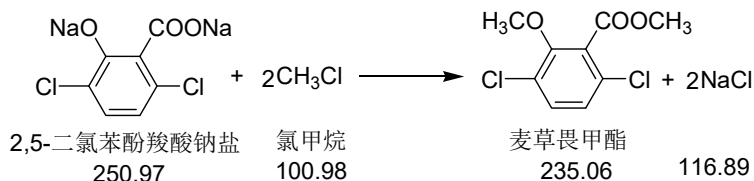
⑦成盐、烷基化

常温下，将滤饼转入烷基化釜中，向釜中加计量好的 99%二甲苯搅拌混合，再向釜中放入液碱溶液继续搅拌，待滤饼完全成盐溶解后；开始滴加氯甲烷进行反应，持续滴加 4h，夹套蒸汽升温至 40℃，保温反应 8h。

成盐涉及的反应方程式（以 2,5-二氯苯酚羧酸计，反应转化率为 99%）：



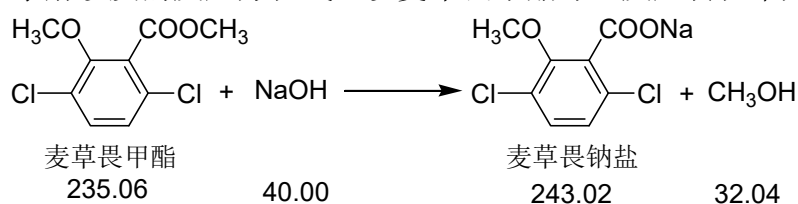
烷基化涉及的反应方程式(以 2,5-二氯苯酚羧酸钠盐计,反应转化率为 98%):



⑧水解

常温下,将中间体转入水解釜,再向釜中加入计量好的液碱、水,夹套蒸汽升温 100℃回流反应 6h,回流产生废气 G2-11(二甲苯)。

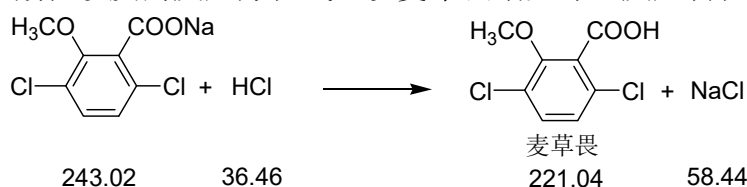
水解涉及的反应方程式(以麦草畏甲酯计,反应转化率为 96%):



⑨酸化

反应结束后,料液转入酸化釜中,加入盐酸调节 pH 值,升温 90℃搅拌 2h,夹套冷却降到室温,有结晶析出,经压滤器压滤,压滤过程产生废气 Gu2-10(二甲苯、甲醇),滤液分层,油层减压蒸馏,二级深冷回收 99%二甲苯回用冷凝过程产生不凝气 G2-12(二甲苯,甲醇),釜底残液 S2-5 作为固废由自建焚烧炉焚烧,水层蒸馏,三级深冷回收甲醇回用冷凝过程产生不凝气 G2-13,釜底残液作为废水 W2-5 进污水站处理,滤饼洗涤过滤,滤液作为废水 W2-6 进污水站,滤饼送入闪蒸干燥器中,在 80℃下干燥 5h,出料自动包装入库。干燥过程产生水蒸汽、二甲苯及麦草畏药粉,首先经设备自带的旋风除尘+布袋除尘去除麦草畏药粉,药粉套用到干燥工序,而后再经水膜除尘去除水蒸气、二甲苯及草铵膦药粉,少量二甲苯、水废气排放(G2-14 二甲苯、水)。包装过程产生麦草畏药粉经设备自带布袋除尘器处理,去除下来的药粉套用到包装工序,少量药粉排放(G2-15 粉尘)。

酸化涉及的反应方程式(以麦草畏钠盐计,反应转化率为 99.5%):





水基料干燥原理： 湿料送入干燥设备， 通入热空气， 经干燥的物料即为产品，排放的空气可能会夹带少量产品粉尘，干燥设备配套有旋风除尘设备和布袋除尘器，回收的物料为产品，为了确保粉尘不外排，经布袋除尘器出来的空气再经一级水膜除尘器处理。故本工序不考虑粉尘的排放。

（2）工艺流程及产污环节图

麦草畏生产工艺流程及产污环节图。



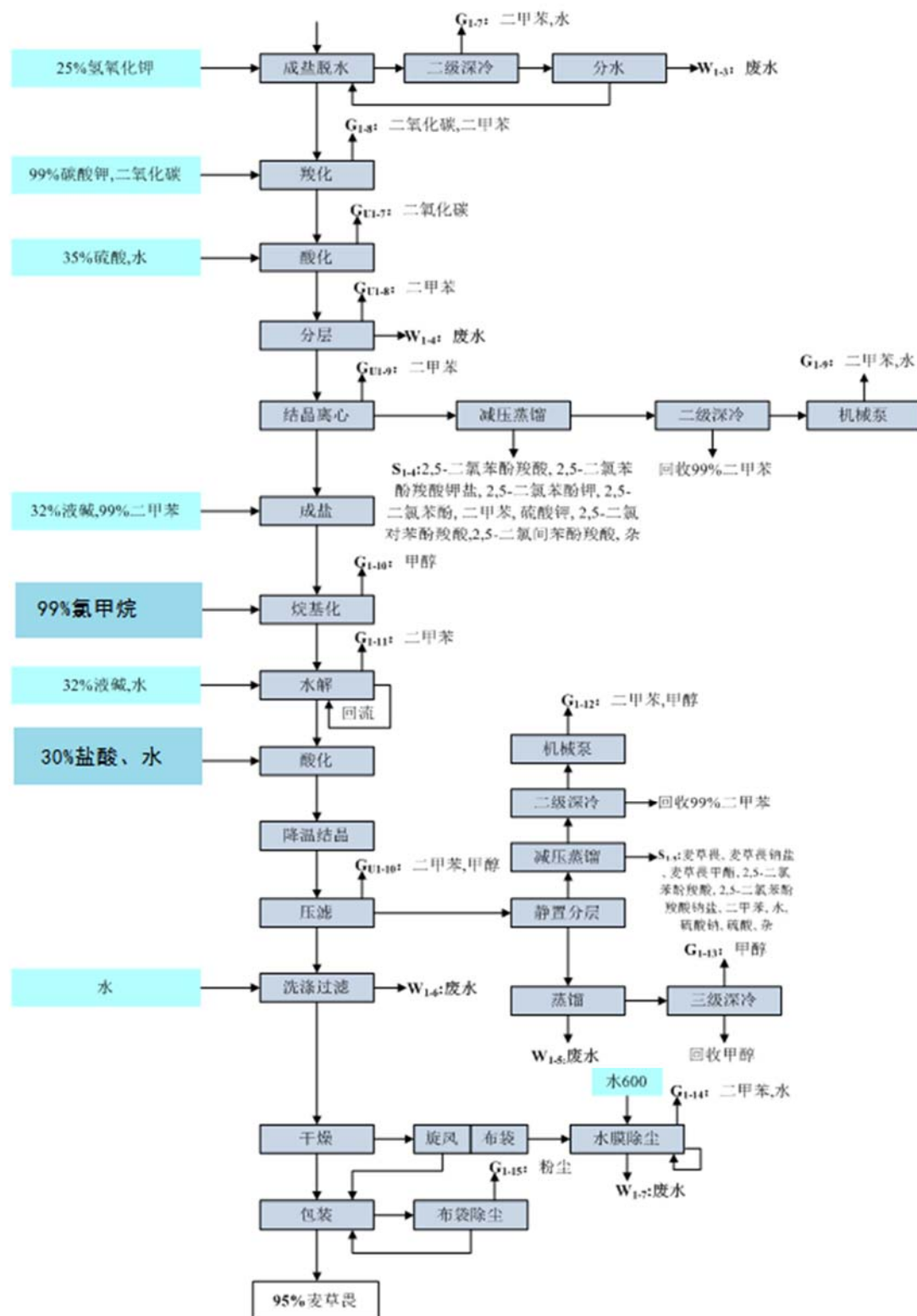
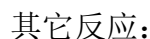
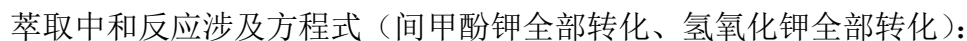
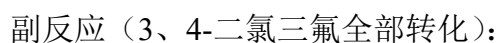
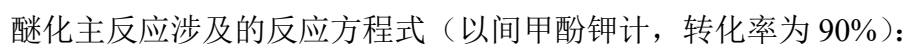


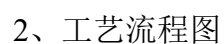
图 4.3-5 麦草畏工艺流程图

4.3.6 氟磺胺草醚、三氟羧草醚生产工艺

1、反应原理

精馏脱水涉及的反应方程式（间甲酚全部转化）：





49



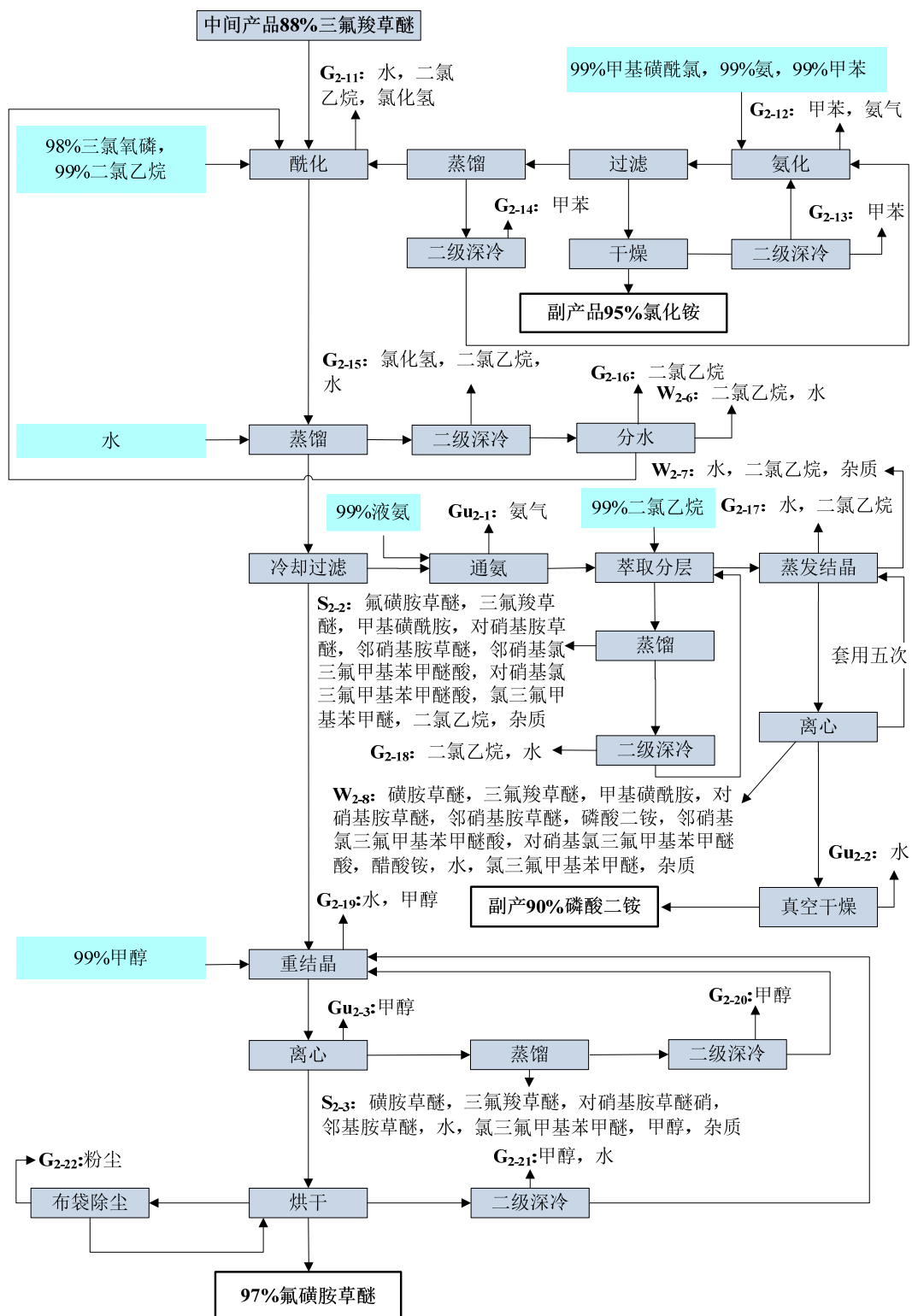


图 4.3-6 氟磺胺草醚、三氟羧草醚生产工艺流程

3、工艺流程简述

①氯三氟甲基苯甲醚合成

将间甲酚、48%氢氧化钾水溶液和二甲基亚砜按比例投入到反应釜中反应 3h,



精馏脱去水，此过程产生废水 W2-1（主要成分：水、二甲基亚砷、甲苯）及废气 G2-1（主要成分：水、二甲基亚砷、甲苯、间甲酚）。

往间甲酚钾盐二甲基亚砷溶液，加入定量 3、4-二氯三氟甲苯，升温至 50~60℃ 反应 15h。

反应结束后升温蒸馏脱溶，二级深冷回收二甲基亚砷套用至精馏脱水工段，此过程产生不凝气 G2-2（主要成分：水、二甲基亚砷）。再在反应釜中加入定量甲苯、水，水洗分层，水层加入甲苯，盐酸，分层，水层经 48%氢氧化钾中和，活性炭脱色处理产生废活性炭 S2-1，而后蒸馏浓缩产生蒸馏废水 W2-2（主要成分：氯三氟甲基苯甲醚、二甲基亚砷、水、甲苯），结晶，过滤，母液套用五批后，作为废水 W2-3（主要成分：氯三氟甲基苯甲醚、氯化钾、二甲基亚砷、氯三氟甲基酚钾、水、杂）进污水站处理，滤饼烘干得到副产 90%氯化钾，产生烘干废气 G2-4（主要成分：水、二甲基亚砷）及废水 W2-3（主要成分：水、二甲基亚砷）。

甲苯层脱溶后二级深冷回收甲苯套用至萃取工段，釜底得到间甲酚套用至精馏脱水工段，水洗工段分离的甲苯层脱溶二级深冷回收甲苯后，得到中间体苯醚，脱溶过程产生不凝气 G2-6（主要成分：水、甲苯）。

②氯三氟甲基苯甲醚酸合成

将氯三氟甲基苯甲醚和醋酸、醋酐、催化剂五氧化二钒按比例投入反应釜中升温至 50~60℃，随后通入空气氧化 16h，得氯三氟甲基苯甲醚酸醋酸溶液，多余空气（含有少量的醋酸）G2-7 排出，再进行脱醋酸，得氧化物进入硝化工段，二级深冷回收醋酸部分回用，部分作为副产品，同时产生不凝气 G2-8（主要成分醋酸、甲苯）。

③三氟羧草醚合成

在得到的氯三氟甲基苯甲醚酸醋酸中加入适量二氯乙烷、醋酐后，搅拌均匀后常温下慢慢滴加硝酸、硫酸进行反应 23~24h，产生废气 G2-9（主要成分水、二氯乙烷、二氧化氮、氧气）。

反应结束后进行水洗，分层后废水 W2-5（主要成分：氯三氟甲基苯甲醚、



氯化钾、二甲基亚砷、氯三氟甲基酚钾、水、杂）入废水处理站，二氯乙烷层经升温蒸馏二级深冷回收二氯乙烷套用至硝化工段，产生不凝气 G2-10（主要成分水、二氯乙烷），釜底产品即为 88%三氟羧草醚。其中 500t/a 三氟羧草醚作为原药出售，其余部分用于生产氟磺胺草醚原药。

④原料甲基磺酰胺制备：

在甲苯溶剂中，加入甲基磺酰氯，5~10℃搅拌下通入氨气反应 6h，同时产生 G2-12（主要成分：甲苯、氨气），然后过滤，滤饼为氯化铵，干燥后作为 95%氯化铵副产品出售，产生干燥废气 G2-13 甲苯，回流液套用至氨化工段，滤液蒸馏回收溶剂，二级深冷回收甲苯套用至氨化工段，同时产生不凝气 G2-14 甲苯，釜底为甲基磺酰胺进酰化釜。

⑤氟磺胺草醚合成

将三氟羧草醚、甲基磺酰胺、三氯氧磷、二氯乙烷按比例投入反应釜中，升温到 50℃保温反应 24h，产生废气 G2-11（主要成分：水、二氯乙烷、氯化氢）。

将反应的物料加入适量水，再经过蒸馏二级深冷回收二氯乙烷与水的混合液，产生不凝气 G2-15（主要成分：水、二氯乙烷、氯化氢），分水得到的二氯乙烷套用至酰化工段，同时产生 G2-16 二氯乙烷，废水 W2-6（主要成分：二氯乙烷、水），釜底物料冷却过滤，滤饼为粗品氟磺胺草醚。

母液通入氨气生成磷酸二铵，产生无组织废气氨气 Gu2-1，而后进行萃取分层，水层进行蒸发结晶，产生冷凝水 W2-7（主要成分：二氯乙烷、水、杂质）及不凝气 G2-17（主要成分：水、二氯乙烷），浓缩物离心后进行真空干燥得到副产品 90%磷酸二铵，母液循环使用 5~7 批后，作为废水 W2-8（主要成分：氟磺胺草醚、三氟羧草醚、甲基磺酰胺、对硝基胺草醚、邻硝基胺草醚、磷酸二铵、邻硝基氯三氟甲基苯甲醚酸、对硝基氯三氟甲基苯甲醚酸、醋酸铵、水、氯三氟甲基苯甲醚、杂）进污水站处理。

萃取二氯乙烷层进行蒸馏，二级深冷回收二氯乙烷套用至萃取工段，此过程产生釜底蒸馏残液 S2-2（主要成分：氟磺胺草醚、三氟羧草醚、甲基磺酰胺、对硝基胺草醚、邻硝基胺草醚、邻硝基氯三氟甲基苯甲醚酸、对硝基氯三氟甲基苯

甲醚酸、氯三氟甲基苯甲醚、二氯乙烷、杂）及不凝气 G2-18（主要成分：水、二氯乙烷）

⑥精制

粗品氟磺胺草醚，加入甲醇重结晶，产生废气 G2-19（主要成分：水、甲醇），而后离心，离心母液蒸馏，二级深冷回收甲醇套用至重结晶工段，产生不凝气 G2-20 甲醇，釜底残液 S2-3（主要成分：氟磺胺草醚、三氟羧草醚、对硝基胺草醚、邻硝基胺草醚、水、氯三氟甲基苯甲醚、甲醇、杂）送焚烧炉焚烧，滤饼放料干燥即得成品氟磺胺草醚，放料产生无组织废气 G2-21 甲醇，干燥产生废气 G2-21（主要成分：水、甲醇），冷凝液甲醇套用至重结晶工段，同时干燥出料时产生少量粉尘 G2-22。

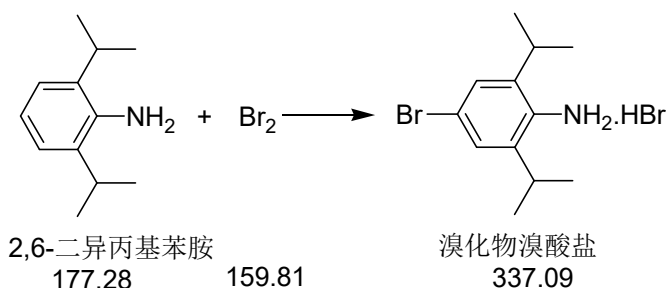
三氟羧草醚每批次的生产周期约为 24.7 小时，同时生产 4 批，每年生产 300 天，每批产能 1951.144kg/批次，全年 1165 批，产能约 2273t/a，其中 500t/a 作为原药销售，其余用于生产氟磺胺草醚；氟磺胺草醚每批次的生产周期约为 31.7 小时，同时生产 4 批，每年生产 300 天，每批产能 2200kg/批次，全年 909 批，产能约 2000t/a，以间甲酚计，该产品收率为 87.9%。本次评价中对二氯乙烷、甲醇、醋酸、甲苯、二甲基亚砷回收冷凝效率分别取 98%、98%、99.2%、99%、99.5%。

