

项目代码：2503-330824-02-782227



浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料
产品开发中心二期中试项目
环境影响报告书
(修改稿)

浙江九寰环保科技有限公司

二〇二五年七月

目 录

1、概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目特点	2
1.3 环境影响评价的工作过程	1
1.4 分析判定情况概述	3
1.4.1“三线一单”符合性	3
1.4.2 规划及规划环评符合性分析	5
1.4.3 产业政策等符合性	6
1.4.4 大气防护距离	6
1.4.5 排污许可证分析判定情况	6
1.4.6 审批权限等相关情况判定	6
1.5 关注的主要环境问题	7
1.6 环评主要结论	7
2 总则	9
2.1 编制依据	9
2.1.1 国家有关法律	9
2.1.2 国家有关法规和文件	9
2.1.3 地方有关法规和文件	10
2.1.4 产业政策	12
2.1.5 技术导则及技术规范	13
2.1.6 项目技术文件	13
2.2 评价因子、环境功能区划及评价标准	14
2.2.1 评价因子识别和筛选	14
2.2.2 环境功能区划	14
2.2.3 评价标准	15
2.3 评价工作等级和评价范围	22
2.3.1 环境评价等级	22
2.3.2 评价范围	26
2.4 主要环境保护目标	26
2.5 相关规划及符合性分析	28
2.5.1 《开化县域总体规划(2015-2035)》	28
2.5.2 园区规划	29
2.5.3 园区规划环评	32
2.5.4 生态环境分区管控动态更新方案符合性分析	41
2.5.5 长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 版)浙江省实施细则	42
2.5.6 《关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的通知》符合性分析	43
2.5.7 《浙江省空气质量持续改善行动计划(浙政发[2024]11 号文)》符合性分析	43

2.5.8 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析	46
3 现有工程污染源调查	47
3.1 企业概况	52
3.1.1 企业概况	52
3.1.2 企业现有项目批复及验收情况	52
3.2 “孵化中心”现有污染源调查	53
3.2.1 “孵化中心”现有已建工程组成	53
3.2.2 “孵化中心”现有产品方案	54
3.2.3 “孵化中心”已建项目主要原辅料消耗	55
3.2.4 “孵化中心”已建项目主要设备清单	56
3.2.5 “孵化中心”已建项目污染源调查	61
3.2.6 “孵化中心”已批在建项目污染源强调查	79
3.2.7 “孵化中心”污染源强汇总	84
3.2.8 “孵化中心”主要污染防治措施及达标情况分析	85
3.2.9 “孵化中心”排污许可执行情况	95
3.3 新厂区二现有污染源调查	95
3.3.1 新厂区二工程组成	95
3.3.2 新厂区二产品方案	97
3.3.3 新厂区二污染源强汇总	98
3.3.4 新厂区二主要污染防治措施	99
3.4 现在主要环保问题及整改建议	100
4 建设项目概况和工程分析	102
4.1 建设项目概况	102
4.1.1 项目概况	102
4.1.2 产品方案	105
4.1.3 工程组成及总图布置	109
4.1.4 主要原辅材料消耗	111
4.1.5 主要设备和产能匹配性分析	116
4.2 中试工程分析及产污环节分析	119
4.2.1 酯化反应模块	121
4.2.2 水解模块	140
4.2.3 加成模块	207
4.2.4 微通道反应模块	215
4.2.4 精馏模块	218
4.2.6 公用工程污染因素分析	229
4.2.7 非正常工况污染源强分析	232
4.2.8 交通移动源计算	232
4.3 本项目污染源强汇总	233

4.3.1 废气污染源强汇总	233
4.3.2 废水污染源强汇总	233
4.3.3 固废污染源强汇总	234
4.3.4 噪声污染源强汇总	234
4.4 “以新带老”措施	241
4.5 本项目实施后“孵化中心”污染源强汇总	241
4.6 总量控制	242
4.6.1 总量控制指标及削减替代比例	242
4.6.2 削减替代比例	243
4.6.3 总量控制建议值	243
5 环境质量现状调查与评价	244
5.1 自然环境	244
5.1.1 地理位置	244
5.1.2 气象特征	244
5.1.3 地形地貌	245
5.1.4 水文特征	246
5.1.5 生态	246
5.2 配套环保基础设施概况	247
5.2.1 开化县新材料新装备产业园集中式工业废水处理单元	247
5.2.2 华埠污水处理厂	248
5.3 周边污染源调查	249
5.4 环境质量现状调查与评价	251
5.4.1 大气环境现状调查	251
5.4.2 地表水环境现状调查	253
5.4.3 地下水环境现状调查	255
5.4.4 声环境现状调查	259
5.4.5 土壤环境现状调查	260
6 环境影响预测与评价	269
6.1 大气环境影响分析	269
6.1.1 气象资料统计	269
6.1.2 预测因子及内容	272
6.1.3 预测模式及其参数	273
6.1.4 预测情景和计算点	273
6.1.5 污染源参数	274
6.1.6 预测结果分析	280
6.1.7 大气防护距离	290
6.1.8 大气影响预测结论	291
6.2 地表水环境影响分析	293

6.2.1 项目废水排放情况	295
6.2.2 污水处理可行性分析	295
6.2.3 纳管可行性分析	277
6.2.4 对周边环境水体的影响	296
6.2.5 建设项目污染物排放信息	297
6.3 地下水环境影响分析	299
6.3.1 项目拟建地水文地质特征	299
6.3.2 地下水环境影响预测与评价	303
6.3.3 地下水跟踪预测	303
6.4 土壤环境影响分析	305
6.4.1 场地土壤情况调查	305
6.4.2 评价范围与评价时段	306
6.4.3 土壤环境影响识别	307
6.4.4 土壤环境影响评价	307
6.4.5 土壤环境保护措施	309
6.4.6 土壤环境跟踪监测	310
6.4.7 土壤环境影响评价结论	311
6.5 声环境影响分析	312
6.6 固体废弃物环境影响分析	313
6.6.1 固体废弃物种类及产生量	313
6.6.2 固体废物收集、处置过程环境影响分析	313
6.8 生态环境影响分析	316
6.8.1 施工期	316
6.8.2 运营期	316
6.9 环境风险评价	317
6.9.1 风险调查	317
6.9.2 确定评价等级	323
6.9.3 环境风险识别	326
6.9.4 风险事故情形设定	334
6.9.5 风险预测与评价	337
6.9.6 环境风险防范措施和应急要求	343
6.9.7 分析结论	349
6.10 碳排放评价	351
6.10.1 碳排放评价流程	351
6.10.2 法律法规及规范	352
6.10.3 核算边界及因子	353
6.10.4 开化合成公司碳排放现状调查	353
6.10.5 建设项目碳排放的分析	354

6.10.6 碳排放评价	357
6.10.7 碳排放控制措施	359
6.10.8 碳排放组织管理	360
6.10.9 碳排放结论及建议	361
7 环境保护措施及其可行性分析	362
7.1 废气污染防治措施	362
7.1.1 本项目废气排放特点	362
7.1.2 废气污染防治措施	362
7.1.3 废气达标可行性分析	364
7.1.4 废气处理其他要求	366
7.2 废水污染防治措施	366
7.2.1 废水水质和水量	366
7.2.2 废水处理工艺	366
7.2.3 废水达标排放可行性分析	369
7.2.4 纳管可行性分析	370
7.2.5 废水处理其他要求	370
7.3 噪声污染防治措施	370
7.4 固废污染防治措施	371
7.4.1 固废贮存要求	371
7.4.2 固废处置去向	372
7.4.3 固废处置要求	375
7.4.4 收集、运输过程污染防治措施	376
7.5 地下水和土壤防治措施	377
7.6 污染防治对策汇总	378
8 环境经济损益分析	379
8.1 项目实施后环境影响预测与环境质量现状比较	379
8.2 环境影响经济损益	379
8.2.1 经济效益分析	379
8.2.2 环保设施的环境效益	379
8.2.3 社会效益	380
8.3 环境影响经济损益分析结果	380
9 环境管理与监测计划、总量控制	381
9.1 环境管理	381
9.1.1 环境管理计划目标	381
9.1.2 环境保护管理体系	381
9.1.3 环境保护管理职责	381
9.1.4 环境保护管理内容	382
9.1.5 排污口规范化设置	382

9.1.6 排污许可证管理要求	382
9.1.7 其他环境管理要求	383
9.1.8 污染物排放清单及管理要求	383
9.2 环境监测计划	385
9.2.1 监测机构	385
9.2.2 环境监测计划	385
10 环境影响评价结论	387
10.1 项目建设概况	387
10.2 环境现状	387
10.3 环境影响预测与评价结论	388
10.3.1 环境空气	388
10.3.2 水环境	388
10.4 审批原则符合性分析	389
10.4.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析	389
10.4.2 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 修正）符合性分析	397
10.4.3 建设项目其他部门审批要求符合性分析	397
10.5 建议	398
10.6 总结论	398

附图：

- 附图 1、项目地理位置图
- 附图 2、项目所在地
- 附图 3、开化县生态环境分区管控单元分类图
- 附图 4、衢州市生态环境分区管控单元分类图
- 附图 5、项目与开化县“三区三线”叠图
- 附图 6、开化县水环境功能区划图
- 附图 7、开化县中心城区声环境功能区划图
- 附图 8、厂区总平面布置图
- 附图 9、环境空气监测点位
- 附图 10、地表水环境引用监测点位
- 附图 11、土壤/地下水环境监测点位
- 附图 12、厂界环境噪声监测点位
- 附图 13、环境空气/环境风险保护目标
- 附图 14、土壤环境保护目标分布图
- 附图 15、厂区周围状况图

附件：

- 附件 1、项目备案表
- 附件 2、现有项目环评批复
- 附件 3、现有项目验收意见
- 附件 4、厂区排污许可证
- 附件 5、项目节能备案表
- 附件 6、应急预案备案文件
- 附件 7、2024、2025 年危废处置协议
- 附件 8、本项目地下水采样现场记录
- 附件 9、环评检测报告
- 附件 10、专家意见和修改清单

附表

- 附表一 建设项目基础信息表

1、概述

1.1 项目由来

浙江开化合成材料有限公司（以下称“开化合成公司”）是浙江新安化工集团股份有限公司的全资子公司，主要从事有机硅单体及其系列产品生产，是一家拥有生产企业自营进出口权和省级企业研发中心、省级企业技术中心、省重点企业研究院的国家高新技术企业。现有员工 400 余人，其中各类专业技术人员 140 余人。公司曾先后荣获衢州市花园式企业、浙江省创新型示范企业、浙江省能源计量示范单位、浙江省清洁生产阶段性成果企业、衢州市专利示范企业、衢州市制造业 30 强企业、2019 年衢州市龙头企业等称号。公司产品远销印度、韩国、日本、乌克兰等几十个国家和地区。

目前，开化合成公司在开化县设有两个厂区，均位于浙江开化新材料新装备产业园内，一个位于园区二期用地内，称“制造中心”，该厂区是老厂区拆迁后，搬迁入园的新厂区；另一个位于园区一期用地内，称“孵化中心”，该厂区作为独立的生产基地，内含产品的中试和孵化两个功能区及配套公辅工程，主要承担开化合成公司有机硅下游功能性硅烷和其他衍生物的中间体及产品的中试和孵化工作，致力于发展高技术含量、高附加值的小众、多品种的有机硅特种终端产品及材料。本项目在“孵化中心”实施。

“孵化中心”中试功能区一期项目（绿色硅基新材料产品开发中心项目）于 2021 年委托编制环评并取得环评批复（衢环建〔2021〕28 号），并于 2023 年 2 月份完成环保设施竣工验收工作；孵化功能区一期项目（绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目）于 2022 年委托编制环评取得环评批复（衢环建〔2022〕30 号），目前该项目各生产装置和环保设施基本建设完成，处于验收阶段。中试功能区主体建设酯化模块、水解模块、加成模块、微通道反应器模块及精馏模块等 5 个中试模块，本项目主要依托上述中试模块（少量设备进行调整）开展本项目各产品的中试工作。目前一期中试项目各产品已完成中试，待本项目批复后，现有中试功能区主要用于本次中试二期项目生产。

该项目建设符合公司发展规划，符合国家和地方产业政策的要求，有利于扩宽公司功能性硅烷产业链，实现公司转型升级。该项目已经取得开化县经信局零土地技改项目备案，项目代码为 2503-330824-02-782227。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》有关规定，建设项目须履行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》的有关规定，本项目属于：“二十三、化学原料和化学制

品制造业 26”中的“44 基础化学原料、合成材料制造”类别，属全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）的项目，应编制环境影响报告书。浙江开化合成材料有限公司委托浙江九寰环保科技有限公司进行本项目的环评工作。本公司接受委托后，对本项目周边环境状况进行实地踏勘和调查，并对有关资料进行系统分析，在此基础上，按照国家和地方建设项目环境影响评价的技术规范和要求，编制完成了本项目环境影响报告书（修改稿）。

1.2 项目特点

①本项目为中试项目，每个产品逐一进行中试，不同时进行，单个产品中试时间为 1~3 天，所有产品总体中试时间不超过 2 年。因此，本项目污染物产生周期短暂，随着产品中试结束不再产生。且特征污染物排放是动态变化的，会随着中试产品的不同而变。

②本项目较开发中心一期中试项目（浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心项目），污染物产生量有所减少；本项目污染防治措施均依托现有；

③本次所有中试的产品均已完成小试试验，中试内容相对稳定。且本次中试主要依托现有已建的中试模块（部分设备调整），公司在中试一期的经验基础上开展本次中试工作，在反应参数控制、产污节点管控、污染物治理等方面均更加成熟。

1.3 环境影响评价的工作过程

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段，具体流程见图 1.3-1。

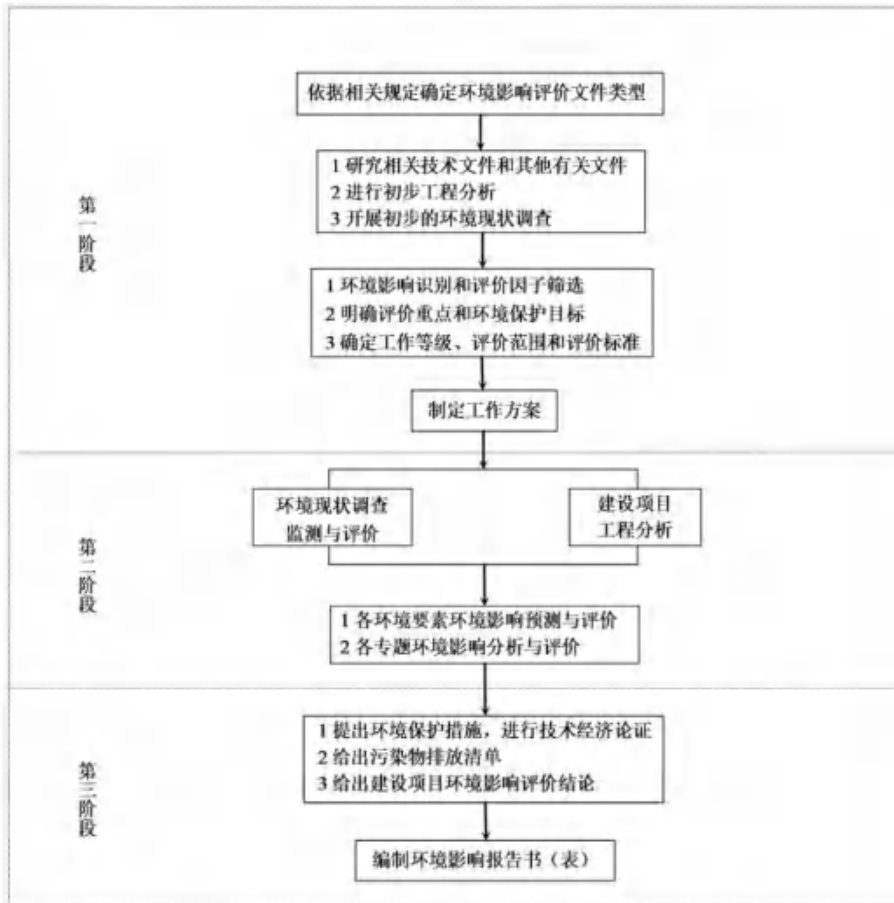


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定情况概述

1.4.1 “三线一单”符合性

1、“三线一单”环境管控单元符合性

根据《开化县生态环境分区管控动态更新方案》（开政发〔2024〕12号），本项目位于浙江省衢州市开化经济开发区产业集聚重点管控区（ZH33082420046）。对照该单元生态环境管控要求，本项目建设于杨村片区现有开化合成孵化中心厂区内，不属于新建三类工业项目，符合管控方案中空间布局要求；本项目实施后 VOCs、氨氮排放量厂区内“以新带老”措施后不增加，COD_{cr} 经区域削减替代后，符合污染物总量控制制度。本项目为中试项目，污染物排放能够达到同行业国内先进水平，企业积极采用节能措施，做好减污降碳工作。企业已根据园区“污水零直排”要求，布设雨污分流管网，因此符合管控方案中污染物排放管控要求；本项目将在环保验收前完成应急预案修编和备案工作，实施后建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，按要求完善风险设施，加强风险防控，在此基础上符合管控方案中环境风险防控要求；项目建成后供热依托现有电

导热油炉，项目不涉及煤炭消耗，符合资源能源利用要求。

综上所述，本项目的建设符合开化县“三线一单”生态环境分区管控方案。

2、“三线一单”管理要求符合性

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），要求落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束，现分析如下：

①生态保护红线

根据《开化县生态保护红线划定方案》及开化县“三区三线”划定成果，本项目所在地不在生态保护红线范围内，项目建设符合生态保护红线管控措施要求。

②环境质量底线

根据《浙江省生态环境状况公报》（2023年）以及开化县人民政府网站发布的2022年环境空气质量监测数据统计值，2022年、2023年开化县均属于达标区，6项基本污染物现状均能满足相应标准限值要求；根据本次补充监测及引用数据，本项目各测点特征因子监测浓度均符合相应的环境质量标准的要求。本项目附近地表水、地下水均能达到相应功能区标准要求。项目拟建区域及周边土壤的各项监测因子均能达到相应土壤污染风险管控筛选值，土壤环境现状良好。

本项目实施后，在确保三废治理措施落实到位的前提下，废气排放对周边大气环境影响不大；本项目废水预处理后纳管排放至园区工业污水处理厂集中处理，不直接排放地表水，对地表水环境影响不大；新增设备的噪声源强较小，采取防噪措施后厂界噪声可以达到3类标准要求；在严格执行本报告中提出的各项固废防治措施基础上，项目固废均能得到有效暂存和处置，不会造成二次污染。本项目新增污染物排放总量经“以新带老”削减和区域替代削减后，可符合总量控制要求。

因此，本项目建设对周围环境影响可接受，能满足区域环境功能区划要求。符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目用能均依托现有设施，本项目实施后“绿色硅基新材料产品开发中心项目”不再实施，本项目资源利用量不会突破区域上限，满足资源利用上线的要求。

④环境准入负面清单

根据《开化县生态环境分区管控动态更新方案》，本项目所在地为产业集聚类重点管控单元，项目基本符合开化县“三线一单”生态准入清单。

本项目位于浙江开化新材料新装备产业园，该园区属于合规园区，本次项目各产品不属于产业政策中禁止类及淘汰类项目范畴，符合《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)》相关要求。根据园区规划环评，本项目未列入负面清单。

综上所述，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

1.4.2 规划及规划环评符合性分析

城市总规：本项目位于开化县域总体规划中的“一主”中的华埠片区，属于总规产业发展区块中的杨村区块，杨村区块“以发展生态工业为主，打造轻工电子产业集聚区、医药产业集聚区和综合产业集聚区”，本项目中试产品均属于有机硅新材料产品，项目拟建地位于总规中的工业用地，符合总规用地规划、产业发展空间布局和产业定位。

园区控规：本项目位于该园区“三片”的一期规划用地内，位于园区化工集中区内，项目地块属于三类工业用地，项目用地符合规划要求。该园区以“重点发展有机硅下游配套产业，以“开化合成”为龙头，带动产业链企业共同发展，推动园区向集团化、规模化、上下游一体化方向发展，逐步形成集群合力，打造国内有机硅新材料重要生产基地。”为目标定位，本项目建设于开化合成绿色硅基新材料产品开发中心，中试产品均为有机硅新材料产品，符合园区目标定位，有机硅新材料产业属于园区重点发展产业，符合园区产业布局。综上所述，本项目符合园区规划的要求，项目的建设有利于园区作为有机硅新材料生产基地的建设。

园区规划环评：根据规划环评三类工业用地的生态空间清单，本项目所在地为重点管控单元——产业集聚类，本项目建设于杨村片区现有开化合成孵化中心厂区内，不属于新建三类工业项目。本项目中试产品均为有机硅新材料产品，符合园区目标定位和产业布局，符合该片区的准入要求；本项目位于园区化工区块内，与居民区有一定的距离，满足在居住区和工业企业之间设置隔离带的要求。本项目实施后严格执行总量控制，各污染物经污染防治措施后能够做到达标排放，污染物排放水平能够达到同行业先进水平。厂区已按照“污水零直排区”建设要求，实现雨污分流，污水零直排，厂区内按照分区防渗要求防止土壤和地下水污染。项目建成后，将在环保验收前完成应急预案修编和备案，并根据应急预案完善风险防范设施及措施，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。项目供热依托现有导热油加热器，符合资源开发效率要求。因此，本项目符合规划环评及规划环评审查意见相关要求。

1.4.3 产业政策等符合性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目中 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、 γ -氯丙基三氯硅烷、长链烷基三氯硅烷、二甲基乙烯基氯硅烷系列产品等属于新型有机硅单体，属于“第一类鼓励类十一、石化化工”中“第 8 条硅材料：苯基氯硅烷、乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体，苯基硅橡胶、苯基硅树脂及杂化材料的开发与生产”；1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷、1,2-双(三甲氧基硅基)乙烷属于“第一类鼓励类十一、石化化工”中“第 12 条：四氯化碳、四氯化硅、甲基三氯硅烷、三甲基氯硅烷、三氟甲烷等副产物的综合利用”，N-(β -氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷属于“第一类鼓励类十一、石化化工”中“第 12 条：微通道反应技术和装备的开发与应用”；其余中试产品不属于限制类和淘汰类，为允许类。

对照《市场准入负面清单》（2025 年版），本项目未列入禁止准入清单。因此，本项目符合相关产业政策。

1.4.4 大气防护距离

根据环境空气影响预测章节结论，本项目实施后厂区无需设置大气防护距离。

1.4.5 排污许可证分析判定情况

本项目属于中试项目，中试期 <2 年，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 版），中试项目未列入排污许可分类管理名录内，无排污许可管理要求，但企业已批在建“浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发生中心孵化项目”建设内容排污许可管理类别为重点管理，因此，企业应在本项目排污前按要求重新申领排污许可证。

1.4.6 审批权限等相关情况判定

根据《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》及其注释，本项目中试产品属于“基础化学原料制造 261”“合成材料制造 265”。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》和国家环保部第 44 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021），本项目最高环境影响评价等级为环境影响报告书，具体见下表 1.4-2。因此，本项目应编制环境影响报告书。

表 1.4-2 本项目环评类别判定表

建设项目分类管理名录分类			本项目环评等级
环评类别	报告书	报告表	
二十三、化学原料和化学制品制造业 26			
44	基础化学原料制造 261；农药制造 263；涂料、油墨、颜料及类似产品制造 264；合成材料制造 265；专用化学产品制造 266；炸药、火工及焰火产品制造 267	全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）	单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不产生废水或挥发性有机物的除外）
			环境影响报告书

另外，根据《关于发布〈生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）〉的公告》（公告2019年第8号）、《浙江省生态环境厅关于发布〈省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024年本）〉的通知》（浙环发〔2024〕67号）和《衢州市生态环境局关于发布市本级负责办理行政许可事项清单（2024年本）的通知》（衢环发〔2024〕26号）、《衢州市生态环境局关于调整建设项目环境影响评价文件审批事权划分的通知》（衢环发〔2025〕8号）等文件规定，本项目环评应由衢州市生态环境局负责审批。

1.5 关注的主要环境问题

- （1）现有项目是否符合法律法规要求，是否存在需整改的问题；
- （2）拟建项目的设计是否符合相关标准、技术规范的要求；
- （3）关注本项目工艺废气产生情况，及废气污染防治措施，评价本项目废气处理工艺方案可行性；
- （4）关注项目工艺废水水量、水质及相应的废水收集、处理系统，评价依托废水处理设施的达标纳管排放可行性，以及依托的园区工业污水处理厂的环境可行性；
- （5）关注项目投运后对土壤和地下水环境的影响，项目涉水区域的防渗措施和要求，避免废水进入地下水系统；
- （6）关注项目环境风险是否可控。

1.6 环评主要结论

浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心二期中试项目选址位于浙江开化新材料新装备产业园现有“孵化中心”厂区内，符合开化县总体规划、土地利用总体规划、所在园区规划等要求，项目符合产业政策要求，符合“三线一单”原则；根据环境影响预测结果，在批建相符且严格落实本报告提出的各项污染防治措施前提下，

本项目排放的污染物符合相应的污染物排放标准，项目的实施不会突破所在区域现有环境质量底线；在严格落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后，本项目的环境风险在可承受范围内；本项目实施后 VOCs、氨氮经厂区“以新带老”后不增加，COD_{Cr} 新增排放量需区域削减替代，经区域削减替代后，本项目符合总量控制要求。环评期间，建设单位进行了网上公示和敏感点张贴公示，公示期间，未收到有关单位和个人对本项目的意见和建议。

建设单位承诺切实落实本报告书提出的污染防治对策措施，严格执行“三同时”。综合以上结论，本项目建设从环境保护角度而言是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1。
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法（2018年修正）》，2018.12.29。
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法（2018年修正）》，2018.10.26。
- 4、《中华人民共和国海洋环境保护法（2017年修正）》，2017.11.4。
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正），2018.1.1。
- 6、《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021.12.24通过，2022.6.5施行。
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年修订）》，2020.9.1。
- 8、《中华人民共和国清洁生产促进法（2012年修正）》，2012.7.1。
- 9、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1。

2.1.2 国家有关法规和文件

- 1、国务院令，第682号《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.1起施行；
- 2、国务院，国发〔2015〕17号《关于印发水污染防治行动计划的通知》，2015.4.2；
- 3、国务院，国办发〔2010〕33号《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》，2010.5.11；
- 4、国家安全生产监督管理总局等10部门，2015年第5号公告《危险化学品目录》，2015.5.1；
- 5、应急管理部工业和信息化部公安部生态环境部等2022年第8号，《危险化学品目录（2015版）》调整公告，2023.1.1；
- 6、国家安全生产监督管理总局，第79号令《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2015修正），2015.7.1；
- 7、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），生态环境部令第16号公布，2021.1.1起施行；
- 8、《国家危险废物名录（2025年版）》，2025.1.1实施；
- 9、生态环境部令，第3号《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018.8.1施行；

10、原中华人民共和国环境保护部，环环评〔2016〕150号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，2016.30.81；

11、原中华人民共和国环境保护部，环水体〔2016〕186号《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》，2016.12.23；

12、生态环境部，部令第23号《危险废物转移管理办法》，2021.11.30；

13、原中华人民共和国环境保护部，环环评〔2018〕11号《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，2018.1.25；

14、原中华人民共和国环境保护部，环环评〔2017〕84号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，2017.11.14；

15、《排污许可管理条例》，国务院令第736号，2021.3.1实施；

16、国务院，国令第748号《地下水管理条例》，2021.10.29；

17、原中华人民共和国环境保护部，环发〔2015〕4号《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》，2015.1.9；

18、生态环境部，环土壤〔2019〕25号《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》，2019.3.28；

19、关于发布《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)》的公告（生态环境部，公告2019年第8号）；

20、生态环境部，环环评〔2024〕65号《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》；

21、《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》环环评〔2025〕28号。

2.1.3 地方有关法规和文件

1、浙江省第十三届人民代表大会常务委员会，第二十五次会议《浙江省水污染防治条例》，2020.11.27修正；

2、浙江省第十三届人民代表大会常务委员会，第二十五次会议《浙江省大气污染防治条例》，2020.11.27修正；

3、浙江省第十三届人民代表大会常务委员会，第三十八次会议《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2022.9.29修正；

4、浙江省第十四届人民代表大会常务委员会，第六次会议《浙江省土壤污染防治

条例》，2023.11.24 通过；

5、浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第 71 号公告《浙江省生态环境保护条例》，2022.5.27 发布，2022.8.1 施行；

6、《浙江省排污权有偿使用和交易管理办法》，浙政办发〔2023〕18 号，2023.3.14；

7、浙江省人民政府，浙政办发〔2015〕46 号《关于加强环境监管执法的实施意见的通知》，2015.5.7；

8、浙江省发展和改革委员会、浙江省生态环境厅，浙发改规划〔2021〕204 号《关于印发浙江省生态环境保护“十四五”规划的通知》，2021.5.31；

9、原浙江省环境保护厅，浙环发〔2014〕26 号《关于切实加强建设项目环保“三同时”监督管理工作的通知》，2014.4.30；

10、浙江省生态环境厅，浙环办函〔2018〕202 号《浙江省生态环境厅办公室关于贯彻落实<工矿用地土壤环境管理办法(试行)>的通知》，2018.12.6；

11、原浙江省环境保护厅，浙环函〔2017〕39 号《关于进一步规范危险废物转移过程环境监管工作的通知》，2017.2.24；

12、浙江省人民政府，浙政发〔2016〕12 号《关于印发浙江省水污染防治行动计划的通知》，2016.3.30；

13、浙江省人民政府，浙政发〔2016〕47 号《关于印发浙江省土壤污染污染防治工作方案的通知》，2016.12.29；

14、浙江省人民政府，浙政办发〔2012〕80 号《关于印发浙江省大气复合污染防治实施方案的通知》，2012.7.18；

15、浙江省人民政府办公厅，浙政办发〔2018〕86 号《关于印发浙江省清废行动实施方案的通知》，2018.8.24；

16、浙江省美丽浙江建设领导小组办公室，浙美丽办〔2022〕26 号《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》，2022.12.2；

17、浙江省人民政府令 388 号《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021.2.10 修正；

18、浙江省应急管理厅、浙江省生态环境厅《关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础〔2022〕143 号）；

- 19、浙江省生态环境厅，《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》，2021.11.30；
- 20、浙江省生态环境厅，浙环发〔2020〕2号《关于印发〈浙江省清废攻坚战2020年工作计划〉的通知》，2020.2.27；
- 21、浙江省人民政府办公厅，《关于印发浙江省全域“无废城市”建设工作方案的通知》，2020.1.20；
- 22、《浙江省生态环境厅关于发布〈省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2023年本）〉的通知》，浙环发〔2023〕33号，2023.8.9发布，2023.9.9实施；
- 23、浙江省生态环境厅关于印发《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》的通知，浙环发〔2024〕18号，2024年3月28日；
- 24、省美丽浙江建设领导小组办公室关于印发《浙江省2024年空气质量改善攻坚行动方案》的通知，浙美丽办〔2024〕5号，2024年3月21日；
- 25、《衢州市工业固体废物管理若干规定》，自2022年5月1日起施行；
- 26、《关于印发〈衢州市应对气候变化“十四五”规划的通知〉》（衢发改发〔2021〕50号），2021年7月27日印发；
- 27、《关于印发〈衢州市化工新材料产业发展规划（2021-2025年）〉的通知》（衢经信绿色〔2021〕83号），2021年7月26日；
- 28、关于印发《衢州市化工行业整治提升“五个一批”行动方案》《衢州市化工企业整治改造提升指南》《衢州市化工园区整治提升指南》《衢州市危化品运输企业分类整治方案和指南》的通知（衢经信绿色〔2021〕45号），2021年5月17日；
- 29、衢州市生态环境局关于发布《衢州市生态环境局市本级负责办理行政许可等事项清单(2024年本)》的通知（衢环发〔2024〕26号）；
- 30、衢州市生态环境局关于印发《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》的通知（衢环发〔2024〕52号）；
- 31、《衢州市生态环境局关于调整建设项目环境影响评价文件审批事权划分的通知》（衢环发〔2025〕8号）。

2.1.4 产业政策

- 1、《产业结构调整指导目录（2024 本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2023 年 12 月）；
- 2、《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）；
- 3、《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号，2021 年 11 月 2 日）。

2.1.5 技术导则及技术规范

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；
- 2、《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)；
- 3、《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- 4、《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)；
- 5、《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)；
- 6、《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；
- 7、《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)；
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- 9、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- 10、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- 11、《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)；
- 12、《挥发性有机物治理实用手册》（环保部 2020 年）；
- 13、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- 14、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；
- 15、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- 16、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）；
- 17、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200—2021）。

2.1.6 项目技术文件

- 1、《浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心二期中试项目备案信息表》；
- 2、企业提供的有关环评资料。

2.2 评价因子、环境功能区划及评价标准

2.2.1 评价因子识别和筛选

对照国家有关的环境标准，结合评价区域现状环境污染特征和历史监测结果，本项目污染特征及污染物排放情况，确定本项目的评价因子如下：

表 2.2.1-1 评价因子

环境要素	环境现状评价因子	影响预测因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、HCl、二甲苯、甲醇、非甲烷总烃、乙酸乙酯、DMF、氨气	HCl、甲醇、二甲苯、非甲烷总烃、氨气、乙酸乙酯、DMF
地表水	水温、pH 值、DO、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、氨氮、石油类、总磷、挥发酚、化学需氧量	/
地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、铅、氟化物、镉、铁、锰、耗氧量(COD _{Mn} 法)、总大肠菌群、细菌总数、总硬度、溶解性总固体、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	类比分析
土壤	①建设用地：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中基本 45 项+pH+石油烃； ②农用地：《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中八大金属；	二甲苯、类比分析
声环境	L _{Aeq}	L _{Aeq}

2.2.2 环境功能区划

(1) 水环境功能区

根据《浙江省水环境功能区划》(2015)，项目拟建地附近蚂蟥溪属于钱塘 34，水功能区编码为 G0101100902000，名称为蚂蟥溪开化保留区，水环境功能区为 330824GA010202000190，为保留区，目标水质具体见下表。华埠污水厂纳管水体为马金溪，该断面马金溪属于钱塘 8，水功能区编码为 G0101100303063，名称为常山港开化农业用水区，水环境功能区为 330824GA010201000150，为农业用水区，目标水质为 III 类。水环境功能区划见附图六。

表 2.2.2-1 水环境功能区划

名称	水功能区		流域	水系	河流	目标水质	
	编号	名称					
钱塘 34	330824GA010202000190	蚂蟥溪开化保留区	浙闽皖	钱塘江	蚂蟥溪	原封家镇政府外桥-杨村	III类
						杨村-下界首	II类
钱塘 8	330824GA010201000150	常山港开化农业用水区	浙闽皖	钱塘江	马金溪	华民取水口下游 100m-开化常山交界	III类

(2) 环境空气质量功能区

根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ/T14-1996），评价区域环境空气为二类功能区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（3）声环境功能区

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），项目位于工业区内，属于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准。

（4）地下水环境功能区

项目拟建地所在区域地下水尚未划分功能区，依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的地下水质量分类原则，确定项目拟建地地下水环境为III类功能区。

（5）“三线一单”生态环境分区

根据《开化县生态环境分区管控动态更新方案》（开政发〔2024〕12号），本项目位于浙江省衢州市开化经济开发区产业集聚重点管控区（ZH33082420046），为产业集聚类重点管控单元，不在生态保护红线范围内。

2.2.3 评价标准

2.2.3.1 环境质量标准

1、环境空气

根据环境功能区划，评价区域环境空气基本污染物SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、臭氧等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级空气质量标准，甲醇、氯化氢、氨、二甲苯参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃按《大气污染物综合排放标准详解》中方法取值，二甲基甲酰胺参照国家环保局在1987年（87）国环建字第360号文批复关于山东淄博腈纶厂环评时，同意采用专家推荐值0.2mg/m³作为居住区评价控制值，并要求待今后国家标准颁布后再予修正。乙酸乙酯参照美国AMEG值。

具体执行标准值见表2.2.3-1。

表 2.2.3-1 环境空气质量标准

污染物名称	标准值（ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）			选用标准
	小时平均	日平均	年平均	
PM ₁₀	--	150	70	GB3095—2012
TSP	--	300	200	
SO ₂	500	150	60	
NO _x	250	100	50	

污染物名称	标准值 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			选用标准
	小时平均	日平均	年平均	
NO ₂	200	80	40	
CO (mg/Nm^3)	10	4	--	
PM _{2.5}	--	75	35	
O ₃	200	160(8h)	--	
TVOC	1200	600(8h)	--	
甲醇	3000	1000	--	HJ2.2-2018 附录 D
氯化氢	50	15	--	
氨	200	--	--	
二甲苯	200	--	--	
二甲基甲酰胺	200	--	--	国家环保局在 1987 年 (87) 国环建字第 360 号文批复关于山东淄博腈纶厂环评时, 同意采用专家推荐值 0.2mg/m ³ 作为居住区评价控制值, 并要求待今后国家标准颁布后再予修正。
乙酸乙酯	-	3330	-	美国 AMEG
非甲烷总烃	2000	--	--	大气污染物综合排放标准详解

2、地表水环境

根据环境功能区划, 项目拟建地附近地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准, 具体见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 地表水环境质量标准

污染物	pH (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	挥发酚 (mg/L)
II 类标准	6-9	≥6	≤3	≤0.5	≤4	≤0.1	≤0.05	≤15	≤0.002
III 类标准	6-9	≥5	≤4	≤1.0	≤6	≤0.2	≤0.05	≤20	≤0.005

3、地下水环境

项目所在区域地下水尚未划分功能区, 参照该区域规划环评执行(GB/T 14848-2017)《地下水环境质量标准》III 类标准进行评价, 具体见表 2.2.3-3。

表 2.2.3-3 地下水环境质量标准

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5,>9
2	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
3	氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
4	挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
5	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
6	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
7	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
8	硝酸盐氮	≤2	≤5	≤20	≤30	>30
9	亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.1	≤1.0	≤4.8	>4.8
10	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
11	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
12	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
13	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
14	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
15	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
16	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
17	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
18	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1
19	钴	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.1	>0.1
20	铜	≤0.01	≤0.05	≤1	≤1.5	>1.5
21	锌	≤0.05	≤0.5	≤1	≤5	>5
22	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
23	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
24	二甲苯	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
25	氯苯	≤0.5	≤60	≤300	≤600	>600
26	菌落总数(CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
27	总大肠菌群(MPN/L)	≤3	≤3	≤3	≤100	>100

4、声环境

项目拟建地声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准，昼间≤65(dB(A))、夜间≤55(dB(A))。

5、土壤环境

项目拟建地土壤执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，评价范围内居民点执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；评价范围内农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准要求，具体见表 2.2.3-4~5。

表2.2.3-4 本项目土壤污染风险筛选值和管制值单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	屈	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
石油烃类						
46	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	-	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

表 2.2.3-5 土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.2.3.2 污染物排放标准

1、废气污染物

本项目为中试项目，试验过程产生的废气经两级碱洗+除雾器+两级活性炭吸附后高空排放，排气筒 DA001 高度 25 米。依托污水处理站废气经一级次钠喷淋+一级碱喷淋+干式化学过滤后 15m 高排放(DA006)。依托分析室废气经碱喷淋后 15m 高排放(DA009)。

DA001 排放的废气中的氯化氢、甲醇、二甲苯、非甲烷总烃等执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值，该标准中没有的其他有机废气污染物统一以 NMHC 计。企业承诺，其中氯丙烯、二甲基甲酰胺参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，及 2024 年修改单)表 4 中的限值。

污水站氨气、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》GB14554-93。分析室废气主要是非甲烷总烃、HCl，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2新污染源大气污染物排放限值。本项目有组织废气排放标准见表2.2.3-6。

表 2.2.3-6 本项目有组织大气污染物排放标准（DA001、DA006、DA009）

序号	污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)	
			排气筒高度 m	二级
1	氯化氢	100	15	0.26
			25	0.915 ^①
2	甲醇	190	25	18.8 ^①
3	二甲苯	70	25	3.8 ^①
4	非甲烷总烃	120	15	10
			25	35 ^①
5	氨气	-	25	14
6	臭气浓度（无量纲）	-	25	6000

注：①参考 GB16297-1996 说明，最高允许排放速率按附录 B1 内插法计算。

表 2.2.3-7 DA001 中氯丙烯、DMF 参照执行标准

序号	污染物项目	参照执行浓度限值, mg/m ³	参照执行标准
1	氯丙烯	20	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015
2	二甲基甲酰胺	50	

由于孵化功能区产品涉及石化产品、合成树脂产品，因此厂界无组织废气污染物浓度需执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)较严标准值。本项目挥发性有机物无组织排放还需执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中厂区内 VOCs 无组织特别排放限值。项目无组织废气执行标准。具体见表 2.2.3-7。

表 2.2.3-7 本项目无组织排放控制限值

监控点位	污染物项目	排放限值/mg/m ³	备注
厂界	非甲烷总烃	4.0	GB31571、GB31571 较严值
	二甲苯	0.8	
	HCl	0.2	
	甲醇	12	GB16297
	氨	1.5	GB14554
	臭气浓度	20（无量纲）	
厂内	NMHC	6（1h 平均浓度值）	GB37822
		20（一次浓度值）	

2、废水

中试功能区废水处理依托该厂区孵化项目中已批在建的污水站处理后纳入园区工

业污水处理厂，该污水站已建设完成，2025年6月投入试运行。园区工业污水处理厂废水经处理后纳入华埠污水处理厂（生活污水处理厂），华埠污水处理厂尾水排入马金溪。

本项目中试功能区废水纳管标准应执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4（第二类污染物）三级标准。厂区孵化项目废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024修改单）。因此，本项目实施后该厂区废水纳管应执行前述标准排放限值中的较严值，其中氨氮、总磷排放执行DB33 887-2013《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》。

根据《开化县新材料新装备产业园集中式废水处理设施项目（一期工程）环境影响评价报告书》，园区工业污水厂出水纳管进入华埠污水处理厂。园区工业污水厂出水水质综合执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4的二级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）C级标准（氨氮、总磷执行GB/T 31962-2015、其余指标执行GB8978-1996），已通过环评批复，具体指标详见表2.2.3-8；华埠污水处理厂尾水污染物排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。

表 2.2.3-8 本项目废水排放标准 单位：mg/L

类别		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	悬浮物	石油类	TP	TN	AOX	二甲苯
本项目污水纳管标准	GB31571-2015 表1 间接排放限值	-	-	-	-	-	20	-	-	5.0	0.4
	GB31572-2015 表1 间接排放限值	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GB8978-1996 三级标准	6-9	500	300	35	400	20	8	-	8.0	1.0
	污水纳管标准	6-9	500	300	35	400	20	8	-	5.0	0.4
园区工业污水厂纳管标准	GB8978-1996 二级标准、GB/T31962-2015	6-9	150	30	25	150	10	5	45	5.0	0.6
华埠污水厂尾水排放标准	GB18918-2002 一级A标准	6-9	50	10	5(8) ^②	10	1	0.5	15	1	0.4

3、噪声

本项目建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70 dB(A)，夜间≤55 dB(A)。本项目运营后厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类声环境功能区标准，昼间≤65 dB(A)，夜间≤55 dB(A)。

4、固废

本项目固体废物判定执行《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)，危险废物分类执行《国家危险废物名录(2025年版)》。固废贮存：一般工业固废贮存参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的“采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”；危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求。

2.3 评价工作等级和评价范围

2.3.1 环境评价等级

2.3.1.1 环境空气评价等级

参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本次报告选择 AERSCREEN 模式对项目的大气环境评价工作进行等级估算。结合项目的工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。 P_i 计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$$

式中： P_i —第*i*个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第*i*个污染物的最大地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第*i*个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价工作分级判据见表 2.3.1-1。最大地面空气质量浓度 P_i 按上式计算，如果污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{\max} 。

表 2.3.1-1 大气评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

估算模型参数表见表 2.3.1-2，估算结果见 2.3.1-3。

表 2.3.1-2 估算模型参数表

参数		取值	备注
城市/农村 选项	城市/农村	农村	本项目位于浙江省开化县新材料新装备产业园，周边 3km 半径内主要为农村。
	人口数(城市选项时)	/	
最高环境温度 $^{\circ}\text{C}$		41.3	/
最低环境温度 $^{\circ}\text{C}$		-11.2	/
土地利用类型		针叶林	评价范围内一半以上土地为未开发的山

参数		取值	备注
			地，植被选取为针叶林
区域湿度条件		湿	浙江地区湿度条件为湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	DEM 区域：121E28N、121E29N
	地形数据分辨率/m	90	/
是否考虑岸边熏烟	考虑岸边熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	周边无海洋、入海口、大型湖泊
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

表 2.3.1-3 本项目估算结果表

排放源	污染因子	最大落地浓度(ug/m ³)	最大浓度落地点(m)	评价标准(ug/m ³)	占标率(%)	D _{10%} (m)	推荐评价等级
废气集中处理设施排气筒	HCl	62.24	300	50	124.48	2550.2	I
	甲醇	33.32	300	3000	1.11	0	II
	氨	3.77	300	200	1.89	0	II
	N, N-二甲基二甲酰胺	9.85	300	200	4.92	0	II
	乙酸乙酯	21.58	300	9990	0.22	0	III
	二甲苯	12.78	300	200	6.39	0	II
	VOCs(以非甲烷总烃计)	265.72	300	2000	13.29	355.89	I
中试装置区	HCl	16.51	27	50	33.01	224.65	I
	甲醇	15.11	27	3000	0.50	0	III
	氨	1.68	27	200	0.84	0	III
	N, N-二甲基二甲酰胺	3.64	27	200	1.82	0	II
	乙酸乙酯	2.80	27	9990	0.03	0	III
	二甲苯	1.68	27	200	0.84	0	III
	VOCs(以非甲烷总烃计)	35.81	27	2000	1.79	0	II

注：乙酸乙酯小时评价标准取日均值标准的 3 倍。

根据估算结果，废气集中处理设施排气筒排放的 HCl 占标率最大， $P_{max}=124.48\% \geq 10\%$ ，因此本项目推荐评价等级为一级。一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离(D_{10%})确定大气环境影响评价范围。HCl 对应的最大 D_{10%}为 2.55km，根据大气导则，本项目大气环境影响评价范围为以厂址为中心区域，自厂界外延 2.55km 的矩形区域，约 5.5km×5.5km 矩形。

2.3.1.2 地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目主要根据废水排放方式和排放量划分评价等级，参照下表 2.3.1-4。

表 2.3.1-4 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$ ；水污染物当量数 $W/(量纲一)$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

根据工程分析，本项目废水经厂内污水站处理达到纳管标准后送园区工业污水处理厂处理，后纳入华埠污水处理厂，经污水厂处理达标后排入马金溪。本项目废水间接排放，故此本项目地表水评价等级为**三级 B**。

2.3.1.3 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.3.1-5。建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.3.1-6。

表 2.3.1-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 2.3.1-6 地下水环境敏感程度分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
	敏感	一	一
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本项目主体工程为附录 A “164 研发基地：含医药、化工等专业中试内容的”，地下水环境影响评价项目类别为 III 类。根据调查，项目拟建地地下水不属于《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)表 1 所列的敏感区和较敏感区，项目所在地地下水环境不敏感；根据评价工作等级划分依据，本项目地下水评价工作等级确定为**三级**。

2.3.1.5 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.3.1-7。根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 2.3.1-8。

表 2.3.1-7 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判断依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.3.1-8 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

本项目属于 HJ964-2018 附录 A 中的 I 类项目，项目不新增占地，现有厂区占 2.65hm²，规模为小型；项目建设地 1km 内有居民点、耕地等敏感保护目标，土壤环境为敏感。故此本项目的土壤环境影响评价等级为一级。

2.3.1.4 噪声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》HJ2.4-2021，声环境评价等级与声环境功能区、项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量及受影响人口数量变化相关。本项目所在区域为 GB3096-2008 中的 3 类功能区，项目声环境评价范围内无声环境保护目标，项目建设前后受影响人口数量变化不大，因此，本项目声环境评价等级为三级。

2.3.1.6 环境风险评价等级

本项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 II，综合风险潜势为 III，综合评价等级为二级，其中大气风险评价等级为二级，地表水风险评价等级为二级，地下水风险评价等级为三级。

2.3.1.7 生态评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响（HJ 19-2022）》，“位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”本项目位于已批准规划环评的产业园区（开化新材料新装备产业园）内且符合规划环评要求，本项目为污染影响类建设项目，项目