4.3.7 丁醚脲生产工艺

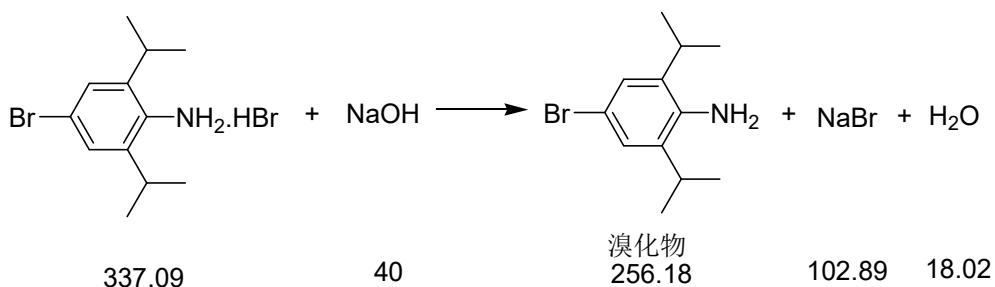
1、反应原理

2,6-二异丙基苯胺经溴化、醚化、取代、热解、缩合等反应即得产品丁醚脲。溴化反应涉及的反应方程式（以 2,6-二异丙基苯胺计，反应转化率为

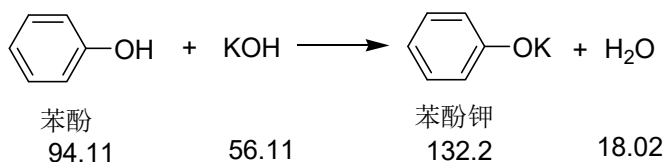
95%）：



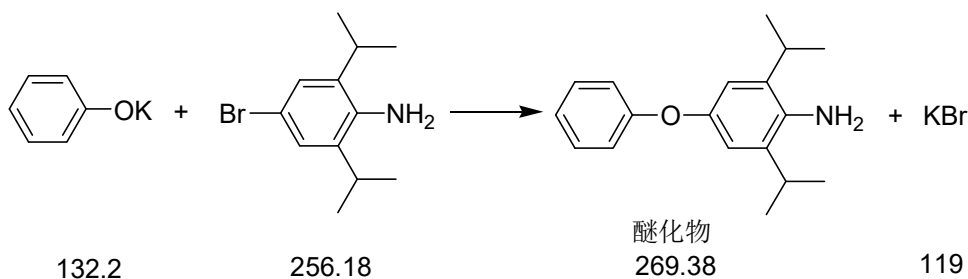
水解反应涉及的反应方程式（溴化物溴酸盐全部转化）：



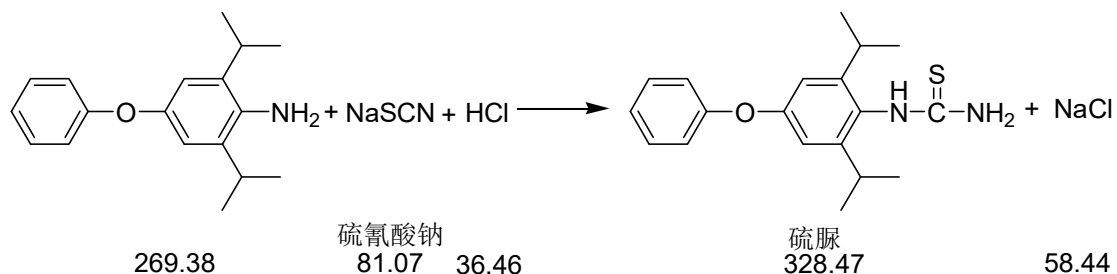
中和反应涉及的反应方程式（苯酚全部转化）：



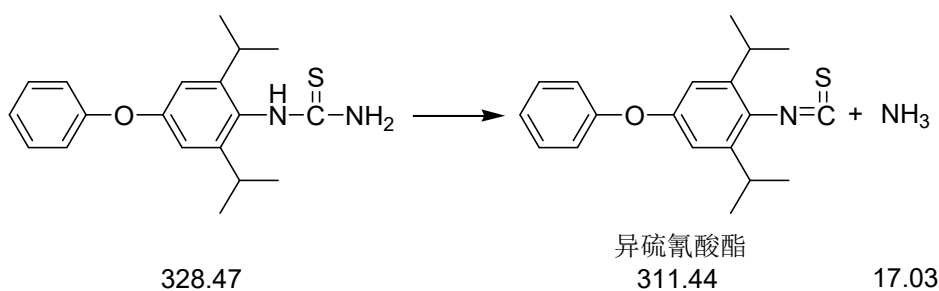
醚化反应涉及的反应方程式（以溴化物计，反应转化率为96%）：



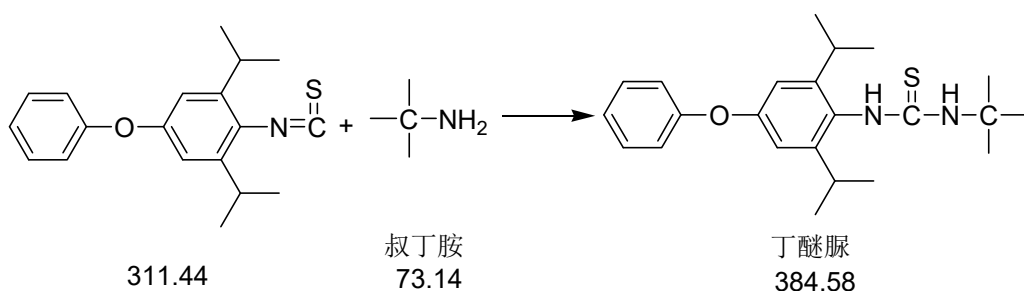
硫脲合成反应涉及的反应方程式（以醚化物计，反应转化率为95%）：



热解合成反应涉及的反应方程式（以硫脲计，反应转化率为95%）：

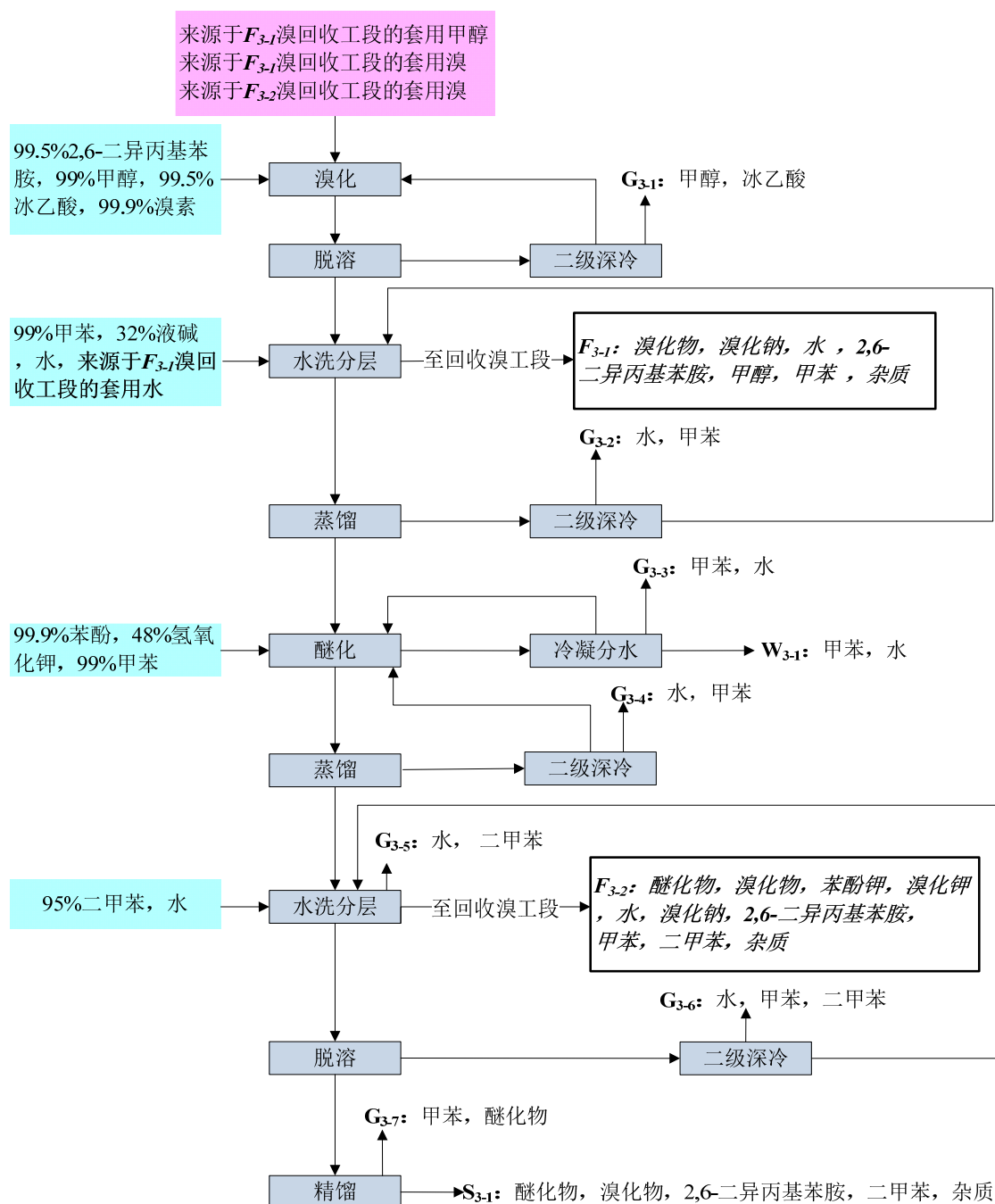


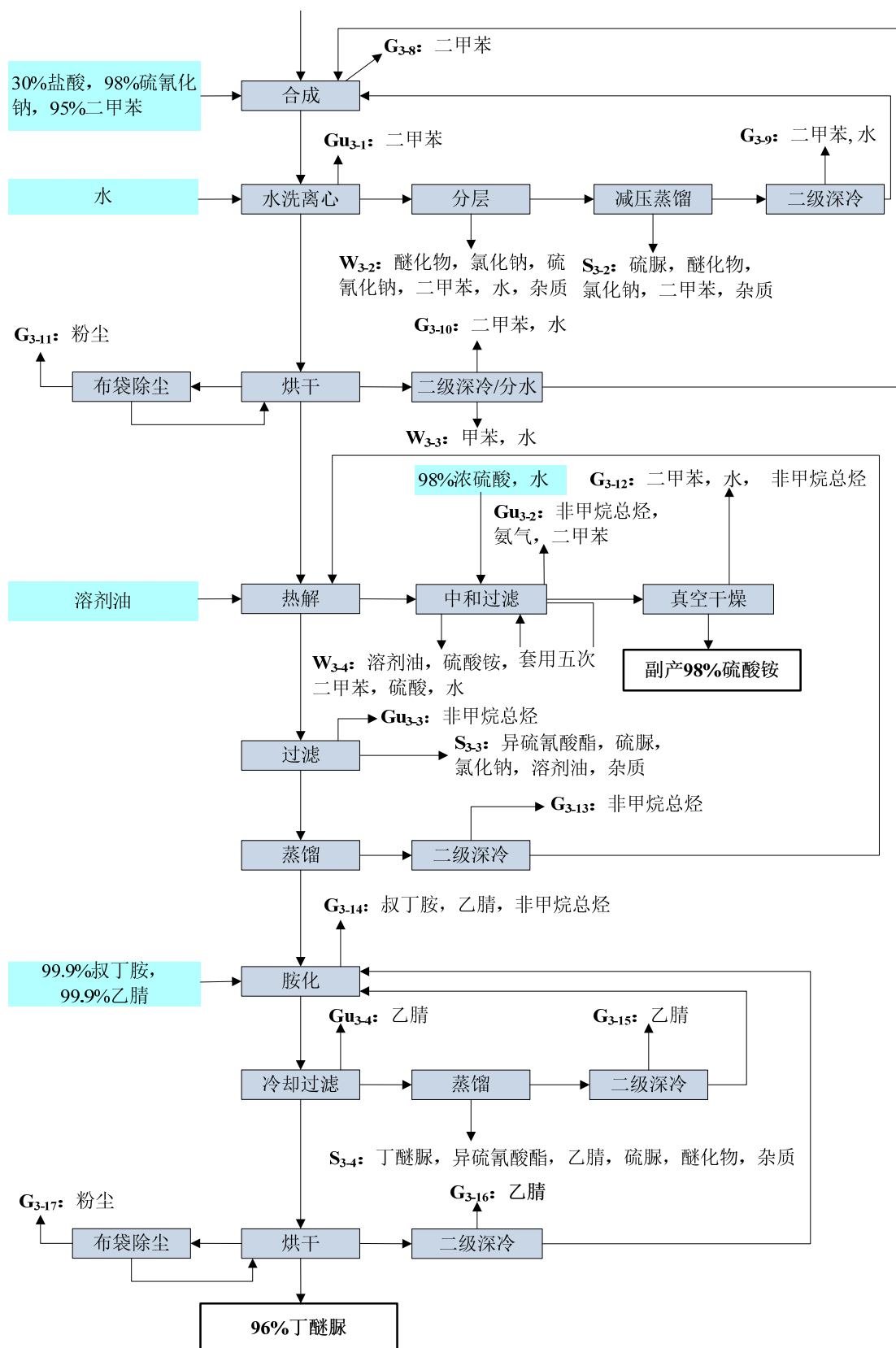
胺化反应涉及的反应方程式（以异硫氰酸酯计，反应转化率为93.5%）：

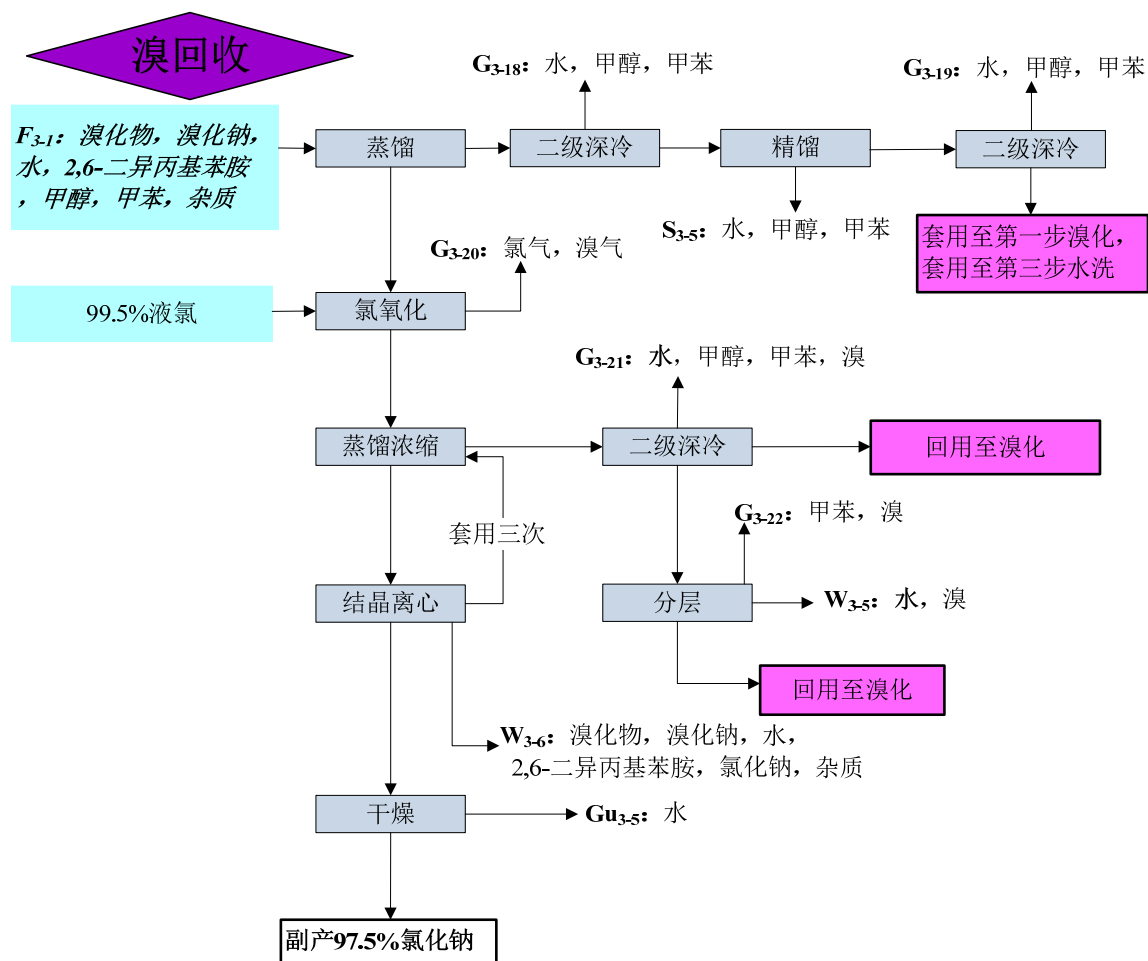


2、工艺流程图

丁醚脲工艺流程框图见图4.3-7。









间约6小时，滴加结束后，保温反应3小时，反应结束后，蒸馏，二级深冷回收甲苯套用至醚化工段，同时产生不凝气G₃₋₄（主要成分：甲苯、水）。

加入水及二甲苯，水洗分层，水层去回收溴素工段，同时产生水洗废气G₃₋₅（主要成分：二甲苯、水），二甲苯层脱溶，二级深冷回收二甲苯（含有少量甲苯）套用至水洗工段，产生G₃₋₆（主要成分：甲苯、二甲苯、水）。釜底得低含量醚化物，再经精馏得精制醚化物，产生精馏废气G₃₋₇（主要成分：二甲苯、醚化物）及精馏残液S₃₋₁（主要成分：醚化物、溴化物、2,6-二异丙基苯胺、二甲苯、杂）。

③硫脲合成

反应釜内投入醚化物、二甲苯，控制温度在70℃以下，滴加入盐酸，成盐结束后，采用封闭箱自动投料加入硫氰酸钠，升温到100℃反应8小时，产生废气G₃₋₈二甲苯，反应结束后，加入水，冷却离心烘干得硫脲，离心放料产生无组织废气G₃₋₉二甲苯，烘干产生烘干废气G₃₋₁₀（主要成分：二甲苯、水），冷凝液二甲苯（含有少量水蒸气）套用至硫脲合同工段，同时干燥还产生少量的粉尘G₃₋₁₁。

离心母液分层，水层W₃₋₂（主要成分：醚化物、氯化钠、硫氰酸钠、二甲苯、水、杂）去废水处理。二甲苯层脱溶，回收二甲苯套用至硫脲合成工段，釜残S₃₋₂（主要成分：醚化物、氯化钠、硫脲、二甲苯、杂）去焚烧，同时此过程产生不凝气G₃₋₉（主要成分：二甲苯、水）。

④异硫氰酸酯合成

反应釜内硫脲、溶剂油，升温热解反应，反应温度约150℃左右，反应结束后，冷却过滤杂质S₃₋₃（主要成分：异硫氰酸酯、硫脲、氯化钠、溶剂油、杂），同时产生无组织废气G₃₋₁₂非甲烷总烃，滤液脱溶后得异硫氰酸酯进胺化工段，二级深冷回收溶剂油套用至热解工段，产生不凝气G₃₋₁₃非甲烷总烃。

热解工段产生的氨尾气用硫酸吸收后，结晶过滤，放料产生无组织废气G₃₋₂（主要成分：非甲烷总烃、氨气、二甲苯），滤饼真空干燥制成98%硫酸铵副产出售，干燥产生废气G₃₋₁₂（主要成分：非甲烷总烃、水、二甲苯），滤液套用五次后外排作为废水W₃₋₄（主要成分：溶剂油、硫酸铵、二甲苯、硫酸、水）进污水站处理。

⑤丁醚脲的合成

反应釜转入一批异氰酸酯，加入乙腈，在60℃下滴加入叔丁胺，滴加时间约



6 小时，滴加结束后，保温反应 3 小时。

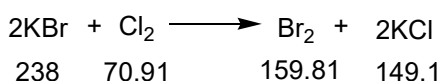
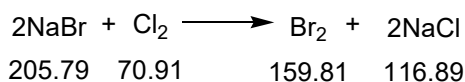
反应结束后，冷却过滤，产生过滤废气 Gu3-4 乙腈，滤饼烘干得丁醚脲，产生烘干废气 G3-16 乙腈，冷凝回收的乙腈套用至胺化工段，同时产生粉尘 G3-17；滤液进行蒸馏，二级深冷回收乙腈套用至胺化工段，釜残 S3-4（主要成分：丁醚脲、异硫氰酸酯、乙腈、硫脲、醚化物、杂）进行焚烧，同时产生不凝气 G3-15 乙腈。

⑥溴素回收及氯化钠副产回收。

溴化物合成水洗液中含有溴化钠，转入氯化釜中，进行升温至 60℃左右进行蒸馏除杂（主要成分：水、甲醇、甲苯），产生不凝气 G3-18（主要成分：水、甲醇、甲苯），冷凝液进一步精馏，二级深冷所得前馏分甲醇套用至溴化，后馏分（水、甲苯）套用至水洗（溴化物合成）工段，釜残 S3-4（主要成分：水、甲醇、甲苯）进行焚烧，同时产生不凝气 G3-19（主要成分：水、甲醇、甲苯）。

降温控制温度在 50℃以下，通入氯气，使废水中的溴化钠氧化成游离溴素，产生废气 G3-20（主要成分：氯气、溴气）。

溴素回收涉及方程式（以溴化钠（钾）计，转化率均为 99%）：



反应结束后将溴素蒸出，产生不凝气 G3-21（主要成分水、甲醇、甲苯、溴），收集的前馏分溴素直接套用至溴化工段，后馏分由于会混入大量的水需分水后套用至溴化工段，此过程产生废水 W3-5（主要成分：水、溴素）及废气 G3-22（主要成分：甲苯、溴）。釜底物料结晶离心，母液套用三次后作为废水 W3-6（主要成分：溴化物、溴化钠、水、2,6-二异丙基苯胺、氯化钠、杂）进污水站处理，滤饼进行干燥得副产 97.5%氯化钠。

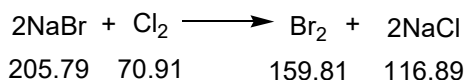
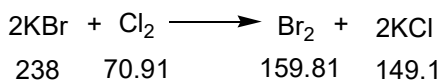
⑦溴素回收及氯化钾副产回收

溴化物合成水洗液中含有溴化钾，转入氯化釜中，进行升温至 60℃左右进行蒸馏除杂 S3-6（主要成分：水、醚化物、甲苯、二甲苯）进行焚烧，同时产生不凝气 G3-23（主要成分：水、醚化物、甲苯、二甲苯），降温控制温度在 50℃以下，通入氯气，使废水中的溴化钾氧化成游离溴素，产生废气 G3-24（主要成分：



氯气、溴气)。

溴素回收涉及方程式(以溴化钾(钠)计,转化率均为99%):

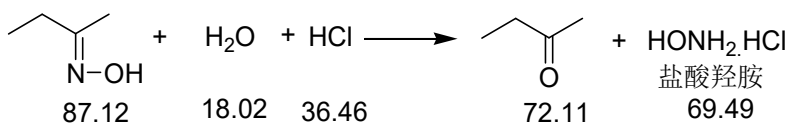
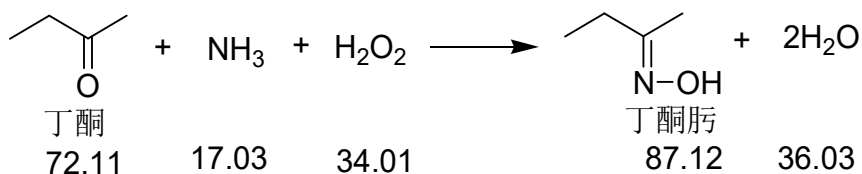


反应结束后将溴素蒸出,产生不凝气 G₃₋₂₅(主要成分水、二甲苯、溴),收集的前馏分溴素直接套用至溴化工段,后馏分由于会混入大量的水需分水后套用至溴化工段,此过程产生废水 W₃₋₇(主要成分:水、溴素)及废气 G₃₋₂₆(主要成分:二甲苯、溴)。釜底物料结晶离心,母液套用三次后作为废水 W₃₋₈(主要成分:醚化物、溴化物、苯酚钾、溴化钾、水、溴化钠、2,6-二异丙基苯胺、氯化钾、氯化钠、杂)进污水站处理,滤饼进行干燥得副产 90%氯化钾。

4.3.8 盐酸羟胺生产工艺

1、反应原理

丁酮经氨肟化、脱氨、水解等工序生成盐酸羟胺粗品,再经脱水、过滤精制即得到产品。



2、生产工艺流程

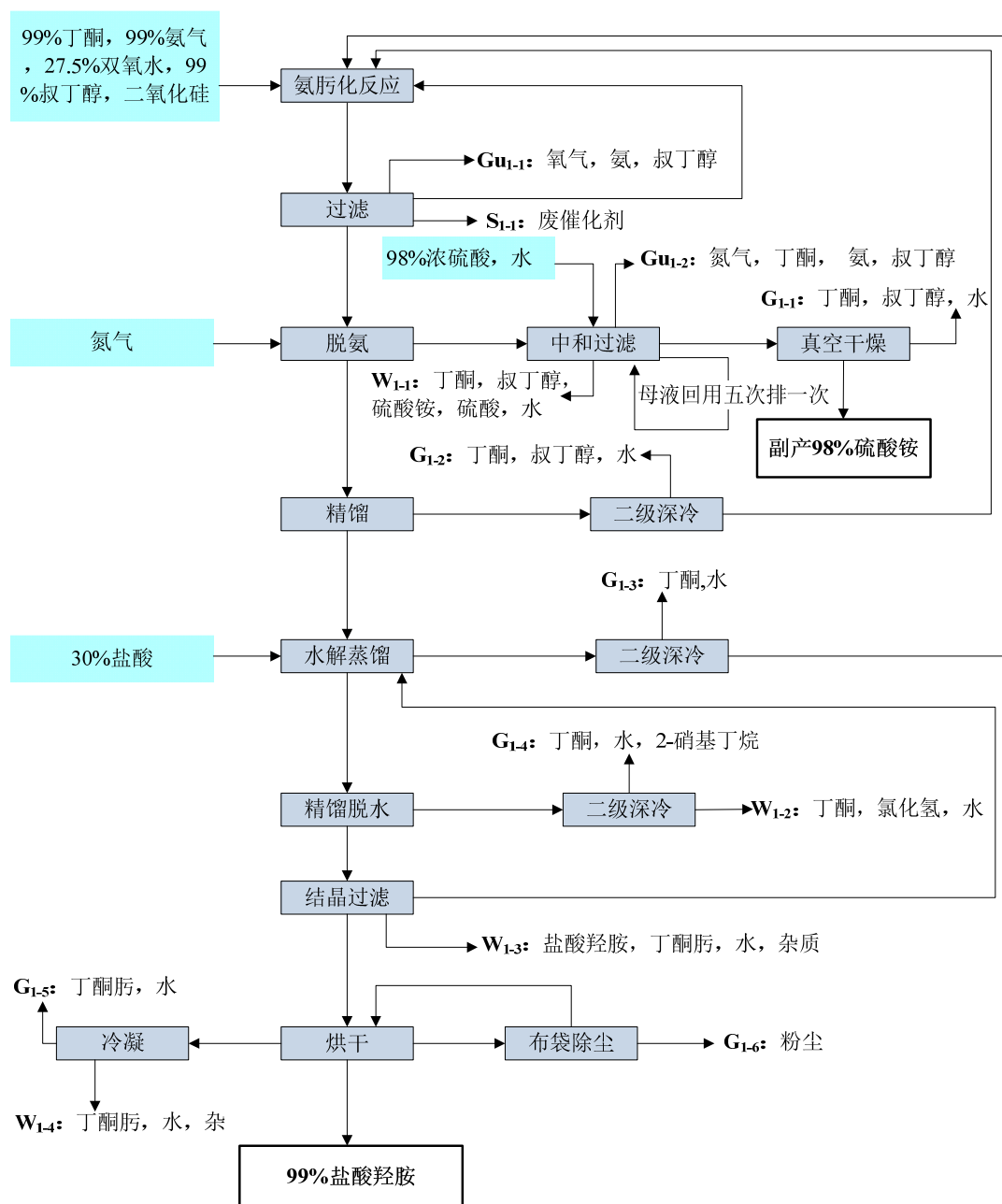


图 4.3-8 盐酸羟胺生产工艺流程

3、工艺流程简述

①丁酮肟合成

往环流反应器中管道泵入叔丁醇，加入催化剂二氧化硅，通入氨气，提高温度至 60℃，30min 后开始进料（叔丁醇、丁酮、双氧水），维持温度 63-67℃，氨气压力维持 0.1MPa，边进料边出料，得到丁酮肟叔丁醇溶液。该过程为密闭过程，不考虑废气产生。

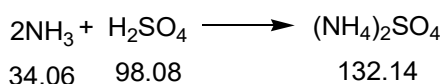
将丁酮肟叔丁醇液中催化剂过滤，催化剂回用四次后排放作为危废处置，同



时产生无组织废气 Gu1-1（主要成分氧气、氨、叔丁醇），滤液丁酮肟叔丁醇液通入氮气脱氨后泵入反应釜中，开搅拌，升温减压，精馏出溶剂叔丁醇（含丁酮、水）回用于氨肟化反应工段，产生精馏废气 G1-2（主要成分丁酮、叔丁醇、水），釜底物料去水解釜。