建设地不涉及生态敏感区。因此本项目可直接进行生态影响简单分析。

2.3.2 评价范围

(1) 环境空气评价范围：本项目大气环境影响评价范围为以厂址为中心区域，自厂界外延 2.55km 的矩形区域，约 5.5km×5.5km 矩形。

(2) 地表水环境评价范围：本项目产生的废水经预处理达纳管标准后纳入园区污水管网，水环境预测评价主要考虑废水预处理的达标可行性和废水纳管的可行性分析。

(3) 地下水环境评价范围：根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 查表法，地下水三级评价范围为 $\leq 6\text{km}^2$ 。本项目地下水评价范围为以项目拟建地为中心、周边 6km² 范围。

(4) 土壤环境评价范围：占地范围内及占地范围外 1km 的范围。

(5) 声环境评价范围：建设项目边界向外 200m 的范围。

(6) 环境风险评价范围为：大气环境风险评价范围为距建设项目边界 5km 的范围；地表水环境风险评价范围主要为附近蚂蟥溪和马金溪，地下水环境风险评价为拟建地周边 6km 的区域。

2.4 主要环境保护目标

(1) 环境空气主要保护目标：本项目环境空气评价范围内全部为环境空气二类区，环境空气保护目标主要是评价范围内的居住区、学校、农村地区中人群较集中的区域等，近期无明确的规划居住区，具体见表 2.4-1 和附图十三。

(2) 地表水环境保护目标：本项目周边地表水包括蚂蟥溪（马厎溪）、马金溪等，拟建地下游主要是Ⅱ类、Ⅲ类水环境功能区，无地表水环境保护目标。

(3) 地下水环境保护目标：评价范围内无地下水环境保护目标。

(4) 声环境保护目标：声环境影响评价范围内无声环境保护目标。

(5) 土壤环境保护目标：评价范围内的居民点和耕地，具体见表 2.4-2 和附图十四。

(6) 环境风险保护目标：大气环境风险保护目标为距建设项目边界 5km 区域内的居民点，评价范围内无地表水环境风险和地下水环境风险保护目标。具体见表 2.4-3 和附图十三。

本项目环境保护目标如下所示：

表 2.4-1 环境空气保护目标

序号	类型	行政村	保护目标	坐标/m		行政村人口 ^①	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离/m
				X	Y				
1	环境空气	华民村	大坝头/玉湖苑	631988.11	3212568.18	~1020	环境空气二类区	西北	~3200
2		东岸社区	东岸	631896.63	3210523.14	~8154		西	~1700
3			东岸社区	632098.05	3209910.93				
4		华锋村	梅树坞	632303.87	3210190.93	~2014		西	~1430
5			高山	632737.82	3209810.16				
6			渔梁滩	633000.74	3209307.82				
7			箬皮坞	632383.00	3210761.63				
8		叶溪村	叶家	631955.41	3208496.10	~949		西南	~2200
9			叶溪村	632977.21	3207906.76				
10			华铁锦苑	632197.89	3208498.88				
11			下田坞	633153.48	3207489.14				
12		下界首村	永丰村	633759.41	3207433.25	~1000		南	~2500
13			溪口	635215.58	3207797.62			东南	~2200
14		杨村村	下苏	635369.99	3208890.37	~1150		东	~970
15			何家	635478.08	3209298.25				
16			坞口	635356.24	3209525.59				
17			上苏	635924.18	3209582.20				
18			杨村	635762.09	3209411.82				
19		王家村	王家	636324.38	3209857.29	~560		东	~1850
20			外王家	636634.00	3209837.05				
21			王家新村	637006.90	3209857.08				
22			华埠中学	632690.15	3209683.79	/		西	~1600
23			华锋村社区卫生服务室	632482.87	3209712.59	/		西	~1800
24			叶溪村卫生室	632859.22	3207577.27	/		西南	~2720
25			开化火车站	632212.80	3208110.11	/		西南	~2700
26			开化客运中心	632166.49	3209776.54	/		西	~2100
27			华埠派出所	632174.31	3209459.48	/		西	~2300
1	地表水	马金溪(钱塘7、钱塘8)		/	/	/	II/III类	西南-南	~2750
2	地表水	马旭溪(钱塘34)		/	/	/	II/III类	东南-南	~960
3	地下水	评价范围内无地下水敏感点							
4	声环境	评价范围内无声环境环保目标							

注：①行政村人口统计来自博雅地名网；

表 2.4-2 土壤敏感点

名称	方位	与厂界最近距离 m
坞口自然村	东南	~980
耕地	西~东	~80

表 2.4-3 风险评价范围内主要环境保护目标

环境要素	环境保护目标行政村	中心点坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂区方位	相对厂区最近距离(m)
		经度	纬度					
大气风险	杨村村	635356.24	3209525.59	~1150人	居民	二类	东~东南	~970
	王家村	636324.38	3209857.29	~560人			东	~1990
	东岸社区	631991.88	3209741.50	~4860人			西~西北	~2050
	华锋村	632737.82	3209810.16	~2010人			西北~西南	~1355
	下界首村	633719.30	3207308.46	~730人			东南~南	~2020

叶溪村	633049.59	3207517.86	~950 人			西南	~2520
联丰村	637741.65	3210645.84	~2600 人			东	~3070
新华村	638388.66	3211796.64	~650 人			东~东北	~4120
大路边村	639180.04	3212376.93	~1500 人			东北	~4600
许家源村	631058.44	32107759.24	~2560 人			西南	~3360
华兴村	629163.62	3210091.29	~940			西	~5210
毛力坑村	630438.47	3210194.39	~720 人			西	~3940
华阳村	631426.40	3210300.70	~6600 人			西北	~2760
横街社区	631513.40	3210470.08	~7000 人			西北	~2820
枫树底社区	631487.62	3210788.54	~700 人			西北	~2850
华一村	631251.82	3211020.93	~1020 人			西北	~3060
华民村	631540.82	3211949.36	~1020 人			西北	~3350
华东村	631088.73	3212765.53	~1200 人			西北	~4260
金星村	632889.54	3213998.62	~1270 人			西北	~4180
文图村	635266.12	3205919.92	~580 人			南	~3880

2.5 相关规划及符合性分析

2.5.1 《开化县域总体规划(2015-2035)》

2.5.1.1 规划概况

(1) 发展定位

国家公园服务中心、国家绿色发展示范城市、国家旅游康养城市。

(2) 空间布局

城镇体系结构为“一主两副五点”。

“一主”即为中心城区，由芹阳片区、朝阳片区和**华埠**片区组成，是开化县的政治、经济和文化中心。

“两副”：指马金镇、池淮镇两个重点镇，是现状经济和城镇建设基础较好的中心镇。

“五点”：指村头镇、桐镇村、杨林镇、苏庄镇、齐溪镇五个一般镇，是农村地区的发展极核，在城乡聚落体系中具有联动城乡、传递中转的重要作用。

(3) 产业发展规划

中心城区工业用地主要分布在三个区块。

新安区块：主要以健康食品产业、新能源产业、红木产业等为主导。

杨村区块：以发展生态工业为主，打造轻工电子产业集聚区、医药产业集聚区和**综合产业集聚区**。

华康区块：依托华康药业，积极推进生物医药产业发展。

2.5.1.2 规划符合性分析

本项目位于开化县域总体规划“一主”中的华埠片区，属于总规产业发展区块中的杨村区块，杨村区块“以发展生态工业为主，打造轻工电子产业集聚区、医药产业集聚区和综合产业集聚区”，本项目中试产品均属于有机硅新材料产品，项目拟建地位于总规中的工业用地，符合总规用地规划、产业发展空间布局和产业定位。

2.5.2 园区规划

浙江开化新材料新装备产业园为《浙江省经济和信息化厅浙江省生态环境厅浙江省应急管理厅关于公布浙江省化工园区评价认定结果的通知》（浙经信材料〔2020〕185号）文认定的合格化工园区，并于2023年9月通过浙江省化工园区复核认定（第五批通过名单），本项目用地在园区一期用地范围内。园区规划及规划环评相关内容如下。

2.5.2.1 规划概况

《浙江开化新材料新装备产业园控制性详细规划》（2020-2030）相关内容如下。

1、规划范围

开化县中心城区华埠片区以东，南至华殿线，北侧、东侧为山体。用地规划面积为356.47公顷（3.5647平方公里）；本次规划近期于2025年前实施完成（包括规划中一期、二期用地开发）；远期于2030年实施完成（包括规划中三期用地开发）。

2、规划期限

规划期限：2020年~2030年，近期2020~2025年；远期2026~2030年。规划基准年2019年。

3、目标定位

落实国家、省、市关于危险化学品企业搬迁改造的有关要求，整合县域零散三类工业用地，通过完善交通与设施配套，建设形成以有机硅产业链为主，涵盖智能机械、大健康等产业的新材料聚慧区与新装备智创地。

重点发展有机硅下游配套产业，以“开化合成”为龙头，带动产业链企业共同发展，推动园区向集团化、规模化、上下游一体化方向发展，逐步形成集群合力，打造国内有机硅新材料重要生产基地。

大力培育大健康、电子信息、新型轻工业等创新产业，接纳、整合中心城区及其他乡镇的企业向产业园集聚发展。

4、空间规划结构

规划形成“一轴、双芯、三片”的功能结构。

一轴：沿横向园区大道的产业发展轴。

双芯：位于一、二期之间和三期核心区的两个公共服务核心，为园区提供服务配套支撑。

三片：沿园区大道依次排列的一期、二期和三期用地。

5、产业发展规划

（1）产业发展目标

规划以“新材料聚慧区，新装备智创地”为总体规划目标，将浙江开化新材料新装备产业园打造成为“全省低丘缓坡开发生态示范区、功能齐全、设施完善的现代园区、“长三角”地区重要的有机硅生产基地、高端装备制造业的浙西平台”。

（2）产业发展重点

根据国家、省、市相关要求，结合开化县产业发展需要，园区需承担县城的产业溢出，在环境容量许可的情况下，将一些低污染、高产出的化工产业统一纳入园区。

产业发展重点以新型硅基材料、单晶、多晶硅片、原料药及制剂、生物制药、机械加工、智能精密机械制造、新型建筑材料等为核心，形成新材料、新装备、新能源、大健康与电子信息的产业体系。

6、产业布局

园区整体布局，近中期以建设园区十一路西侧的一期、二期为重点，远期着力建设园区十一路东侧三期，完成产业园整体开发。

新材料特色产业基地。新型硅基材料、林产化工等新材料产业作为规划区功能发挥的主要载体，要围绕新产业特色产品群基地建设，发挥特色产业优势，加强硅基新材料等新产品深度开发，提高产业技术水平和产品科技含量，提高产品的附加值，做大做强做精硅基新材料，注重引进和培育新材料龙头骨干企业，争取培育规模以上新材料企业15家以上，行业领域产品市场占有率达到10%以上。

大健康产业创新发展平台：充分发挥开化县食品加工、生物医药、原料药及制剂等产业优势，积极发展以抗体、疫苗、基因工程药物、生化药物、诊断试剂为代表的生物制药、以抗高血压、抗肿瘤、中枢神经以及降血糖为代表特色原料药、以抗癌选择靶向为代表的高效原料药等，引进附加值高、低污染企业，争取培育规模以上大健康企业

10~15 家以上。

新能源产业示范基地：依托开化县在单晶、多晶硅片、钴酸锂等产业优势，大力发展光伏、新能源汽车配件等新能源产业，创建新能源产业创新发展平台，加大科技研发成果转化，形成具有自主知识产权的核心技术，打造光伏产业集群，形成新能源汽车配件生产、组装的产业基地。

新装备产业集聚区。按照全市特色产业培育要求，依托机械加工、智能精密机械制造、新型建筑材料、装配式环保建材等工业基础，发挥人才、技术、资源的优势条件，利用全县产业转移和产业新平台建设的机遇条件，积极发展智能机器人、高端医疗设备与器械、航空航天、高效节能产品及设备、先进环保技术装备等智能化、数字化、信息化、集成化的新装备产业，争取引进新装备规模以上企业 10 家，形成颇具规模的新装备产业集聚区。

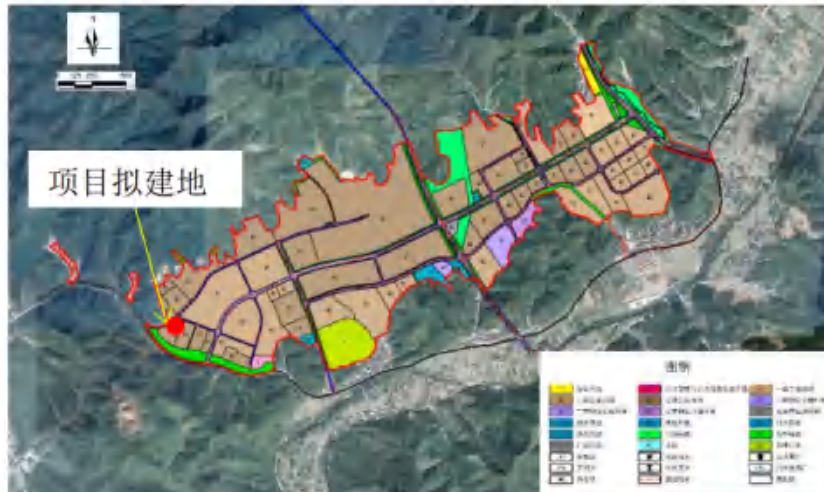


图 2.5-1 园区规划用地图



图 2.5-2 园区化工集中区范围图

2.5.2.2 规划符合性分析

本项目位于该园区“三片”的一期规划用地内，位于园区化工集中区内，项目地块属于三类工业用地，项目用地符合规划要求。该园区以“重点发展有机硅下游配套产业，以“开化合成”为龙头，带动产业链企业共同发展，推动园区向集团化、规模化、上下游一体化方向发展，逐步形成集群合力，打造国内有机硅新材料重要生产基地。”为目标定位，本项目建设于开化合成绿色硅基新材料产品开发中心，中试产品均为有机硅新材料产品，符合园区目标定位，有机硅新材料产业属于园区重点发展产业，符合园区产业布局。综上所述，本项目符合园区规划的要求，项目的建设有利于园区作为有机硅新材料生产基地的建设。

2.5.3 园区规划环评

2.5.3.1 规划环评概况

《浙江开化新材料新装备产业园控制性详细规划环境影响报告书》环评结论如下：

浙江开化新材料新装备产业园总体规划功能定位清晰，产业发展导向较为明确，功能布局相对合理，其发展定位、空间结构和产业发展方向等符合环境保护规划、基础设施专项规划等上位规划的要求，但与县域总体规划、土地利用总体规划、开化县“三线一单”生态环境分区管控方案需要进一步优化协调。在规划层面上土地资源、水资源均可以满足规划实施的需求，污水处理设施可以承载规划区产生的废水，能源供应可以得到保障，大气环境容量可以支撑规划实施，区域环境风险总体可控。

结合规划环境保护目标与评价指标的可达性分析，本环评认为在进一步优化规划方案和局部用地布局、完善基础设施建设、健全环境管理体系、严格落实资源保护和环境影响减缓对策措施后，规划的实施不会降低区域环境功能，从资源环境保护角度而言是可行的，也有利于促进区域经济、社会的协调、可持续发展。

2.5.3.2 规划环评审查小组意见

规划环评审查小组意见中对规划优化调整和实施的意见如下：

（一）规划应加强与国土空间规划、三线一单生态环境分区管控方案、浙江省国家重点生态功能区产业准入负面清单等相关规划、法律法规的衔接，使规划的实施和建设符合国家有关法律法规的要求。

（二）优化产业结构。规划区应根据自身环境资源禀赋、环保基础设施条件，结合规划产业导向，严格按产业负面清单禁入、环境准入条件要求进行建设和发展。严格控

制各类入区企业废气的排放。

(三) 优化用地布局。规划应在符合上位规划确定的主导功能要求基础上, 合理规划各区块功能和布局, 加强与相邻区域规划的协调; 按“三线一单”生态环境分区管控方案和生态保护红线管控要求、国土空间规划确定的地块开发利用; 合理设置居住区块和工业区块的防护空间。

(四) 加强区域基础设施的配套建设, 持续开展区域环境整治。

1、加快规划区内道路、雨污管网等基础设施的建设, 深化开发区“污水零直排区”建设, 确保规划区内污水全部纳入市政污水管网。鼓励入区化工企业雨水排放口安装水流在线监控。加快区域集中供热设施建设。

2、开发区应建立健全环境事件风险管控和应急救援管理系统, 杜绝和降低环境风险的影响。

3、强化固废综合利用和危废集中处置, 入区企业需实施固废分类收集和规范危废的暂存场所, 妥善处置各类固废, 危险废物安全处置率须达 100%。

(五) 在规划实施过程中, 管委会及有关部门应重视公众的各种意见, 保障公众的合法环境权益; 完善园区环境管理机制, 建立环境质量的跟踪监测与评价系统, 维护区域的环境功能区质量。按规范要求做好后续环境影响跟踪评价。

2.5.3.3 规划环评及规划环评审查意见符合性分析

根据规划环评三类工业用地的生态空间清单, 本项目所在地为重点管控单元——产业集聚类, 本项目建设于杨村片区现有开化合成孵化中心厂区内, 不属于新建三类工业项目。本项目中试产品均为有机硅新材料产品, 符合园区目标定位和产业布局, 符合该片区的准入要求; 本项目位于园区化工区块内, 与居民区有一定的距离, 满足在居住区和工业企业之间设置隔离带的要求。本项目实施后严格执行总量控制, 各污染物经污染防治措施后能够做到达标排放, 污染物排放水平能够达到同行业先进水平。厂区已按照“污水零直排区”建设要求, 实现雨污分流, 污水零直排, 厂区内按照分区防渗要求防止土壤和地下水污染。项目建成后, 将在环保验收前完成应急预案变更和备案, 并根据应急预案完善风险防范设施及措施, 建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。项目不新增用热需求, 供热依托现有导热油加热器, 符合资源开发效率要求。

本项目与规划环评清单的符合性分析见表 2.5-1~2.5-6。经对照分析, 本项目符合生态空间管控要求, 不属于禁止新建三类工业项目; 本项目不涉及《产业结构调整指导目

录（2019年本）》（2021年修正）、《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类的工艺装备和产品。本项目产品符合园区规划产业导向，本项目污染物排放符合标准要求及总量控制要求，园区基础设施可为本项目配套。本项目能够落实规划环评提出的主要环境影响减缓对策和措施。本项目引进装备水平较高的生产装置，加强资源回收利用和实施清洁生产；配套有效、可靠的污染治理设施，建立环保长效管理机制，控制废气污染物排放，废水经预处理达标后纳入园区工业污水处理厂，危险固废委托处置不直接外排，严格落实地下水、土壤污染防治措施，以减少项目实施对周边环境的影响。

综上，本项目符合规划环评及规划环评审查意见相关要求。

表 2.5-1 生态空间清单对照

序号	工业区内规划区块	管控要求	本项目对照情况
1	生产空间管控区(三类工业用地)	<p>空间布局引导：按照产业规划要求，严格控制三类项目准入。除开化县工业园区杨村片区外，禁止新建三类工业项目，改建、扩建三类工业项目不得增加污染物排放总量；除开化县工业园区杨村片区和新安片区外，禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。</p> <p>污染物排放管控：严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。</p> <p>环境风险防控：定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。</p> <p>资源开发效率要求：推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。</p>	<p>本项目建设于杨村片区现有开化合成“孵化中心”厂区内，不属于新建三类工业项目。本项目中试产品均为有机硅新材料产品，符合园区目标定位和产业布局，符合该片区的准入要求；本项目位于园区化工区块内，与居民区有一定的距离，满足在居住区和工业企业之间设置隔离带的要求。本项目实施后严格执行总量控制，各污染物经污染防治措施后能够做到达标排放，本项目污染物排放水平能够达到同行业先进水平。厂区已按照“污水零直排区”建设要求，实现雨污分流，污水零直排，厂区内按照分区防渗要求防止土壤和地下水污染。项目建成后，将在环保验收前完成应急预案变更和备案，并根据应急预案完善风险防范设施及措施，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。项目不新增用热需求，供热依托现有导热油加热器，符合资源开发效率要求。</p>

表 2.5-2 现有环境问题及整改措施清单对照

类别	存在的主要环保问题		主要原因	解决方案	本项目对照情况	
污染防治与环境	环保基础设施	污水管网	规划区内二、三期地块基本未开发，尚未敷设排水管网。二期地块拟搬入园若干化工企业。	二、三期地块尚未开发。	须加快二、三期地块污水管网建设，确保入驻企业投产前，污水可纳管。	本项目位于一期地块，污水管网已敷设。
	能源结	规划区内现状无集中供热设施，园区内个别企业因生产工艺需高温热源而配备了生物质小锅炉，二期地块拟	园区内现有企业热用户不多，企业以	规划拟在园区内二期地块新建1台110吨/小时高温高压燃煤锅炉，为华埠南片区提供供热保障。须加快规划区内集中供热设施的建设进度，确保搬入园化工企业投	本项目位于一期地块，本项目为中试项目，用热需求不大，依托厂区	

类别		存在的主要环保问题	主要原因	解决方案	本项目对照情况
保 护	构	搬迁入园若干化工企业均需用热。	分散为主。	产时可集中供热，待集中供热后马上淘汰现有小锅炉。	现有导热油加热器。
	风险防范	园区虽已编制了突发环境事件应急预案，也建立了环境应急机构，但尚未开展环境风险应急演练。	/	建议每年开展一次环境风险应急演练，提高应急救援队伍应急水平和能力。	企业将根据应急预案要求进行演练，并和园区进行联动。
	环境管理	规划区内个别企业未执行环评和“三同时”验收制度。	个别企业环保意识淡薄。	根据环保法规要求下达限期整改，无法限期完成建议关停。	企业将严格执行环评和“三同时”验收制度。

表 2.5-3 污染物排放总量管控限值清单对照

规划期			规划近期		规划远期	
			总量 (t/a)	环境质量变化趋势，能否达到环境质量底线	总量 (t/a)	环境质量变化趋势，能否达到环境质量底线
水 污 染 物 总 量 管 控 限 值	化学需氧量	现状排放量	48.911	随着“五水共治”、水污染防治计划深入推进，区域水体水质总体趋于改善，能达环境质量底线	48.911	随着“五水共治”、水污染防治计划深入推进，区域水体水质总体趋于改善，能达环境质量底线
		总量管控限值	71.736		84.03	
		增减量	22.825		35.119	
	氨氮	现状排放量	5.233		5.233	
		总量管控限值	7.516		8.75	
		增减量	2.283		3.517	
大 气 污 染 物 总 量 管 控 限 值	二氧化硫	现状排放量	46.449	随着大气行动计划、区域锅炉淘汰、挥发性有机废气整治深入推进，区域大气环境质量总体趋于改善，抵达环境质量底线	46.449	随着大气行动计划、区域锅炉淘汰、挥发性有机废气整治深入推进，区域大气环境质量总体趋于改善，抵达环境质量底线。
		总量管控限值	75.479		75.479	
		增减量	29.03		29.03	
	氮氧化物	现状排放量	78.149		78.149	
		总量管控限值	179.574		179.574	
		增减量	101.425		101.425	
	VOCs	现状排放量	19.128		19.128	
		总量管控限值	142.662		226.7793	
		增减量	123.534		207.6513	
危 险 废 物 管 控		现状排放量	4926.93	区域处理能力满足	4926.93	区域处理能力满足
		总量管控限值	37068.43		39257.02	
		增减量	32141.5		34330.09	

本项目对照情况：本项目废水、废气排放总量在规划近期总量范围内。

表 2.5-4 规划方案的优化调整建议清单对照


优化调整类型	规划内容	优化调整建议	调整依据	预期环境效益
产业政策	到 2030 年，开发园区十一路以东用地建设，实现完成区域开发，基本上形成大健康、新材料、新能源、新装备产业园，以新型硅基材料等为主导的新材料产业、以生物制药、原料药及制剂等为主导大健康产业、以单晶、多晶硅片、电池片和太阳能发电组件、新能源汽车配件等为主导新能源产业和以机械加工、智能精密机械制造、新型建筑材料、装配式环保建材等为主导的新装备产业产品体系，打造“高效、安全、节能、环保”的智慧园区。	建议的三期产业布局给予调整，对于原料药进行限制发展。		
水污染防治措施	/	建议对水中有毒有害物质以《有毒有害水污染物名录》（为准）进行严格控制	规划区位于钱塘江上游，水质要求高。	
环保基础设施规划	规划内容：规划区污水接入华埠污水处理厂统一处理。 存在问题：园区内主导产业以化工为主，化工等行业废水一般具有水量大、难处理等特点，该类企业的废水若不进行预处理，会对污水处理厂的处理效果产生冲击和影响，因此必须加强工业废水预处理。	建议在园区内设置一个规模 1.0 万 m ³ /d 的工业污水预处理厂，将规划区工业废水经预处理达到纳管标准后再排入华埠污水处理厂处理。	/	确保污水达标排放。
规划布局	规划内容：规划为三类工业用地。 存在问题：与三线一单、生态红线存在冲突。 	与其他优先保护区冲突区块建议调整为绿地（维持现状）或调出规划范围；与城镇生活污染重点管控区冲突区域建议调整为一类工业用地。	三线一单	符合三线一单管控要求
本项目对照情况：本项目中试产品均为有机硅新材料产品，符合园区产业政策；本项目不涉及《有毒有害水污染物名录》中相关物质；项目废水经处理后达标纳管接入园区工业污水处理厂，经工业污水处理厂处理达标后再排入华埠污水处理厂处理；本项目位于工业用地内，与生态保护红线不冲突。				

表 2.5-5 规划环评环境准入条件清单对照（三类工业用地）

分类	行业清单	工艺清单	产品清单	本项目符合性分析
禁止准入类产业	禁止新建部分三类工业项目，20、纺织品制造（染整工艺有前处理、染色、印花（喷墨印花和数码印花的除外）工序的）；22、皮革、毛皮、羽毛（绒）制品（仅含制革、毛皮鞣制）；28、纸浆、溶解浆、纤维浆等制造，造纸（含废纸造纸）；33、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制原油、生物制油及其他石油制品；34、煤化工；35、炼焦、煤炭热解、电石；37、肥料制造（单纯混合和分装的化学肥料外的，副产肥料制造除外）；48、水泥制造；52、玻璃及玻璃制品中的平板玻璃制造（其中采用浮法生产工艺的除外）；55、耐火材料及其制品（仅石棉制品）；56、石墨及其他非金属矿物制品（含焙烧的石墨、碳素制品）；58、炼铁、球团、烧结；59、炼钢；67、金属制品加工制造（有电镀工艺的）；68、金属制品表面处理及热处理加工（有电镀工艺的；有钝化工艺的热镀锌）等重污染行业项目。	《产业结构调整指导目录（2019年本）》中淘汰类的工艺装备。	《产业结构调整指导目录（2019年本）》中淘汰类的产品。	1、本项目不属于禁止新建的三类工业项目。 2、本项目不涉及《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类的工艺装备和产品。

表 2.5-6 环境标准清单（摘选）

序号	类别	主要内容	本项目符合性分析
1	空间准入标准	<p>管控要求： 空间布局引导：按照产业规划要求，严格控制三类项目准入。除开化县工业园区杨村片区外，禁止新建三类工业项目，改建、扩建三类工业项目不得增加污染物排放总量；除开化县工业园区杨村片区和新安片区外，禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。</p> <p>污染物排放管控：严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。</p> <p>环境风险防控：定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。</p> <p>资源开发效率要求：推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。</p> <p>一、禁止准入类行业： 1、禁止新建部分三类工业项目，20、纺织品制造（喷墨印花和数码印花的除外）工序的）；22、皮革、毛皮、羽毛（绒）制品（仅含制革、毛皮鞣制）；28、纸浆、溶解浆、纤维浆等制造，造纸（含废纸造纸）；33、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制原油、生物制油及其他石油制品；34、煤化工；35、炼焦、煤炭热解、电石；37、肥料制造（单纯混合和分装的化学肥料外的，副产肥料制造除外）；48、水泥制造；52、玻璃及玻璃制品中的平板玻璃制造（其中</p>	<p>本项目建设于杨村片区现有开化合成孵化中心厂区内，不属于新建三类工业项目。本项目中试产品均为有机硅新材料产品，符合园区目标定位和产业布局，符合该片区的准入要求；本项目位于园区化工区块内，与居民区有一定的距离，满足在居住区和工业企业之间设置隔离带的要求。本项目实施后严格执行总量控制，各污染物经污染防治措施后能够做到达标排放，本项目污染物排放水平能够达到同行业先进水平。厂区已按照“污水零直排区”建设要求，实现雨污分流，污水零直排，厂区内按照分区防渗要求防止土壤和地下水污染。项目建成后，将在环保验收前完成应急预案变更和备案，并根据应急预案完善风险防范设施及措施，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。项目不新增用热需求，供热依托现有导热油加热器，符合资源开发效率要求。</p> <p>1、本项目不属于禁止新建的三类工业项目。 2、本项目不涉及《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修正）、《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类的工艺装备和产品。</p>

序号	类别	主要内容	本项目符合性分析
		<p>采用浮法生产工艺的除外)；55、耐火材料及其制品(仅石棉制品)；56、石墨及其他非金属矿物制品(仅含焙烧的石墨、碳素制品)；58、炼铁、球团、烧结；59、炼钢；67、金属制品加工制造(有电镀工艺的)；68、金属制品表面处理及热处理加工(有电镀工艺的；有钝化工艺的热镀锌)等重污染行业项目。</p> <p>二、禁止准入类工艺：《产业结构调整指导目录(2019年本)》中淘汰类的工艺装备。</p> <p>三、禁止准入类产品：《产业结构调整指导目录(2019年本)》中淘汰类的产品。</p>	
2	污染物排放标准	<p>废气</p> <p>(1) 无行业性排放标准的工艺废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准；</p> <p>(2) 恶臭废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)新扩改建二级标准；</p> <p>(3) 合成树脂企业大气污染物执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)中的大气污染物特别排放限值；合成树脂企业内的单体生产装置废气执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中的大气污染物特别排放限值；</p> <p>(4) 涂料、油墨及胶粘剂工业企业大气污染物排放执行《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》(GB37824-2019)中的大气污染物特别排放限值；</p> <p>(5) 涉及VOCs无组织排放的企业VOCs无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)中的相关要求及相关行业标准中的相关要求；</p> <p>(6) 含有工业涂装工序的企业大气污染物排放执行《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018)；</p> <p>(7) 制药企业大气污染物排放执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823-2019)中大气污染物特别排放限值和《生物制药工业污染物排放标准》(DB33/923-2014)中较严格的标准；</p> <p>(8) 无机化学行业污染物执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)中大气污染物特别排放限值；</p> <p>(8) 根据《浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》，工业炉窑废气排放执行颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300 mg/m³；</p> <p>(9) 热电项目锅炉烟气排放执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)中II阶段排放限值；</p> <p>(10) 生活垃圾焚烧炉烟气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)排放限值(其中NO_x200mg/m³、HCl20 mg/m³)。</p> <p>废水</p> <p>(1) 目前依托华埠镇污水厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准，尾水排放管从厂区西侧引出，沿马金溪敷设压力输送管至上游龙山溪与马金溪汇合口(下星口电站内)排放。污水厂二期扩建时全厂出水水质执行“浙江标准”，即《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169-2018)，同时尾水排放口上移至上游约3.9km处(欣欣电站下游100m处)排放。</p> <p>(2) 合成树脂企业废水执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)中的水污染物特别排放限值；合成树脂企业内的单体生产装置废水执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中的水污染物排放限值；其他行业有行业标准的执行行业标准，无行业标准执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)。</p> <p>噪声</p> <p>1、企业厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准；2、规划区内营业性文化娱乐场所和商业经营活动产生的噪声执行《社会生活环境噪声排放标准》</p>	<p>本项目大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准，恶臭废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)新扩改建二级标准；</p> <p>企业污水经处理后达到《合成树脂工业污染物排放标准》中“表1间接排放限值”、《石油化学工业污染物排放标准》表1间接排放标准及特征污染物排放限值中的较严值，纳管排入园区工业污水处理厂，上述标准未说明的参照《污水综合排放标准》的三级标准。园区工业污水厂出水执行《污水综合排放标准》的二级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》。</p> <p>本项目噪声排放执行前述标准。</p>

序号	类别	主要内容										本项目符合性分析	
		(GB22337-2008)中的相关标准；3、施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的噪声限值标准。											
		1、固体废物鉴别执行《固体废物鉴别标准通则(GB34330-2017)》； 2、危险废物厂内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单(环 保部公告2013年第36号)要求； 3、一般工业固体废物厂内暂存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)及2013年修改单(环部公告2013年第36号)要求。										本项目固废鉴别、危废暂存，一般工业固废暂存执行前述标准。	
3	环境 质量 管 控 标 准	污 染 物 排 放 总 量 管 控 限 值	大 气 污 染 物	SO ₂ (t/a)	近期 75.479 远期 75.479	NO _x (t/a)	近期 179.574 远期 179.574	VOCs (t/a)	近期 142.662 远期 226.779			本项目排放的 COD _{Cr} 经区域削减替代后不会突破该区域污染物排放总量管控限值。	
			水 污 染 物	COD _{Cr} (t/a)	近期 71.736 远期 84.03	NH ₃ -N (t/a)	近期 7.516 远期 8.750	危险废物 (t/a)	近期 37068.43 远期 39257.02				
		环 境 空 气	评价区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；GB3095-2012中无规定的特征因子参照执行《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D.1中其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃以《大气污染物综合排放标准详解》中C _m 取值规定作为质量标准参考值(2.0 mg/m ³)；氯苯则参考执行前苏联《工业企业设计卫生标准》(CH245-71)中“居民区大气中有害物质最高允许浓度”或其他国外标准。										根据收集主管部门发布的数据、本项目引用及补充监测数据；2022年、2023年开化县均属于达标区，6项基本污染物现状均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，本项目各测点特征因子监测浓度均符合相应环境质量标准的要求。 本项目附近地表水、地下水均能达到相应功能区标准要求。项目拟建区域及周边土壤的各项监测因子均能达到相应风险管控筛选值，土壤环境现状良好。
		环 境 质 量 标 准	水 环 境	评价范围内蚂蟥溪(马厓溪)、马金溪等地表水体按照水环境功能区划执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II、III类水质标准；氯苯、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准值；地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类水质标准。									
声 环 境	声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相应标准；居住、商业、工业混杂区执行2类标准，工业区执行3类标准，主干道等交通干线两侧区域执行4a类标准。												
土 壤 环 境	建设用地执行《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的土壤污染风险筛选值和管制值；农用地执行《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的土壤污染风险筛选值和管制值。												
4	行 业 准 入 标 准	环 境 准 入 指 导 意 见	1、《产业结构调整指导目录》《外商投资产业指导目录》《浙江省制造业产业发展导向目录》等。 2、《关于印发〈浙江省生活垃圾焚烧产业环境准入指导意见(试行)〉等15个环境准入指导意见的通知》。										对照《产业结构调整指导目录(2024年本)》，本项目不属于产业政策中禁止类及淘汰类项目范畴，项目不属于外商投资产业，项目符合《浙江省制造业产业发展导向目录》。
		行 业 准 入 条 件	/										/
		技 术 规 范	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气(2019)53号)、《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(环部公告2013年第31号)、《浙江省涂装行业挥发性有机物污染整治规范》(浙环函(2015)402号)。										本项目严格按照前述技术规范要求实施。

2.5.4 生态环境分区管控动态更新方案符合性分析

根据《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目位于重点管控单元（产业集聚重点管控单元），项目符合该单元管控要求。根据《开化县人民政府关于印发〈开化县生态环境分区管控动态更新方案〉的通知》（开政发〔2024〕12号），本项目位于浙江省衢州市开化经济开发区产业集聚重点管控区（ZH33082420046），不在生态保护红线范围内。开化县生态环境管控单元分类图及本项目位置示意图附图三。对照ZH33082420046管控单元管控要求，分析项目符合性见下表。

表 2.5-7 开化县生态环境分区管控要求分析

类别	内容	对照
空间布局引导	按照产业规划要求，严格控制三类项目准入；除经开区杨村片区和新安片区外，禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	本项目建设于杨村片区现有开化合成孵化中心厂区内，不属于新建三类工业项目。本项目中试产品均为有机硅新材料产品，符合园区目标定位和产业布局，符合该片区的准入要求；本项目位于园区化工区块内，与居民区有一定的距离，满足在居住区和工业企业之间设置隔离带的要求。
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平，推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，深化工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。	项目实施后 VOCs 排放量经厂区内“以新带老”措施后不增加，COD _{Cr} 、NH ₃ -N 经区域削减替代后，符合污染物总量控制制度。本项目为中试项目，污染物排放能够达到水平能够达到同行业国内先进水平，项目采用节能措施，做好减污降碳工作。企业已实现雨污分流、污水零直排。企业按照规范加强土壤和地下水污染防治与修复。
环境风险防控	定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。	项目建成后，将在环保验收前完成应急预案修编及备案，并根据应急预案建设风险防范设施及措施，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。
资源开发效率要求	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。	项目建成后供热依托现有电导热油炉，项目不涉及煤炭消耗，符合资源能源利用要求。

符合性分析：本项目建设于杨村片区现有开化合成孵化中心厂区内，不属于新建三类工业项目，符合管控方案中空间布局要求；本项目实施后 VOCs、NH₃-N 排放量经厂区内“以新带老”措施后不增加，COD_{Cr} 经区域削减替代后，符合污染物总量控制制度。本项目为中试项目，污染物排放能够达到水平能够达到同行业国内先进水平，企业积极

采用节能措施，做好减污降碳工作。企业已根据园区“污水零直排”要求，布设雨污分流管网，因此符合管控方案中污染物排放管控要求；本项目将在环保验收前完成应急预案编制和备案工作，实施后建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，按要求完善风险设施，加强风险防控，在此基础上符合管控方案中环境风险防控要求；项目建成后供热依托现有导热油炉，项目不涉及煤炭消耗，符合资源能源利用要求。

2.5.5 长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 版)浙江省实施细则

根据《关于印发〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）浙江省实施细则〉的通知》（浙长江办〔2022〕6号），本项目与《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉浙江省实施细则》相关要求的符合性分析见表2.5-8。

表2.5-8 《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉浙江省实施细则》符合性分析表

	相关要求	符合性分析
第十三条	禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	符合。本项目不涉及。
第十四条	禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	符合。本项目不涉及。
第十五条	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	符合。本项目所有产品均不属于《环境保护综合目录(2021版)》中的高污染项目，且拟建地位于浙江开化工业园区新材料新装备产业园，于2020年12月列入合规园区（浙经信材料〔2020〕185号），并于2023年9月通过浙江省化工园区复核认定（第五批通过名单）。
第十六条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	符合，本项目满足地方产业布局规划。
第十七条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	符合，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于产业政策中禁止类及淘汰类项目范畴，已取得浙江省企业投资项目信息表（备案号：2405-330824-07-01-307973）。
第十八条	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	符合。本项目不属于产生严重过剩行业项目。
第十九条	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为中试项目，能耗低，根据项目节能备案文件，项目能耗为412.38吨标准煤。
第二十条	禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	要求项目施工过程的建筑垃圾等不能在水库和河湖等水利工程管理范围内倾倒

综上，本次项目符合《长江经济带发展负面清单指南(试行)浙江省实施细则》的相

关要求。

2.5.6 《浙江省化工园区评价认定管理办法》符合性分析

本项目位于开化经济开发区新材料新装备产业园化工集聚区，属于《关于公布浙江省化工园区评价认定结果的通知》（浙经信材料〔2020〕185号）文件中认定的化工园区，同时在浙江省经济和信息化厅等6部门联合公布的2023年浙江省化工园区复核认定(第五批)通过名单内。

2024年9月10日，浙江省经济和信息化厅、浙江省自然资源厅、浙江省生态环境厅、浙江省住房和城乡建设厅、浙江省交通运输厅、浙江省应急管理厅等六部门印发了《浙江省化工园区评价认定管理办法》（浙经信材料〔2024〕192号），本报告对涉及的项目准入内容分析如下。

表 2.5-9 《浙江省化工园区评价认定管理办法》符合性分析

内容	文件要求	本项目情况	是否符合
六、 项目 入园	(二十六)化工园区应当依据总体规划和产业规划，制定并落实适应区域特点、地方实际的产业“禁限控”目录和化工项目入园标准，建立入园项目评估(评审)制度。	本项目属于有机硅中试项目，符合园区入园标准。	符合
	(二十七)危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区；危险化学品使用取证项目应进入一般或较低安全风险的化工园区；涉及重点监管危险化工工艺或构成重大危险源的化工和医药项目原则上应进入一般或较低安全风险的化工园区。安全、环保、节能和智能化改造项目除外。其中液化天然气冷能利用项目，不涉及重点监管危险化工工艺且不构成重大危险源的生物医药、中药提取、林产化学产品制造项目，以及经专家论证确需为省级及以上园区配套建设的工业气体生产项目，可不进入化工园区。	本项目为危险化学品使用、生产项目，开化经济开发区新材料新装备产业园化工集聚区属于一般安全风险的化工园区。	符合
	(二十八)本办法第二十七条规定外的下列化工和医药项目依法依规可在化工园区外建设： 1.不构成重大危险源的单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的非危险化学品生产项目； 2.不涉及生产使用危险化学品和铅、汞、镉、铬、砷、铊、锑等重点防控重金属的无机酸、无机碱、无机盐项目； 3.有机肥料及微生物肥料制造项目； 4.医药制剂加工及放射性药物项目。	本项目属于第二十七条规定项目。	不涉及
	(二十九)引导其他化工和医药项目在化工园区发展。非化工和医药企业自用配套建设含化学工序的项目，其生产的主要化学品全部为本企业自身配套使用的，及可再生能源发电制	本项目属于第二十七条规定项目。	不涉及

内容	文件要求	本项目情况	是否符合
	氢一体化项目，按项目所属行业管理，不进入化工园区，按环保、安全等有关政策法规执行，法律法规另有规定的除外。		
	(三十)化工园区实施化工项目应严格遵守相关法律法规：符合国家产业政策，鼓励发展科技含量高、产出效益高、能源消耗低、污染物排放低、安全风险低的项目。	本项目为中试项目，符合产业政策。	符合
	(三十一)除安全环保节能、公共基础设施类项目以及省内搬迁入园项目外，化工园区内原则上不再新建与园区产业规划中主导产业无关的项目。	本项目为有机硅中试项目，有机硅产业为园区主导产业。	符合
	(三十二)化工重点监控点的管理应满足《浙江省化工重点监控点评价认定管理办法》(浙经信材料〔2021〕207号)要求，项目管理参照化工园区内企业执行，可在不新增供地的情况下实施化工项目新建、改建、扩建，优化产品结构，提升工艺技术水平。	本项目位于化工园区内，不涉及前述内容。	不涉及

综上所述，本项目符合《浙江省化工园区评价认定管理办法》中的相关要求。

2.5.7 《浙江省空气质量持续改善行动计划（浙政发〔2024〕11号文）》符合性分析

表 2.5-10 本项目与行动计划符合性分析

浙江省空气质量持续改善行动计划		本项目情况
优化产业结构，推动产业高质量发展	源头优化产业准入。坚决遏制“两高一低”（高耗能、高排放、低水平）项目盲目上马，新改扩建“两高一低”项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，一般应达到大气污染防治绩效 A 级（引领性）水平、采用清洁运输方式。新改扩建项目应对照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》中的能效标杆水平建设实施。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新改扩建项目方可投产。推动石化产业链“控油增化”。	本项目为中试项目，能耗低、污染物排放量低，项目建设符合相关规划和产业政策，符合规划环评。
	推进产业结构调整。严格落实《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，依法依规加快退出重点行业落后产能。鼓励现有高耗能项目参照标杆水平要求实施技术改造，加大涉气行业落后工艺装备淘汰和限制类工艺装备的改造提升。加快推进 6000 万标砖/年以下（不含）的烧结砖及烧结空心砌块生产线等限制类产能升级改造和退出，支持发展绿色低碳建筑材料制造产业。推动长流程炼钢企业减量置换改造，优化整合短流程炼钢和独立热轧产能，到 2025 年全省钢铁生产废钢比大于 40%。加快推进水泥生产重点地区水泥熟料产能整合，到 2025 年完成不少于 8 条 2500 吨/日及以下熟料生产线整合退出。	本项目中试内容属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类和允许类，不涉及前述需要升级改造和退出的生产线。
	提升改造产业集群。中小微涉气企业集中的县（市、区）要制	本项目不涉及前述内容。

	定涉气产业发展规划；大力推进小微企业园提质升级，产业集聚度一般不低于 70%。各地对烧结砖、废橡胶利用、船舶修造、纺织染整、铸造、化纤、包装印刷、制鞋、钢结构、车辆零部件制造等涉气产业集群制定专项整治方案，明确整治标准和时限。推进活性炭集中再生设施建设，建立政府主导、市场化方式运作、服务中小微企业的废气治理活性炭公共服务体系。加强政府引导，推进布局优化，因地制宜规划建设一批集中喷涂中心、有机溶剂集中回收中心、汽修钣喷中心等“绿岛”设施。	
	严格调控煤炭消费总量。制定实施国家重点区域煤炭消费总量调控方案，重点压减非电力行业用煤。杭州市、宁波市、湖州市、嘉兴市、绍兴市和舟山市新改扩建用煤项目依法实行煤炭减量替代，替代方案不完善的不予审批。不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。原则上不再新增自备燃煤机组，推动具备条件的既有自备燃煤机组淘汰关停，鼓励利用公用电、大型热电联产、清洁能源等替代现有自备燃煤机组。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。在保障能源安全供应的前提下，到 2025 年杭州市、宁波市、湖州市、嘉兴市、绍兴市和舟山市煤炭消费量较 2020 年下降 5%左右。	本项目不涉及煤炭消费。
优化能源结构，加速能源低碳化转型	加快推动锅炉整合提升。各地要将燃煤供热锅炉替代项目纳入城镇供热规划，原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。新建容量在 10 蒸吨/小时及以下工业锅炉一般应优先选用蓄热式电加热锅炉、冷凝式燃气锅炉。各地要优化供热规划，支持统调火电、核电承担集中供热功能，推动淘汰供热范围内燃煤锅炉和燃煤热电机组。鼓励 65 蒸吨/小时以下燃煤锅炉实施清洁能源替代，立即淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉。充分发挥 30 万千瓦及以上热电联产电厂的供热能力，对其供热半径 30 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）进行关停或整合。支持 30 万千瓦及以上燃煤发电机组进行供热改造或异地迁建为热电联产机组。到 2025 年，基本淘汰 35 蒸吨/小时燃煤锅炉，基本淘汰茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施，完成全省 2 蒸吨/小时及以下生物质锅炉等落后产品更新改造任务。	本项目不涉及新建锅炉。
	实施工业炉窑清洁能源替代。全省不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源，燃料类煤气发生炉全面实行清洁能源替代，逐步淘汰间歇式固定床煤气发生炉。加快玻璃行业清洁能源替代，淘汰石油焦、煤等高污染燃料。	本项目不涉及工业炉窑。
其他	加强重点领域恶臭异味治理。开展工业园区、重点企业、市政设施和畜禽养殖领域恶臭异味排查整治，加快解决群众反映强烈的恶臭异味扰民问题；投诉集中的工业园区、重点企业要安装运行在线监测系统。控制农业源氨排放，研究推广氮肥减量增效技术，加强氮肥等行业大气氨排放治理，加大畜禽养殖粪污资源化利用和无害化处理力度。严格居民楼附近餐饮服务单位布局管理，拟开设餐饮服务单位的建筑应设计建设专用烟道，鼓励有条件的地方实施治理设施第三方运维管理和在线监控。	本项目为中试项目，中试过程中的各废气均收集经处理后排放，恶臭影响可控制。

	<p>全面推进含 VOCs 原辅材料和产品源头替代。新改扩建项目优先生产、使用非溶剂型 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等产品和原辅材料，原则上不得人为添加卤代烃物质。生产、销售、进口、使用等环节严格执行 VOCs 含量限值标准。钢结构、房屋建筑、市政工程、交通工程等领域全面推广使用非溶剂型 VOCs 含量产品。全面推进重点行业 VOCs 源头替代，汽车整车、工程机械、车辆零部件、木质家具、船舶制造等行业，以及吸收性承印物凹版印刷、软包装复合、纺织品复合、家具胶粘等工序，实现溶剂型原辅材料“应替尽替”。</p>	<p>本项目不涉及生产和使用溶剂型 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂，不人为添加卤代烃物质。本项目不属于 VOCs 源头替代重点行业。</p>
	<p>深化 VOCs 综合治理。持续开展低效失效 VOCs 治理设施排查整治，除恶臭异味治理外，全面淘汰低温等离子、光氧化、光催化废气治理设施。推进储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。污水处理场所高浓度有机废气单独收集处理，含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气密闭收集处理。石化、化工、化纤、油品仓储等企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气；不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染治理设施。2024 年底前，石化、化工行业集中的县（市、区）实现统一的泄漏检测与修复（LDAR）数字化管理，各设区市建立 VOCs 治理用活性炭集中再生监管服务平台。</p>	<p>本项目 VOCs 治理采用两级碱洗+除雾器+两级活性炭吸附处理，不涉及低温等离子、光氧化、光催化废气治理设施。本项目不涉及储罐建设；本项目依托污水站废气经一级次钠喷淋+一级碱喷淋+干式化学过滤后排气筒排放。项目退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气均收集处理。</p>