脱出的氨气用硫酸吸收，结晶后过滤，母液套用 5~7 次后当废水 W1-1 去污水处理站处理，同时过滤产生无组织废气 Gu1-2（主要成分氮气、丁酮、氨、叔丁醇），滤饼真空干燥得副产 98%硫酸铵外售，干燥产生废气 G1-1（主要成分丁酮、水、叔丁醇）。

氨气中和吸收得副产硫酸铵涉及的方程式（吸收效率按 99%计）：



②盐酸羟胺盐合成

往水解釜中泵入脱溶后的丁酮肟水溶液，加入 30%盐酸，搅拌缓慢升温反应 14.4h，精馏出丁酮回用于氨肟化反应工段，产生精馏废气 G1-3（主要成分丁酮、水），蒸丁酮结束后开始减压蒸部分水，停止减压，此过程产生不凝气 G1-4（主要成分丁酮、水）与冷凝废水 W1-2（主要成分丁酮、水、氯化氢）。

降温至-5℃结晶，放料过滤，滤液套用 5~7 次后当废水 W1-3（主要成分盐酸羟胺、丁酮肟、水、杂）进污水处理站处理。滤饼即为盐酸羟胺粗品，烘干检测即为盐酸羟胺产品，烘干过程产生冷凝废水 W1-4（主要成分丁酮肟、水、杂）进污水处理站处理，干燥不凝气 G1-5（主要成分丁酮、水），同时产生少量的干燥粉尘 G1-6。

4.4 企业涉及的有毒有害物质

江苏长青农化南通有限公司近三年生产情况如表 4.4-1 所示。

表 4.4-1 南通长青生产产品情况表（t/a）

产品名称	2016 实际产量 (t/a)	2017 实际产量 (t/a)	2018 年实际产量 (t/a)
麦草畏	2979.42	2813.72	2946.06
2-氯-5-氯甲基吡啶	1327.71	1535.80	1560.36



产品名称	2016 实际产量 (t/a)	2017 实际产量 (t/a)	2018 年实际产量 (t/a)
S-异丙甲草胺	1851.79	3178.63	2814.47
氟磺胺草醚	0	0	1230.77
三氟羧草醚	0	0	265.59
啶虫脒	654.72	0	468.73

江苏长青农化南通有限公司生产使用的主要原辅材料见表 4.4-2。

表 4.4-2 南通长青主要原辅料消耗量一览表

序号	原料名称	规格	年需要量 (t)
一	(S) -异丙甲草胺		
1	甲氧基丙酮	99%	959.9
2	2-甲基-6-乙基苯胺	99%	1471.2
3	环己烷	/	36.32
4	氢气	/	21.1
5	氯乙酰氯	98%	1226.6
6	二氯甲烷	/	44.4
7	二氯乙烷	/	27.5
二	一期麦草畏		
1	2,5-二氯苯酚	/	1618.8
2	二氧化碳	/	1232
3	二甲苯	/	319.35
4	氢氧化钾	/	555.97
5	碳酸钾	/	1600
6	硫酸	/	2172.76
7	液碱	/	3909.4
8	硫酸二甲酯	/	1300
三	啶虫脒		
1	CCMP	95%	764.3
2	一甲胺	99%	142.6
3	氰基乙酯	99%	512
4	液碱	30%	622.7
5	氯仿	/	10.8
6	乙醇	/	2
四	2-氯-5-氯甲基吡啶		
1	双环戊二烯	98%	540.569
2	丙烯醛	99.5%	1045.212
3	丙烯腈	99.5%	920.077
4	氢氧化钾	99%	84.667



5	甲苯	99.5%	85.805
6	叔丁醇	99%	10.000
7	盐酸	30%	185.000
8	氯气	99.5%	858.333
9	二甲基甲酰胺	99.5%	24.000
10	三光气	99.5%	1191.667
五	四期麦草畏		
1	1,2,4-三氯苯	99%	1500.241
2	甲醇	99%	5
3	氢氧化钠	98%	990
4	二氧化碳	/	1089
5	二甲苯	99%	159.675
6	盐酸	30%	750
7	氢氧化钾	99%	277.985
8	碳酸钾	99%	800
9	硫酸	98%	1086.38
10	液碱	32%	1954.7
11	硫酸二甲酯	99%	650
六	五期麦草畏		
1	1,2,4-三氯苯	99%	3000.482
2	甲醇	99%	10
3	氢氧化钠	98%	1980
4	二氧化碳	/	2178
5	二甲苯	99%	319.35
6	盐酸	30%	1500
7	氢氧化钾	99%	555.97
8	碳酸钾	99%	1600
9	硫酸	98%	2172.76
10	液碱	32%	3909.4
11	硫酸二甲酯	99%	1300
七	三氟羧草醚		
1	99%间甲酚	99%	705.221
2	氢氧化钾	48%	890.153
3	二甲基亚砷	99%	37.632
4	3,4-二氯三氟甲苯	99%	1413.161
5	甲苯	99%	51.924
6	醋酸酐	99%	770.398
7	五氧化二钒	/	13.980
8	二氯乙烷	99%	69.893
9	硝酸	40%	1079.169
10	硫酸	98%	34.950
11	盐酸	30%	123.3220
八	氟磺胺草醚		



1	三氟羧草醚	99%	1773.590
2	三氯氧磷	98%	252.758
3	二氯乙烷	99%	40.215
4	甲醇	99%	149.154
5	甲基磺酰氯	99%	562.453
6	氨	99%	237.423
7	甲苯	99%	10.433
8	二氯乙烷	99%	15.915
九	丁醚脌		
1	2, 6-二异丙基苯胺	99.5%	1004.584
2	甲醇	99%	49.070
3	冰乙酸	99.5%	3.029
4	溴素	99.9%	64.285
5	甲苯	99%	82.235
6	液碱	32%	669.550
7	苯酚	99.9%	488.021
8	氢氧化钾	48%	605.574
9	二甲苯	95%	154.206
10	盐酸	30%	581.961
11	硫氰化钠	98%	400.127
12	溶剂油	/	30.673
13	叔丁胺	99.9%	302.354
14	乙腈	99.9%	101.576
15	浓硫酸	98%	217.762
16	液氯	99.5%	381.310
十	六期麦草畏（未建设）		
1	1,2,4-三氯苯	99%	6739.577
2	甲醇	99%	25.457
3	氢氧化钠	98%	4440
4	二氧化碳	99%	5358
5	二甲苯	95%	816.919
6	盐酸	30%	11791.59
7	氢氧化钾	48%	3419.81
8	氯甲烷	99%	2982.47
9	碳酸钾	98%	4561.387
10	氢氧化钠	32%	3519.322
十一	盐酸羟胺		
1	丁酮	99%	108.314
2	氨气	99%	1518.110
3	双氧水	27.5%	9038.778
4	叔丁醇	99%	238.661
5	二氧化硅	/	1.350
6	氮气	/	800.000



7	盐酸	30%	8798.536
8	浓硫酸	98%	775.697

5 重点设施及重点区域识别

5.1 识别原则

根据各设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：

- a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- c) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
- d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

重点设施数量较多的自行监测企业可根据重点设施在企业内分布情况，将重点设施分布较为密集的区域识别为重点区域，在企业平面布置图中标记。

5.2 各功能区域分布

南通长青占地面积约 403112m²，厂界东侧为通海一路，通海一路东侧为恒峰化工，侨基化工；南侧为海滨三路，海滨三路南侧为神雨农药、远洋化工；西侧为洋口五路，洋口五路东侧园区一期企业；北侧为海滨四路，隔海滨四路北侧为亚泰化工、金康泰化工、海纳化工。全厂区最新卫星图如图 5.2-1 所示。图中红线范围为南通长青厂区规划范围，黄线为规划用地未用作生产。

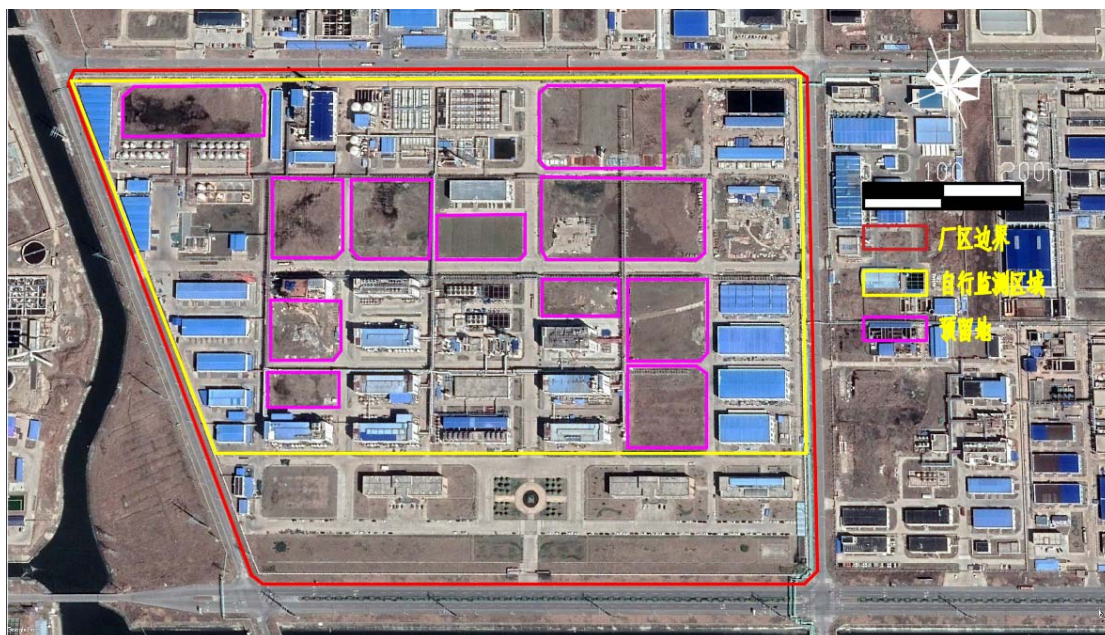


图 5.2-1 南通长青厂区规划黄色线与厂区红线

参照隐患排查的识别结果，将南通长青厂区的生产区域分为西生产区、东生产区、三废处理与储罐区。三废处理与储罐区分为 6 个功能环节：罐区、仓库与装卸平台、危废处理区、废水处理站、焚烧炉车间、机修车间。东生产区分为 4 个功能环节：丁醚脲车间、2-氯-5-氯甲基吡啶车间、啉虫脒车间、东仓库区。西生产区分为 8 个功能环节：公辅区、麦草畏 2 号车间、麦草畏 4 号车间、S-异丙甲草胺车间、氟磺胺草醚车间、麦草畏 6 号车间、盐酸羟胺车间、西仓库区。

各功能区在南通长青厂区内分布如图 5.2-2~图 5.2-6。

南通长青厂区区域范围如图 5.2-2 所示，三废处理与储罐区（A）、东生产区（B）和西生产区（C）在内的 3 个重点区域。

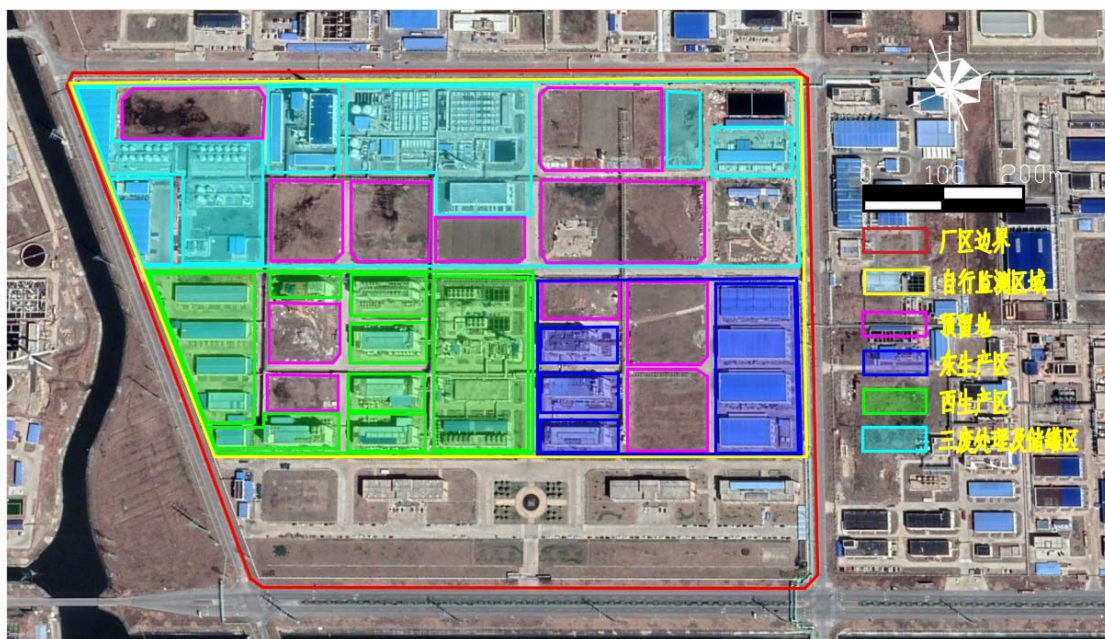


图 5.2-2 江苏长青农化南通有限公司生产区范围

三废处理与储罐区（罐区、仓库与装卸平台、危废处理区、废水处理站、焚烧炉车间、机修车间），区域范围如图 5.2-3 所示，包括罐区（A1）、仓库与装卸平台（A2）、危废处理区（A3）、废水处理站（A4）、焚烧炉车间（A5）、机修车间（A6）在内的 6 个功能环节。

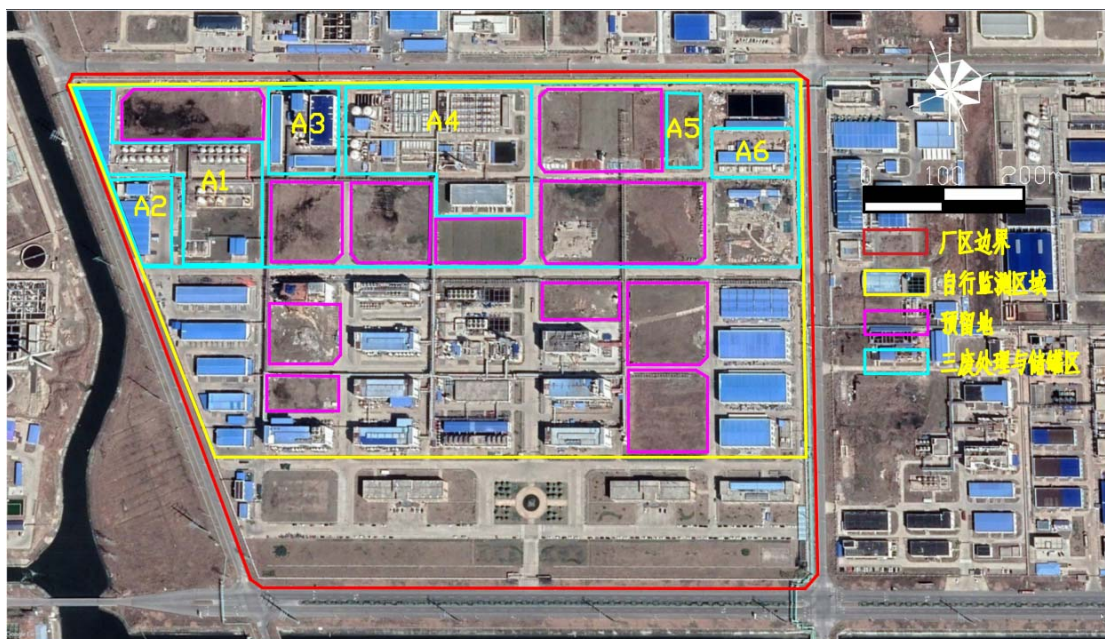


图 5.2-3 江苏长青农化南通有限公司三废处理与储罐区范围

东生产区区域范围如图 5.2-4 所示，包括丁醚脒车间（B1）、2-氯-5-氯甲基吡啶车间（B2）、啶虫脒车间（B3）、东仓库区（B4）在内的 4 个功能环节。

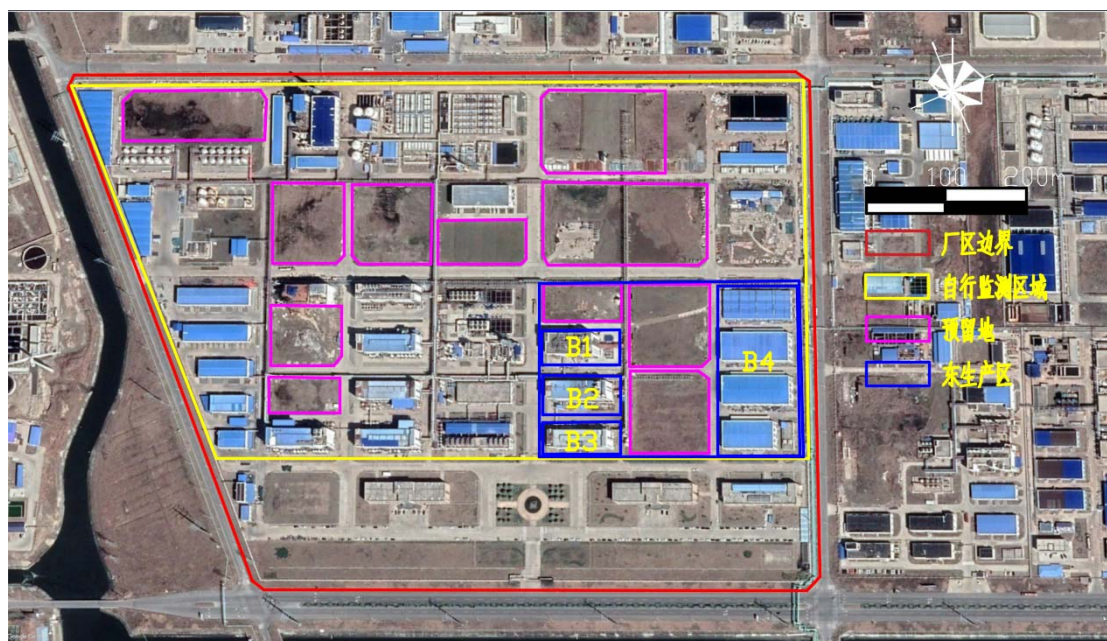


图 5.2-4 江苏长青农化南通有限公司东生产区范围

西生产区区域范围如图 5.2-5 所示,包括公辅区(C1)、麦草畏 2 号车间(C2)、麦草畏 4 号车间(C3)、S-异丙甲草胺车间(C4)、氟磺胺草醚车间(C5)、麦草畏 6 号车间(C6)、盐酸羟胺车间(C7)、西仓库区(C8)在内的 8 个功能环节。

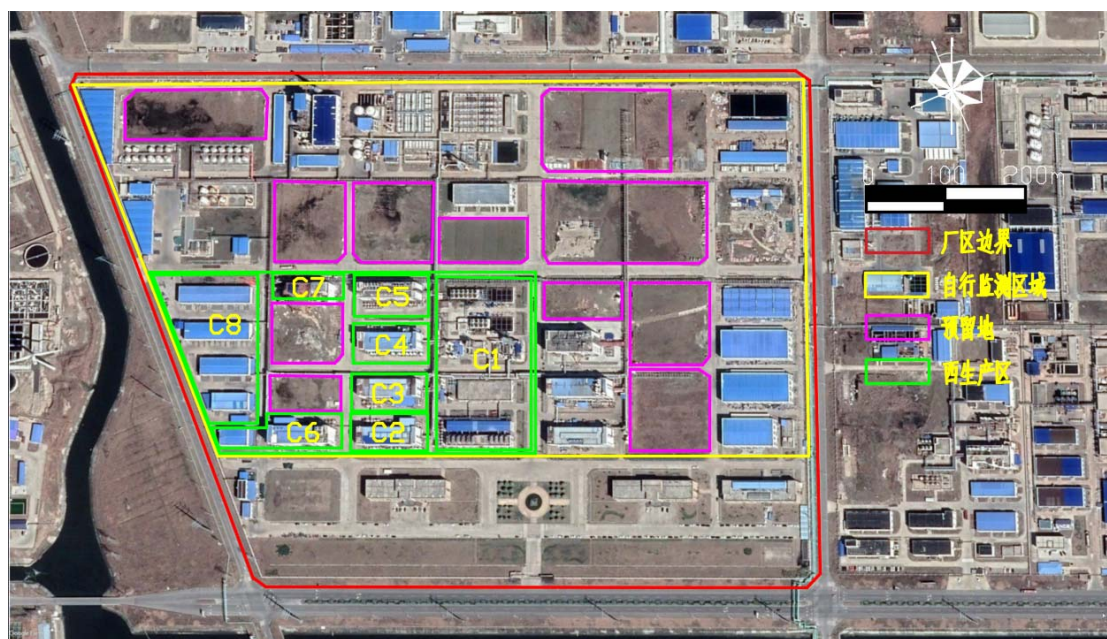


图 5.2-5 江苏长青农化南通有限公司西生产区范围

5.3 重点设施的识别

依据重点设施及区域的识别原则，以及南通长青厂区内各生产环节的分布情况，排查识别南通长青厂区内各生产环节的重点设施如下。

5.3.1 三废处理与储罐区

5.3.1.1 罐区

罐区存在的重点设施如表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 罐区重点设施表

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
丙烯腈储罐	物料储存系统	丙烯腈	重金属、VOCs、SVOCs	泄漏、淋滤
硫酸二甲酯储罐	物料储存系统	硫酸二甲酯		泄漏、淋滤
二氯乙烷储罐	物料储存系统	二氯乙烷		泄漏、淋滤
氯仿储罐	物料储存系统	氯仿		泄漏、淋滤
乙醇储罐	物料储存系统	乙醇		泄漏、淋滤
DMF 储罐	物料储存系统	DMF		泄漏、淋滤
甲醇储罐	物料储存系统	甲醇		泄漏、淋滤
二甲苯储罐	物料储存系统	二甲苯		泄漏、淋滤
甲苯储罐	物料储存系统	甲苯		泄漏、淋滤
三氯苯储罐	物料储存系统	三氯苯		泄漏、淋滤
1-甲氧基-2-丙醇储罐	物料储存系统	1-甲氧基-2-丙醇		泄漏、淋滤
2-甲基-6-乙基苯胺储罐	物料储存系统	2-甲基-6-乙基苯胺		泄漏、淋滤
环己烷储罐	物料储存系统	环己烷		泄漏、淋滤
S-异丙甲草胺储罐	物料储存系统	S-异丙甲草胺		泄漏、淋滤
硫酸储罐	物料储存系统	硫酸	重金属、pH	泄漏、淋滤
盐酸储罐	物料储存系统	盐酸		泄漏、淋滤
液碱储罐	物料储存系统	液碱		泄漏、淋滤
氢氧化钾水溶液储罐	物料储存系统	氢氧化钾		泄漏、淋滤

5.3.1.2 仓库与装卸平台

仓库与装卸平台如表 5.3-2 所示。

表 5.3-2 仓库与装卸平台重点设施表

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
仓库	物料储存系统	中间物料	pH、重金属、VOCs、SVOCs	泄漏
装卸平台	物料转运系统	原料		泄漏

5.3.1.3 危废处理区

危废处理区存在的重点设施如表 5.3-3 所示。



表 5.3-3 危废处理区重点设施表

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
危废仓库	危废暂存与处置	危险废物、高浓度废水	pH、重金属、VOCs、SVOCs	泄漏、淋滤、沉降
高盐废水处理装置				泄漏、淋滤、沉降

5.3.1.4 废水处理站

废水处理站存在的重点设施如表 5.3-4 所示。

表 5.3-4 废水处理站生产区重点设施表

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
中和-Fenton-混凝池	污水处理	工业污水	pH、农药、氨氮、COD、总磷、总含盐量	泄漏、淋滤
高盐废水接收池				泄漏、淋滤
中间提升池				泄漏、淋滤
废水均质池				泄漏、淋滤
生化进水池				泄漏、淋滤
活性污泥池				泄漏、淋滤
好氧沉淀池				泄漏、淋滤
缺氧水解池				泄漏、淋滤
缺氧沉淀池				泄漏、淋滤
PACT-二沉池				泄漏、淋滤
混凝沉淀池				泄漏、淋滤
最终排水池				泄漏、淋滤
污泥浓缩池				泄漏、淋滤

5.3.1.5 焚烧炉车间

焚烧炉车间存在的重点设施如表 5.3-5 所示。

表 5.3-5 焚烧炉车间重点设施表

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
危废焚烧炉	危废暂存与处置	pH、重金属、VOCs、SVOCs	泄漏、沉降	泄漏、淋滤

5.3.1.6 机修车间

机修车间存在的重点设施如表 5.3-6 所示。



表 5.3-6 机修车间重点设施

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
机修零件	维修	重金属	pH、重金属	泄漏、淋滤

5.3.2 东生产区

5.3.2.1 丁醚脲车间

丁醚脲车间存在的重点设施如表 5.3-7 所示。

表 5.3-7 丁醚脲车间重点设施

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
溴化反应釜	反应	溴素、2, 6-二异丙基苯胺	VOCs、SVOCs	泄漏
溴化反应液蒸馏釜	精制/溶剂回收			泄漏
溴化甲苯液洗涤釜	精制/溶剂回收			泄漏
溴化甲苯液蒸馏釜	精制/溶剂回收			泄漏
醚化反应釜	反应	苯酚	VOCs	泄漏
苯酚蒸馏釜	精制/溶剂回收	苯酚		泄漏
含酚废水萃取釜	精制/溶剂回收	苯酚		泄漏
醚化物脱溶釜	精制/溶剂回收	苯酚		泄漏
醚化物蒸馏釜	精制/溶剂回收	苯酚		泄漏
苯酚回收釜	精制/溶剂回收	苯酚		泄漏
苯酚回收蒸馏釜	精制/溶剂回收	苯酚		泄漏
回收甲苯处理釜	精制/溶剂回收	甲苯		泄漏
硫脲反应釜	反应	醚化物、盐酸、二甲苯	VOCs、SVOCs、pH	泄漏
硫脲二甲苯蒸馏釜	精制/溶剂回收			泄漏
二甲苯洗涤釜	精制/溶剂回收	二甲苯	VOCs	泄漏
硫脲提纯釜	精制/溶剂回收	二甲苯	VOCs	泄漏
硫脲提纯溶液蒸馏釜	精制/溶剂回收	醚化物、二甲苯	VOCs、SVOCs	泄漏
异氰酸酯冷却釜	精制/溶剂回收	氨气	pH	泄漏
200#溶剂油蒸馏釜	精制/溶剂回收	溶剂油	VOC	泄漏
乙腈蒸馏釜	精制/溶剂回收	乙腈	VOC	泄漏
配制釜	备料	2, 6-二异丙基苯胺、甲醇、冰乙酸、溴素、甲苯、苯酚、液碱、氢氧化钾、二甲苯、盐酸、硫氰化钠、溶剂油、叔丁胺、乙腈、浓硫酸、液氯	pH、VOCs、SVOCs	泄漏
热解釜	反应			泄漏
缩合釜	反应			泄漏
结晶釜	反应			泄漏
废水萃取釜	精制/溶剂回收			泄漏
废水浓缩釜	废水处理			泄漏
废水通氯釜	废水处理			泄漏
精馏釜	精制/溶剂回收			泄漏



冷凝器	精制/溶剂回收	丁醚脲、粉尘		泄漏
泵	运输			泄漏
闪蒸干燥机	干燥			泄漏、沉降

5.3.2.2 2-氯-5-氯甲基吡啶车间生产区

2-氯-5-氯甲基吡啶车间存在的重点设施如表 5.3-8 所示。

表 5.3-8 2-氯-5-氯甲基吡啶车间生产区

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
气化釜	备料	双环戊二烯	VOCs、SVOCs	泄漏
CCC 储罐	物料储存系统	中间体		泄漏、淋滤
CCP 反应釜	反应	中间体		泄漏
CCP 后馏分冷凝器	精制/溶剂回收	中间体		泄漏
CCP 精品收槽	精制/溶剂回收	中间体		泄漏
CCP 配置釜	备料	中间体		泄漏
CCP 前馏分冷凝器	精制/溶剂回收	中间体		泄漏
CCP 前馏分收槽	精制/溶剂回收	中间体		泄漏
CCP 脱溶釜	精制/溶剂回收	中间体		泄漏
CCP 蒸馏釜	精制/溶剂回收	中间体		泄漏
CFN 反应釜	反应	中间体		泄漏
CN 储槽	物料储存系统	中间体		泄漏、淋滤
CN 反应釜	反应	丙烯醛、双戊二烯		泄漏
DMF 计量槽	备料	二甲基甲酰胺		泄漏
甲苯分层罐	分离	甲苯		泄漏
甲苯回收釜	精制/溶剂回收	甲苯		泄漏
碱水计量槽	备料	氢氧化钾	pH	泄漏
盐酸储槽	物料储存系统	氯化氢	pH	泄漏、淋滤
盐酸吸收塔	精制/溶剂回收	氯化氢	pH	泄漏
液碱储罐	物料储存系统	氢氧化钾	pH	泄漏、淋滤
液碱计量槽	备料	氢氧化钾	pH	泄漏
氯气釜	反应	液氯	pH、VOCs、SVOCs	泄漏
薄膜吸收塔	精制/溶剂回收	双环戊二烯、丙烯醛、丙烯腈、氢氧化钾、甲苯、叔丁醇、盐		泄漏
出口冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
萃取釜	分离			泄漏
废水罐	废水处理			泄漏、淋



		酸、氯气、二甲 基甲酰胺、三光 气、中间体、2- 氯-5-氯甲基吡啶		滤
废水水层储罐	废水处理			泄漏、淋 滤
废水水层储罐	废水处理			泄漏、淋 滤
分层釜	分离			泄漏
分层回收釜	分离			泄漏
分馏塔	精制/溶剂回收			泄漏
赶气脱溶釜	精制/溶剂回收			泄漏
固气溶解釜	备料			泄漏
母液储罐	物料储存系统			泄漏、淋 滤
气液分离器	分离			泄漏
溶剂精馏釜	精制/溶剂回收			泄漏
升膜蒸发器	精制/溶剂回收			泄漏
水洗釜	精制/溶剂回收			泄漏
尾气冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
尾气冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
尾气洗涤塔	精制/溶剂回收			泄漏
吸附器	精制/溶剂回收			泄漏
洗涤釜	精制/溶剂回收			泄漏
旋转薄膜蒸发器	精制/溶剂回收			泄漏

5.3.2.3 啶虫脒车间

啶虫脒车间存在的重点设施如表 5.3-9 所示。

表 5.3-9 啶虫脒车间生产区重点设施表

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
一甲胺吸收釜	精制/溶剂回收	一甲胺	VOCs、 SVOCs、 pH	泄漏
一甲胺储罐	物料储存系统	一甲胺		泄漏
一甲胺蒸发器	精制/溶剂回收	一甲胺		泄漏
一甲胺转移泵	运输	一甲胺		泄漏
CCP 精馏釜	精制/溶剂回收	CCP		泄漏
甲苯计量槽	备料	甲苯		泄漏
甲苯分层罐	分离	甲苯		泄漏
胺化釜	反应	胺化物		泄漏
CCP 计量槽	备料	CCP		泄漏
液碱计量槽	备料	液碱		泄漏
液碱泵	运输	液碱		泄漏
CCP 甲苯储罐	物料储存系统	CCP、甲苯		泄漏、淋滤
甲苯处理釜	备料	甲苯		泄漏



盐酸计量槽	备料	盐酸		泄漏
甲苯泵	运输	甲苯		泄漏
盐酸泵	运输	盐酸		泄漏
甲苯转料泵	运输	甲苯		泄漏
甲苯精馏釜	精制/溶剂回收	甲苯		泄漏
甲苯转料泵	运输	甲苯		泄漏
胺化物水溶液储罐	物料储存系统	胺化物		泄漏、淋滤
甲胺蒸馏釜	精制/溶剂回收	甲胺		泄漏
氰基乙酯计量槽	氰基乙酯计量槽	氰基乙酯		泄漏
甲苯脱溶釜	精制/溶剂回收	甲苯		泄漏
粗品溶解釜	备料	啶虫脒		泄漏
粗品结晶釜	分离	啶虫脒		泄漏
精品结晶釜	备料	啶虫脒		泄漏
刮刀离心机	分离	CCMP、一甲胺、氰基乙酯、液碱、氯仿、乙醇、啶虫脒		泄漏
粗品萃取釜	分离			泄漏
蒸馏釜	精制/溶剂回收			泄漏
压滤机	分离			泄漏
石墨换热器	热交换			泄漏
真空缓冲罐	真空缓冲			泄漏
水环泵	运输			泄漏
配料釜	备料			泄漏
配料输送泵	运输			泄漏
转料泵	运输			泄漏
脱水精馏塔	精制/溶剂回收			泄漏
萃取釜	分离			泄漏
脱溶釜	精制/溶剂回收			泄漏
结晶釜	分离			泄漏
冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
耙式干燥机	干燥			泄漏、沉降

5.3.2.4 东仓库区

东仓库区存在的重点设施如表 5.3-10 所示。

表 5.3-10 东仓库区重点设施表

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
8 号成品仓库	物料储存系统	成品、中间物料	VOCs、SVOCs、pH、重金属	泄漏、沉降、淋滤
7 号成品仓库				泄漏、沉降、淋滤
6 号成品仓库				泄漏、沉降、淋滤
临时仓库				泄漏、沉降、淋滤



5.3.3 西生产区

5.3.3.1 公辅区

公辅区存在的重点设施如表 5.3-11 所示。

表 5.3-11 公辅区重点设施

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
导热油炉	热能供应	冷冻盐水、机油	VOCs、SVOCs、pH、重金属、石油烃	泄漏
制冷机组	制冷			泄漏
空气压缩机	制冷			泄漏
制氮系统	制冷			泄漏
氮气储罐	制冷			泄漏、淋滤
蓄热式废气焚烧炉	废气治理			泄漏、淋滤
循环水池	循环水存储			泄漏

5.3.3.2 麦草畏 2 号车间

麦草畏 2 号车间存在的重点设施如表 5.3-12 所示。

表 5.3-12 麦草畏 2 号车间重点设施

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
2,5-二氯苯酚二甲苯液储罐	物料储存系统	2,5-二氯苯酚、二甲苯	VOCs、SVOCs	泄漏、淋滤
二甲苯储罐	物料储存系统	二甲苯		泄漏、淋滤
二甲苯再沸器	精制/溶剂回收	二甲苯		泄漏
二甲苯蒸馏釜	精制/溶剂回收	二甲苯		泄漏
甲醇储罐	物料储存系统	甲醇		泄漏、淋滤
甲醇脱溶釜	配制	甲醇		泄漏
甲醇再沸器	精制/溶剂回收	甲醇		泄漏
氢氧化钾溶液储罐	物料储存系统	氢氧化钾	pH	泄漏、淋滤
三氯苯储罐	物料储存系统	三氯苯	VOCs、SVOCs	泄漏、淋滤
烷基化反应釜	反应	硫酸二甲酯、中间体		泄漏
盐酸储罐	物料储存系统	盐酸	pH	泄漏、淋滤
盐酸高位槽	备料	盐酸	pH	泄漏
液碱储罐	物料储存系统	液碱	pH	泄漏、淋滤



液体二氧化碳储罐	物料储存系统	二氧化碳	pH	泄漏、淋 滤
钠盐压滤机	分离	钠盐	VOCs、 SVOCs、pH、 麦草畏	泄漏
高压釜	反应	2,5-二氯苯酚 、二氧化碳、 二甲苯、氢氧 化钾、碳酸 钾、硫酸、液 碱、硫酸二甲 酯		泄漏
过滤机	分离			泄漏
精馏塔	精制/溶剂回收			泄漏
冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
罗茨真空泵	运输系统			泄漏
螺旋板冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
母液蒸馏釜	物料储存系统			泄漏
配料储罐	物料储存系统			泄漏
配料釜	备料			泄漏
片式冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
三级降膜吸收系统	精制/溶剂回收			泄漏
水层储槽	物料储存系统			泄漏
水解釜	反应			泄漏
酸化釜	反应			泄漏
羧化釜	反应			泄漏
脱溶釜	反应			泄漏
脱溶压滤机	分离			泄漏
尾气吸收塔	精制/溶剂回收			泄漏
尾气吸收装置	精制/溶剂回收			泄漏
压滤机	分离			泄漏
再沸器	分离			泄漏
中和釜	反应			泄漏
自动离心机	分离			泄漏
薄膜蒸发器	精制/溶剂回收			泄漏
成盐反应釜	反应			泄漏
成盐脱水釜	反应			泄漏
储罐	物料储存系统			泄漏
耙式干燥机	干燥	麦草畏		泄漏、沉 降
粉尘捕集器	干燥	麦草畏		泄漏、沉 降
干燥机	干燥	麦草畏	泄漏、沉 降	
闪蒸干燥器	干燥	麦草畏	泄漏、沉 降	

5.3.3.3 麦草畏 4 号车间

麦草畏 4 号车间存在的重点设施如表 5.3-13 所示。

表 5.3-13 麦草畏 4 号车间重点设施



重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
萃取二甲苯储罐	物料储存系统	二甲苯	VOCs、SVOCs	泄漏、淋滤
混酚二甲苯液储槽	物料储存系统	二甲苯		泄漏、淋滤
甲醇储罐	物料储存系统	甲醇		泄漏、淋滤
甲醇后馏分接受槽	物料储存系统	甲醇		泄漏
甲醇精馏釜	精制/溶剂回收	甲醇		泄漏
甲醇精馏塔	精制/溶剂回收	甲醇		泄漏
甲醇精馏塔	精制/溶剂回收	甲醇		泄漏
甲醇水溶液接收槽	物料储存系统	甲醇		泄漏、淋滤
甲醇蒸馏釜	精制/溶剂回收	甲醇		泄漏
甲醇中间槽	物料储存系统	甲醇		泄漏
硫酸二甲酯储罐	物料储存系统	硫酸二甲酯		泄漏、淋滤
盐酸计量槽	备料	盐酸	pH	泄漏
液碱计量槽	备料	液碱	pH	泄漏
酚甲醇液储槽	物料储存系统	酚甲醇	VOCs、SVOCs、石油烃	泄漏、淋滤
酚钠盐压滤机	反应	酚钠盐		泄漏
导热油槽	物料储存系统	导热油		泄漏、淋滤
板式过滤器	分离	1,2,4-三氯苯、甲醇、氢氧化钠、二氧化碳、二甲苯、盐酸、氢氧化钾、碳酸钾、硫酸、液碱、硫酸二甲酯	VOCs、SVOCs、pH、麦草畏	泄漏
出口冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
废水处理釜	废水处理			泄漏
废水接受槽	废水处理			泄漏、淋滤
废盐溶解釜	废水处理			泄漏
分层脱水釜	分离			泄漏
釜残中转罐	物料储存系统			泄漏
袋式过滤器	物料储存系统			泄漏
单袋袋式过滤器	物料储存系统			泄漏
刮刀离心机	物料储存系统			泄漏
高盐废水罐	废水处理			泄漏、淋滤
碱解釜	反应			泄漏
碱水罐	反应			泄漏
冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
母液接受槽	物料储存系统			泄漏、淋滤



气液分离器	分离		泄漏
溶解酸化釜	反应		泄漏
水解高压釜	反应		泄漏
水洗分层釜	分离		泄漏
酸化釜	反应		泄漏
酸水泵	运输		泄漏
羧化高压釜	反应		泄漏
脱溶釜	精制/溶剂回收		泄漏
脱溶脱水釜	精制/溶剂回收		泄漏
絮层沉降槽	精制/溶剂回收		泄漏
再沸器	精制/溶剂回收		泄漏
蒸发罐	精制/溶剂回收		泄漏
蒸馏釜	精制/溶剂回收		泄漏
酯化反应釜（烷基化）	反应		泄漏
转料泵	运输		泄漏
强化沸腾干燥装置	干燥	麦草畏	泄漏、沉降
麦草畏压滤机	分离	麦草畏	泄漏

5.3.3.4 麦草畏 6 号车间

麦草畏 6 号车间区存在的重点设施如表 5.3-14 所示。

表 5.3-14 麦草畏 6 号车间重点设施

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
甲醇精馏塔	精制/溶剂回收	甲醇	VOCs、SVOCs、	泄漏
二甲苯储罐	物料储存系统	二甲苯		泄漏、淋滤
导热油槽	物料储存系统	导热油	石油烃	泄漏
酚甲醇液储槽	物料储存系统	酚甲醇液	VOCs、SVOCs、pH、麦草畏	泄漏、淋滤
酚钠盐压滤机	分离	酚钠盐		泄漏
后馏分甲醇接受槽	物料储存系统	甲醇		泄漏
氢氧化钾计量槽	备料	氢氧化钾		泄漏
成盐釜	反应	1,2,4-三氯苯、		泄漏
出口冷凝器	精制/溶剂回收	甲醇、氢氧化钠、二氧化		泄漏
袋式过滤器	分离	碳、二甲苯、		泄漏
低盐废水罐	废水处理	盐酸、氢氧化钾、碳酸钾、		泄漏、淋滤
废水泵	废水处理	硫酸、液碱、		泄漏、淋滤
废水处理釜	废水处理	硫酸二甲酯、		泄漏



废水罐	废水处理	麦草畏		泄漏、淋 滤
废盐溶解釜	废水处理			泄漏
釜残接受罐	危废储存系统			泄漏、淋 滤
高盐废水罐	废水处理			泄漏、淋 滤
刮刀离心机	分离			泄漏
碱解釜	反应			泄漏
精馏塔	精制/溶剂回收			泄漏
精品储槽	物料储存系统			泄漏
精品接受槽	物料储存系统			泄漏
精品转料泵	运输			泄漏
冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
麦草畏压滤机	分离			泄漏
气液分离器	分离			泄漏
强化沸腾干燥装置	干燥			泄漏、沉 降
溶解罐	备料			泄漏
溶解酸化釜	反应			泄漏
四袋袋式过滤器	分离			泄漏
酸化釜	反应			泄漏
酸水泵	运输			泄漏
羧化高压釜	反应			泄漏
通气釜	反应			泄漏
脱溶釜	精制/溶剂回收			泄漏
尾气吸收装置	精制/溶剂回收			泄漏
再沸器	精制/溶剂回收			泄漏
蒸发罐	精制/溶剂回收			泄漏
酯化反应釜（烷基 化）	反应			泄漏
中转釜	反应			泄漏

5.3.3.5 S-异丙甲草胺车间

S-异丙甲草胺车间存在的重点设施如表 5.3-15 所示。

表 5.3-15 S-异丙甲草胺车间重点设施

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害 物质清单	关注污染物	可能的迁 移途径
1-甲氧基-2-丙醇储罐	物料储存系统	1-甲氧基-2-丙 醇	VOCs、 SVOCs、 pH	泄漏、淋 滤
处理好甲氧基丙酮储 罐	物料储存系统	甲氧基丙酮		泄漏、淋 滤



回收甲氧基丙酮储罐	物料储存系统	甲氧基丙酮		泄漏、淋滤
回收甲氧基丙酮萃取釜	分离	甲氧基丙酮		泄漏
回收甲氧基丙酮转料泵	运输	甲氧基丙酮		泄漏
甲苯打料泵	备料	甲苯		泄漏
甲苯尾气冷凝器	精制/溶剂回收	甲苯		泄漏
甲苯总转料泵	运输	甲苯		泄漏
甲氧基丙酮出料换热器	换热	甲氧基丙酮		泄漏
甲氧基丙酮储罐	物料储存系统	甲氧基丙酮		泄漏、淋滤
甲氧基丙酮萃取釜	分离	甲氧基丙酮		泄漏
甲氧基丙酮精馏釜	精制/溶剂回收	甲氧基丙酮		泄漏
甲氧基丙酮精馏塔	精制/溶剂回收	甲氧基丙酮		泄漏
甲氧基丙酮蒸馏釜	精制/溶剂回收	甲氧基丙酮		泄漏
氯乙酰氯打料隔膜泵	备料	氯乙酰氯		泄漏
粗品亚胺精馏釜	精制/溶剂回收	亚胺		泄漏
薄膜蒸发器	精制/溶剂回收	甲氧基丙酮、2-甲基-6-乙、苯胺、环己烷、氢气、氯乙酰氯、二氯甲烷、二氯乙烷	VOCs、SVOCs、pH	泄漏
粗品进料换热器	换热			泄漏
催化剂配置釜	备料			泄漏
萃取釜	分离			泄漏
碟式离心机	分离			泄漏
短程蒸馏装置	精制/溶剂回收			泄漏
二级薄膜	分离			泄漏
釜残蒸馏釜	精制/溶剂回收			泄漏
共沸精馏塔	精制/溶剂回收			泄漏
共沸塔塔顶冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
混料泵	备料			泄漏
加氢釜	反应			泄漏
冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
配料釜	备料			泄漏
气液分离器	分离			泄漏
汽化残液蒸馏釜	精制/溶剂回收			泄漏
汽化器	精制/溶剂回收			泄漏
轻组分罐	物料储存系统			泄漏
溶碘釜	备料			泄漏
水洗釜	分离			泄漏
产品转料泵	运输			泄漏

5.3.3.6 氟磺胺草醚车间

氟磺胺草醚车间存在的重点设施如表 5.3-16 所示。



表 5.3-16 氟磺胺草醚车间重点设施

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
200#溶剂油蒸馏釜	精制/溶剂回收	溶剂油	VOCs、SVOCs、	泄漏
苯酚回收蒸馏釜	精制/溶剂回收	苯酚		泄漏
苯酚蒸馏釜	精制/溶剂回收	苯酚		泄漏
苯醚萃取釜	分离	苯醚		泄漏
苯醚碱洗釜	分离	苯醚		泄漏
苯醚缩合釜	反应	苯醚		泄漏
二甲苯洗涤釜	分离	二甲苯		泄漏
二氯乙烷冷却釜	备料	二氯乙烷		泄漏
二氯乙烷洗涤釜	分离	二氯乙烷		泄漏
酚成盐反应釜	反应	酚		泄漏
酚萃取釜	分离	酚		泄漏
酚蒸馏釜	精制/溶剂回收	酚		泄漏
回收甲苯处理釜	备料	甲苯		泄漏
硫脲提纯釜	精制/溶剂回收	硫脲		泄漏
硫脲二甲苯蒸馏釜	精制/溶剂回收	硫脲、二甲苯		泄漏
硫脲反应釜	反应	硫脲		泄漏
硫脲提纯溶液蒸馏釜	精制/溶剂回收	硫脲		泄漏
氯仿蒸馏釜	精制/溶剂回收	氯仿		泄漏
氯化钾蒸馏釜	精制/溶剂回收	氯化钾		泄漏
醚化反应釜	反应	醚化物		泄漏
醚化物脱溶釜	分离	醚化物		泄漏
醚化物蒸馏釜	精制/溶剂回收	醚化物		泄漏
薄膜蒸发器	精制/溶剂回收	99%间甲酚、氢氧化钾、二甲基亚砷、3,4-二氯三氟甲苯、甲苯、醋酸酐、五氧化二钒、二氯乙烷、硝酸、硫酸、盐酸、氟磺胺草醚、三氟羧草醚、三氯氧磷、甲醇、甲基磺酰氯、氨	VOCs、SVOCs、pH	泄漏
泵	运输			泄漏
粗品过滤器	分离			泄漏
萃取釜	分离			泄漏
废水处理釜	废水处理			泄漏
废水萃取釜	废水处理			泄漏
废水浓缩釜	废水处理			泄漏
废水通氯釜	废水处理			泄漏
含酚废水萃取釜	废水处理			泄漏
结晶釜	分离			泄漏
精馏釜	精制/溶剂回收			泄漏
冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
配料釜	备料			泄漏
热解釜	分离			泄漏
闪蒸干燥机	干燥	氟磺胺草醚		泄漏、沉降



干燥机	干燥	氟磺胺草醚	泄漏、沉降
-----	----	-------	-------

5.3.3.7 盐酸羟胺车间

盐酸羟胺车间存在的重点设施如表 5.3-17 所示。

表 5.3-17 盐酸羟胺车间重点设施

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
醇冷凝器	精制/溶剂回收	醇化物	VOCs、SVOCs、pH	泄漏
双氧水计量槽	备料	双氧水		泄漏
醇酮计量槽	备料	醇化物、酮化物		泄漏
叔丁醇贮罐	物料储存系统	醇化物		泄漏、淋滤
氨气吸收器	回收	氨		泄漏
稀硫酸储罐	物料储存系统	硫酸		泄漏、淋滤
醇回收精馏塔	精制/溶剂回收	醇化物		泄漏
醇冷却器	精制/溶剂回收	醇化物		泄漏
肟冷却器	精制/溶剂回收	肟		泄漏
肟油层储槽	物料储存系统	肟		泄漏、淋滤
盐酸贮槽	物料储存系统	盐酸		泄漏、淋滤
酮精馏釜	精制/溶剂回收	酮化物		泄漏
酮精馏塔	精制/溶剂回收	酮化物		泄漏
酮分层釜	分离	酮化物		泄漏
环流反应器	反应	丁酮、氨气、双氧水、叔丁醇、二氧化硅、盐酸、浓硫酸、盐酸羟胺		泄漏
气液分离罐	分离			泄漏
外循环换热器	换热			泄漏
不锈钢贮罐	物料储存系统			泄漏、淋滤
塔顶冷凝器（一级）	精制/溶剂回收			泄漏
再沸器	精制/溶剂回收			泄漏
反应釜	反应			泄漏
水解液储槽	物料储存系统			泄漏
冷凝器	精制/溶剂回收			泄漏
产品液贮罐	物料储存系统			泄漏、淋滤
气液分离器	分离			泄漏
过滤机	分离			泄漏