综上所述，本项目符合《浙江省空气质量持续改善行动计划》（浙政发〔2024〕11 号文）中的相关要求。

2.5.8 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案与本项目有关要求和符合性分析列表见表 2.5-11。

表 2.5-11 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析表

	整治要求	符合性分析
<p>优化产业结构</p>	<p>引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。贯彻落实《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》，依法依规淘汰涉 VOCs 排放工艺和装备，加大引导退出限制类工艺和装备力度，从源头减少涉 VOCs 污染物产生。</p>	<p>符合。本项目为化工项目，建设在开化新材料新装备产业园化工集中区内，项目产品符合园区产业布局，项目布局合理。本项目不属于高 VOCs 排放化工建设项目，本项目不涉及生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。本项目不涉及《产业结构调整指导目录》淘汰类，不涉及《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》鼓励被替代的物料。</p>
<p>严格环境准入</p>	<p>严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与建设项目位于同一设区市。上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标区域，对石化等行业的</p>	<p>符合。本项目实施后，VOCs 经厂区“以新带老”削减后不增加。</p>

	建设项目VOCs排放量实行2倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。	
全面提升生产工艺绿色化水平	石化、化工等行业应采用原辅材料利用率高、废弃物产生量少的生产工艺，提升生产装备水平，采用密闭化、连续化、自动化、管道化等生产技术，鼓励工艺装置采取重力流布置，推广采用油品在线调和技术和、密闭式循环水冷却系统等。	符合。本项目生产设备均采用密闭设备，工艺装置基本采用重力流。VOCs物料输送均采用管道输送。
严格控制无组织排放	在保证安全前提下，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好VOCs物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。生产应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，原则上应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置控制风速应不低于0.3米/秒。	符合。项目严格做好含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，VOCs物料储存、转移和输送均密闭，或采用密闭集气罩收集，集气罩控制风速符合要求。本项目生产采用密闭生产设备。
全面开展泄漏检测与修复	石油炼制、石油化学、合成树脂企业严格按照行业排放标准要求开展LDAR工作；其他企业载有气态、液态VOCs物料设备与管线组件密封点大于等于2000个的，应开展LDAR工作。	本项目实施后企业应按行业标准要求开展LDAR工作。在此基础上符合
建设适宜高效的治理设施	企业新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应结合排放VOCs产生特征、生产工况等合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，吸附装置和活性炭应符合相关技术要求，并按要求足量添加、定期更换活性炭。组织开展使用光催化、光氧化、低温等离子、一次性活性炭或上述组合技术等VOCs治理设施排查，对达不到要求的，应当更换或升级改造，实现稳定达标排放。石化行业的VOCs综合去除效率达到70%以上，化工、工业涂装，包装印刷、合成革等行业的VOCs综合去除效率达到60%以上。	符合。本项目VOCs治理采用两级碱洗+除雾器+两级活性炭吸附处理，吸附装置和活性炭符合相关技术要求，并按要求足量添加、定期更换活性炭。VOCs综合去除效率可以达到90%以上。

2.5.9 《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》符合性分析

根据《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》中对“两高”项目的要求：

以能源“双控”、碳达峰碳中和的强约束倒逼和引导产业全面绿色转型，坚决遏制地方“两高”项目盲目发展。建立能源“双控”与重大发展规划、重大产业平台规划、重点产业发展规划、年度重大项目前期计划和产业发展政策联动机制。研究制订严格控制地方新上“两高”项目的实施意见，对在在建、拟建和存量“两高”项目开展分类处置，将已建“两高”项目全部纳入重点用能单位在线监测系统，强化对“两高”项目的闭环化管理。严格落实产业结构调整“四个一律”，对地方谋划新上的石化、化纤、水泥、钢铁和数据中心等高耗能行业项目进行严格控制。提高工业项目准入性标准，将“十四五”单位工业增加值能效控制标准降至0.52吨标准煤/万元，对超过标准的新上工业项目，严格落实产能和能耗减量（等量）替代、用能权交易等政策。强化对年综合能耗5000吨标准煤以上高耗能项目的节能审查管理。

符合性分析:根据本项目节能告知登记表,本项目年综合能耗为 412.38 吨标准煤(当量值),本项目为中试项目,中试产品不出售,项目实施后全厂单位工业增加值能效控制标准约 0.288 吨标准煤/万元,低于“十四五”单位工业增加值能效控制标准 0.52 吨标准煤/万元,能耗较低。本项目已取得能评批复(能评批复见附件 2)。根据《浙江省经济和信息化厅 浙江省发展和改革委员会 浙江省能源局关于化工、化纤、印染行业暂缓实施产能置换政策的通知》(浙经信投资〔2022〕53 号)文件内容,在国家化工、化纤、印染行业产能置换政策未出台前,暂缓实施 3 个行业产能置换,因此本项目暂不实施产能置换。

综上所述,本项目符合浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划。

2.5.10 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析

2021 年 5 月 31 日,生态环境部发布了《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45 号)(以下简称“指导意见”)。本项目属于化工行业。本项目与该指导意见符合性分析情况见表 2.5-12。

由表 2.5-12 可知,本项目符合该指导意见要求。

表 2.5-12 本项目与指导意见符合性分析

关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见	符合性分析	结论
新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关,对于不符合相关法律法规的,依法不予审批。	本项目为化工中试项目,项目建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评。本项目建设在开化新材料新装备产业园,属于依法合规设立并经规划环评的产业园区。	符合
新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求,依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施,不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目污染物经各项污染防治措施后均能做到达标排放,实施后新增 COD _{Cr} 、氨氮等通过区域削减替代后能够满足区域环境质量改善目标。本项目不涉及煤炭消费。	符合
省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估,对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别,不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。	本项目为化工中试项目,根据《关于发布〈生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)〉的公告》(公告 2019 年第 8 号)、《浙江省生态环境厅关于发布〈省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单(2024 年本)〉的通知》(浙环发〔2024〕	符合

关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见	符合性分析	结论
	67号)和《衢州市生态环境局关于发布市本级负责办理行政许可事项清单(2024年本)的通知》(衢环发〔2024〕26号)、《衢州市生态环境局关于调整建设项目环境影响评价文件审批事权划分的通知》(衢环发〔2025〕8号)等文件,本项目审批权限在衢州市生态环境局,本次未下放审批权限或降低审批要求。	
<p>新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备,单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平,依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁能源,重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输,短途接驳优先使用新能源车辆运输。</p>	<p>本项目为化工中试项目,工艺技术均通过小试试验,单位产品物耗,能耗、水耗等达到清洁生产先进水平,项目厂区依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。本项目不涉及“两高”超低排放要求。</p>	符合
<p>将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作,衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中,统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选,提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。</p>	<p>本项目依据浙环函〔2021〕179号文件开展了碳排放影响评价。</p>	符合

2.5.11 与衢州市化工行业整治规范等要求符合性分析

本项目为化工项目,对照《衢州市化工企业整治改造提升指南》环保治理相关要求符合性分析见表 2.5-13。

表 2.5-13 与《衢州市化工企业整治改造提升指南》相关要求符合性分析

	相关要求	符合性分析
规范日常管理	<p>加强基础管理。完善环保管理机构,配备专职、专业管理人员负责内部环保日常管理,管理人员应具备相关专业能力并经过专业技术培训。建立健全环保规章制度和岗位环保责任制度,建立完善各种环保管理台账,包括自行监测台账、环保设施运行台账、危险废物处置台账;企业项目环保审批、自主验收、整治、核查、排污许可、废水纳管协议、固废委托处置合同等“一厂一册”档案资料齐全。</p>	<p>符合。本项目建设在现有厂区内,已配备专业环保规章制度、建立岗位环保责任制度和台账制度。企业按要求建立“一厂一册”档案,并妥善保管相关资料。</p>
	<p>规范排污许可。企业应在发生实际排污前申请取得排污许可证;未取得排污许可证的,不得排放污染物。按照排污许可证规定的内容、频次和时间要求,提交排污许可证执行报告,如实报告污染物排放行为、排放浓度、排放量等。</p>	<p>符合。企业已申领排污许可证并完成变更申请,按照排污许可证规定的内容、频次和时间要求,提交排污许可证执行报告,如实报告污染物排放行为、排放浓度、排放量等。</p>
	<p>开展自行监测。企业应依照相关规定和有关标准规范,依法开展自行监测,并保存原始监测记录。原始监测记录保存期限不得少于5年。排污单位应当对自行监测数据的真实性、准确性负责,不得篡改、伪造。</p>	<p>符合。企业运行后根据相关规范和排污许可证的要求开展自行监测工作,并保留原始监测记录。</p>

加强源头管控	严格项目准入。原则上不再在化工园区以外新上化学合成类的传统化工项目。化工项目原则上应进入已经依法完成规划环评审查的化工园区，项目必须符合“三线一单”管控要求。环境基础设施配套不完善或长期运行不正常的化工园区不得审批新、改、扩建化工项目。	符合。浙江开化工业园区新材料新装备产业园已完成规划环评审查，并于2020年12月列入合规园区（浙经信材料〔2020〕185号）。
水污染防治	实行严格的清污分流和分质分治。配套合适的生产废水预处理设施，受污染的工艺废水、公用工程排污水、作业场地冲洗水、固废堆场渗滤液、废气喷淋吸收废水、生活污水及初期雨水等必须分类收集、分质处理、循环回用、监控排放；采样、溢流、检修、事故放料以及设备、管道放空口排出的料液或机泵废水应收集处理；所有污水不得混入清下水。厂区初期雨水(至少包括易污染区地面和设置废气处理的屋顶等)应纳入污水收集系统，配备自动雨水切换系统。雨水排放口宜实施智能化监控(在线监控或留样监测)改造，雨水污水纳入园区管网，原则上企业不得设置入河排污(水)口。	符合。企业在雨污管网设计时严格实施雨污分流，所有工业废水全部收集处理，初期雨水收集处理，并设有事故应急池收集事故情形下的废水。企业雨水均纳入园区管网，企业不设置入河排污口。
	有效防止污水“跑冒滴漏”。工艺废水管线应采取地上明渠明管或架空敷设，废水管道应满足防腐、防渗漏要求，易污染区地面应进行防渗处理。存在地面冲洗水的车间或仓库应设置导流沟，导流沟应满足防腐、防渗要求。罐区和废物收集场所的地面应作硬化、防渗处理，四周建围堰并宜采取防雨措施。存在废水泄露风险的重点区域周边一般应设置地下水监测井。	符合，企业工艺废水管线均采用地上明渠明管或架空敷设，废水管道满足防腐、防渗漏要求，易污染区地面进行防渗处理。车间、仓库设置导流沟并做好防渗。企业对罐区和废物收集场所的地面做硬化、防渗处理，罐区四周建围堰并采取防雨措施。企业已设置地下水监测井。
	确保污水达标排放。凡是企业污水处理设施不能稳定达标、超过许可的排放总量的企业，必须实施限期治理；影响所处化工园区内集中污水处理厂达标排放的化工企业，必须实施限期整改。影响污水处理效果的重金属、高氨氮、高磷、高盐份、高毒害(包括氟化物、氰化物)、高热、高浓度难降解废水应单独配套预处理措施和设施，高盐份母液宜配套脱盐设施或采取其他先进技术进行处理。总镍、烷基汞、总镉等第一类污染物应在车间处理达标再进入废水处理系统。	符合。正常情况下，本项目污水经处理后均能做到达标排放，不会影响园区集中污水处理厂的达标排放。
大气污染治理	严格控制排气量。所有不必要的开口应封闭，尽可能提高工艺设备密闭性，减少不必要的集气处理量。按规范要求设置废气排放筒和监测采样口。通过平衡管、氮封，以及密闭化设备、局部负压集气系统收集工艺废气、废水处理站废气以及其他公用工程(含实验室)废气。生产系统所有非安全排泄的工艺排放口、储运设施排放口以及间歇性排放的驰放气均应纳入废气处理系统处理，推广建立泄漏检测与修复(LDAR)体系，减少无组织排放。	符合。本项目反应釜、精馏塔均采用密闭设备，本项目废气处理依托现有处理设施，已按规范要求设置废气排放筒和监测采样口。工艺废气、废水处理站废气以及其他公用工程(含实验室)废气均按要求收集。生产系统所有非安全排泄的工艺排放口、储运设施排放口以及间歇性排放的驰放气均应纳入废气处理系统处理，定期开展LDAR工作。
	强化废气预处理、提升末端治理水平。应根据废气类别分质分类收集处理，有机废气和恶臭性废气宜根据其特性采取吸收、吸附、焚烧或其他先进适用技术处理，连续生产的化工企业原则上应对非水溶性、不含卤代烃的有机废气宜采用RTO等焚烧处理方式；间歇生产的化工企业宜采用焚烧、吸附或组合工艺处理；无法分离的混合型废气应根据废气成分特性设计合理的组合处理方案。工艺要求必须使用热风循环烘干设备的，烘干过程产生的废气应用专管引出，并经冷凝回收、预处理后，方可进入废气处理系统。	符合。本项目为中试项目，废气产生量不大，中试废气采用喷淋+活性炭吸附处理。
	强化挥发性有机物治理。按照应替尽替原则，大力推动低(无)VOCs原辅材料生产和替代，有效减少VOCs产生。强化无组织排放控制，	符合。本项目实施后全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，本项目不采

	全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》等。有效提升末端治理效率，除恶臭异味治理外，一般不采用低温等离子、光催化、光氧化等技术，采用多种治理技术组合工艺和建设高效处理设施。	用等离子、光催化、光氧化等废气处理技术。
	加强设施运维管理。企业应科学管理废气治理设施，鼓励安装光控、声控等报警装置及时预警设施故障，重点废气治理设施鼓励采用传感器全方位监管设施运行情况，实现装置运行全过程监控，运行台账记录全面有效可追溯。	符合。项目建成后按前述要求实施。
固废管理	按照“减量化、资源化和无害化”的原则，对化工固废按其性质和特点分类收集、包装、贮运、处置。包装和标识要求：危险废物必须进行规范包装，包装容器或包装物上必须粘贴规范的危险废物标识；贮存设施要求：厂内应设置符合规范要求的危险废物贮存设施，危险废物贮存必须符合《危险废物贮存污染控制标准》；转移和处置要求：危险废物的转移和处置应符合国家相关规定，受委托处置企业不得以贸易方式进行固废转移利用；档案管理要求：企业必须按照危险废物规范化管理的要求建立、健全危险废物档案，分类建档。	符合。本项目建成后，产生固废均分类收集、包装、贮存、处置。危废包装标识按相关要求设置。企业按要求建设危废库。本项目产生的危废全部委托处置，转移和处置过程按相关规定执行，不随意处置。项目运行后，企业按照危险废物规范化管理的要求建立、健全危险废物档案，分类建档。

2.5.12 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》

根据生态环境部环环评〔2025〕28号《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》：重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。重点关注石化、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业建设项目，在建设项目环评工作中做好上述新污染物识别，涉及上述新污染物的，执行本意见要求；不涉及新污染物的，无需开展相关工作。

本项目不涉及重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中化学品。

3 现有工程污染源调查

3.1 企业概况

3.1.1 企业概况

浙江开化合成材料有限公司原建设于开化县城南新安路 10 号，该厂区目前已停产在拆除，厂区整体搬迁入园至浙江开化新材料新装备产业园二期用地内，该厂区主要负责大规模生产，称“制造中心”。另外，企业在浙江开化新材料新装备产业园一期用地内也设置了一个独立的生产基地，称“孵化中心”，主要承担开化合成公司有机硅下游功能性硅烷和其他衍生物的中间体及产品的中试和孵化工作。“制造中心”和“孵化中心”为两个独立的厂区，位置关系见图 3.1-1。



图 3.1-1 开化合成两厂区位置关系图

3.1.2 企业现有项目批复及验收情况

1、现有工程评价思路

开化合成“制造中心”“孵化中心”为独立的厂区，独立申领排污许可证，因此本报告现有工程污染源调查章节对两个厂区分开调查。本项目在“孵化中心”内实施，因此本报告重点对“孵化中心”现有工程进行调查分析。

2、“孵化中心”“制造中心”现有环评批复及验收情况

“孵化中心”共有 2 个项目，其中“绿色硅基新材料产品开发中心项目”已通过环评批复以及环保验收，“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”已通过环评批复，目前基本建设完成，处于验收调试阶段。

“制造中心”为搬迁后的主要大规模生产厂区，目前已审批项目为“浙江开化合成材料有限公司搬迁入园提升项目”，该项目目前处于调试阶段。

企业现有项目环评与“三同时”制度执行情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有项目环评及“三同时”制度执行情况

编号	建设项目名称	审批规模	环评批复	竣工验收
一	位于开化新材料新装备产业园一期的“孵化中心”（分为中试区块和小规模量产区块两个相对独立的区块）			
1	浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心项目	新建 5 个中试模块：酯化反应模块、水解反应模块、加成反应模块、微通道反应装置模块、精馏模块	衢环建(2021)28 号	于 2023 年 4 月完成自主验收
2	浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目	主产品：1500t/a 苯基三甲氧基硅烷；1500t/a 乙烯基三甲氧基硅烷；2000t/a 正辛基三乙氧基硅烷；1000t/a 苯基硅油；1000t/a 超高粘度苯基硅油；2000t/aII 型甲基（乙烯基）支链型硅油；2000t/a 苯基支链型硅油；1000t/a 倍半硅氧烷；2000t/a 苯基水解物；副产品：盐酸（≥20%）15685t/a、乙醇（≥95%）1654.7t/a	衢环建(2022)30 号	调试阶段，尚未验收完成
二	位于开化新材料新装备产业园二期的新厂区二（大规模量产，搬迁后的主要生产厂区）			
1	浙江开化合成材料有限公司搬迁入园提升项目	搬迁项目拟分 2 期布局，总体设计年产 300kt 特种有机硅新材料项目，搬迁入园提升项目为一期项目，包括三氯硅烷、白炭黑、有机氯硅烷类、有机硅烷类产品，总设计产能约 253kt/a 产品；二期主要为有机硅下游产品，为企业进一步发展奠定基础，二期不在环评范围内。详见 3.3 章节表 3.3-1。	衢环建(2022)10 号	调试阶段，尚未验收完成

3.2 “孵化中心”现有污染源调查

本项目在该厂区内实施。“孵化中心”目前已建项目为“绿色硅基新材料产品开发中心项目”，该项目于 2023 年 2 月底完成环保设施竣工验收，因此“孵化中心”已建项目相关生产数据、监测数据引用自《浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心项目竣工环境保护验收报告》、企业自行监测报告。已建内容主要功能为产品开发中试基地，主要设置 4 个中试反应模块和 1 个中试精馏模块。“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”目前在调试阶段。

3.2.1 “孵化中心”现有已建工程组成

现有已建工程组成情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 “孵化中心”现有工程组成情况一览表

序号	名称	项目组成	项目内容
1	主体工程	中试装置	建有一个中试装置区，占地面积 216m ² ，中试装置区内设置 1 个酯化反应模块、1 个加成反应模块、1 个水解反应模块、1 个精馏模块和 1 套微通道反应器。

序号	名称	项目组成	项目内容
			另外，在中试装置东北角布置一个小型灌装间。
2	辅助工程	综合楼	共三层，占地面积 410m ²
		辅助楼	共三层，占地面积 400m ²
		门卫	占地面积 19m ²
		中试附属设备区	建设于中试装置北侧，内设电蒸汽发生器、电导热油加热器、盐水电机、循环水系统等。
3	储运工程	甲类仓库	已建设了 1 个 32m ³ 的甲类仓库，后期等“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”验收后，该甲类仓库变更为厂区危废库。
4	公用工程	给水	生活用水来自园区管网，生活给水的接口管径为 DN50，压力为 0.4MPa；生产用水来自园区管网，接口管径为 DN100，压力为 0.4MPa；去离子水外购。
		排水	厂区废水排放采用雨污分流、污污分流。生活污水经化粪池预处理后、初期雨水、循环水系统排污水经厂区污水站处理达标后纳管进入园区工业污水厂。清洁雨水经雨水口排放。
		循环水	设有 1 套 50m ³ /h 的循环水成套设备。
		消防	设有一座消防泵房及消防水池，具体占地面积 105m ² 。
		供汽	设有一套电蒸汽发生器，供汽量为 300kg/h，供汽压力为 0.7MPa。
		供热	设有一套电导热油加热器，采用防爆油循环温度控制机 ZEOT-50，加热温度为 100°C~250°C
		制冷	设有一台 30000 大卡制冷机，流量 10m ³ /h
		氮气	设有一套制氮量 200Nm ³ /h 的制氮机
5	环保工程	废气	中试产生的废气均经两级碱洗+除雾器+两级活性炭吸附处理后 25 米高排气筒排放
		废水	初期雨水、工艺废水和废气碱洗废水、循环水系统排水经厂区污水站（该污水站在调试阶段）预处理后纳管排放。
		固废	已建成危废库面积为 32m ² 。另有 172m ² 危废库已建待验。
6	风险应急	事故应急池	已建 1000m ³ 的事故应急池
		初期雨水池	已建 350m ³ 的初期雨水池

3.2.2 “孵化中心”现有产品方案

中试产品方案及实际中试产能具体见表 3.2-2，中试时间为 2023 年~2024 年，目前一期所有产品已经全部完成中试，后期不再试验。

表 3.2-2 “孵化中心”现有已建中试产品方案

序号	产品名称		原环评中试产能		中试期已中试产能		中试产品去向	
			t/中试期	中试时间	t/中试期	中试时间		
1	酯化反应模块	硅烷偶联剂	乙烯基三乙氧基硅烷	3.41	3 天	3.4	~72h	测试、7.19 事故焚烧
			乙烯基三甲氧基硅烷	2.63	3 天	2.6	~72h	测试、孵化项目调试
			苯基三甲氧基硅烷	11.7	10 天	3.5	~72h	
			二甲基二甲氧基硅烷	10.62	10 天	3.1	~72h	
			二甲基二乙氧基硅烷	13.02	10 天	3.3	~72h	测试、7.19 事故焚烧
			丙基三甲氧基硅烷	9.79	10 天	4.2	~100h	

序号	产品名称		原环评中试产能		中试期已中试产能		中试产品去向	
			t/中试期	中试时间	t/中试期	中试时间		
			甲基三乙氧基硅烷	3.15	3天	3.0	~72h	测试、孵化项目 调试
			γ-氯丙基三甲氧基硅烷	3.50	3天	3.2	~72h	
			γ-氯丙基三乙氧基硅烷	4.17	3天	3.7	~72h	
			正辛基三乙氧基硅烷	15.77	10天	4.3	~72h	
2	水解反应 模块	硅烷 水解物	I型甲基支链型硅油	5.91	30批	0.51	3批	测试、孵化项目 调试
			II型甲基支链型 硅油（硅酸酯法）	3.81	30批	0.53	4批	
			硅油溶液 硅油共混物	5.64	30批	0.72	4批	
			II型甲基支链型硅油 （水玻璃法）	1.50	30批	0.14	3批	
			III型甲基支链型硅油	6.02	30批	0.61	3批	
			苯基支链型硅油	4.95	30批	0.55	4批	
			苯基水解物	6.60	30批	1.2	6批	
甲基硅油	3.90	30批	0.4	3批				
3	加成反应 模块	硅烷加成 产品	正辛基三氯硅烷	14.56	40批	1.5	4批	测试、酯化模块 自用
4	微通道反 应装置	硅烷加成 产品	γ-氯丙基三氯硅烷	13	30天	2	~85h	测试、酯化模块 自用