母液受槽	物料储存系统			泄漏
烘干机	干燥			泄漏、沉降

5.3.3.8 西仓库区

西仓库区存在的重点设施如表 5.3-18 所示。

表 5.3-18 西仓库区重点设施

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
5 号甲类库	物料储存系统	成品、中间物料	VOCs、SVOCs、pH、重金属	泄漏、沉降、淋滤
4 号丙类库				泄漏、沉降、淋滤
甲类库				泄漏、沉降、淋滤
甲类库				泄漏、沉降、淋滤
危化品库				泄漏、沉降、淋滤

5.4 重点区域的识别

根据以上重点设施的识别，将各工段存在重点设施及分布较密的区域识别为土壤与地下水自行监测的重点区域，南通长青厂区重点区域分布如图 5.4-1 所示，图中不同颜色分别代表不同生产、辅助功能的类型。

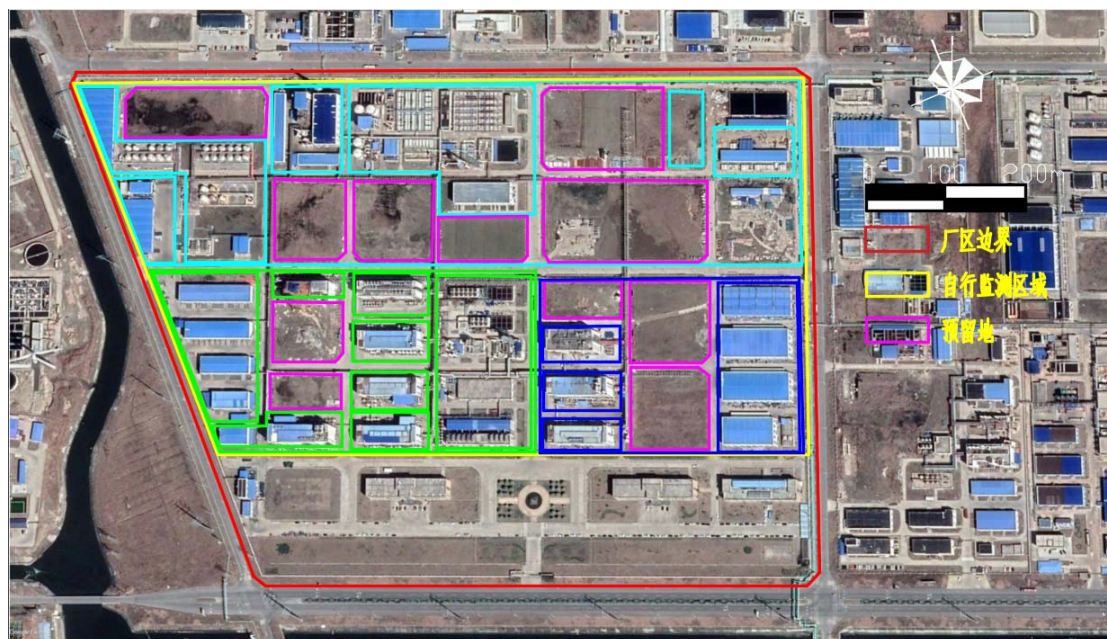


图 5.4-1 江苏长青农化南通有限公司自行监测重点区域图



6 土壤和地下水点位布设方案

6.1 点位布设平面布置图

根据前期资料搜集、现场踏勘结果，南通长青厂区共布设有 19 个土壤采样点（S1~S18 和 BS1）和 4 个地下水监测点（GW1~GW3 和 BGW1）。具体点位见图 6.1-1 所示。



图 6.1-1 南通长青厂区点位布设平面布置图

6.2 点位布设原因分析

1) 重点区域

南通长青厂区卫星图如图 6.2-1 所示。图中红线范围为南通长青厂区规划范围，黄线为自行监测区域。

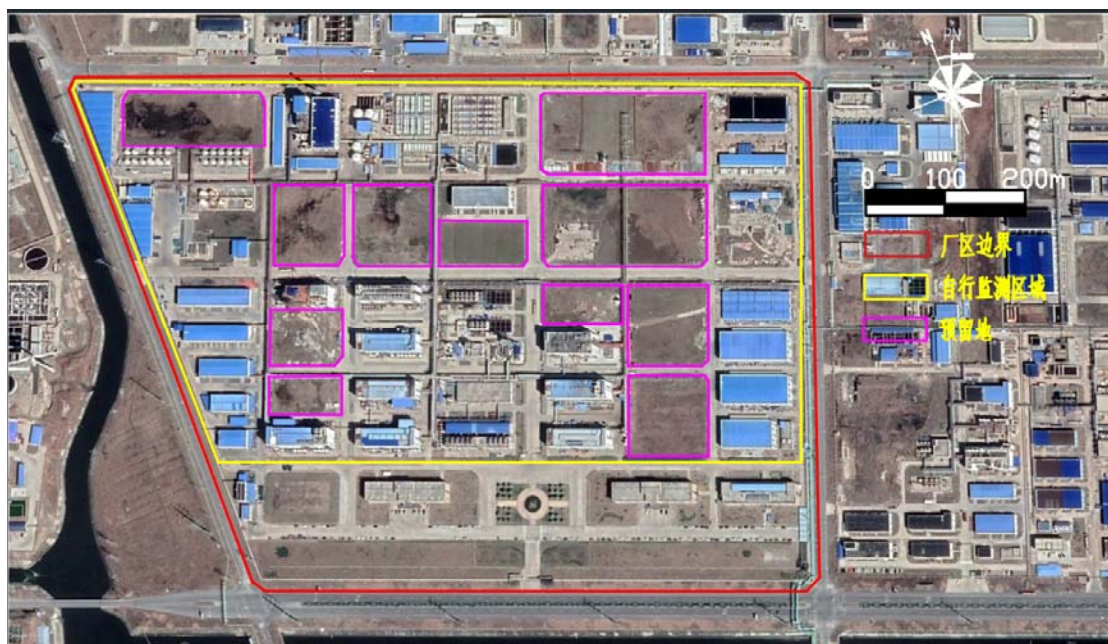


图 6.2-1 南通长青厂区范围及重点区域图

参照隐患排查的识别结果，将南通长青厂区的生产区域分为西生产区、东生产区、三废处理与储罐区在内的 3 个重点区域，如图 6.1-2 所示。三废处理与储罐区分为 6 个功能环节：罐区、仓库与装卸平台、危废处理区、废水处理站、拆除仓库空地、机修车间。东生产区分为 4 个功能环节：丁醚脲车间、2-氯-5-氯甲基吡啶车间、啉虫脒车间、东仓库区。西生产区分为 8 个功能环节：公辅区、麦草畏 2 号车间、麦草畏 4 号车间、S-异丙甲草胺车间、氟磺胺草醚车间、麦草畏 6 号车间、盐酸羟胺车间、西仓库区。

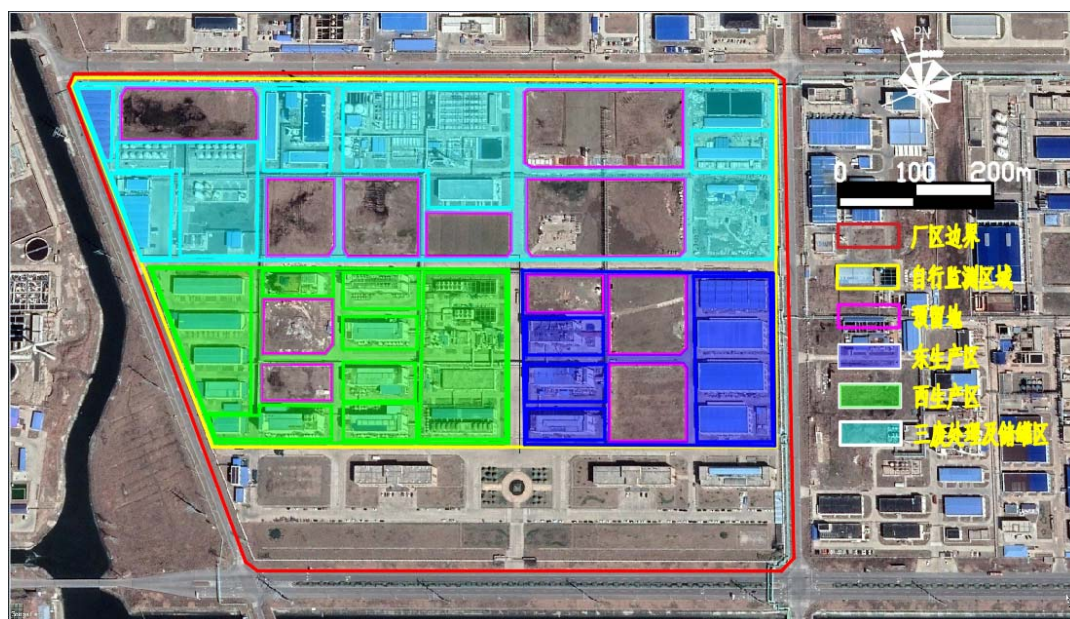


图 6.2-2 南通长青厂区重点区域划分图

2) 监测点位

土壤一般监测

根据前期资料搜集、现场踏勘结果，南通长青厂区可分为三废处理与储罐区、东生产区和西生产区 3 个重点区域，共 18 功能环节。其中三废处理与储罐区有 6 个功能环节，布设有 8 个土壤监测点（S1#~S3#、S5#~S8#）；东生产区有 4 个功能环节，布设有 4 个土壤监测点（S9#~S12#）；西生产区有 8 个功能环节，布设有 6 个土壤采样点（S4#、S13#~S18#）。具体点位见图 6.2-1 所示，各点位所属区域和临近重点设施如表 6.2-1 所示。本次自行监测场地土壤和地下水现状调查采用判断布点法，在 2019 年度南通长青土壤与地下水自行监测方案基础上，依据企业生产排污的变化和 2019 年度土壤与地下水监测结果，对点位进行适当调整，具体调整如下①原 S1 点位设置在拆除仓库空地，目前该区域为绿化用地，近一年无使用历史，且 2019 年监测未发现该点位存在疑似污染，因此将该点位调整至焚烧炉车间；②原 S4 点位设置在危废处理区，该区域已有 S5 点位，S4 点位在 2019 年监测中未发现存在疑似污染，因此将该点位调整至上年度未开展监测的新建盐酸羟胺车间。

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》，原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，若地下水埋深较浅(<3m)，至少采集 2 个土壤样品。鉴于该地块所在区域地下水埋深较浅，稳定水位埋深范围为 0.4-1.7m，小于 3m，计划该地块每个土壤采样孔初定采集 2 份土壤样品，采样深度为：①表层至水位线附近 50cm 范围内；②地下水含水层。当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大、地下水埋深较大或存在明显杂填区域时，现场适当增加土壤样品数量。根据隐患排查结果可知：该地块污染物主要为 VOCs，采样前应对不同深度土壤进行 PID 现场快速检测，根据快筛结果选择污染情况较明显（读数较大）的位置进行取样。考虑到厂区内生产车间旁和废水处理站存在地下污水收集池，当某点位附近存在地下污水收集池时，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“应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止”，因此该点位的土壤自行监测采样深度设置为大于污水收集池地面以下最大深度。综上，初步拟定土壤点位采样深度均为 3 米。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.0m、1.5~3.0m 分别取样，3m 以下每 3m 取一个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。

在现场采样时，通过现场快速检测仪器或人为感官发现到达初定采样深度时，土壤样品中仍存在较高污染物浓度、较重刺激性气味或存在明显的颜色区别，则需增加采样深度，直至出现原状土壤。

表 6.2-1 土壤一般监测点位描述

点位	重点区域	附近的重点单元编号*	附近重点单元是否存在地下污水收集池	污水收集池地面以下最大深度(m)	附近重点设施
S1	三废处理与储罐区	A5	否	/	危废焚烧炉



点 位	重点区 域	附近的 重点单 元编号*	附近重点 单元是否 存在地下 污水收集 池	污水收 集池地 面以下 最大深 度 (m)	附近重点设施
S2	三废处 理与储 罐区	A2	否	/	仓库、装卸平台
S3	三废处 理与储 罐区	A1	否	/	丙烯腈储罐、硫酸二甲酯储罐、二氯乙烷储罐、氯仿储罐、乙醇储罐、DMF 储罐、甲醇储罐、二甲苯储罐、甲苯储罐、三氯苯储罐、1-甲氧基-2-丙醇储罐、2-甲基-6-乙基苯胺储罐、环己烷储罐、S-异丙甲草胺储罐、硫酸储罐、盐酸储罐、液碱储罐、氢氧化钾水溶液储罐
S4	西生产 区	C5	否	/	醇冷凝器、双氧水计量槽、醇酮计量槽、叔丁醇贮罐、氨气吸收器、稀硫酸储罐、醇回收精馏塔、醇冷却器、反应釜、冷凝器、过滤器、肟冷却器、肟油层储槽、盐酸贮槽、酮精馏釜、酮精馏塔、酮分层釜、环流反应器、气液分离罐、外循环换热器、不锈钢贮罐、塔顶冷凝器（一级）、再沸器、水解液储槽、产品液贮罐、气液分离器、母液受槽、烘干机
S5	三废处 理与储 罐区	A3	是	/	危废仓库、高盐废水处理装置
S6	三废处 理与储 罐区	A4	是	3	中和-Fenton -混凝池、高盐废水接收池、中间提升池、废水均质池、生化进水池、活性污泥池、好氧沉淀池、缺氧水解池、缺氧沉淀池、PACT-二沉池、混凝沉淀池、最终排水池、污泥浓缩池



点位	重点区域	附近的重点单元编号*	附近重点单元是否存在地下污水收集池	污水收集池地面以下最大深度(m)	附近重点设施
S7	三废处理与储罐区	A4	是	3	中和-Fenton-混凝池、高盐废水接收池、中间提升池、废水均质池、生化进水池、活性污泥池、好氧沉淀池、缺氧水解池、缺氧沉淀池、PACT-二沉池、混凝沉淀池、最终排水池、污泥浓缩池
S8	三废处理与储罐区	A6	否	/	机修零件
S9	东生产区	B4	否	/	8号成品仓库、7号成品仓库 6号成品仓库、临时仓库
S10	东生产区	B4	否	/	8号成品仓库、7号成品仓库 6号成品仓库、临时仓库
S11	东生产区	B1、B2	是	2	溴化反应釜、溴化反应液蒸馏釜、溴化甲苯液洗涤釜、溴化甲苯液蒸馏釜、醚化反应釜、苯酚蒸馏釜、含酚废水萃取釜、醚化物脱溶釜、醚化物蒸馏釜、苯酚回收釜、苯酚回收蒸馏釜、回收甲苯处理釜、硫脲反应釜、硫脲二甲苯蒸馏釜、二甲苯洗涤釜、硫脲提纯釜、硫脲提纯溶液蒸馏釜、异氰酸酯冷却釜、200#溶剂油蒸馏釜、乙腈蒸馏釜、配制釜、热解釜、缩合釜、结晶釜、废水萃取釜、废水浓缩釜、废水通氯釜、精馏釜、冷凝器、泵、闪蒸干燥机、气化釜、CCC储罐、CCP反应釜、CCP后馏分冷凝器、CCP精品收槽、CCP配置釜、CCP前馏分冷凝器、CCP前馏分收槽、CCP脱溶釜、CCP蒸馏釜、CFN反应釜、CN储槽、CN反应釜、DMF



点 位	重点区 域	附近的 重点单 元编号*	附近重点 单元是否 存在地下 污水收集 池	污水收 集池地 面以下 最大深 度 (m)	附近重点设施
					计量槽、甲苯分层罐、甲苯回收釜、碱水计量槽、盐酸储槽、盐酸吸收塔、液碱储罐、液碱计量槽、氯气釜、薄膜吸收塔、出口冷凝器、萃取釜、废水罐、废水水层储罐、废水水层储罐、分层釜、分层回收釜、分馏塔、赶气脱溶釜、固气溶解釜、母液储罐、气液分离器、溶剂精馏釜、升膜蒸发器、水洗釜、尾气冷凝器、尾气洗涤塔、吸附器、洗涤釜、旋转薄膜蒸发器
S12	东生产 区	B2、B3	是	2	气化釜、CCC 储罐、CCP 反应釜、CCP 后馏分冷凝器、CCP 精品收槽、CCP 配置釜、CCP 前馏分冷凝器、CCP 前馏分收槽、CCP 脱溶釜、CCP 蒸馏釜、CFN 反应釜、CN 储槽、CN 反应釜、DMF 计量槽、甲苯分层罐、甲苯回收釜、碱水计量槽、盐酸储槽、盐酸吸收塔、液碱储罐、液碱计量槽、氯气釜、薄膜吸收塔、出口冷凝器、萃取釜、废水罐、废水水层储罐、废水水层储罐、分层釜、分层回收釜、分馏塔、赶气脱溶釜、固气溶解釜、母液储罐、气液分离器、溶剂精馏釜、升膜蒸发器、水洗釜、尾气冷凝器、尾气洗涤塔、吸附器、洗涤釜、旋转薄膜蒸发器、一甲胺吸收釜、一甲胺储罐、一甲胺蒸发器、一甲胺转移泵、CCP 精馏釜、甲苯计量槽、甲苯分层罐、胺化釜、CCP 计量槽、液碱计量槽、液碱泵、CCP 甲苯储罐、甲苯处理釜、盐酸计量槽、甲苯泵、盐酸泵、甲苯转料泵、甲苯精馏釜、甲苯转料泵、胺化物水溶液储罐、甲胺蒸馏釜、氰基乙酯计量槽、甲苯脱溶釜、粗品溶解釜、粗品结晶



点位	重点区域	附近的重点单元编号*	附近重点单元是否存在地下污水收集池	污水收集池地面以下最大深度(m)	附近重点设施
					釜、精品结晶釜、刮刀离心机、粗品萃取釜、蒸馏釜、压滤机、石墨换热器、真空缓冲罐、水环泵、配料釜、配料输送泵、转料泵、脱水精馏塔、萃取釜、脱溶釜、结晶釜、冷凝器、耙式干燥机
S13	西生产区	C1	否	/	制冷机组、空气压缩机、制氮系统、氮气储罐
S14	西生产区	C2、C3	是	2	2,5-二氯苯酚二甲苯液储罐、二甲苯储罐、二甲苯再沸器、二甲苯蒸馏釜、甲醇储罐、甲醇脱溶釜、甲醇再沸器、氢氧化钾溶液储罐、三氯苯储罐、烷基化反应釜、盐酸储罐、盐酸高位槽、液碱储罐、液体二氧化碳储罐、钠盐压滤机、高压釜、过滤器、精馏塔、冷凝器、罗茨真空泵、螺旋板冷凝器、母液蒸馏釜、配料储罐、配料釜、片式冷凝器、三级降膜吸收系统、水层储槽、水解釜、酸化釜、羧化釜、脱溶釜、脱溶压滤机、尾气吸收塔、尾气吸收装置、压滤机、再沸器、中和釜、自动离心机、薄膜蒸发器、成盐反应釜、成盐脱水釜、储罐、耙式干燥机、粉尘捕集器、干燥机、闪蒸干燥器、萃取二甲苯储罐、混酚二甲苯液储槽、甲醇储罐、甲醇后馏分接受槽、甲醇精馏釜、甲醇精馏塔、甲醇精馏塔、甲醇水溶液接收槽、甲醇蒸馏釜、甲醇中间槽、硫酸二甲酯储罐、盐酸计量槽、液碱计量槽、酚甲醇液储槽、酚钠盐压滤机、导热油槽、板式过滤器、出口冷凝器、废水处理釜、废水接受槽、废盐溶解釜、分层脱水釜、釜残中转罐、袋式过滤器、单袋袋式过滤器、刮刀



点位	重点区域	附近的重点单元编号*	附近重点单元是否存在地下水污水收集池	污水收集池地面以下最大深度(m)	附近重点设施
					离心机、高盐废水罐、碱解釜、碱水罐、冷凝器、母液接受槽、气液分离器、溶解酸化釜、水解高压釜、水洗分层釜、酸化釜、酸水泵、羧化高压釜、脱溶釜、脱溶脱水釜、絮层沉降槽、再沸器、蒸发罐、蒸馏釜、酯化反应釜（烷基化）、转料泵、强化沸腾干燥装置、麦草畏压滤机
S15	西生产区	C3、C4	是	2	萃取二甲苯储罐、混酚二甲苯液储罐、甲醇储罐、甲醇后馏分接受槽、甲醇精馏釜、甲醇精馏塔、甲醇精馏塔、甲醇水溶液接收槽、甲醇蒸馏釜、甲醇中间槽、硫酸二甲酯储罐、盐酸计量槽、液碱计量槽、酚甲醇液储罐、酚钠盐压滤机、导热油槽、板式过滤器、出口冷凝器、废水处理釜、废水接受槽、废盐溶解釜、分层脱水釜、釜残中转罐、袋式过滤器、单袋袋式过滤器、刮刀离心机、高盐废水罐、碱解釜、碱水罐、冷凝器、母液接受槽、气液分离器、溶解酸化釜、水解高压釜、水洗分层釜、酸化釜、酸水泵、羧化高压釜、脱溶釜、脱溶脱水釜、絮层沉降槽、再沸器、蒸发罐、蒸馏釜、酯化反应釜（烷基化）、转料泵、强化沸腾干燥装置、麦草畏压滤机、1-甲氧基-2-丙醇储罐、处理好甲氧基丙酮储罐、回收甲氧基丙酮储罐、回收甲氧基丙酮萃取釜、回收甲氧基丙酮转料泵、甲苯打料泵、甲苯尾气冷凝器、甲苯总转料泵、甲氧基丙酮出料换热器、甲氧基丙酮储罐、甲氧基丙酮萃取釜、甲氧基丙酮精馏釜、甲氧基丙酮精馏塔、甲氧基丙酮蒸馏釜、氯乙酰氯打料隔膜泵、粗品亚胺精馏釜、薄膜蒸发



点 位	重点区 域	附近的 重点单 元编号*	附近重点 单元是否 存在地下 污水收集 池	污水收 集池地 面以下 最大深 度 (m)	附近重点设施
					器、粗品进料换热器、催化剂配置釜、萃取釜、碟式离心机、短程蒸馏装置、二级薄膜、釜残蒸馏釜、共沸精馏塔、共沸塔塔顶冷凝器、混料泵、加氢釜、冷凝器、配料釜、气液分离器、汽化残液蒸馏釜、汽化器、轻组分罐、溶碘釜、水洗釜、产品转料泵
S16	西生产 区	C6	是	2	甲醇精馏塔、二甲苯储罐、导热油槽、酚甲醇液储槽、酚钠盐压滤机、后馏分甲醇接受槽、氢氧化钾计量槽、成盐釜、出口冷凝器、袋式过滤器、低盐废水罐、废水泵、废水处理釜、废水罐、废盐溶解釜、釜残接受罐、高盐废水罐、刮刀离心机、碱解釜、精馏塔、精品储槽、精品接受槽、精品转料泵、冷凝器、麦草畏压滤机、气液分离器、强化沸腾干燥装置、溶解罐、溶解酸化釜、四袋袋式过滤器、酸化釜、酸水泵、羧化高压釜、通气釜、脱溶釜、尾气吸收装置、再沸器、蒸发罐、酯化反应釜（烷基化）、中转釜
S17	西生产 区	C7	是	2	200#溶剂油蒸馏釜、苯酚回收蒸馏釜、苯酚蒸馏釜、苯醚萃取釜、苯醚碱洗釜、苯醚缩合釜、二甲苯洗涤釜、二氯乙烷冷却釜、二氯乙烷洗涤釜、酚成盐反应釜、酚萃取釜、酚蒸馏釜、回收甲苯处理釜、硫脲提纯釜、硫脲二甲苯蒸馏釜、硫脲反应釜、硫脲提纯溶液蒸馏釜、氯仿蒸馏釜、氯化钾蒸馏釜、醚化反应釜、醚化物脱溶釜、醚化物蒸馏釜、薄膜蒸发器、泵、粗品过滤器、萃取釜、废水处理釜、废水萃取釜、废水浓缩



点 位	重点区 域	附近的 重点单 元编号*	附近重点 单元是否 存在地下 污水收集 池	污水收 集池地 面以下 最大深 度 (m)	附近重点设施
					釜、废水通氯釜、含酚废水萃取釜、 结晶釜、精馏釜、冷凝器、配料釜、 热解釜、闪蒸干燥机、干燥机
S18	西生产 区	C8	否	/	5 号甲类库、4 号丙类库、甲类库、甲 类库、危化品库
BS1	背景点	/	/	/	/

*区域编号参考 5.2 节各功能区域分布中的环节编号。

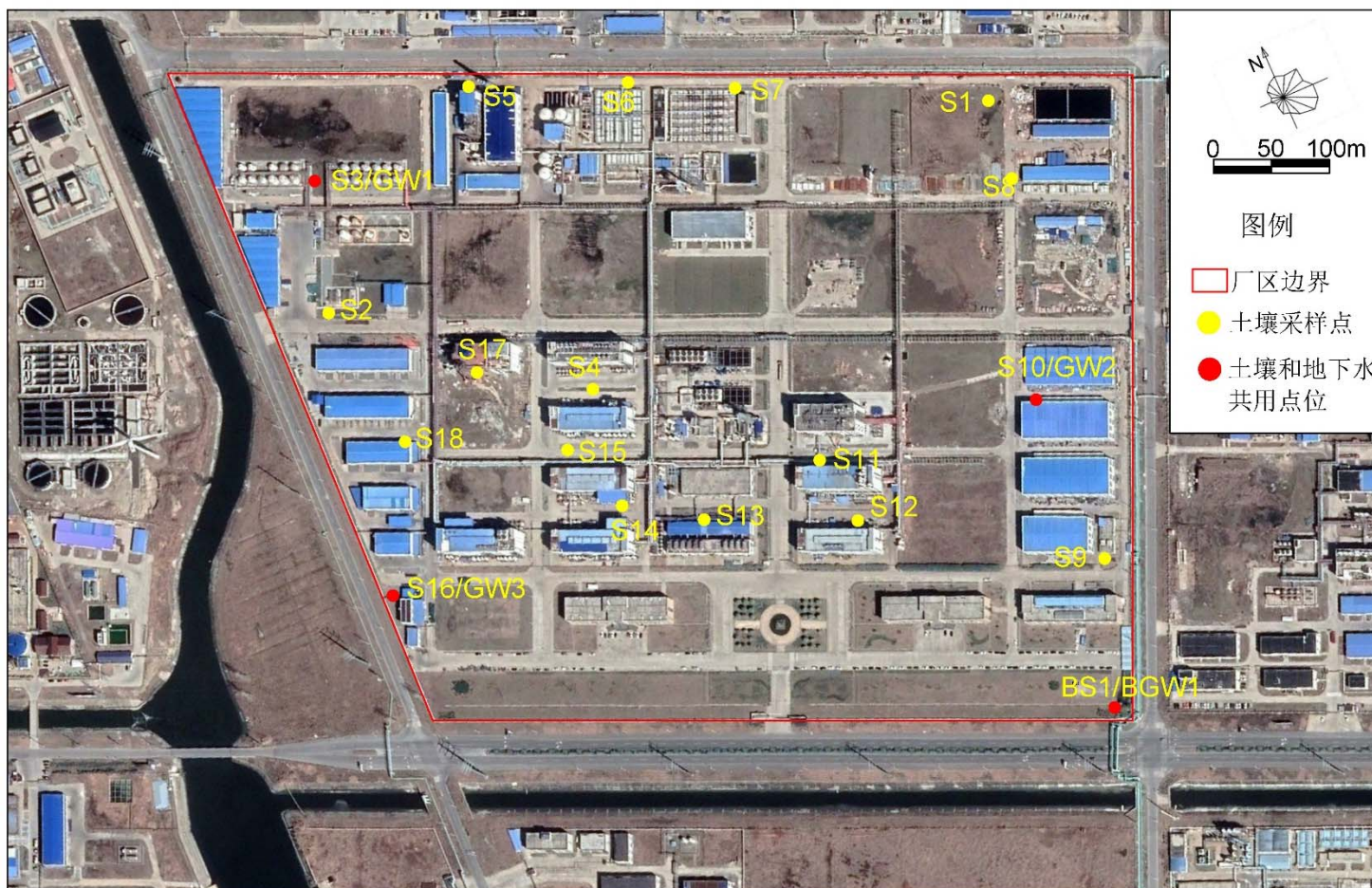


图 6.1-1 南通长青厂区点位布设平面布置图



土壤气监测

江苏长青农化南通有限公司地处如东沿海经济开发区高科技产业园内，北邻黄海，地下水水位较高，南通长青厂区内的地下水稳定水位 2.40m(标高)。南通长青场地海拔高程在 2.8-4.1m 之间，地下水埋深约在 0.4-1.7m 之间。一般来说，地下水埋深在 3 米以下的特征污染物涉及挥发性有机污染物的工矿企业需进行土壤气监测，根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》，土壤气探头建议埋深为地面以下 1.5m 处；地下水最高水位面上，高于毛细带不小于 1m。由此南通长青场地地下水水位较高，包气带较浅，建议无需进行土壤气监测。

地下水监测

在整个南通长青厂区内共计布设 3 个地下水监测井，其中三废处理与储罐区 1 个（GW1#）、东生产区 1 个（GW2#）和西生产区 1 个（GW3#），地下水监测井位置如图 6.3-1 所示。同时在厂区内布设地下水对照点位 1 个，作为本区域的地下水对照点，对照点地下水井建设深度与厂区内地下水监测井深度保持一致。

6.3 各点位分析测试项目及选取原因

1) 45 项基本测试项目

生态环境部针对建设用地土壤污染制定的风险管控标准中有 45 项基本测试项目（《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中表 7.2-1 的基本项目，以下简称“45 项基本项”）。

表 6.3-1 建设用地土壤监测基本项目

序号	污染物项目	CAS 编号
重金属和无机物		
1	砷	7440-38-2
2	镉	7440-43-9
3	铬（六价）	18540-29-9
4	铜	7440-50-8
5	铅	7439-92-1
6	汞	7439-97-6
7	镍	7440-02-0
挥发性有机物		
8	四氯化碳	56-23-5



序号	污染物项目	CAS 编号
9	氯仿	67-66-3
10	氯甲烷	74-87-3
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5
16	二氯甲烷	75-09-2
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5
20	四氯乙烯	127-18-4
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5
23	三氯乙烯	79-01-6
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4
25	氯乙烯	75-01-4
26	苯	71-43-2
27	氯苯	108-90-7
28	1,2-二氯苯	95-50-1
29	1,4-二氯苯	106-46-7
30	乙苯	100-41-4
31	苯乙烯	100-42-5
32	甲苯	108-88-3
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3
34	邻二甲苯	95-47-6
半挥发性有机物		
35	硝基苯	98-95-3
36	苯胺	62-53-3
37	2-氯酚	95-57-8
38	苯并[a]蒽	56-55-3
39	苯并[a]芘	50-32-8
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9
42	蒽	218-01-9
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5
45	萘	91-20-3



2) 农药制造业常见的污染物清单筛选

根据前期资料收集和现场踏勘的结果，南通长青属于“化学原料和化学制品制造业(26)”中的“农药制造（263）”。根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》农药制造业常见的污染物类别有：A1类-重金属 8种（镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷）、A2类-重金属与元素 8种（锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼）、A3类-无机物 2种（氰化物、氟化物）、B1类-挥发性有机物 16种（二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿、三氯乙烷、四氯化碳、二氯丙烷、三氯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烯、四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、三氯丙烷、六氯丁二烯、六氯乙烷）、B2类-挥发性有机物 9种（苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯）、B3类-半挥发性有机物 1种（硝基苯）、B4类-半挥发性有机物 4种（苯酚、硝基酚、二甲基酚、二氯酚）、C1类-多环芳烃类 15种（萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘）、C2类-农药和持久性有机物（滴滴涕、六六六、氯丹、灭蚁灵、六氯苯、七氯、三氯杀螨醇）、C3类-石油烃（C10-C40总量）。

通过与南通长青的原辅料使用情况和生产工艺比对，结果为除三氯苯、苯酚、氰化物、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿外，南通长青生产过程中基本不涉及这些农药制造业常见的污染物。通过与“45项基本项”比对，三氯苯、苯酚、氰化物三种物质不在其范围内，需另行增加到监测项目列表。

3) 企业特征因子筛选

通过将年需求量为 100 吨以上的原辅料与国内土壤风险管控标准比对（《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T 811-2011）、上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）（已废止）、《重庆市场地土壤环境风险评估筛选值》（DB50/T 723-2016）、《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）、《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T 1415-2014）），



南通长青涉及到的特征污染物部分无可参考的风险管控制值，且无土壤分析方法标准，建议待相关标准发布后增加到监测计划中，详细比对结果见表 6.3-2，

分析原辅料、工艺、中间产品和产品可知，南通长青涉及到的农药特征污染物主要有：啶虫脒、麦草畏、2-氯-5-氯甲基吡啶、S-异丙甲草胺、氟磺胺草醚、三氟羧草醚。特征污染物的生产情况、DT50 和蚯蚓急性毒性见表 6.3-3

（数据来源为 Pesticide Properties DataBase:

<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>），根据化学农药环境安全评价试验准则（GB/T 31270-2014）的分级，除三氟羧草醚属于较难降解农药，其他农药属于易降解和中等降解农药；除啶虫脒的蚯蚓急性毒性为高毒，其他农药的蚯蚓急性毒性均为低毒。南通长青的农药特征污染物相关的已出台分析方法标准和可供参考的筛选值列于表 6.3-3 中。其中，国家已出台麦草畏的土壤监测标准且麦草畏土壤筛选值可参考美国 EPA 土壤和地下水区域筛查水平表（Regional Screening Levels, RSLs）对于工业用地土壤的筛选值，其他农药特征污染物暂无发布的监测标准。考虑到麦草畏三年总产量高于本企业其他产品，以及具有标准分析方法和可供参考的筛选值，因此，最终选麦草畏作为特征污染物进行测定，建议待相关标准发布后将其他农药特征污染物增加到监测计划中。



表 6.3-2 原辅料筛查表

序号	物质名称	纯度	年需求量（吨）	是否包含在 45 项基本项	是否包含在农药 制造业常见的污 染物	是否监测	备注
1	盐酸	30%	23730.4	否	否	是	监测 pH
2	氢氧化钠	98%	10929.3	否	否	是	监测 pH
3	碳酸钾	/	8561.4	否	否	是	监测 pH
4	氢氧化钾	/	6390.1	否	否	是	监测 pH
5	硫酸	/	5466.9	否	否	是	监测 pH
6	硫酸二甲酯	/	3250.0	否	否	否	无可参考的风险筛选值
7	氯甲烷	99%	2982.5	是	否	是	
8	二甲苯	/	1769.5	是	是	是	
9	2,5-二氯苯酚	/	1618.8	否	否	否	无可参考的风险筛选值
10	氨气	99%	1518.1	否	否	是	
11	1,2,4-三氯苯	99%	1500.2	否	是	是	
12	2-甲基-6-乙基苯 胺	99%	1471.2	否	否	否	无可参考的风险筛选值
13	3,4-二氯三氟甲苯	99%	1413.2	否	否	否	无可参考的风险筛选值
14	氯乙酰氯	98%	1226.6	否	否	否	无可参考的风险筛选值
15	三光气	99.50%	1191.7	否	否	否	无可参考的风险筛选值
16	硝酸	40%	1079.2	否	否	是	监测 pH
17	丙烯醛	99.50%	1045.2	否	否	否	无可参考的风险筛选值
18	2, 6-二异丙基苯 胺	99.50%	1004.6	否	否	否	无可参考的风险筛选值



序号	物质名称	纯度	年需求量（吨）	是否包含在45项基本项	是否包含在农药制造业常见的污染物	是否监测	备注
19	浓硫酸	98%	993.5	否	否	是	监测 pH
20	甲氧基丙酮	99%	959.9	否	否	否	无可参考的风险筛选值
21	氯气	99.50%	858.3	否	否	否	无可参考的风险筛选值
22	醋酸酐	99%	770.4	否	否	否	无可参考的风险筛选值
23	99%间甲酚	99%	705.2	否	否	否	无可参考的风险筛选值
24	甲基磺酰氯	99%	562.5	否	否	否	无可参考的风险筛选值
25	双环戊二烯	98%	540.6	否	否	否	无可参考的风险筛选值
26	氰基乙酯	99%	512.0	否	否	是	监测氰化物
27	苯酚	99.90%	488.0	否	是	是	
28	硫氰化钠	98%	400.1	否	否	是	监测氰化物
29	液氯	99.50%	381.3	否	否	否	无可参考的风险筛选值
30	叔丁胺	99.90%	302.4	否	否	否	无可参考的风险筛选值
31	三氯氧磷	98%	252.8	否	否	否	无可参考的风险筛选值
32	甲醇	99%	238.7	否	否	否	无可参考的风险筛选值
33	叔丁醇	99%	238.7	否	否	否	无可参考的风险筛选值
34	甲苯	99.50%	230.4	是	是	是	
35	二氯乙烷	/	153.5	是	是	是	
36	一甲胺	99%	142.6	否	否	否	无可参考的风险筛选值
37	丁酮	99%	108.3	否	否	否	无可参考的风险筛选值
38	乙腈	99.90%	101.6	否	否	否	无可参考的风险筛选值



表 6.3-3 南通长青特征因子筛选归纳表

产品名称	农药类别	近三年总产量 (t)	DT50/降解性	蚯蚓 Acute 14 dayLC50(mg/kg)/毒 性	土壤筛选值 (mg/kg) ^a	监测标准
啶虫脒	杂环类农药	1123.45	1.6-3/易降解	9/高毒	/	/
麦草畏	苯氧羧酸类农药	8739.2	3.9-4/易降解	> 1000 低毒	2500	HJ 1022-2019 土壤和沉积物苯氧羧酸类农药的测定高效液相色谱法
2-氯-5-氯甲基吡啶	农药中间体	4423.87	/	/	/	/
S-异丙甲草胺	酰胺类除草剂	7844.89	8-38/易降解、中等降解	140/中毒	/	/
氟磺胺草醚	醚类除草剂	1230.77	86/中等降解	1000/中毒	210	/
三氟羧草醚	醚类除草剂	265.59	59-154/中等降解、较难降解	1800/低毒	/	/

注：a 筛选值参考美国 EPA 土壤和地下水区域筛查水平表（Regional Screening Levels, RSLs）对于工业用地土壤的筛选值。

4) 筛选结果

结合各工段和区域的布点情况以及快筛检测结果，各监测点位的检测项目如下表所示。

表 6.3-4 南通长青厂区内各点位检测项目

点位		分析项目*
土壤一般监测	S2~S6~S13、S17~S18、BS1	45 项基本项； A3 类-氰化物； B2 类-三氯苯； B4 类-苯酚； C3 类-石油烃； D1 类-土壤 pH。
	S14~S16	45 项基本项； A3 类-氰化物； B2 类-三氯苯； B4 类-苯酚； C3 类-石油烃； D1 类-土壤 pH； 特征污染物-麦草畏。
	S1	45 项基本项； A3 类-氰化物； B2 类-三氯苯； B4 类-苯酚； C3 类-石油烃； C5 类-二噁英类； D1 类-土壤 pH。
地下水监测	GW1、GW2、GW3、BGW1	pH、VOCs、SVOCs、苯胺、重金属（镉、砷、铜、汞、铅、锌、六价铬）、锰、氟化物、无机盐（氰化物、氯化物、硫酸盐、磷酸盐）、常规指标（高锰酸盐



点位		分析项目*
		指数、氨氮、TP、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、石油类)

7 检测结果及分析

7.1 场地环境质量评价标准

7.1.1 土壤标准

根据《如东县洋口镇(如东沿海经济开发区)总体规划》(2003-2020),长青厂区地块用地类型为工业用地,属于《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)中的“第二类建设用地[包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地(M),物流仓储用地(W),商业服务业设施用地(B),道路与交通设施用地(S),公用设施用地(U),公共管理与公共服务用地(A)(A33、A5、A6 除外),以及绿地与广场用地(G)(G1 中的社区公园或儿童公园用地除外)等]”。因此,本次调查所适用的土壤评价标准为《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)中的“第二类用地风险筛选值”;1,2,4-三氯苯的筛选值参考《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》中商服/工业用地筛选值;苯酚、氰化物的筛选值参考《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB 11/T 811-2011)中商服/工业用地筛选值;其余指标参考 US EPA 《Regional Screening Level (2019)》中规定的筛选值。土壤中检测出的物质选用的筛选值如下:

表 7.1-1 土壤筛选值(单位: mg/kg)

序号	检测项目	筛选值	筛选值来源
1	pH 值	/	《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)
2	六价铬	5.7	
3	铜	18000	
4	镍	900	
5	铅	800	
6	镉	65	
7	汞	38	
8	砷	60	
9	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	4500	
10	1,2,4-三氯苯	2110	《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》
11	苯酚	90	《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)
12	氰化物	6000	



序号	检测项目	筛选值	筛选值来源
13	麦草畏	2500	US EPA 《Regional Screening Level (2019)》
14	挥发性有机化合物	氯甲烷	37
15		氯乙烯	0.43
16		1,1-二氯乙烯	66
17		二氯甲烷	616
18		反式-1,2-二氯乙烯	54
19		1,1-二氯乙烷	9
20		顺式-1,2-二氯乙烯	596
21		氯仿	0.9
22		1,1,1-三氯乙烷	840
23		四氯化碳	2.8
24		苯	4
25		1,2-二氯乙烷	5
26		三氯乙烯	2.8
27		1,2-二氯丙烷	5
28		甲苯	1200
29		1,1,2-三氯乙烷	2.8
30		四氯乙烯	53
31		氯苯	270
32		1,1,1,2-四氯乙烷	10
33		乙苯	28
34		间,对-二甲苯	570
35		邻-二甲苯	640
36		苯乙烯	1290
37		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
38		1,2,3-三氯丙烷	0.5
39		1,4-二氯苯	20
40		1,2-二氯苯	560
41	半挥发性有机物	苯胺	260
42		2-氯苯酚	2256
43		硝基苯	76
44		萘	70
45		苯并[a]蒽	15
46		蒽	1293
47		苯并[b]荧蒽	15
48		苯并[k]荧蒽	151

《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）



序号	检测项目	筛选值	筛选值来源
49	苯并[a]芘	1.5	
50	茚并[1,2,3-c,d]芘	15	
51	二苯并[a,h]蒽	1.5	
52	二噁英类（总毒性当量）	4×10^{-5}	

7.1.2 地下水标准

本次调查地块所在区域不使用地下水作为饮用水，本地块地下水评价标准首先按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），该标准中未涉及的因子参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），以上标准中未涉及的因子参考 US EPA Regional Screening Level（2019）进行评价。

表 7.1-2 地下水筛选值（pH 无量纲）

检测项目		标准值		标准来源
		III类	IV类	
pH 值		6.5~8.5	5.5~6.5 和 8.5~9.0	《地下水质量标准》 （GB/T14848- 2017）
氨氮（mg/L）		≤0.5	≤1.5	
铬（六价）（mg/L）		≤0.05	≤0.1	
氟化物（mg/L）		≤1.0	≤2.0	
氯化物（mg/L）		≤250	≤350	
总硬度（mg/L）		≤450	≤650	
挥发酚（mg/L）		≤0.002	≤0.01	
硫酸根（mg/L）		≤250	≤350	
镉（mg/L）		≤0.005	≤0.01	
砷（mg/L）		≤0.01	≤0.05	
铜（mg/L）		≤1	≤1.5	
汞（mg/L）		≤0.001	≤0.002	
铅（mg/L）		≤0.01	≤0.1	
锌（mg/L）		≤1	≤5	
锰（mg/L）		≤0.1	≤1.5	
氰化物（mg/L）		≤0.05	≤0.1	
石油类（mg/L）		≤0.05	≤0.5	《地表水环境质量标 准》（GB3838- 2002）
总磷（mg/L）		≤0.2	≤0.3	
高锰酸盐指数（mg/L）		≤3	≤10	
苯胺（mg/L）		≤0.1		
挥发性有 机物 （μg/L）	氯苯	≤300	≤600	《地下水质量标准》 （GB/T14848- 2017）
	乙苯	≤300	≤600	
	间,对-二甲苯	500（二甲苯	1000（二甲苯	



检测项目	标准值		标准来源
	III类	IV类	
	总量)	总量)	
溴仿	≤100	≤800	
苯乙烯	≤20	≤40	
1,1,2-三氯乙烷	≤5	≤60	
氯乙烯	≤5	≤90	
四氯乙烯	≤40	≤300	
1,1-二氯乙烯	≤30	≤60	
二氯甲烷	≤20	≤500	
反-1,2-二氯乙烯	≤50	≤60	
顺-1,2-二氯乙烯	≤50	≤60	
氯仿	≤60	≤300	
1,1,1-三氯乙烷	≤2000	≤4000	
1,2-二氯乙烷	≤30	≤40	
1,1-二氯丙稀	≤30	≤60	
四氯化碳	≤2	≤50	
苯	≤10	≤120	
三氯乙烯	≤70	≤210	
1,2-二氯丙烷	≤5	≤60	
1,3-二氯丙烷	370		
二溴氯甲烷	0.87		
1,2-二溴乙烷	0.0075		
1,1,1,2-四氯乙烷	0.076		
1,1,2,2-四氯乙烷	0.57		
二氯二氟甲烷	200		
氯甲烷	190		
溴甲烷	750		
氯乙烷	21000		
甲基叔丁基醚	14		
1,1-二氯乙烷	2.8		
氯丁二烯	0.019		
2,2-二氯丙烷	/		
溴氯甲烷	83		
环氧氯丙烷	2		
二溴甲烷	8.3		
一溴二氯甲烷	0.13		
顺-1,3-二氯丙烯	/		
甲苯	1100		
反-1,3-二氯丙烯	/		
邻-二甲苯	190		
挥发性有机物	1,3,5-三氯苯	20(三氯苯总量) ≤180(三氯苯总量)	US EPA 《Regional Screening Level (2019)》 《地下水质量标准》(GB/T14848-



检测项目 (μg/L)		标准值		标准来源
		Ⅲ类	Ⅳ类	
	1,2,4-三氯苯	≤20(三氯苯总量)	≤180(三氯苯总量)	2017)
	1,2,3-三氯苯	≤20(三氯苯总量)	≤180(三氯苯总量)	
	1,2,3-三氯丙烷	0.00075		US EPA 《Regional Screening Level (2019)》
	异丙苯	450		
	溴苯	62		
	正丙苯	660		
	2-氯甲苯	240		
	4-氯甲苯	250		
	1,3,5-三甲苯	60		
	1,3-二氯苯	/		
	1,4-二氯苯	0.48		
	叔丁苯	690		
	1,2,4-三甲苯	56		
	1,2-二氯苯	300		
	仲丁苯	/		
	对异丙基甲苯	/		
	正丁苯	1000		
	六氯丁二烯	0.14		
	1,2-二溴-3-氯丙烷	0.00033		
	半挥发性有机化合物 (μg/L)	萘	≤100	≤600
N-亚硝基二甲胺		0.00011		US EPA 《Regional Screening Level (2019)》
2,2'-二氯乙醚		0.014		
二氯异丙醚		710		
N-亚硝基二正丙胺		0.011		
六氯乙烷		0.33		
硝基苯		0.14		
异佛尔酮		/		
甲醛缩二(2-氯乙醇)		400		
六氯代-1,3-环戊二烯		0.41		
半挥发性有机化合物 (μg/L)	2,4-二硝基甲苯	≤5	≤60	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
	六氯苯	≤1	≤2	
	蒽	≤1800	≤3600	
	荧蒽	≤240	≤480	
	苯并[b]荧蒽	≤4	≤8	



检测项目	标准值		标准来源
	Ⅲ类	Ⅳ类	
苯并[a]芘	≤0.01	≤0.5	
邻苯二甲酸二甲酯	≤8	≤300	
2,6-二硝基甲苯	≤5	≤30	
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	≤8.0	≤300	
萘烯	/		US EPA 《Regional Screening Level（2019）》
β-氯萘	750		
萘	530		
邻苯二甲酸二乙酯	15000		
芴	290		
4-氯二苯醚	/		
N-亚硝基二苯胺	12		
偶氮苯	0.12		
4-溴苯基-苯基醚	/		
菲	/		
邻苯二甲酸二丁酯	900		
芘	120		
邻苯二甲酸丁苄酯	16		
苯并[a]蒽	0.03		
蒎	25		
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	5.6		
邻苯二甲酸二正辛酯	200		
苯并[k]荧蒽	2.5		
茚并[1,2,3-c,d]芘	/		
二苯并[a,h]蒽	0.025		
苯并[g,h,i]花	/		