3.2.3 “孵化中心”已建项目主要原辅料消耗

中试产品原环评及中试期间原辅材料消耗见表 3.2-3。

表 3.2-3 原环评及实际中试期间原辅材料消耗表

序号	原料名称	规格	环评预测		中试期间实际		贮存点	运输 方式	包装形式	状态
			单耗 (t)	中试期 最						
I										
II										
III										
I										
II										
III										
I										
II										
III										
II										
III										
IV										
V										
VI										
VII										
VIII										
IX										
X										
XI										
XII										
XIII										
XIV										
XV										
XVI										
XVII										
XVIII										
XIX										
XX										
XXI										
XXII										
XXIII										
XXIV										
XXV										
XXVI										
XXVII										
XXVIII										
XXIX										
XXX										

1		-							
[Redacted Section Header]									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
[Redacted Section Header]									
1									
2									
3									
[Redacted Section Header]									
1									
2									
3									
[Redacted Section Header]									
1									
2									
3									
[Redacted Section Header]									
1									
2									
3									
[Redacted Section Header]									
1									
2									
3									
[Redacted Section Header]									
1									
2									
3									
[Redacted Section Header]									
1									
2									
3									
[Redacted Section Header]									
1									态

表 3.2-4 酯化反应模块主要生产设备

序号	设备名称	规格	材质	数量/台	备注
1				1	
2				1	
3				1	
4				1	
5				1	
6				1	
7				1	
8				1	
9				1	
10				1	
11				1	
12				1	
13				1	
14				1	
15				1	
16				1	
17				1	
18				1	
19				1	
20				1	
21				1	
22				1	
23				1	
24				1	
25				1	
26				1	
27				1	
28				1	
29				1	
30				1	
31				1	
32				1	
33				1	
34				1	
35				1	
36				1	
37				1	
38				1	
39				1	
40				1	
41				1	
42				1	
43				1	
44				1	
45				1	
46				1	
47				1	
48				1	
49				1	
50				1	

表 3.2-5 水解反应模块主要生产设备

1				1	
2				1	
3				1	
4				1	
5				1	
6				1	
7				1	
8				1	
9				1	
10				1	
11				1	
12				1	
13				1	
14				1	
15				1	
16				1	
17				1	
18				1	
19				1	
20				1	
21				1	
22				1	
23				1	
24				1	
25				1	
26				1	
27				1	
28				1	
29				1	
30				1	
31				1	
32				1	
33				1	
34				1	
35				1	
36				1	
37				1	
38				1	
39				1	
40				1	
41				1	
42				1	
43				1	
44				1	
45				1	
46				1	
47				1	
48				1	
49				1	
50				1	

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	
■	■	■	■	1	

表 3.2-6 加成反应模块主要生产设备

序号	设备名称	规格	材质	数量
1	■	■	■	1
2	■	■	■	1
3	■	■	■	1
4	■	■	■	1
5	■	■	■	1
6	■	■	■	1
7	■	■	■	1
8	■	■	■	1
9	■	■	■	1
10	■	■	■	1
11	■	■	■	1
12	■	■	■	1
13	■	■	■	1
14	■	■	■	1
15	■	■	■	1
16	■	■	■	1
17	■	■	■	1
18	■	■	■	1
19	■	■	■	1
20	■	■	■	1

表 3.2-7 微通道反应器主要生产设备

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
1	■	■	■	1	
2	■	■	■	1	
3	■	■	■	1	
4	■	■	■	1	
5	■	■	■	1	
6	■	■	■	1	
7	■	■	■	1	
8	■	■	■	1	
9	■	■	■	1	

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	

表 3.2-8 精馏模块主要生产设备

序号	设备名称	规格	材质	数量
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■

现有已建主要公用工程辅助设备清单见下表 3.2-9。

表 3.2-9 公用工程其他辅助设备

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
1	蒸汽发生器	DN-216KW, 供汽量: 300kg/h; 供汽压力: 0.7MPa	碳钢	1套	电加热
2	电导热油加热器	90kW	碳钢	1套	
3	循环冷却塔	50m³/h	玻璃钢	1套	
4	防爆冷水机组	LSLG-30WSENG, 制冷量: 30000 大卡, 流量: 10m³/h 扬程: 30 米	碳钢	1套	
5	制氮机	制氮量: 200Nm³/h; 氮气纯度: ≥99.9%; 露点: ≤-50°C; 供气压力: 0.6MPa	碳钢	1套	

经调查, 项目中试装置各模块实际设备、公用工程辅助设备和环评审批时基本一致。

3.2.5 “孵化中心”已建项目污染源调查

3.2.5.1 酯化模块污染源调查

已建工程酯化反应模块主要中试生产硅烷偶联剂，包括乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、丙基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、 γ -氯丙基三甲氧基硅烷、 γ -氯丙基三乙氧基硅烷、正辛基三乙氧基硅烷等 10 个硅烷偶联剂产品，该 10 个中试产品中试工艺流程相同。

1、中试工艺流程

[REDACTED]

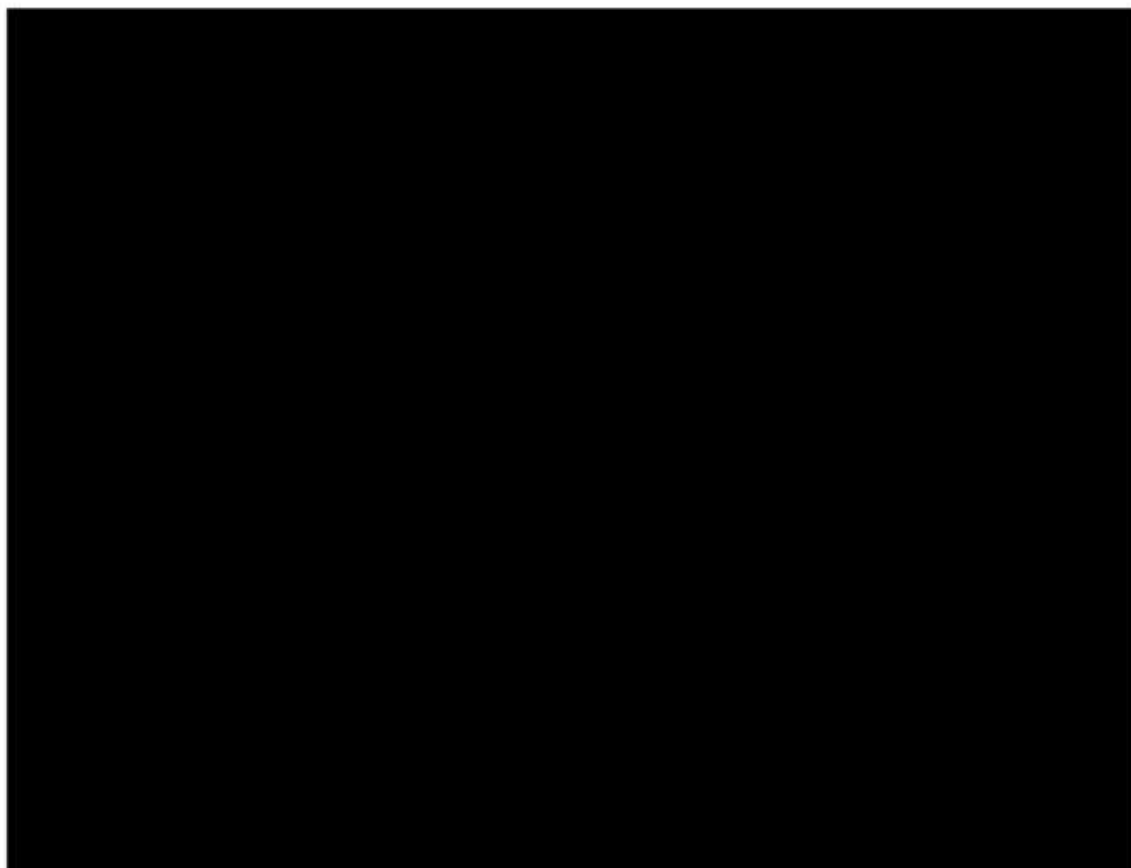


图 3.2-1 酯化模块硅烷偶联剂产品中试流程和产污节点图

2、污染物情况

酯化模块各产品中试过程中不产生工艺废水和固废，主要污染物为酯化废气和中和废气，主要成分为 HCl、甲醇或乙醇，可能含有微量单体，酯化模块废气收集后经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放。

3.2.5.2 水解模块污染源调查

水解模块中试产品共 7 种，包括甲基硅油、苯基水解物、苯基支链型硅油、I型甲基支链型硅油、II型甲基支链型硅油（硅酸酯法）、II型甲基支链型硅油（水玻璃法）、III型甲基支链型硅油。

一、甲基硅油

1、中试工艺流程





图 3.2-2 甲基硅油中试生产工艺流程及产污节点图

2、污染物情况

甲基硅油中试过程中污染物产生情况见表 3.2-11。

表 3.2-11 甲基硅油中试过程中污染物产生

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废水	水洗废水	水洗中和	盐、硅油类	/	去厂区污水处理站处理后纳入园区工业污水处理厂
废气	水解废气	水解	HCl 等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放
	分层废气	分层	HCl 等	/	
	中和废气	水洗中和	CO ₂ 等	/	
	精馏废气	精馏	甲基硅氧烷等	/	
固废/副产	废盐酸 (~30%)	分层	盐酸等	危险废物	7.19 事故焚烧

二、苯基水解物

1、中试工艺流程

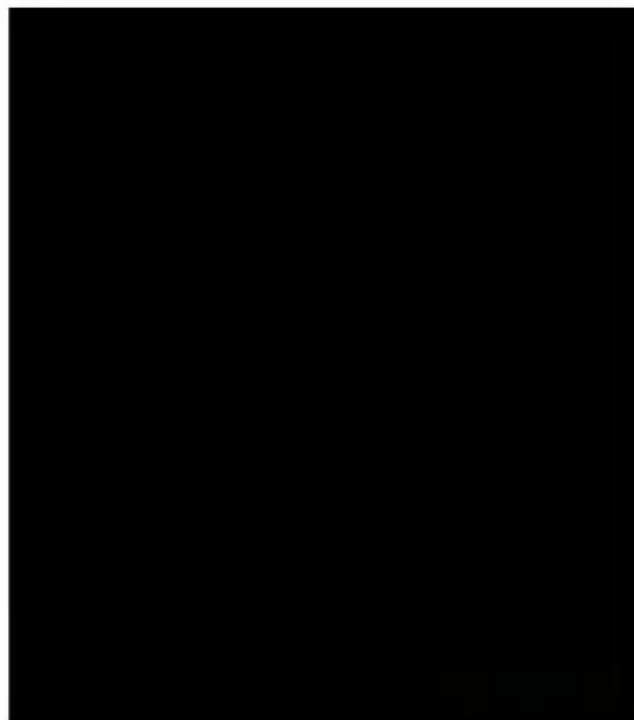
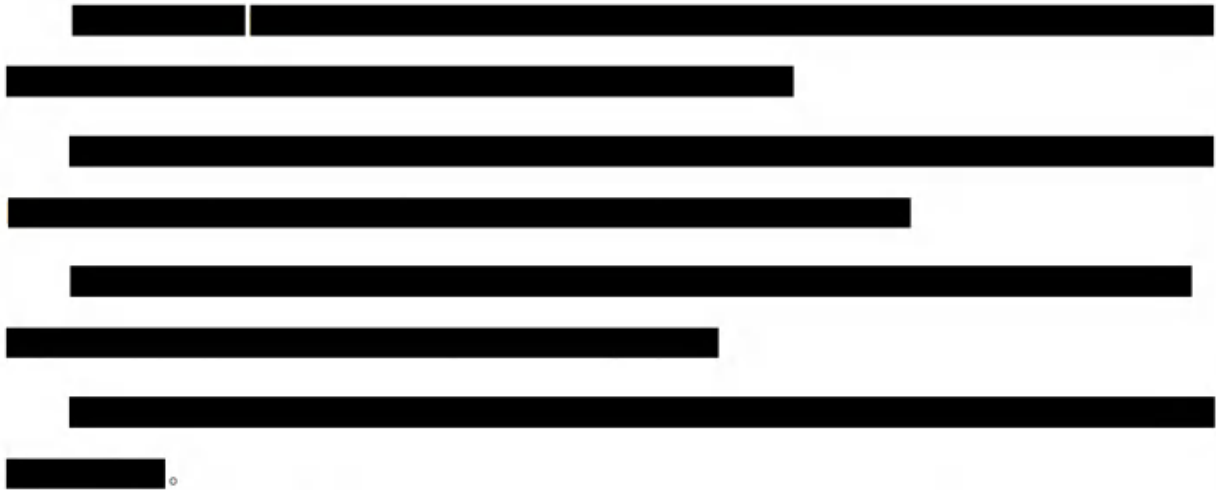


图 3.2-3 苯基水解物中试生产工艺流程及产污节点图

2、污染物情况

苯基水解物中试过程中污染物产生情况见表 3.2-12。

表 3.2-12 苯基水解物中试过程中污染物产生

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废水	水洗废水	水洗中和	盐酸、硅油、苯系物类	/	去厂区污水处理站处理后纳入园区工业污水处理厂
废气	水解废气	水解	HCl、溶剂等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放
	分层废气	分层	HCl 等	/	
	水洗废气	水洗	HCl 等	/	
固废/副产	废盐酸 (~30%)	分层	盐酸等	危险废物	7.19 事故焚烧

三、苯基支链型硅油

1、中试工艺流程

[Redacted text block containing the entire '中试工艺流程' section, obscured by black bars]

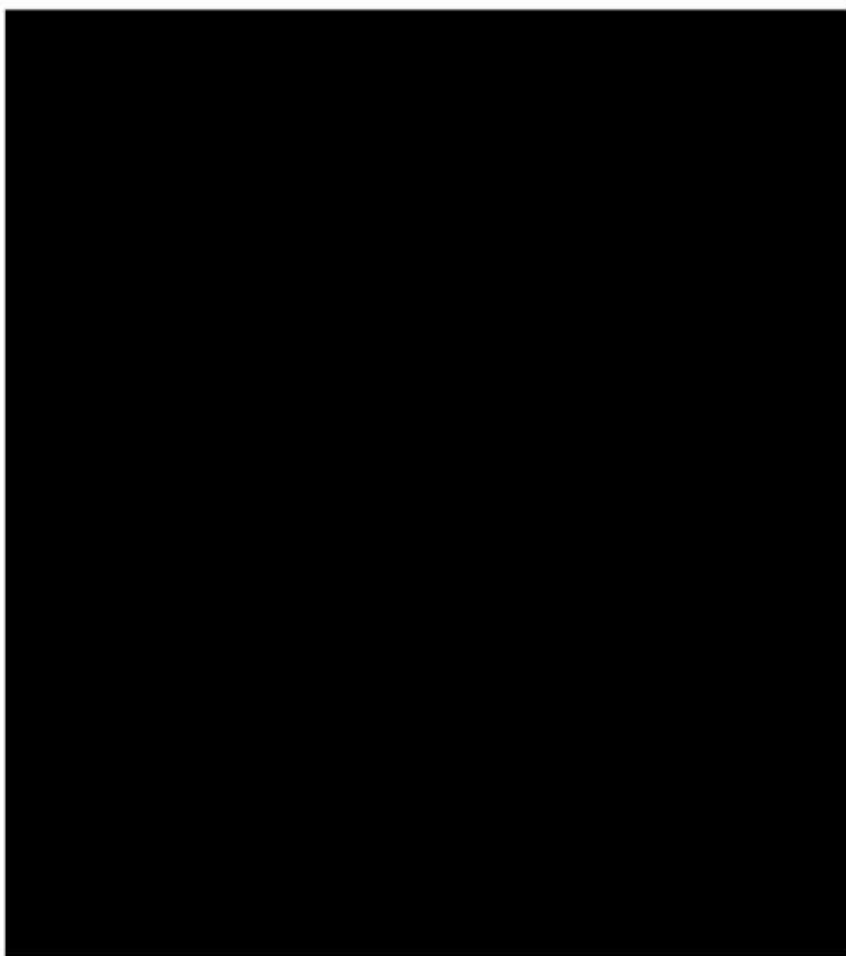


图 3.2-4 苯基支链型硅油中试生产工艺流程及产污节点图

2、污染物情况

苯基支链型硅油中试过程中污染物产生情况见表 3.2-13。

表 3.2-13 苯基支链型硅油中试过程中污染物产生

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废水	水洗废水	水洗中和	盐酸、硅油、苯系物类	/	去厂区污水处理站处理后纳入园区工业污水处理厂
废气	水解废气	水解	HCl、溶剂等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放
	分层废气	分层	HCl 等	/	
	水洗废气	水洗	HCl 等	/	
	缩聚废气	缩聚	溶剂等	/	
	中和废气	中和	CO ₂ 等	/	
	脱低废气	脱低	溶剂等	/	

四、III型甲基支链型硅油

1、中试工艺流程



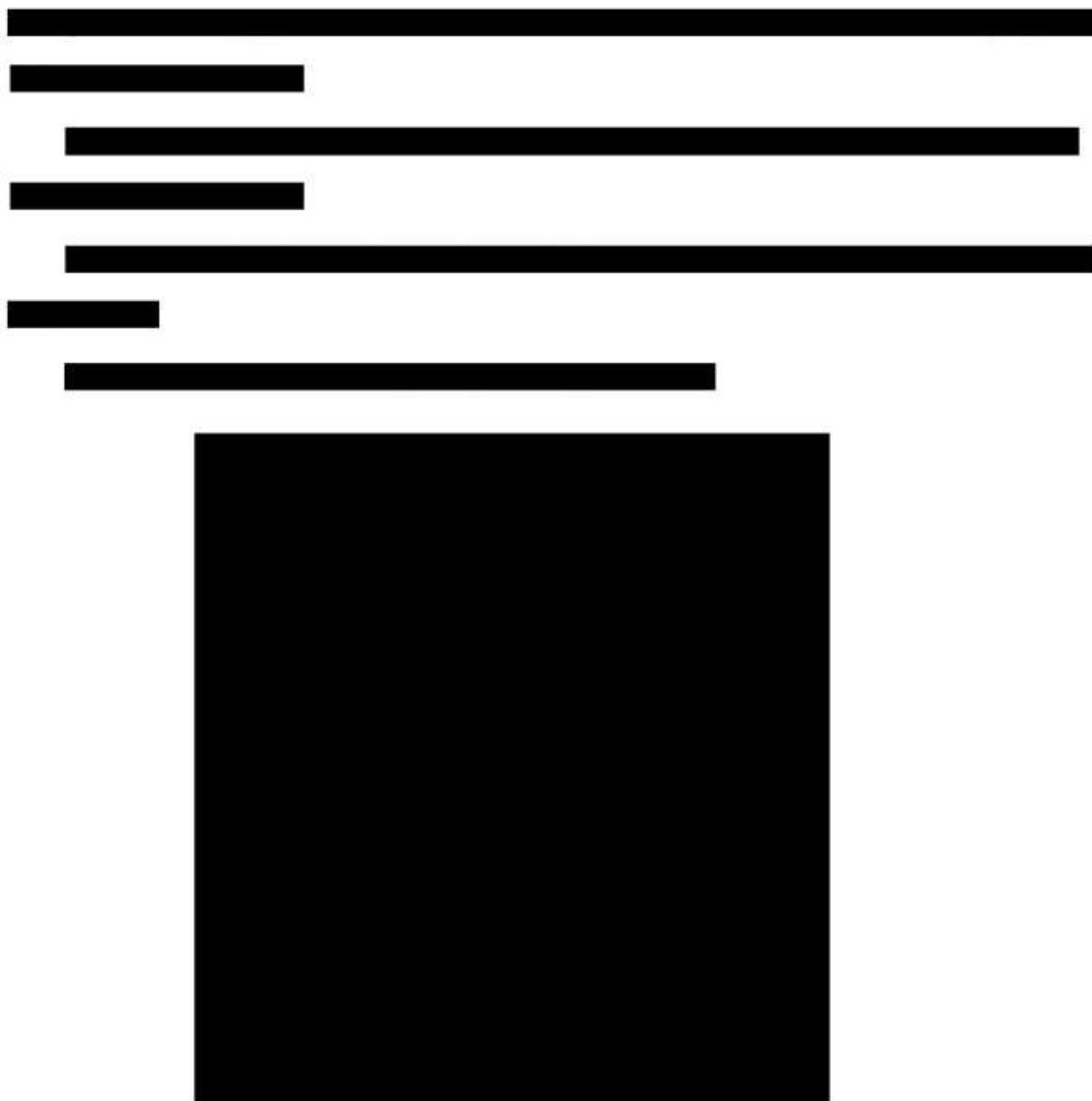


图 3.2-5 III型甲基支链型硅油中试生产工艺流程及产污节点图

2、污染物情况

III型甲基支链型硅油中试过程中污染物产生情况见表 3.2-14。

表 3.2-14 III型甲基支链型硅油中试过程中污染物产生

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废气	水解废气	水解	甲醇等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放
	中和废气	中和	甲醇等	/	
	脱低废气	脱低	甲醇等	/	
固废副产	废甲醇	脱低	甲醇、水	危险废物	7.19 事故焚烧
	过滤渣	过滤	磷酸钾、硅烷低聚物	危险废物	
	废过滤材料	过滤	滤网	危险废物	未产生

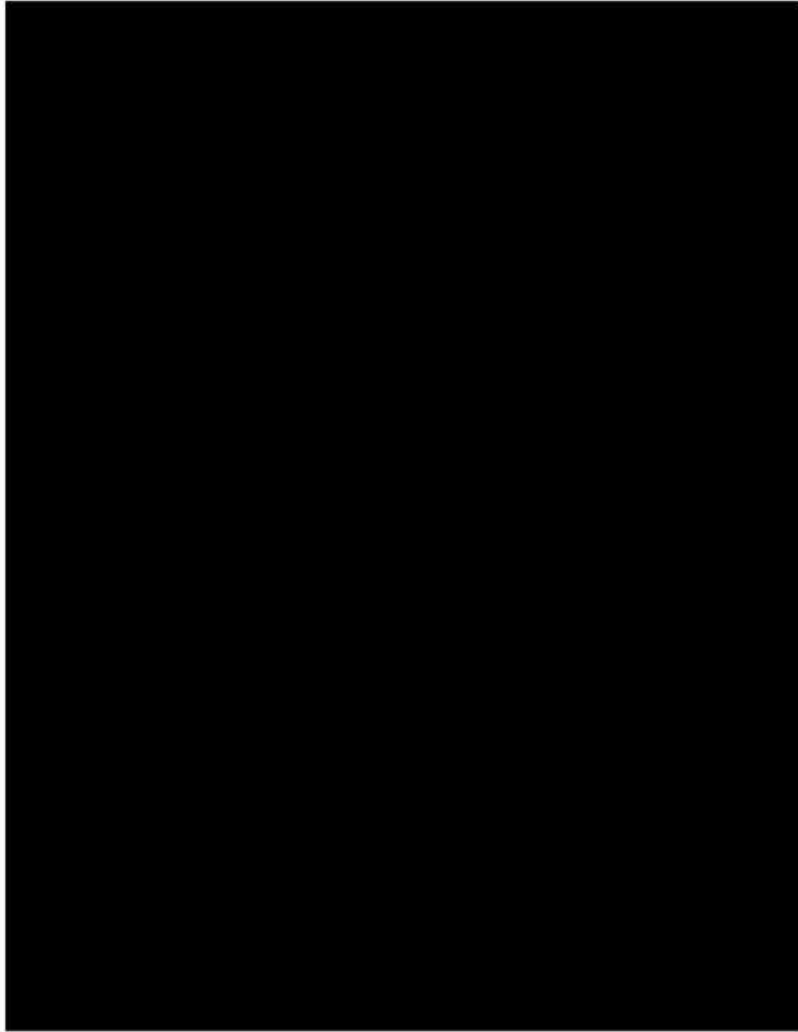


图 3.2-6 II型甲基支链型硅油（硅酸酯法）硅油溶液中试生产工艺流程及产污节点图

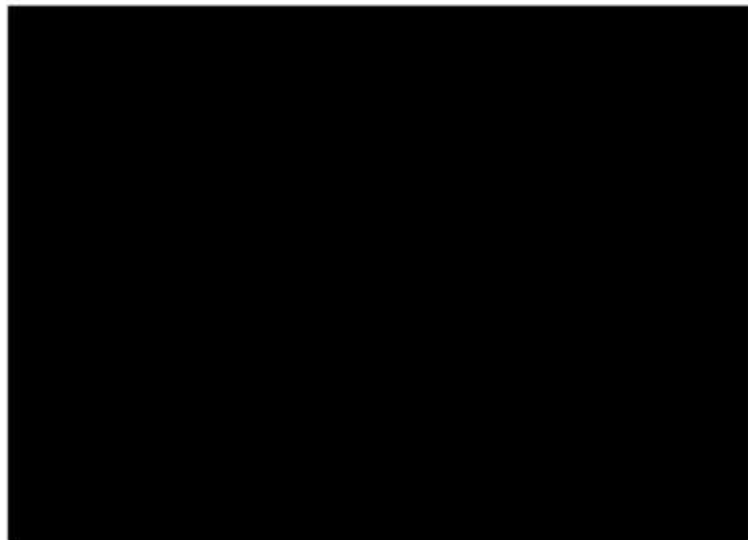


图 3.2-7 II型甲基支链型硅油（硅酸酯法）硅油共混物中试生产工艺流程及产污节点图

2、污染物情况

II型甲基支链型硅油（硅酸酯法）中试过程中污染物产生情况见表 3.2-15。

表 3.2-15 II型甲基支链型硅油（硅酸酯法）中试过程中污染物产生

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废气	水解废气	水解	HCl、乙醇等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放
	分层废气	分层	HCl、乙醇等	/	
	中和废气	中和	乙醇、溶剂等	/	
	封端废气	封端	溶剂、缚酸剂等	/	
	浓缩废气	浓缩	溶剂等	/	
	脱低废气	脱低	溶剂等	/	
固废/副产	废乙醇	分层	乙醇、水、HCL、二甲苯	危险废物	7.19 事故焚烧
	废乙醇	中和	乙醇、水、二甲苯或甲苯	危险废物	
	过滤渣	过滤	NaCl/NaHCO ₃ /二乙胺 盐酸盐/硅藻土/树脂/ 二甲苯或甲苯	危险废物	
	过滤渣	过滤	机械杂质、产品	危险废物	
	废过滤材料	过滤	滤网	危险废物	未产生