7.2 对照点结果分析

7.2.1 土壤对照点

本次调查设置的对照点为生产区外空地，位于厂区 6 号成品仓库南侧 900 米处，在历史生产过程中未作为工业生产用地。检测结果见表 4.2-1，表中列出了主要污染物检出数据，对照 2019 年检测结果，2019 年检出的 VOCs 类污染物（二氯甲烷、氯仿、甲苯、乙苯、间(对)二甲苯、邻-二甲苯），本次自行监测总



（2020 年 8 月）没有检出；重金属（铜、镍、铅、镉、砷、汞）检测结果与 2019 年相比相差不大。



表 7.2-1 土壤对照点检测结果 (mg/kg , pH 值无量纲)

检测指标	2019 年			2020 年		筛选值
	BS101	BS102	BS103	BS101	BS103	
pH 值	8.94	9.20	8.83	8.43	8.75	/
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
汞	0.0120	0.0159	0.0142	0.0307	0.0302	38
砷	2.83	5.83	5.70	4.69	4.86	60
镉	0.08	0.08	0.08	0.09	0.02	65
铅	10.9	12.4	11.7	9.8	7.5	800
镍	26	26	28	32	36	900
铜	13	12	14	10	11	18000
石油烃 C10-C40	15	14	10	11	46	4500
二氯甲烷	ND	ND	0.0111	ND	ND	616
氯仿	ND	ND	0.0080	ND	ND	0.9
1, 2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
甲苯	ND	ND	0.0303	ND	ND	1200
乙苯	ND	ND	0.0120	ND	ND	28
间(对)二甲苯	ND	ND	0.0153	ND	ND	570
邻-二甲苯	ND	ND	0.0085	ND	ND	640
1, 2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	560
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	2110

检测结果表明：对照点土壤样品检出指标均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地风险筛选值。

7.2.2 地下水对照点

本次调查项目设置 1 个对照点位，编号 BGW1，共采集 1 个地下水样品，检测了 pH、镉、铜、铅、锌、锰、汞、砷、六价铬、氟化物、氯化物、硫酸盐、高锰酸盐指数、氨氮、磷、磷酸盐、氰化物、VOCs 和 SVOCs 等指标，对照点位检测结果见下表，表中列出了有检出的污染物数据，未列出的指标表示未检出。表 7.2-2 对照点位污染物检测结果汇总表（mg/L，pH 值无量纲）

检测指标	2019 年	2020 年	标准值	
	BGW1		III类	IV类
pH 值	8.12	6.64	6.5~8.5	5.5~6.5 和 8.5~9.0
总硬度	112	232	≤450	≤650
溶解性总固体	1.28×10 ³	874	≤1000	≤2000
高锰酸盐指数	4	1.4	≤3.0	≤10.0
氨氮	2.28	0.851	≤0.50	≤1.50
挥发酚	0.063	0.0022	≤0.002	≤0.01
氟化物	3.16	0.637	≤1.0	≤2.0
氯化物	155	62.3	≤250	≤350
硫酸根	111	146	≤250	≤350
石油类	0.02	ND	≤0.05	≤0.5
锰	0.02	0.26	≤0.10	≤1.50
砷	0.0241	0.0189	≤0.01	≤0.05
磷	3.3	ND	≤0.2	≤0.3
锌	ND	0.035	≤1.0	≤5.0
铅	ND	0.0064	≤0.01	≤0.1
磷酸盐	2.9	0.884	≤0.2	≤0.3
1,2-二氯乙烷	0.126	ND	≤0.03	≤0.04

根据检测结果，2019 年，对照点位氨氮、挥发酚、氟化物、1,2-二氯乙烷均未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准，为V类水质，磷、磷酸盐未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中总磷的IV类水质标准，

为V类水质。其余检测项目可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准或《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准。

根据 2020 年检测结果,挥发酚、氨氮、汞、锰 4 个指标接车结果达到IV类水水质标准,其余检测项目可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准或《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准。

7.3 采样调查结果分析

7.3.1 土壤检测结果分析

本次自行监测在该地块内共采集土壤样品 54 个,综合现场快筛检测结果筛选 36 个土壤样品检测 pH、土壤 45 项、石油烃以及特征污染物三氯苯、苯酚、氰化物,筛选 6 个土壤样品检测农药特征污染物麦草畏,筛选出 1 个样品检测特征污染物二噁英。所有样品中均检测出铜、镍、铅、镉、砷、汞、总石油烃;所有样品均未检出六价铬、氰化物和 VOCs 类污染物;筛选点位的农药特征污染物麦草畏均未检出;有一个样品(S1401)检出 SVOCs 类污染物有机物 1,2,4-三氯苯,1 个样品检测出二噁英。2019 年部分土壤样品检测出的部分 VOCs 类污染物(二氯甲烷、甲苯、乙苯、间(对)二甲苯、邻-二甲苯、1,4-二氯苯)在本次土壤样品总均未检出。土壤样品检测结果汇总见表 4.3-1。所有检出值均未超过《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)或《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》相应筛选值。

表 7.3-1 土壤检测结果汇总表（单位：mg/kg，pH 值无量纲）

检测项目	2019 年检测结果				2020 年检测结果				标准值	超标点数
	检出最小值	检出最大值	检出样品数量	平均值	检出最小值	检出最大值	检出样品数量	平均值		
pH 值	8.24	9.90	37/37	/	8.06	10.06	36/36	/	/	0
汞	0.01	0.13	37/37	0.02	0.03	0.14	36/36	0.04	38	0
砷	4.11	8.20	37/37	5.20	4.04	19.87	36/36	5.27	60	0
镉	0.05	0.15	37/37	0.08	0.05	0.07	36/36	0.06	65	0
铅	9.80	23.58	37/37	12.03	9.06	13.85	36/36	10.77	800	0
镍	24.72	33.79	37/37	27.04	28.17	37.15	36/36	30.48	900	0
铜	10.75	20.16	37/37	12.98	8.34	18.37	36/36	10.68	18000	0
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	8.00	77.00	37/37	21.08	6	120	36/36	16.61	4500	0
二氯甲烷	0.0026	0.0026	1/37	0.00	ND	ND	0/36	/	616	0
甲苯	0.0195	0.0523	2/37	0.04	ND	ND	0/36	/	1200	0
乙苯	0.0104	0.2370	6/37	0.07	ND	ND	0/36	/	28	0
间(对)二甲苯	0.0179	0.4000	6/37	0.12	ND	ND	0/36	/	570	0
邻-二甲苯	0.0077	0.2590	6/37	0.07	ND	ND	0/36	/	640	0
1, 4-二氯苯	0.0085	0.0780	3/37	0.04	ND	ND	0/36	/	20	0
1,2,4-三氯苯	ND	ND	0/37	/	0.61	0.61	1/36	0.61	2110	0
二噁英	3×10 ⁻⁵	3×10 ⁻⁵	1/1	3×10 ⁻⁵	4.4×10 ⁻⁶	4.4×10 ⁻⁶	1/1	4.4×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	0



7.3.2 地下水检测结果分析

本次调查项目共建立 4 个监测井（包括 1 个对照点），共采集 4 个地下水样品（包括 1 个对照点）。地下水样品检测了 pH、VOCs、SVOCs、苯胺类、镉、砷、铜、汞、铅、锌、锰、六价铬、氟化物、氯化物、硫酸根、磷酸盐、高锰酸盐指数、氨氮、磷、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、石油类等指标，检测结果见表 4.3-2。表 4.3-2 中列出了有检出的污染物数据，未列出的指标表示未检出。

表 7.3-2 地下水污染物检测结果汇总表（单位：mg/L，pH 无量纲）

检测项目	2019 年检测结果				2020 年检测结果				标准值	
	GW1	GW2	GW3	BGW1	GW1	GW2	GW3	BGW1	III类	IV类
pH 值	7.85	8.34	8.27	8.12	6.94	6.98	6.66	6.64	6.5~8.5	5.5~6.5 和 8.5~9.0
总硬度	2.48×10 ³	1.13×10 ³	1.09×10 ³	112	68	215	391	232	450	650
溶解性总固体	1.32×10 ⁴	1.03×10 ⁴	9.39×10 ³	1.28×10 ³	661	2.90×10 ³	4.40×10 ³	874	1000	2000
高锰酸盐指数	73.6	9.1	8.7	4	38.1	11.3	12.2	1.4	≤6	≤10.0
氨氮	32.3	3.78	8.75	2.28	2.48	0.935	1.26	0.851	≤0.50	≤1.50
挥发酚	3.97	0.0161	0.017	0.063	0.884	0.0807	0.0124	0.0022	0.002	0.01
氟化物	1.06	2.92	1.67	3.16	1.42	4.73	4.35	0.637	≤1.0	≤2.0
氯化物	1.33×10 ⁴	8.50×10 ³	7.20×10 ³	155	123	947	1.73×10 ³	62.3	≤250	≤350
硫酸根	73.5	540	473	111	43.6	162	235	146	≤250	≤350
石油类	0.22	0.18	0.14	0.02	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5
锰	0.28	0.08	0.08	0.02	4.94	0.13	0.12	0.26	≤0.10	≤1.50
汞	4×10 ⁻⁵	ND	1.1×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001	≤0.002
砷	0.0243	0.0286	0.0267	0.0241	0.0147	0.0338	0.0366	0.0189	≤0.01	≤0.05
磷	0.32	0.44	0.48	3.3	ND	0.62	1.13	ND	≤0.2(总磷)	0.3(总磷)
锌	ND	ND	ND	ND	0.143	0.035	0.033	0.035	≤1	≤5
铅	ND	ND	ND	ND	0.0908	0.0061	0.0031	0.0064	≤0.01	≤0.1
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8×10 ⁻⁴	≤0.05	≤0.1
磷酸盐	ND	ND	ND	2.9	ND	ND	ND	0.884	≤0.2(总磷)	0.3(总磷)
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	0.126	ND	ND	ND	ND	0.03	0.04
间,对-二甲苯	0.0549	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5 (总量)	1 (总量)

检测项目	2019 年检测结果				2020 年检测结果				标准值	
	GW1	GW2	GW3	BGW1	GW1	GW2	GW3	BGW1	III类	IV类
邻-二甲苯	0.0453	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.19	
1,2,4-三氯苯	0.0127	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.18



(1) 地下水重金属

本次调查采样所有地下水样品重金属检测指标中汞、镉、铜、六价铬均未检出，锰、铅、锌和砷有检出。GW1 地下水样品中锰的检出浓度 超过Ⅳ类水标准，GW2 和 GW3 地下水样品中锰的检出浓度 超过Ⅲ类水标准但不超过Ⅳ类水标准；各点位锌的检出浓度均低于Ⅲ类地下水标准，各点位砷的检出浓度超过Ⅲ类水标准但低于Ⅳ类地下水标准；GW1 地下水样品中铅的检出浓度 超过Ⅲ类水标准但不超过Ⅳ类水标准，GW2 和 GW3 地下水样品中铅检出浓度低于Ⅲ类水标准。

与 2019 年重金属检测结果相比，本次自行监测在地下水样品中检出了铅和锌；2019 年 GW1 和 GW3 地下水样品中检出了汞，本次则未检出；此外本次监测地下水样品中锰的浓度全面高于 2019 年检测结果。

(2) 基本水质因子

根据本次自行监测基本水质因子检测结果，厂区内所有地下水样品中 pH 值、总硬度硫酸根检出浓度均满足Ⅲ类水质标准；GW1 地下水样品中溶解性总固体、氯化物浓度满足Ⅲ类水水质标准，GW2 和 GW3 地下水样品中溶解性总固体和氯化物浓度高于Ⅳ类水标准；厂区内所有地下水样品高锰酸盐指数、挥发酚浓度均高于Ⅳ类水标准；GW1 地下水样品氨氮检出浓度高于Ⅳ类水标准，GW2 和 GW3 地下水样品氨氮检出浓度高于Ⅲ类水标准值但满足Ⅳ类水标准。

与 2019 年自行监测地下水样品检标准测结果相比，本次地下水监测部分常规指标污染降低。厂区内地下水总硬度 2019 年检测为Ⅴ类水，本次监测达到Ⅲ类水；GW1 溶解性总固体、氯化物以及 GW2 和 GW3 的硫酸根离子 2019 年监测为Ⅴ类水，本次检测的达到Ⅲ类水标准；GW2 和 GW3 的氨氮 2019 年检测为Ⅳ类水，本次监测达Ⅲ类水标准。

(3) 毒理学指标

本次监测氟化物检出水平与 2019 年检测结果相近，GW2、GW3 地下水样品中氟化物浓度超过Ⅳ类水标准。2019 年在 GW1 地下水样品中检出的间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,2,4-三氯苯本次均未检出，所有厂内地下水监测点位均未检出挥发性有机物与半挥发性有机物。



(4) 与对照点的关联性分析

根据本次监测结果，地下水样品氨氮、挥发酚、锰、砷检出浓度未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，为Ⅳ类水质，磷酸盐检出浓度未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中总磷的Ⅳ类水质标准，为Ⅴ类水质。

根据 2019 年自行监测结果，对照点位氨氮、挥发酚、氟化物、1,2-二氯乙烷的检出浓度未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水质标准，为Ⅴ类水质，磷、磷酸盐的检出浓度未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中总磷的Ⅳ类水质标准，为Ⅴ类水质。本次监测对照点氨氮、挥发酚检出浓度满足Ⅳ类水标准，氟化物检出浓度满足Ⅲ类水标准，此外，锰和砷检出浓度未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，为Ⅳ类水质。

对照点浓度较高的指标与厂内未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水质标准或《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准的挥发酚、氨氮和磷、氟化物存在一定的关联性，需进一步监测确证。

8 结论与措施

8.1 监测结论

1) 采样分析工作根据自行监测方案要求，共布设 19 个土壤采样点（包含 1 个土壤背景点）和 4 个地下水采样点（包含 1 个地下水背景点），监测指标与监测方案一致。现场采样、实验室分析、质量控制满足相关要求。监测分析结果如下：

①共采集土壤样品 57 个，综合现场快筛检测结果筛选 38 个土壤样品检测 pH、土壤 45 项、石油烃以及特征污染物三氯苯、苯酚、氰化物，筛选 6 个土壤样品检测农药特征污染物麦草畏，筛选一个土壤样品检测二噁英。所有样品中均检测出铜、镍、铅、镉、砷、汞、总石油烃；所有样品均未检出六价铬、氰化物和 VOCs 类污染物；筛选点位的农药特征污染物麦草畏均未检出；有一个样品（S1401）检出 SVOCs 类污染物有机物 1,2,4-三氯苯，1 个样品检测出二噁英。2019 年部分土壤样品检测出的部分 VOCs 类污染物（二氯甲烷、甲苯、乙苯、间



(对)二甲苯、邻-二甲苯、1,4-二氯苯)在本次土壤样品总均未检出。所有检出值均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)或《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》相应筛选值。

②共采集4个地下水样品,检测分析指标包括pH值、高锰酸盐指数、氨氮、铬(六价)、氯化物、氟化物、硫酸盐、磷酸盐、镉、砷、铜、汞、铅、锌、锰、总磷、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、石油类、苯胺、VOCs和SVOCs等指标。本次调查采样所有地下水样品重金属检测指标中汞、镉、铜、六价铬均未检出,锰、铅、锌和砷有检出。GW1地下水样品中锰的检出浓度超过IV类水标准, GW2和GW3地下水样品中锰的检出浓度超过III类水标准但不超过IV类水标准;各点位锌的检出浓度均低于III类地下水标准,各点位砷的检出浓度超过III类水标准但低于IV类地下水标准;GW1地下水样品中铅的检出浓度超过III类水标准但不超过IV类水标准, GW2和GW3地下水样品中铅检出浓度低于III类水标准。基本水质因子检测指标中,厂区内所有地下水样品中pH值、总硬度硫酸根检出浓度均满足III类水质标准;GW1地下水样品中溶解性总固体、氯化物检出浓度满足III类水水质标准, GW2和GW3地下水样品中溶解性总固体和氯化物检出浓度高于IV类水标准;厂区内所有地下水样品高锰酸盐指数、挥发酚浓度均高于IV类水标准;GW1地下水样品氨氮检出浓度高于IV类水标准, GW2和GW3地下水样品氨氮检出浓度高于III类水标准值但满足IV类水标准。毒理学指标中, GW2、GW3地下水样品中氟化物浓度超过IV类水标准。所有厂内地下水监测点位均未检出挥发性有机物与半挥发性有机物。

2)本次自行检测土壤检测指标没有发现超标现象,但在现场采样过程中发现S14号点位土壤样品有异味,且现场PID快筛示数较高,后续管理过程中需要重点关注该区域土壤环境污染。与2019年监测结果相比,本次自行监测地下水常规指标超标现象有所减轻。本地块靠近黄海,可能是地块内地下水与海水相互补给较为频繁,导致地下水中构成无机盐的酸根离子浓度较高。与上次自行监测相比,本次地下水中污染状况有所减轻可能有两方面原因:一、本次监测采样处于丰水期,雨水较为充沛,存在稀释作用,从而导致地下水中污染物浓度降低;



二、由于园区和企业实行了严格的污染物排放制度，地下水水质得以恢复。

8.2 建议企业针对监测结果采取的主要措施

根据土壤检测结果，没有发现土壤超标污染物，土壤质量满足作为工业用地类土地开发的要求。本次调查发现部分地下水点位的挥发酚、氨氮、磷、氟化物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸根的检出浓度高于地下水或地表水IV类标准。上游对照点位与厂内点位的挥发酚、氨氮、磷、氟化物存在一定的关联性，建议持续关注场地以及区域的地下水质量，进一步调查分析以上指标与区域活动的关联性。总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸根等基本水质因子为厂区内点位主要特征污染物，建议今后企业生产活动中，尤其是对重点区域、重点设施，做好环境保护工作，持续性防止土壤污染的发生。坚持定期开展隐患排查，按照国家或地方要求开展土壤及地下水监测工作。

建议企业继续完善环境管理制度，建立环保工作责任制，层层明确，领导层、管理部门、各生产岗位的领导和员工的职责。由具备专业能力的环保管理人员担任环保管理工作，制定年度环境目标，完善环保管理制度，制定合理的考核规定，并在日常的检查和管理中严格执行，将环保管理落到实处，严防土壤和地下水污染事故。另外根据实际情况开展环境风险辨识工作，形成环境因素清单，并定期更新、评价。制定详细、操作性强的环保管理制度。

环保工作只有起点没有终点，在日常工作中不断加强企业环保管理水平，不断增强员工的环保意识，设立完善的环保管理制度和体系，推行清洁生产，实现循环经济和可持续发展。绿水青山就是金山银山，保住环境安全，就是为企业创造效益，为社会做出贡献。

9 质量保证与质量控制

9.1 监测机构与监测人员

本次监测选择江苏华测品标检测认证技术有限公司作为监测机构，江苏华测品标检测认证技术有限公司隶属于华测检测集团，提供环境监测技术服务，具有检验检测机构资质认定证书（CMA）和中国合格评定国家认可委员会实验室认可证书（CNAS）。参与本次采样和检测的人员参与公司培训具备相应上岗证书。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

《江苏长青农化南通有限公司土壤与地下水自行监测方案》（以下简称“监测方案”）是根据江苏长青农化南通有限公司实际调研情况，严格按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等相关技术导则及规范编制完成。编制完成后邀请 3 位行业内专家进行了函审，并根据函审意见对监测方案进行修改完善，监测方案函审意见详见附件 1。

9.3 样品采集、保存与流转的质量保证与控制

9.3.1 土壤样品采集

1) 土孔钻探

使用国产 Eprobe2000 土壤地下水环境取样设备进行土孔钻探作业。钻探深度根据自行监测方案要求。钻探过程中，现场人员观察并记录土层特性。

2) 土壤采样

使用国产 Eprobe2000 土壤地下水环境取样设备双套管直接推进技术采集原状连续土样。钻探前将 PVC 采样管装入钢制的外套管中，液压向地下推进外套管过程中，地下原状土样会进入 PVC 采样管中，拔出 PVC 采样管便可获得连续原状土壤样品。通过土壤的颜色、气味等初步判断是否受到污染。采样时，尽量选取污染迹象明显或者比较具有代表性的包气带深层土样进行实验室分析。所有土壤样品立即放入装有冰块保温箱中送实验室进行化学分析。

3) 现场实际取样点位



南通长青土壤采样工作基本按照自行监测方案要求进行，部分点位根据现场地下管线情况进行轻微调整。南通长青厂区采集 19 个土壤自行监测点（包括 1 个背景点）。现场调查过程每个采样点的位置均使用 GPS 仪器记录采样点位详细 GPS 坐标，具体采样点位、采样深度、样品状态、采样日期和点位坐标如表 3.2-1 所示。

现场采样时，各个土壤采样点采样深度基本按照自行监测要求，采样深度调整为 3 米，分为 0~0.5m（表层样品），0.5~1.5m（深层样品）和 1.5~3.0m（深层样品）三层样品，所有点位送检一个表层土壤样品和一个深层土壤样品，通过现场快速检测结果确定送检的深层样品，若快筛结果没有明显差异则送检较下层样品。综上，共计采集 57 个土壤样品，送检 38 个土壤样品。

表 9.3-1 土壤点位信息表

点位名称		采样深度 m	样品状态	采样日期	点位坐标
S1	S101	0-0.5	无味、潮、棕色、素填土	2020/8/5	E: 121°03'45.7377"
	S102	0.5-1.5	无味、潮、棕色、素填土		N: 32°33'51.7682"
	S103	1.5-3.0	无味、重潮、灰色、粉砂		
S2	S201	0-0.5	无味、潮、棕灰色、素填土	2020/8/5	E: 121°03'22.5298"
	S202	0.5-1.5	无味、湿、灰色、粉砂土		N: 32°32'53.3781"
	S203	1.5-3.0	无味、重潮、灰色、粉砂土		
S3	S301	0-0.5	无味、湿、灰棕色、粉砂土	2020/8/5	E: 121°03'23.8473"
	S302	0.5-1.5	无味、湿、灰棕色、粉砂土		N: 32°32'56.7934"
	S303	1.5-3.0	无味、重潮、灰棕色、粉砂土		
S4	S401	0-0.5	无味、潮、棕色、粉砂土	2020/8/5	E: 121°03'29.8938"
	S402	0.5-1.5	无味、湿、灰色、粉砂土		N: 32°32'48.6431"
	S403	1.5-3.0	无味、重潮、灰色、粉砂土		
S5	S501	0-0.5	无味、湿、灰棕色、粉砂土	2020/8/5	E: 121°03'29.8938"
	S502	0.5-1.5	无味、湿、灰棕色、粉砂土		N: 32°32'56.7934"
	S503	1.5-3.0	无味、湿、灰棕色、粉砂土		
S6	S601	0-0.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土	2020/8/5	E: 121°03'34.7242"
	S602	0.5-1.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土		N: 32°32'56.2806"
	S603	1.5-3.0	无味、潮、棕灰色、粉砂土		
S7	S701	0-0.5	无味、潮、棕色、粉砂土	2020/8/5	E: 121°03'38.0909"
	S702	0.5-1.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土		N: 32°32'54.6001"
	S703	1.5-3.0	无味、重潮、棕灰色、粉砂土		
S8	S801	0-0.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土	2020/8/5	E: 121°03'45.4110"
	S802	0.5-1.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土		