六、II型甲基支链型硅油（水玻璃法）

1、中试工艺流程

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

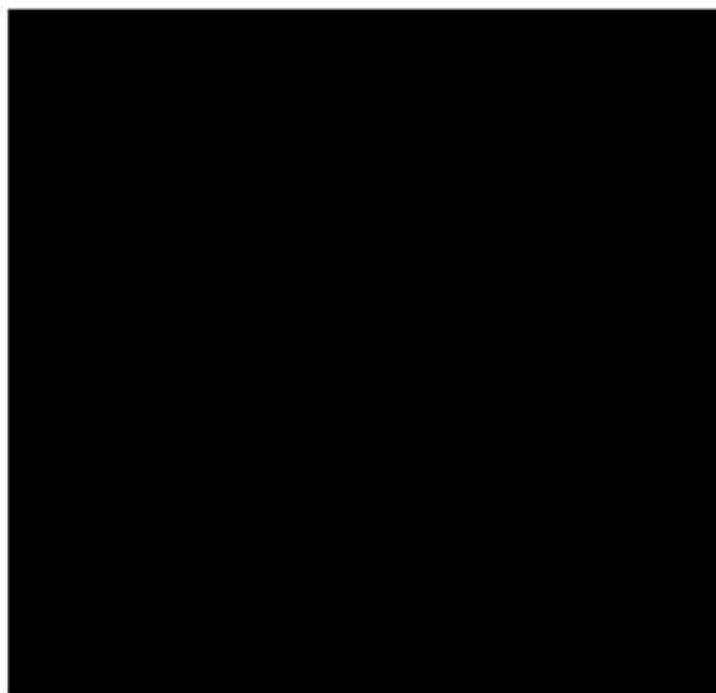


图 3.2-8 II型甲基支链型硅油产品（水玻璃法）中试生产工艺流程及产污节点图



图 3.2-9 II型甲基支链型硅油（水玻璃法）溶剂回收中试生产工艺流程及产污节点图

2、污染物情况

II型甲基支链型硅油（水玻璃法）中试过程中污染物产生情况见表 3.2-16。

表 3.2-16 II型甲基支链型硅油（水玻璃法）中试过程中污染物产生

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废水	脱低废水	溶剂回收	氯化钠、氢氧化钠	/	去厂区污水处理站处理后 纳入园区工业污水处理厂
废气	水解废气	水解	HCl、乙醇、溶剂等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭 吸附处理后于 25 米高排 气筒排放
	分层废气	分层	HCl、乙醇等	/	
	脱低废气	脱低	乙醇、溶剂、硅醚等	/	
	中和废气	溶剂回收	HCl、乙醇等	/	
	分层废气	溶剂回收	乙醇等	/	
	脱低废气	溶剂回收	乙醇等	/	
固废/副产	废乙醇	分层	乙醇、水、HCL、二甲苯	危险废物	7.19 事故焚烧
	废乙醇	中和	乙醇、水、二甲苯或甲苯	危险废物	
	过滤渣	过滤	NaCl/NaHCO ₃ /二乙胺 盐酸盐/硅藻土/树脂/ 二甲苯或甲苯	危险废物	
	过滤渣	过滤	机械杂质、产品	危险废物	
	废过滤材料	过滤	滤网	危险废物	未产生

七、I型甲基支链型硅油

1、中试工艺流程

[REDACTED]
 溶 [REDACTED]
 [REDACTED]
 往 [REDACTED]
 [REDACTED]
 脱 [REDACTED]
 [REDACTED]



图 3.2-10 I型甲基支链型硅油产品（水玻璃法）中试生产工艺流程及产污节点图

2、污染物情况

I型甲基支链型硅油中试过程中污染物产生情况见表 3.2-17。

表 3.2-17 I型甲基支链型硅油中试过程中污染物产生

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废气	加成废气	加成	乙醇等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放
	脱低废气	脱低	乙醇等	/	
固废/副产	废活性炭(含 Pt)	粗品过滤	废活性炭	危险废物	实际不需要添加活性炭吸附
	废过滤材料	粗品过滤	滤网	危险废物	未产生

3.2.5.3 加成模块污染源调查

加成模块中试产品为正辛基三氯硅烷。

1、中试工艺流程



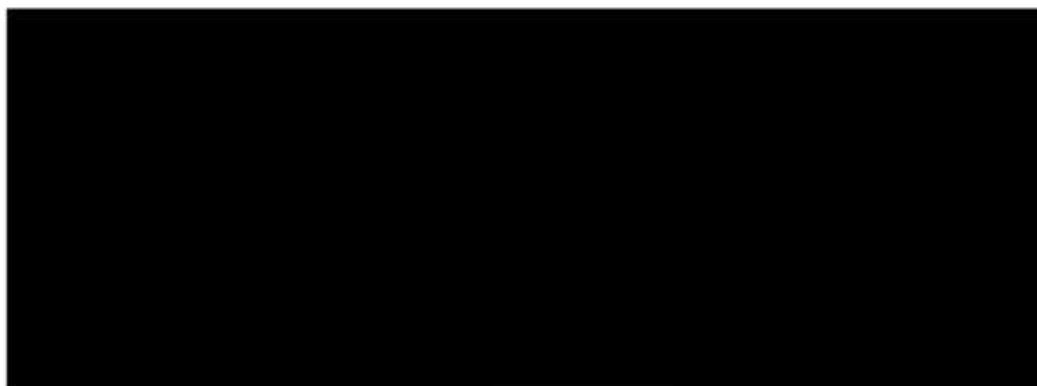


图 3.2-11 正辛基三氯硅烷中试工艺流程和产污节点图

2、污染物情况

正辛基三氯硅烷中试过程中污染物产生情况见表 3.2-18。

表 3.2-18 正辛基三氯硅烷中试过程中污染物产生

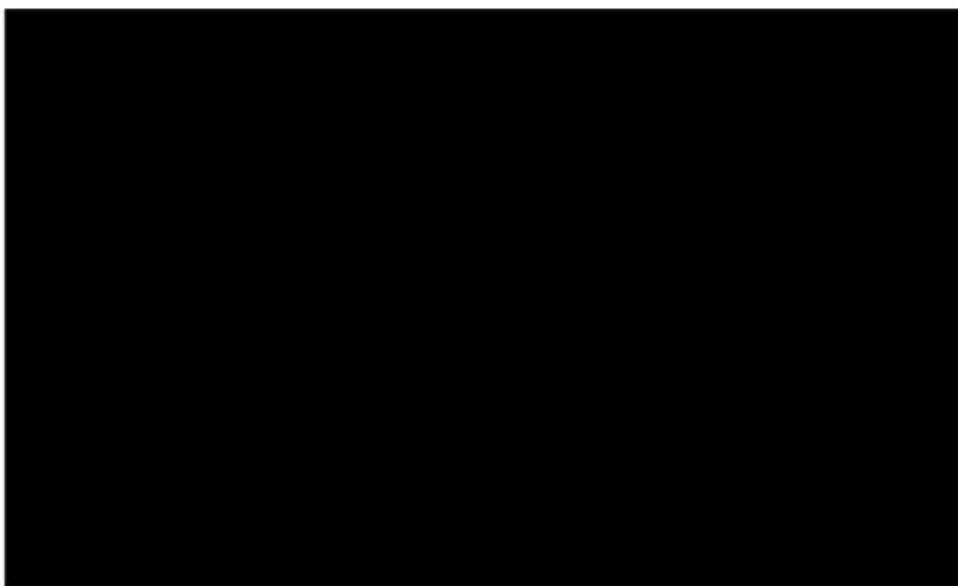
类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废气	加成废气	加成	HCl、正辛烯等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放

3.2.5.4 微通道反应器污染源调查

该模块中试产品为 γ -氯丙基三氯硅烷。

1、中试工艺流程

烯
计
烷
况
塔
正
氯
入

图 3.2-12 γ -氯丙基三氯硅烷中试工艺流程和产污节点图

2、污染物情况

γ -氯丙基三氯硅烷中试过程中污染物产生情况见表 3.2-19。

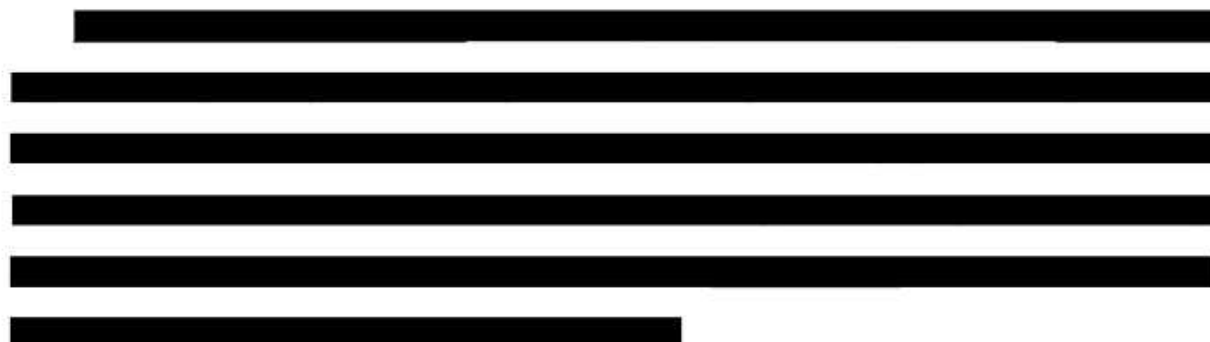
表 3.2-19 γ -氯丙基三氯硅烷中试过程中污染物产生

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废气	初蒸废气	初蒸	HCl、丙烯等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放

3.2.5.5 精馏模块污染源调查

酯化模块中试产生的粗品和加成模块的正辛基三氯硅烷粗品需进入精馏模块进一步精馏。

1、酯化模块粗品精馏中试工艺流程



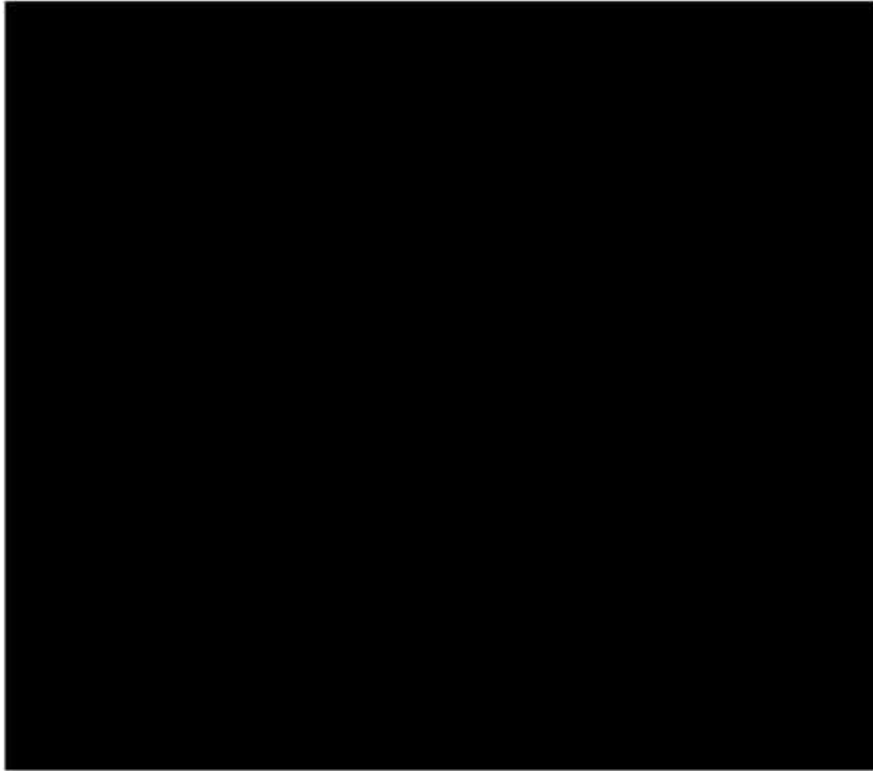


图 3.2-13 酯化模块粗品精馏工艺及产污节点图

2、正辛基三氯硅烷粗品精馏中试工艺流程

[Redacted text block containing the process flow for the distillation of n-octyl trichlorosilane crude product.]

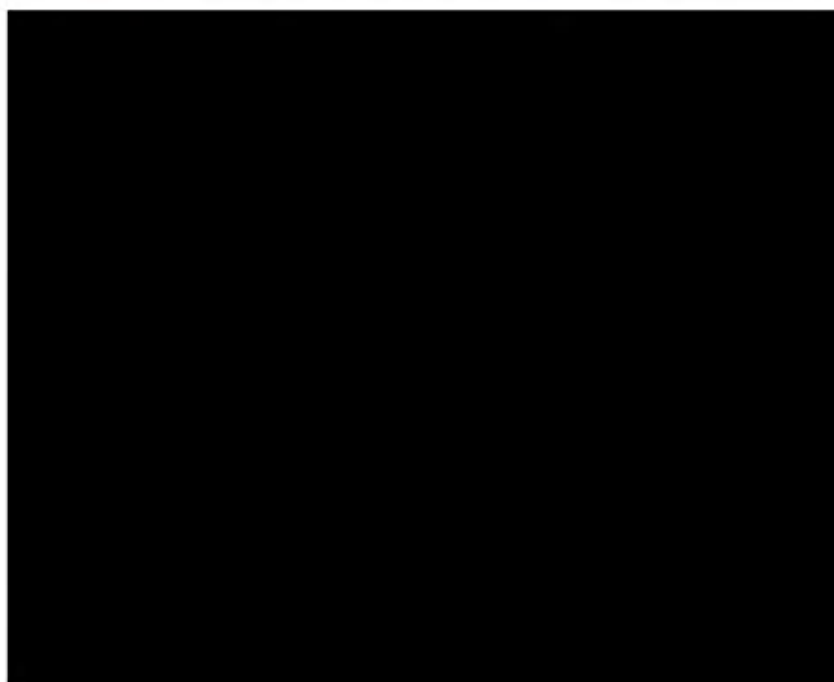


图 3.2-14 正辛基三氯硅烷精馏工艺及产污节点图

3、污染物情况

产品精馏中试过程中污染物产生情况见表 3.2-20。

表 3.2-20 产品精馏中试过程中污染物产生

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废气	精馏废气	酯化粗品精馏	甲醇或乙醇等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放
	精馏废气	正辛基三氯硅烷精馏	HCl、正辛烯等	/	
固废	前馏分	酯化粗品精馏	甲醇或乙醇	危险废物	临海市星河环境科技有限公司处置
	高沸物		高聚物	危险废物	
	前馏分	正辛基三氯硅烷精馏	三氯硅烷、正辛烯	危险废物	
	高沸物		高沸物、废催化剂	危险废物	

3.2.5.6 已建项目公用工程污染源调查

“孵化中心”已建项目公用工程污染源产生情况见表 3.2-21。

表 3.2-21 “孵化中心”已建项目公用工程污染源产生情况表

类别	三废名称	产生工段	主要污染因子	属性	实际处理方式
废水	尾气碱洗废水	尾气碱洗	COD、氯化钠等	/	去厂区污水处理站处理后纳入园区工业污水处理厂
	循环冷却水排污水	循环水站	TDS、硬度等	/	
	初期雨水	初期雨水	COD 等	/	
	生活污水	员工生活	COD、氨氮等	/	
废气	灌装间灌装废气	产品灌装、桶装物料上料	硅烷偶联剂、正辛基三氯硅烷、氯丙基三氯硅烷等	/	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25 米高排气筒排放
	产品切换时	产品切换	硅烷偶联剂、甲醇、	/	

	吹扫废气		乙醇、正辛基三氯硅烷、氯丙基三氯硅烷等		
固废	水解渣	碱洗塔	水解物	危险废物	临海市星河环境科技有限公司处置
	废活性炭	活性炭吸附罐	废活性炭	危险废物	暂未产生
	废机油	碱洗塔	废机油	危险废物	暂未产生
	废导热油	导热油炉	废导热油	危险废物	暂未产生
	沾染危化品的废包装桶	原材料拆包	废塑料等	危险废物	厂内暂存
	一般废包装材料	原材料拆包	废纸盒等	一般固废	委托处置
	中试废品	中试装置	-	危险废物	暂未产生
	废甲醇	酯化模块清洗	甲醇等	危险废物	7.19 事故焚烧 进入事故废水
	废乙醇	酯化模块清洗	乙醇等	危险废物	
	废清洗液	水解模块清洗	DMC 或硅油	危险废物	
生活垃圾	员工生活	生活垃圾	一般固废	环卫清运	

3.2.5.7 已建项目污染源强汇总

已建项目污染源强核算依据为企业提供的生产记录、废气检测报告等。实际产品中试量小于环评预估量，环评预估除精馏外中试产品总量为 143.65t/a，实际中试量为 42.62t/a，因此已建项目污染物产生量小于环评预估量。

1、废水污染源强

1) 中试工艺废水（原环评委托处置废水）

“孵化中心”现有项目中试工艺废水产生情况汇总见表 3.2-22。

表 3.2-22 “孵化中心”现有项目中试工艺废水产生情况汇总表

废水名称	产生点位	排放规律	环评产生量 (t/中试期)	中试期实际产生量 (t)	处理去向
水洗废水	甲基硅油水洗	间歇	8.11	0.83	中试工艺废水在厂内暂存期间，厂区污水处理站已建设完成并调试，因此中试废水排入厂区污水站处理达标后纳管排放。处置方式与验收一致。
水洗废水	苯基水解物水洗	间歇	0.84	0.15	
水洗废水	苯基支链硅油水洗	间歇	9.73	10.8	
脱低废水	II型甲基支链型硅油（水玻璃法）溶剂回收	间歇	4.36	0.40	
尾气碱洗废水	尾气碱洗	间歇	260.56	77.02	

2) 公用工程废水（原环评纳管排放废水）

“孵化中心”现有项目公用工程废水产生情况汇总见表 3.2-23。

表 3.2-23 “孵化中心”现有项目公用工程废水产生情况汇总表

废水名称	产生点位	排放规律	环评产生量 (t/中试期)	中试期间实际产生量 t	处理去向
初期雨水	初期雨水池	间歇	961.5	~1290	原经 SBR 处理，后厂区已批在建污水处理站调试期排入该污水站
循环水系统排污水	循环水站	间歇	1080		
生活污水	员工生活	间歇	324		

2、废气污染源强

“孵化中心”现有项目废气产生情况汇总见表 3.2-24。

表 3.2-24 “孵化中心”现有项目废气产生情况汇总表

序号	污染因子	原环评排放量 (t/中试期)	中试期实际排放量 t/a
1	HCl	0.237	0.107
2	乙醇	0.023	0.0086
3	甲醇	0.024	0.009
4	丙烯	0.041	0.006
5	正辛烯	0.007	0.0007
6	溶剂（甲苯/二甲苯）	0.004	0.0005
7	甲基硅氧烷类	0.001	0.0001
8	缚酸剂（二乙胺、三乙胺）	0.00003	
9	硅醚	0.0003	
10	VOCs 合计	0.100	0.025

3、固废污染源强

“孵化中心”现有项目固废产生及处置情况汇总见表 3.2-25。

表 3.2-25 “孵化中心”现有项目固废产生及处置情况汇总表

固废名称	代码	环评最大产生量 t/中试期	实际产生量 t/中试期	处置去向	备注
废盐酸（30%）	900-300-34	10.64	1.395	7.19 事故焚烧	/
废甲醇	900-404-06	4.23	0.438		HW06 废溶剂
废乙醇	900-402-06	6.77	0.04		
废清洗液（DMC 或硅油）	900-404-06	0.3	0.01		
过滤渣	265-103-13	1.163	0.012	临海市星河环境科技有限公司	/
前馏分	261-084-45	3.76	3.71		实际以渣浆名称转移处置
高沸物		5.92			
低沸物		0.12			
水解渣	5	0.5	已委托处置		
沾染危化品的废包装桶	900-041-49	8.60	2	暂未处置	/
废活性炭(工艺)	900-039-49	0.72	-	-	苯基支链型硅油、I 型甲基支链型硅油实际工艺中不需要活性炭
废活性炭(废气处理)		2.50	0	-	废气处理活性炭暂未更换
废过滤材料	900-041-49	0.02	0	-	未产生
中试废品	900-047-49	1.60	0	-	未产生
废机油	900-249-08	0.50	0	-	未产生
废导热油	900-249-08	0.03t/10a	0	-	未更换

3.2.6 “孵化中心”已批在建项目污染源强调查

新厂区已批在建项目为“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”，该项目目前在调试验收阶段，相关情况引用原环评。

3.2.6.1 已批在建项目工程组成

“孵化中心”已批在建项目工程组成见表 3.2-26。

表 3.2-26 “孵化中心”已批在建项目工程组成表

序号	名称	项目组成	项目内容
1	主体工程	甲类生产车间一	新建甲类生产车间一，布置 2000t/a 苯基支链型硅油、1000t/a 倍半硅氧烷、2000t/a 苯基水解物、2000t/a II 型甲基(乙烯基)支链型硅油生产线，其中 II 型甲基支链型硅油和 II 型乙烯基支链型硅油共用部分主要设备，两产品不同时生产，柔性生产，总产能为 2000t/a。
		甲类生产车间二	新建甲类生产车间二，布置 1500t/a 苯基三甲氧基硅烷、2000t/a 正辛基三乙氧基硅烷、1500t/a 乙烯基三甲氧基硅烷生产线。
		甲类生产车间三	新建甲类生产车间三，布置 1000t/a 苯基硅油、1000t/a 超高粘度苯基硅油生产线。
		甲类灌装车间	新建甲类灌装车间，设置 2 条灌装线，用于产品的灌装。
2	辅助工程	门卫	设置一个人流出入口和一个物流出入口，并配套门卫接待室，门禁等设施
		动力车间	在污水站东侧新建一个动力车间，共两层，占地面积 509m ² ，主要为各种压力蒸汽、压缩空气、氮气、仪表风、循环水、电力等维持工厂运行的公用动力生产、供应及调配。
3	储运工程	甲类仓库及危废暂存仓库	在厂区中部新建一座化学品仓库，占地面积约 380m ² ，用于企业原料及产品暂存。原位于中试装置的甲类仓库和原危废暂存仓库统一改建为危废暂存仓库。
		一般固废暂存仓库	在污水处理区北侧新建 1 个面积为 15m ² 的一般固废暂存仓库。
		储罐	在化学品仓库东侧设置储罐区，用于大宗原辅料或产品的暂存。并配套物料输送泵、管道、鹤管、平衡管等部件。
4	公用工程	给水	项目生活用水来自园区管网，生活给水的接口管径为 DN50，压力为 0.4MPa；生产用水来自园区管网，接口管径为 DN100，压力为 0.4MP。
		排水	项目废水经收集接入厂区综合污水站处理达标后纳管进入园区工业污水厂；初期雨水先收集后泵入初期雨水暂存，然后作为综合污水站配水进入污水站；生活污水经收集后先经化粪池处理后进入综合污水站；事故消防废水经自流进入应急池暂存，然后分批次泵入污水站。清洁雨水经雨水口排放。
		循环水	新上一套 800m ³ /h 的循环水成套设备(本项目循环水用量 500m ³ /h)。
		消防	设有一座消防泵房及消防水池，具体占地面积 105m ² 。
		供汽	拟建地供汽管网尚未铺设单位，项目配套新建 2 台 3.0t/h 燃天然气蒸汽发生器，用于企业供汽。园区目前蒸汽管网正在规划建设中，待供汽管网铺设单位后将采用园区蒸汽管网进行集中供汽。
		供天然气	项目建成后年消耗天然气量 356.4 万 Nm ³ /a(折算 450Nm ³ /h)，项目实施后年消耗天然气量较小，园区天然气管网能够满足项目生产要求。
		制冷	项目装置冷冻盐水供应量为 150m ³ /h，温度为-15℃/-10℃，冷量负荷 40 万大卡。深冷采用冰河冷媒，供应量为 15m ³ /h，温度为-35℃/-30℃，冷量负荷 10 万大卡。
5	环保工程	废气	1、车间一(倍半硅氧烷干燥废气除外)、车间二生产装置废气、储罐呼吸废气(盐酸储罐除外)经收集后接入三级冷凝+两级碱喷淋+树脂吸附脱附+DA002 排气筒(15m)排放，风量为 3000m ³ /h； 2、车间一倍半硅氧烷干燥废气收集后接入冷凝+布袋除尘器+ DA003 排气筒(15m)排放，风量为 500m ³ /h； 3、车间三生产装置废气收集后接入两级冷凝+两级酸喷淋+干式化学过