点位名称		采样深度 m	样品状态	采样日期	点位坐标
	S803	1.5-3.0	无味、重潮、棕灰色、粉砂土		N: 32°32'49.1812"
S9	S901	0-0.5	无味、潮、棕色、素填土	2020/8/5	E:
	S902	0.5-1.5	无味、湿、棕色、粉砂土		121°03'42.9803"
	S903	1.5-3.0	无味、重潮、灰色、粉砂土		N: 32°32'38.2586"
S10	S1001	0-0.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土	2020/8/5	E:
	S1002	0.5-1.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土		121°03'43.0127"
	S1003	1.5-3.0	无味、重潮、棕灰色、粉砂土		N: 32°32'43.4508"
S11	S1101	0-0.5	无味、湿、棕色、粉砂土	2020/8/5	E:
	S1102	0.5-1.5	无味、湿、棕色、粉砂土		121°03'35.9179"
	S1103	1.5-3.0	无味、重潮、棕灰色、粉砂土		N: 32°32'44.2509"
S12	S1201	0-0.5	无味、湿、棕色、粉砂土	2020/8/5	E:
	S1202	0.5-1.5	无味、湿、棕色、粉砂土		121°03'36.6394"
	S1203	1.5-3.0	无味、重潮、灰色、粉砂土		N: 32°32'42.3307"
S13	S1301	0-0.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土	2020/8/5	E:
	S1302	0.5-1.5	无味、湿、棕灰色、粉砂土		121°03'31.0948"
	S1303	1.5-3.0	无味、重潮、灰色、粉砂土		N: 32°32'44.3602"
S14	S1401	0-0.5	明显臭味、潮、棕灰色、粉砂土	2020/8/5	E:
	S1402	0.5-1.5	明显臭味、湿、棕灰色、粉砂土		121°03'29.4592"
	S1402	1.5-3.0	明显臭味、重潮、灰色、粉砂土		N: 32°32'44.9280"
S15	S1501	0-0.5	无味、潮、棕色、粉砂土	2020/8/5	E:
	S1502	0.5-1.5	无味、湿、棕色、粉砂土		121°03'29.5949"
	S1503	1.5-3.0	无味、重潮、灰色、粉砂土		N: 32°32'46.5028"
S16	S1601	0-0.5	无味、潮、棕色、粉砂土	2020/8/5	E:
	S1602	0.5-1.5	无味、潮、棕色、粉砂土		121°03'20.9623"
	S1603	1.5-3.0	无味、重潮、灰色、粉砂土		N: 32°32'45.5084"
S17	S1701	0-0.5	无味、潮、棕色、素填土	2020/8/5	E:
	S1702	0.5-1.5	无味、湿、棕灰色、粉砂土		121°03'26.6858"
	S1703	1.5-3.0	无味、重潮、棕灰色、粉砂土		N: 32°32'49.5881"
S18	S1801	0-0.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土	2020/8/5	E:
	S1802	0.5-1.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土		121°03'22.8280"
	S1802	1.5-3.0	无味、重潮、灰色、粉砂土		N: 32°32'48.1180"
BS1	BS101	0-0.5	无味、潮、棕灰色、粉砂土	2020/8/5	E:
	BS102	0.5-1.5	无味、湿、棕灰色、粉砂土		121°03'41.2673"
	BS103	1.5-3.0	无味、重潮、棕灰色、粉砂土		N: 32°32'34.6696"

4) 现场快速检测记录



在场地土壤环境调查期间,使用 PID(PGM-7340)和 XRF(Fluorescence 9000)对所有土壤样品进行了挥发性有机物和重金属浓度检测,检测结果如表 3.2-2 所示:

根据检测结果,14 号点位 PID 示数较高,其余点位挥发性有机物和重金属快筛结果没有明显差异。



表 9.3-2 土壤样品 PID 和 XRF 检测结果

点位名称	采样深度	PID(ppm)	XRF (ppm)												
			Ti	V	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Se	Cd	Hg	Pb	Ba
S1	0-0.5m	0	/	/	5.20	/	10.71	6.08	/	4.22	/	0.12	0.00	11.13	/
S1	0.5-1.5m	0	/	/	6.41	/	8.79	6.41	/	4.56	/	0.11	0.00	6.62	/
S1	1.5-3.0m	0	/	/	4.66	/	3.79	4.53	/	5.50	/	0.11	0.00	13.12	/
S2	0-0.5m	0	/	/	9.60	/	5.85	3.27	/	2.84	/	0.13	0.00	14.99	/
S2	0.5-1.5m	0	/	/	3.43	/	10.98	4.31	/	2.91	/	0.12	0.00	23.97	/
S2	1.5-3.0m	0	/	/	12.43	/	5.63	10.49	/	2.80	/	0.12	0.00	15.77	/
S3	0-0.5m	0	/	/	9.58	/	8.52	4.33	/	2.85	/	0.12	0.00	7.70	/
S3	0.5-1.5m	0	/	/	12.41	/	20.76	16.49	/	1.24	/	0.12	0.00	14.39	/
S3	1.5-3.0m	0	/	/	8.36	/	9.38	7.87	/	4.28	/	0.12	0.00	12.43	/
S4	0-0.5m	0	/	/	4.28	/	8.83	4.39	/	5.46	/	0.11	0.00	7.92	/
S4	0.5-1.5m	0	/	/	5.41	/	15.00	6.78	/	3.49	/	0.12	0.00	17.53	/
S4	1.5-3.0m	0	/	/	7.97	/	6.64	3.93	/	3.44	/	0.11	0.00	11.27	/
S5	0-0.5m	0	/	/	4.63	/	12.32	6.49	/	3.70	/	0.11	0.00	15.08	/
S5	0.5-1.5m	0	/	/	7.92	/	9.50	6.47	/	1.07	/	0.13	0.00	24.92	/
S5	1.5-3.0m	0	/	/	8.20	/	6.36	2.79	/	3.23	/	0.12	0.00	12.45	/
S6	0-0.5m	0	/	/	7.22	/	9.33	7.90	/	0.48	/	0.09	0.00	24.34	/
S6	0.5-1.5m	0	/	/	7.91	/	4.29	6.89	/	1.28	/	0.11	0.00	16.93	/
S6	1.5-3.0m	0	/	/	6.23	/	9.32	2.74	/	2.99	/	0.11	0.00	11.69	/
S7	0-0.5m	0	/	/	5.43	/	10.48	10.60	/	3.79	/	0.12	0.00	22.10	/
S7	0.5-1.5m	0	/	/	9.98	/	4.23	3.08	/	3.35	/	0.12	0.00	12.16	/
S7	1.5-3.0m	0	/	/	7.29	/	6.33	6.53	/	3.20	/	0.12	0.00	20.58	/



点位名称	采样深度	PID(ppm)	XRF (ppm)												
			Ti	V	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Se	Cd	Hg	Pb	Ba
S8	0-0.5m	0	/	/	9.73	/	7.46	6.61	/	2.89	/	0.11	0.00	14.51	/
S8	0.5-1.5m	0	/	/	7.96	/	6.24	2.61	/	4.40	/	0.12	0.00	15.51	/
S8	1.5-3.0m	0	/	/	5.21	/	8.94	6.11	/	2.94	/	0.12	0.00	13.15	/
S9	0-0.5m	0	/	/	5.80	/	7.77	5.81	/	3.07	/	0.11	0.00	11.07	/
S9	0.5-1.5m	0.1	/	/	9.95	/	10.24	2.48	/	4.43	/	0.12	0.00	6.08	/
S9	1.5-3.0m	0.1	/	/	5.75	/	8.58	2.94	/	2.21	/	0.12	0.00	13.17	/
S10	0-0.5m	0	/	/	6.45	/	6.47	4.81	/	3.16	/	0.11	0.00	13.37	/
S10	0.5-1.5m	0	/	/	5.47	/	8.33	12.79	/	3.32	/	0.11	0.00	14.59	/
S10	1.5-3.0m	0	/	/	3.28	/	7.43	5.12	/	3.59	/	0.12	0.00	7.55	/
S11	0-0.5m	0	/	/	5.20	/	10.89	9.49	/	3.63	/	0.12	0.00	12.77	/
S11	0.5-1.5m	0	/	/	3.22	/	12.98	6.08	/	4.82	/	0.11	0.00	21.36	/
S11	1.5-3.0m	0	/	/	4.63	/	12.52	5.40	/	3.93	/	0.12	0.00	14.13	/
S12	0-0.5m	0	/	/	3.69	/	7.34	9.06	/	2.83	/	0.11	0.00	14.64	/
S12	0.5-1.5m	0	/	/	9.74	/	9.11	4.19	/	4.17	/	0.11	0.00	10.89	/
S12	1.5-3.0m	0	/	/	9.25	/	10.74	2.58	/	2.15	/	0.12	0.00	24.20	/
S13	0-0.5m	0	/	/	4.94	/	10.89	9.81	/	3.89	/	0.12	0.00	10.83	/
S13	0.5-1.5m	0	/	/	4.98	/	8.94	2.64	/	1.03	/	0.11	0.00	10.90	/
S13	1.5-3.0m	0	/	/	7.32	/	13.15	7.35	/	3.16	/	0.12	0.00	22.74	/
S14	0-0.5m	104.3	/	/	3.71	/	10.41	6.52	/	3.09	/	0.11	0.00	26.14	/
S14	0.5-1.5m	32.1	/	/	6.66	/	10.31	10.31	/	2.46	/	0.12	0.00	13.15	/
S14	1.5-3.0m	17.3	/	/	5.44	/	8.20	2.30	/	3.33	/	0.11	0.00	21.78	/
S15	0-0.5m	1.7	/	/	4.79	/	7.87	7.69	/	3.96	/	0.12	0.00	15.36	/



点位名称	采样深度	PID(ppm)	XRF (ppm)												
			Ti	V	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Se	Cd	Hg	Pb	Ba
S15	0.5-1.5m	0.8	/	/	4.17	/	10.59	12.43	/	2.99	/	0.12	0.00	8.83	/
S15	1.5-3.0m	0.9	/	/	4.83	/	5.16	8.16	/	3.58	/	0.12	0.00	21.79	/
S16	0-0.5m	0	/	/	4.81	/	5.81	3.47	/	2.74	/	0.12	0.00	23.71	/
S16	0.5-1.5m	0	/	/	8.26	/	7.52	4.48	/	3.46	/	0.12	0.00	17.87	/
S16	1.5-3.0m	0	/	/	9.78	/	6.73	6.19	/	3.85	/	0.12	0.00	10.66	/
S17	0-0.5m	0	/	/	5.98	/	11.09	10.23	/	2.61	/	0.12	0.00	13.10	/
S17	0.5-1.5m	0	/	/	3.69	/	7.12	2.20	/	4.41	/	0.12	0.00	22.87	/
S17	1.5-3.0m	0	/	/	4.52	/	8.28	5.09	/	2.34	/	0.11	0.00	25.96	/
S18	0-0.5m	0	/	/	5.29	/	14.44	5.15	/	2.04	/	0.12	0.00	23.27	/
S18	0.5-1.5m	0	/	/	6.55	/	8.28	3.25	/	3.24	/	0.11	0.00	16.78	/
S18	1.5-3.0m	0	/	/	3.79	/	12.69	4.78	/	1.37	/	0.11	0.00	18.46	/
BS1	0-0.5m	0	/	/	4.63	/	13.89	6.86	/	2.47	/	0.12	0.00	23.64	/
BS1	0.5-1.5m	0	/	/	9.92	/	9.30	4.89	/	3.65	/	0.12	0.00	20.79	/
BS1	1.5-3.0m	0	/	/	7.47	/	14.25	6.93	/	2.66	/	0.12	0.00	14.62	/

9.3.2 地下水样品采集

1) 水井钻探

地下水监测井采用国产 Eprobe2000 土壤地下水环境取样设备钻井设备，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井、封井等步骤，运用 Eprobe2000 钻井设备，采用高液压动力驱动，将 $\Phi 110\sim 130\text{mm}$ 的钻具钻至地下 6 米。安装 $\Phi 60\text{mm}$ 的 PVC 材料的井管，井管底部 1.5 米为滤水管，其余为盲水管。滤水管底部 0.5 米为沉淀管，水井顶端的盲水管上也需安装一个 5 厘米长的管帽。井的顶端一般超过地面 0.2-0.5 米。

2) 洗井及地下水采样

监测井完成后，进行建井后的洗井和采样前的洗井。采样洗井达到要求后，开展地下水采样工作。采样前测量并记录水位。地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后采集用于检测其他水质指标的水样。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录。

3) 现场实际取样点位

上次自行监测在整个南通长青厂区内共计布设 3 个地下水监测井，其中三废处理与储罐区 1 个（GW1#）、东生产区 1 个（GW2#）和西生产区 1 个（GW3#），同时在厂区外布设地下水对照点位 1 个（BGW1#），作为本区域的地下水对照点。本次检测优先利用企业已有的监测井，如监测井损坏则在原监测井位置附近重新建井。经检查去年建设的地下水监测井 GW1 和 GW2 已被泥沙堵死，GW3 和 BGW1 依然完好，因此在原来 GW1 和 GW2 位置附近重新建井，编号仍为 GW1 和 GW2。地下水监测井为 6m。

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。清洗地下水用量需大于 3 倍井容积。每次清洗过程中抽取的地下水，要进行 pH 值、温度、以及浊度的现场测试。洗井过程需持



续到取出的水不浑浊，细微土壤颗粒不再进入水井，当浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：1) 浊度连续三次测定的变化在 10%以内；2) 电导率连续三次测定的变化在 10%以内；3) pH 连续三次测定的变化在 0.1 以内。

取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，其洗出的水量要达到井中储水体积的 3、5 倍。洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。洗井过程记录 pH 值、温度 (T)、电导率、溶解氧(DO)、氧化还原电位 (ORP)及浊度,连续三次采样达到以下要求结束洗井：a) pH 值变化范围为 ± 0.1 ；b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 20\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ；e) ORP 变化范围 $\pm 10\text{mv}$ ；f) $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $> 50\text{NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU 。（4）若现场测试参数无法满足（3）中的要求，或不具各现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3、5 倍采样井内水体积后即可进行采样。巧) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。（6）采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm ，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm ，应待地下水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2、3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。取水位置为水面下



05m, 如果在监测井中遇见重油(DNAPL)或轻油(LNAPL)时, 对 DNAPL 采样设置在含水层底部和不透水层的顶部, 对 LNAPL 采样设置在油层的顶板处, 以保证水样能代表地下水水质。

9.3.3 样品采样、保存和流转过程中的质量保证与控制措施

(1) 现场采样时, 机器就位后, 首先进行点位确定工作。土壤采样过程中需写现场记录单, 现场土壤记录单需包括土层深度、采样深度、土壤特性、衬管回收率、钻探人员、采样人员、气象条件等内容。地下水井建设需填写成井记录单, 地下水采样前需进行洗井工作, 并填写洗井记录单, 地下水采样时需填写地下水样品采样记录单, 包括洗井时间、地下水气味、颜色气象条件等, 以便为分析工作提供依据。

(2) 采样过程中采样员佩戴基本的全防护设备, 包括工作服、安全鞋、一次性 PE 手套, 一次性手套在每次取样后进行更换。

(3) 为防止采样过程中的交叉污染。在取样过程中, 与土壤接触的采样工具重复利用时应进行清洗。一般情况下可用清水清洗, 也可用待采土样或清洁土壤进行清洗; 必要时或特殊情况下, 可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离子水(蒸馏水)或 10%硝酸进行清洗。土壤样品采集时, 先用不锈钢刮刀刮去表层样品, 取中间样品, 确保所取样品不受其他层次样品影响。

(4) 采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样, 质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

(5) 所有样品加采不得少于 10%的现场平行样, 10%的现场空白样。平行样采样步骤与实际样品同步进行, 地下水空白用去离子水盛装。与样品一同送实验室分析。

(6) 采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时, 每次运输应采集至少一个运输空白样, 即与从实验室带到采样现场后, 又返回实验室的与运输过程有关, 并与分析无关的样品, 以便了解运输途中样品是否受到污染和损失。



(7) 采样人员必须掌握土壤、地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。采样后，全部样品存放于现场冷藏保温箱。有机、无机样品分别存放；土壤、水样分别存放，避免交叉污染。

(8) 现场原始记录填写清楚明了，做到记录与标签编号统一，如有改动应注明修改人及时间。

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

(10) 采样后，全部样品存放于现场冷藏保温箱。有机、无机样品分别存放；土壤、水样分别存放，避免交叉污染。当天样品采集后在 24 小时运送至实验室冷库。

9.4 样品分析测试的质量保证与控制

9.4.1 实验室样品分析检测方法

根据第一阶段调查的结果，目标场地内土壤潜在关注污染物包括有机污染物、重金属、石油烃、农药特征污染物等；地下水潜在关注污染物包括 pH 值、VOCs、SVOCs、苯胺、重金属（镉、砷、铜、汞、铅、锌、六价铬、锰）、氟化物、无机盐（氯化物、硫酸盐、磷酸盐）、常规指标（高锰酸盐指数、氨氮、TP、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、石油类）。具体项目的检测方法汇总如下表。

表 9.4-1 具体项目检测方法

检测类别	测试项目	分析方法	检出限
土壤	汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
	砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T17141-1997	0.01 mg/kg



检测类别	测试项目	分析方法	检出限
	铅	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T17141-1997	0.1 mg/kg
	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	1mg/kg
	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	3mg/kg
	六价铬	土壤中六价铬的测定 碱消解/分光光度法 Q/CTI LD-JSCEDD-0283（等同采用 US EPA 3060A:1996&US EPA 7196A:1992）	0.3mg/kg
	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2 二氯乙烷、1, 1 二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2 二氯丙烷、1, 1, 1, 2 四氯乙烷、1, 1, 2, 2 四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1 三氯乙烷、1, 1, 2 三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3 三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4 二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	《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	0.0010~0.0019 mg/kg
	三氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1,2,4-三氯苯 3×10^{-4} mg/kg, 1,2,3-三氯苯 2×10^{-4} mg/kg
	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、蔡	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.005mg/kg



检测类别	测试项目	分析方法	检出限
	苯酚	土壤和沉积物 半挥发有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg
	石油烃	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	6mg/kg
	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	-
	麦草畏	《土壤和沉积物苯氧羧酸类农药的测定高效液相色谱法》 HJ 1022-2019	0.008 mg/kg
	氰化物	土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法 HJ 745-2015	0.04mg/kg
地下水	pH	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2006	精确到 0.01
	氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、溴仿、苯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、氯乙烯、四氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯丙稀、四氯化碳、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、二氯二氟甲烷、氯甲烷、溴甲烷、氯乙烷、甲基叔丁基醚、1,1-二氯乙烷、氯丁二烯、2,2-二氯丙烷、溴氯甲烷、环氧氯丙烷、二溴甲烷、一溴二氯甲烷、顺-1,3-二氯丙烯、甲苯、反-1,3-二氯丙烯、邻-二甲苯、1,3,5-三氯苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三	《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	$2 \times 10^{-4} \sim 0.0023$ mg/L



检测类别	测试项目	分析方法	检出限
	氯苯、1,2,3-三氯丙烷、异丙苯、溴苯、正丙苯、2-氯甲苯、4-氯甲苯、1,3,5-三甲苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、叔丁苯、1,2,4-三甲苯、1,2-二氯苯、仲丁苯、对异丙基甲苯、正丁苯、六氯丁二烯、1,2-二溴-3-氯丙烷		
	N-亚硝基二甲胺、二(2-氯乙基)醚、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、二(2-氯异丙基)醚、N-亚硝基二正丙胺、六氯乙烷、硝基苯、异佛尔酮、二(2-氯乙氧基)甲烷、1,2,4-三氯苯、萘、六氯环戊二烯、2-氯萘、邻苯二甲酸二甲酯、2,6-二硝基甲苯、茚烯、茚、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸二乙酯、茚、4-氯苯基-苯基醚、4-氯苯基-苯基醚、N-亚硝基二苯胺、偶氮苯、4-溴苯基-苯基醚、六氯苯、菲、蒎、邻苯二甲酸二丁酯、茚蒎、茚、邻苯二甲酸丁基苄基酯、苯并(α)蒎、屈、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)茚蒎、苯并(k)茚蒎、苯并(α)茚、茚并(1,2,3-cd)茚、二苯并(a,h)蒎、苯并(g,h,i)茚	《生活饮用水标准检验方法有机物指标附录 B》 GB/T5750.8-2006	$1 \times 10^{-5} \sim 0.001$ mg/L
	镉	《生活饮用水标准检验方法金属指标》 GB/T5750.6-2006	5×10^{-4} mg/L



检测类别	测试项目	分析方法	检出限
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	$3 \times 10^{-4} \text{mg/L}$
	铜	《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	0.04mg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	$4 \times 10^{-5} \text{mg/L}$
	铅	《生活饮用水标准检验方法金属指标》 GB/T5750.6-2006	2.5 $\mu\text{g/L}$
	锌	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.009mg/L
	锰	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L
	六价铬	《生活饮用水标准检验方法金属指标》 GB/T5750.6-2006	0.004mg/L
	氟化物	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.006mg/L
	氯化物	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.007mg/L
	硫酸根	《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	0.018mg/L
	磷酸盐	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.1mg/L
	高锰酸盐指数	《水质高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	0.5mg/L
	氨氮	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》 GB/T5750.5-2006	0.02mg/L
	TP	《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	0.04mg/L
	苯胺	《水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 822-2017	$5.7 \times 10^{-5} \text{mg/L}$
	总硬度	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2006	1 mg/L



检测类别	测试项目	分析方法	检出限
	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006	
	挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	0.0003 mg/L
	氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01 mg/L

9.4.2 质量控制与质量保证

1) 实验室分析质量控制

(1) 空白样

对于土壤 VOC 项目，每批样品应至少采集一个运输空白和一个全程序空白样品。若怀疑样品受到污染，则需分析该空白样品，其测定结果应满足空白试验的质控指标，否则需查找原因，采取措施排除污染后重新采集样品分析。若分析测试方法无规定时，要求每批次分析样品应至少分析测试 2 个空白样品。空白样品分析测试结果应低于方法检出限。若分析测试方法有规定时，则空白样测试结果则应满足标准要求。对于土壤 VOC 项目，每批样品分析之前或 24h 之内，需进行仪器性能检查，测定校准确认标准溶液和空白试验样品。本项目采用了全程序空白，监控现场采样以及样品分析的质量，所有项目样品分析过程中每批次均采用实验室空白监控分析过程的质量。空白质控信息汇总情况见表 9.4-2。

表 9.4-2 空白质控信息表

样品类型	检测项目	空白类型	数量	检测结果	质控要求	质控结果
土壤	铜	实验室空白	5	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	镍	实验室空白	5	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	镉	实验室空白	5	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格



样品类型	检测项目	空白类型	数量	检测结果	质控要求	质控结果
	铅	淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
		实验室空白	5	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	汞	实验室空白	5	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	砷	实验室空白	5	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	六价铬	实验室空白	5	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	氰化物	实验室空白	4	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	麦草畏	实验室空白	2	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	苯酚	实验室空白	4	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	实验室空白	4	小于检出	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
土壤	SVOCs	实验室空白	3	小于检出限	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
	VOCs	实验室空白	2	小于检出限	满足目标物浓度小于相关环	合格
		全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		淋洗空白	1	小于检出	小于检出	合格
		运输空白	1	小于检出	小于检出	合格
地下水	磷酸根	实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
	氟化物	实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
	氯化物	实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格



样品类型	检测项目	空白类型	数量	检测结果	质控要求	质控结果
	硫酸根	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	六价铬	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	氰化物	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	高锰酸盐指数	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	氨氮	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	总硬度	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	挥发酚	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	石油类	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	砷	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	汞	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	镉	全程序空白	2	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	4	小于检出限	小于检出	合格
地下水	铅	全程序空白	2	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	4	小于检出限	小于检出	合格
	磷	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	铜	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	锰	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	锌	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	苯胺	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	硝基苯	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
	2-氯酚	全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
		实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格



样品类型	检测项目	空白类型	数量	检测结果	质控要求	质控结果
	挥发性有机物	实验室空白	2	小于检出限	满足目标物浓度小于相关环	合格
		全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格
	半挥发性有机物	实验室空白	2	小于检出限	小于检出	合格
		全程序空白	1	小于检出限	小于检出	合格

(2) 平行样

每批样品至少分析 10%样品平行。

(3) 使用标准物质或质控样品

例行分析中，每批要带测质控样，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

(4) 加标回收率的测定

选测项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

加标率：在一批试样中，随机抽取 10%~20%试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应小于 1 个。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

(5) 校准曲线控制

用校准曲线定量时，必须检查校准曲线的相关系数、斜率和截距是否正常，必要时进行校准曲线斜率、截距的统计检验和校准曲线的精密度检验。

校准曲线斜率比较稳定的监测项目，在实验条件没有改变、样品分析与校准曲线制作不同时进行的情况下，应在样品分析的同时测定校准曲线上 1~2 个点



(0.3 倍和 0.8 倍测定上限)，其测定结果与原校准曲线相应浓度点的相对偏差绝对值不得大于 5%~10%，否则需重新制作校准曲线。

原子吸收分光光度法、气相色谱法、离子色谱法、冷原子吸收（荧光）测汞法等仪器分析方法校准曲线的制作必须与样品测定同时进行。

（6）仪器稳定性检查

理想情况下用标准曲线测定一批样品当连续进行样品分析时，仪器的响应在测定期间是不变的（不漂移）。实际上，由于仪器本身存在漂移，需要进行在校准。当连续进行样品分析时，每分析检测 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生明显偏移。分析检测标准有规定的，按分析检测标准的规定进行；分析检测标准无规定时，无机检测项目分析检测相对偏差应控制在 10%以内，有机检测项目分析检测相对偏差应控制在 20%以内，超过此范围时，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（7）检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：

停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定。仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。



附件

附件 1 江苏长青农化南通有限公司土壤与地下水自行监测方案专家
函审意见及整改回复；

附件 2 江苏华测品标检测认证技术有限公司实验室资质证明；

附件 3 采样底单；

附件 4 钻孔、洗井、采样、样品运输等现场工作照片；

附件 5 江苏华测品标检测认证技术有限公司出具的样品分析测试报告；

附件 6 江苏华测品标检测认证技术有限公司分析质控报告；

附件 7 企业重点设施记录表；

附件 8 企业监测井归档资料。