序号	名称	项目组成	项目内容
			滤+ DA007 排气筒(15m)排放, 风量为 2500m ³ /h; 4、灌装车间废气经收集后接入一级碱喷淋+两级活性炭+ DA005 排气筒(15m)排放, 风量为 1000m ³ /h; 5、危废库、污水站、分析室废气收集后接入一级次钠喷淋+一级碱喷淋+干式化学过滤+DA006 排气筒(15m)排放, 风量为 5000m ³ /h; 6、盐酸储罐呼吸废气收集后接入一级水喷淋+一级碱喷淋后+ DA007 排气筒(15m)排放, 风量为 100m ³ /h; 7、6t/h 天然气蒸汽发生器(3.0t/h*2)废气(低氮燃烧)通过 DA008 排气筒(15m)排放, 风量为 6000m ³ /h。
		废水	拟新建 1 套处理能力 150m ³ /d 的废水综合处理站, 采用“混凝沉淀+LBQ-ABR 厌氧+兼氧+LBQ-好氧+芬顿氧化+催化氧化”的处理工艺。现有 SBR 处理装置在本项目实施后停用拆除。
		固废	将现有甲类仓库和危废暂存仓库一并改建成为一个新的危废暂存仓库, 占地面积 176m ² 。在污水处理区北侧新建 1 个面积为 15m ² 的一般固废暂存仓库。
6	风险应急	事故应急池	依托现有企业已建有的有效容积为 1000m ³ 的事故应急池, 并配置了应急切断阀门、应急泵。
		初期雨水池	依托现有企业已建有的有效容积为 350m ³ 的初期雨水池, 并配置了切断阀门、泵。

3.2.6.2 已批在建项目工程产品方案

已批在建项目产品方案见表 3.2-27。

表 3.2-27 已批在建项目产品方案

序号	车间名称	产品类型	产品名称	生产规模(吨/年)	包装方式
1	甲类生产车间一	主产品	苯基支链型硅油	2000	液体, 桶装
			倍半硅氧烷	1000	粉状, 袋装
			苯基水解物	2000	液体, 桶装
			II型甲基(乙烯基)支链型硅油*	2000	液体, 桶装
2	甲类生产车间二		苯基三甲氧基硅烷	1500	液体, 桶装
			正辛基三乙氧基硅烷	2000	液体, 桶装
			乙烯基三甲氧基硅烷	1500	液体, 桶装
3	甲类生产车间三		苯基硅油	1000	液体, 桶装
		超高粘度苯基硅油	1000	液体, 袋装	
4	甲类生产车间二	副产品	盐酸(≥20%)	15685	液体, 储罐
5	甲类生产车间一		乙醇(≥95%)	1654.7	液体, 储罐

注*: II型甲基支链型硅油和II型乙烯基支链型硅油柔性生产, 总产能为 2000t/a。

3.2.6.3 已批在建项目污染源强调查

已批在建项目废水、废气、固废源强汇总见表 3.2-28~30。

表 3.2-28 已批在建项目废水源强

废水类别	废水名称	主要污染物	产生量		污染物产生情况(mg/L)					
			t/d	t/a	CODcr	氨氮	TN	石油类	AOX	二甲苯
1000 t/a 倍半硅氧烷	闪蒸干燥废水	CODcr、甲醇等	2.97	988.2	2000	-	-	-	-	-
	精馏废水	CODcr、甲醇等	22.42	7466	5000	-	-	-	-	-
2000 t/a 苯基水解物	精馏废水	CODcr 等	0.18	58.91	25000	-	-	-	-	-
2000 t/a II 型甲基支链型硅油	蒸发废水	CODcr、二甲苯等	3.72	1238.63	23000	-	-	-	-	90.0
公用工程废水	设备清洗、检修质检等废水	CODcr 等	2.00	666	1000	-	20	20	10	-
	地面拖洗废水	CODcr 等	2.00	666	500	-	20	20	5	-
	废气吸收废水	CODcr、TN	20.00	6660	5000	-	40	-	5	10
	真空泵废水	CODcr 等	6.00	1998	3000	-	-	30	15	-
	冷却系统排污水	CODcr	15.00	4995	50	-	-	-	-	-
	纯水制备浓水	CODcr 等	7.93	2640	60	-	-	-	-	-
	生活废水	CODcr、氨氮、TN 等	8.00	2664	350	35	70			
初期雨水	CODcr 等	13.42	4470	500	-	-	-	-	-	
综合废水(含冷却系统排污水及纯水制备浓水)		CODcr、氨氮、TN、TP、石油类、AOX、二甲苯等	103.64	34510.74	3269.4	2.7	13.9	2.5	2.1	4.8

表 3.2-29 已批在建项目废气源强

产品名称	废气名称	产生量			削减量	排放量					
		最大值 kgh	年总量 Ta	Ta		有组织		无组织		小计	
						最大值 kgh	年总量 Ta	最大值 kgh	年总量 Ta	最大值 kgh	年总量 Ta
苯基支链型硅油	甲醇	1.7293	109080	10.7665	0.0051	0.0324	0.0173	0.1091	0.0224	0.1415	
倍半硅氧烷		0.0028	0.02	0.0194	0.0001	0.0004	0	0.0002	0.0001	0.0006	
		4.6971	31.34	30.837	0.0139	0.0928	0.0631	0.4102	0.0770	0.5030	
		0.2858	2.00	1.9602	0.0028	0.0198	0.0029	0.0200	0.0057	0.0398	
苯基水解物		1.0303	3.09	2.9981	0.0204	0.0610	0.0103	0.0308	0.0307	0.0919	
		5.0000	4.83	4.7674	0.0149	0.0143	0.0300	0.0483	0.0649	0.0626	
		2.1333	14.11	13.8291	0.0211	0.1397	0.0213	0.1411	0.0425	0.2809	
II 型甲基支链型硅油		0.3254	2.28	2.2093	0.0064	0.0444	0.0045	0.0263	0.0109	0.0707	
		0.18	0.64	0.6272	0.0018	0.0064	0.0018	0.0064	0.0036	0.0128	
		7.2282	44.65	44.0407	0.0163	0.1004	0.0917	0.5089	0.1080	0.6093	
苯基三甲氧基硅烷		2.5693	17.76	17.3582	0.0257	0.1779	0.0390	0.2239	0.0647	0.4018	
		0.84	5.76	5.681	0.0031	0.0214	0.0084	0.0576	0.0115	0.0790	
		0.15	1.2	1.18	0.0010	0.0080	0.0015	0.0120	0.0025	0.0200	
乙烯基三甲氧基硅烷		2	144	14.2025	0.0074	0.0535	0.0200	0.1440	0.0274	0.1975	
		0.25	2	1.9666	0.0016	0.0134	0.0025	0.02	0.0041	0.0334	
		0.1500	0.3	0.2952	0.0009	0.0018	0.0015	0.0030	0.0024	0.0048	
正辛基三乙氧基硅烷		0.0750	0.15	0.1465	0.0010	0.0020	0.0008	0.0015	0.0018	0.0035	
		4.46	31.68	31.2926	0.0099	0.0706	0.0446	0.3168	0.0545	0.3874	
		0.1800	0.6480	0.6093	0.0089	0.0321	0.0018	0.0066	0.0107	0.0387	
苯基硅油		0.0983	0.3540	0.3364	0.0039	0.0140	0.0010	0.0036	0.0049	0.0176	
		0.2706	0.4584	0.4127	0.0242	0.0408	0.0028	0.005	0.027	0.0457	
		0.1800	0.6480	0.6094	0.0089	0.0321	0.0018	0.0065	0.0107	0.0386	
超细粒度苯基硅油		0.0983	0.3540	0.3364	0.0039	0.0140	0.0010	0.0035	0.0049	0.0176	
		0.2967	0.42	0.3784	0.0264	0.0374	0.003	0.0042	0.0294	0.0416	
		0.243	1.944	1.886	0.0048	0.0388	0.0024	0.0192	0.0072	0.058	
制酸装置		0.001	0.008	0.008	0	0	0	0	0	0	
		0.0046	0.0009	0.0008	0.0002	0	0.0005	0.0001	0.0007	0.0001	
公用工程	灌溉线	0.0217	0.0086	0	0	0	0.0217	0.0086	0.0217	0.0086	

产品名称	废气名称	产生量		削减量	排放量						
		最大值	年总量		有组织		无组织		小计		
					kg/h	T/a	kg/h	T/a	kg/h	T/a	kg/h
合计	蒸汽发生器		0.2710	0.0740	0.0536	0.0339	0.0094	0.0460	0.0110	0.0799	0.0204
			0.061	0.491	0	0.061	0.491	0	0	0.061	0.491
			0.09	0.720	0	0.09	0.720	0	0	0.09	0.720
			0.307	2.453	0	0.307	2.453	0	0	0.307	2.453
	污水站		0.025	0.2	0.144	0.007	0.056	0	0	0.007	0.056
			0.0008	0.006	0.004	0.0003	0.002	0	0	0.0003	0.002
	脱附废气		0.61	1.22	1.2054	0.0073	0.0146	0	0	0.0073	0.0146
			0.485	0.97	0.9642	0.0029	0.0058	0	0	0.0029	0.0058
			1.42	2.84	2.8343	0.0028	0.0057	0	0	0.0028	0.0057
			0.075	0.15	0.1492	0.0004	0.0008	0	0	0.0004	0.0008
		甲醇									10335
		氯化氢									0.2212
	二甲苯									0.697	
	乙醇									10025	
	三氯硅烷									0.0048	
	正辛烯									0.0035	
	硅氧烷类									0.0873	
	三甲胺									0.0773	
	二甲胺									0.0128	
	硅烷类									0.0746	
	氨									0.056	
	硫化氢									0.002	
	烟尘									0.5308	
	二氧化硫									0.720	
	氮氧化物									2.453	
	VOCs									2.9885	
	小计									6.9763	
	废气合计									6.9763	

备注：项目II型甲基支链型硅油及II型乙烯基硅油柔性化生产，不同时生产，总产能为2000t/a，因两个产品废气污染源一致，故统计只选择II型甲基支链型硅油废气源强进行统计。

表 3.2-29 已批在建项目固废产生情况汇总表

产品	序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物代码	危险特性	产生量 (t/a)	处置情况
苯基支链型硅油	S1-1	滤渣	过滤	固态	氯化钙、磷酸钙、硅油	危险废物	265-103-13	T	30.79	委托有资质单位处置
倍半硅氧烷	S2-1	精馏残渣	精馏回收甲醇	固态	氢氧化钠、氯化钠、杂质、水	危险废物	265-103-13	T	11948	
苯基水解物	S3-1	滤渣	过滤	固态	水、苯基水解物	危险废物	265-103-13	T	0.62	
	S3-2	滤渣	过滤	固态	水、苯基水解物	危险废物	265-103-13	T	21.83	
	S3-3	精馏残液	精馏	液态	水、苯基水解物、二甲苯	危险废物	265-103-13	T	2.36	
II型甲基支链型硅油	S4-1-1	滤渣	过滤	固态	硅油、二甲苯、硅藻土、盐、杂质等	危险废物	265-103-13	T	141.71	
	S4-2-1	滤渣	过滤	固态	硅油、二甲苯、硅藻土、盐、杂质等	危险废物	265-103-13	T	141.71	
	S4-2	滤渣	过滤	液态	硅油、水等	危险废物	265-103-13	T	7.69	
	S4-3	盐渣	蒸发除盐	固态	水、氯化钠、氢氧化钠等	危险废物	265-103-13	T	329.28	
苯基三甲氧基硅烷	S6-1	精馏残渣	精馏	固态	苯基三甲氧基硅烷、苯基二甲氧基聚合物、甲醇钠、氯化钠、杂质等	危险废物	900-013-11	T	164.56	
乙烯基三甲氧基硅烷	S7-1	精馏残渣	精馏	固态	乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷聚合物、甲醇钠、氯化钠、杂质等	危险废物	900-013-11	T	176.0	
正辛基三乙氧基硅烷	S8-1	高沸物	精馏	固态	正辛基三乙氧基硅烷、正辛烯、杂质、Pt 催化剂等	危险废物	900-013-11	T	61.55	
	S8-2	精馏残渣	精馏	固态	正辛基三乙氧基硅烷、硅氧烷聚合物、	危险废物	900-013-11	T	247.04	

产品	序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物代码	危险特性	产生量 (t/a)	处置情况
					乙醇钠、氯化钠、杂质等					
制膜装置	S11-1	废冷凝液	加压、深冷	液态	甲醇、乙醇、有机杂质等	危险废物	900-402-06	T, I, R	63	委托有资质单位处置
	S11-2	废酸	浓酸吸收	液态	盐酸、甲醇、乙醇、杂质等	危险废物	900-300-34	C, T	100.416	
公用工程		物化污泥	污水处理	半固	污泥、水分、有机物	危险废物	265-104-13	T	150	综合利用
		生化污泥	污水处理	半固	污泥、水分等	一般固废	/	/	400	
		废树脂	废气吸附	固态	树脂、废溶剂	危险废物	900-041-49	T/In	2	委托有资质单位处置
		废活性炭	废气吸附	固态	活性炭、有机废气	危险废物	900-039-49	T	5.75	
		废树脂	吸附剂附	固态	树脂、杂质等	危险废物	265-103-13	T	5	
		精馏残液	废气冷凝液精馏回收	液态	甲醇、乙醇、二甲苯、硅烷类、水等	危险废物	900-407-06	T, I, R	50	
		树脂吸附废液	树脂吸附	液态	甲醇、乙醇、二甲苯、硅烷类、水等	危险废物	900-402-06	T, I, R	1132	
		废滤棉检查	过滤	固态	布袋、废有机物等	危险废物	265-103-13	T	0.5	
		一般化学品废弃包装桶	原辅料拆包	固态	废包装桶(袋)、一般化学品物料残留	一般固废	/	/	50	综合利用
		危险化学品废弃包装桶	原辅料拆包	固态	废包装桶(袋)、危化品物料残留	危险废物	900-041-49	T/In	20	委托有资质单位处置
		分析室废物	分析过程	液态	分析室废液、固态废物	危险废物	900-047-49	TC/IR	2	
		干式化学过滤器	恶臭气体处理	固体	过滤滤材	危险废物	900-041-49	T/In	2	
	生活垃圾	职工生活	固态	生活垃圾	生活垃圾	/	/	16.7	环卫清运	
一般废物									450	
危险废物									185661	
工业固废小计									230661	/

备注：项目II型甲基支链型硅油及II型乙烯基硅油柔性化生产，不同时生产，总产能能为2000t/a，因两个产品固废污染源一致，故统计只选择II型甲基支链型硅油废气源强进行统计。

3.2.7 “孵化中心”污染源强汇总

“孵化中心”污染源强汇总见表3.2-30。

表 3.2-30 “孵化中心”污染源强汇总表

类别	污染物	已建项目排放量 t/a	已批在建项目排放量 t/a	“孵化中心”合计排放量 t/a	
废水	废水量	2365.5	34510.74	36876.24	
	CODcr	0.118	1.726	1.844	
	氨氮	0.012	0.173	0.185	
废气	氯化氢	0.237	0.2212	0.4582	
	硫化氢	0	0.002	0.002	
	三甲胺	0	0.0773	0.0773	
	二乙胺	0	0.0128	0.0128	
	氨气	0	0.056	0.056	
	SO ₂	0	0.720	0.72	
	NO _x	0	2.453	2.453	
	烟粉尘	0	0.5308	0.5308	
	VOCs	乙醇	0.023	1.0025	1.0255
		甲醇	0.024	1.0335	1.0575
		甲苯/二甲苯	0.004	0.697	0.701
其他 VOCs		0.049	0.2555	0.3045	

类别	污染物	已建项目排放量 t/a	已批在建项目排放 量 t/a	“孵化中心”合计 排放量 t/a
	合计	0.100	2.9885	3.0885
固废(产生 量)	危险废物	335.45 ^①	1856.61	2192.06
	一般固废	3.7	450	453.7
	工业固废小计	339.05	2306.61	2645.66

注①：含委托处置废水量 283.6t/a；

3.2.8 “孵化中心”主要污染防治措施及达标情况分析

3.2.8.1 废气污染防治措施及达标排放分析

一、现有已建废气污染防治措施

中试装置已建设一套集中废气处理设施，各中试模块废气收集后均经两级碱洗+除雾+两级活性炭吸附的处理措施后通过一根 25 米的排气筒集中排放。

表 3.2-31 已建项目废气处理措施汇总表

序号	中试模块	废气来源	主要废气因子	预处理措施	末端处理 措施
1	酯化模块	反应釜	HCl、甲醇、乙醇	一级水冷+一级冷冻盐水	两级碱洗+ 除雾+两级 活性炭吸附 +25m 高排 气筒
		中和釜	甲醇、乙醇		
2	水解模块	水解釜	HCl、甲醇、乙醇、 溶剂(甲苯或二甲 苯等)、硅醚、甲 基硅氧烷	一级冷凝	
		中和釜		一级冷凝	
		精馏釜		一级冷凝	
3	加成模块	加成釜	HCl、正辛烯	一级水冷+一级冷冻盐水	
4	微通道反应 模块	初蒸塔/釜	HCl、丙烯	一级冷冻盐水	
5	精馏模块	脱轻塔	甲醇、乙醇、正辛 烯等	一级水冷+一级冷冻盐水	
		脱重塔		一级水冷+一级冷冻盐水	
6	灌装间废气	灌装间	各类原料、产品	-	

二、已批在建废气污染防治措施

已批在建项目废气污染防治措施见表 3.2-32 和图 3.2-15。

表 3.2-32 已批在建项目废气污染防治措施

区域	生产线	废气来源	主要因子	设计处理方式	去向
甲类车 间一	1 条倍半硅氧烷 生产线	干燥	粉尘	布袋除尘	通过 15m 高排气筒排 放(DA003 排放口，一 般排放口)
		水解、中和、离心、水洗、 闪蒸、精馏	甲醇、氯化氢	三级冷凝+两级碱 喷淋+树脂吸附脱 附(3000m ³ /h)	通过 15m 高排气筒排 放(DA002 排放口，主 要排放口)
	1 条苯基支链型 硅油生产线	水解、中和、脱低、过滤	甲醇		
	1 条苯基水解物 生产线	1 条苯基水解物主生产线 (水解、分层、水洗、浓缩)	二甲苯、氯化氢		
苯基水解物辅助生产线(盐 酸层、水洗废水精制生产线)		甲醇、二甲苯、氯化氢			

区域	生产线	废气来源	主要因子	设计处理方式	去向
		各1条)			
	3条II型甲基支链型硅油/II型乙烯基支链型硅油柔性化生产线	1条柔性化大生产线(水解、分层、熟化、脱低、过滤、二甲苯回收)	二甲苯、二乙胺、乙醇、氯化氢		
		2条柔性化小生产线(水解、分层、熟化、脱低、过滤、二甲苯回收)	二甲苯、二乙胺、乙醇、氯化氢		
		1条溶剂回收线	二甲苯、乙醇、氯化氢		
	桶装物料上料		少量二乙胺等		
甲类生产车间二	1条苯基三甲氧基硅烷生产线	酯化、中和、脱低、精馏	甲醇、苯基三甲氧基硅烷		
	1条乙烯基三甲氧基硅烷生产线	酯化、中和、脱低、精馏	甲醇、乙烯基三甲氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷		
	1条正辛基三乙氧基硅烷生产线	加成、脱低、脱高、酯化、中和、精馏	乙醇、三氯硅烷、正辛烯、氯化氢		
	1条制酸生产线	制酸系统	氯化氢、二甲苯、甲醇		
	桶装物料上料		少量甲醇、乙醇等		
甲类车间三	1条苯基硅油生产线	脱水、缩合、脱低	甲醇、三甲胺、硅氧烷类	二级冷凝+两级酸喷淋+干式化学过滤(2500m ³ /h)	通过15m高排气筒排放(DA004排放口,主要排放口)
	1条超高粘度苯基硅油生产线	脱水、缩合、脱低	甲醇、三甲胺、硅氧烷类		
灌装车间	产品灌装线	产品灌装	二甲苯、醇类、氯化氢、硅烷类废气	一级碱喷淋+两级活性炭(1000m ³ /h)	通过15m高排气筒排放(DA005排放口,主要排放口)
污水站	/	污水处理过程	氨、硫化氢等	一级次钠喷淋+一级碱喷淋+干式化学过滤(5000m ³ /h)	通过15m高排气筒排放(DA006排放口,一般排放口)
危废库	/	危废贮存	有机废气、臭气等		
分析室	/	质检、检测	酸性废气、有机废气等		
罐区	盐酸储罐	小呼吸	HCl	一级水喷淋+一级碱喷淋塔(100m ³ /h)	通过15m高排气筒排放(DA007排放口,一般排放口)
	有机类储罐	小呼吸	硅烷类、醇类、二甲苯废气	氮封/冷凝+两级碱喷淋+树脂吸附脱附塔(3000m ³ /h)	通过15m高排气筒排放(DA002排放口,主要排放口)
锅炉房	蒸汽发生器	蒸汽发生器燃烧废气	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧(6000m ³ /h)	通过15m高排气筒排放(DA008排放口,一般排放口)



图 3.2-15 已批在建项目废气污染防治措施

三、现有废气治理措施达标排放分析

本报告收集了 2024 年中试装置运行期间的自行检测报告（报告编号浙环检气字（2024）第 013101 号、浙环检气字（2024）第 032005 号、浙环检气字（2024）第 042906 号、浙环检气字（2024）第 051402 号、浙环检气字（2024）第 071003 号），具体见表 3.2-32；无组织监测报告（浙环检气字（2024）第 032104 号、浙环检气字（2024）第 071003 号），具体见表 3.2-33。

表 3.2-32 DA001 有组织排放检测结果

测试位置	1#排气筒废气一级水喷淋+二级碱喷淋+活性炭吸附处理设施出口								
监测报告编号	浙环检气字（2022）第 082308 号								
排气筒高度	25m								
截面积（m ² ）	0.1256								
采样时间	2024.1.24			2024.4.22			2024.5.6		
	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
废气流量（m ³ /h）	1350	1305	1215	1305	1350	1350	1392	1371	1329
标干流量（N.d.m ³ /h）	1315	1269	1182	1144	1183	1182	1228	1210	1173
流速（m/s）	3.0	2.9	2.7	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9
废气温度（℃）	4.2	4.2	4.4	24.0	24.3	24.3	25.6	25.6	25.5
含湿量（%）	1.69	1.87	1.77	2.73	2.72	2.74	2.34	2.34	2.34
非甲烷总烃（mg/m ³ ）	15.3	16.3	18.5	13.3	12.4	12.4	35.1	22.9	16.6

限值要求 (mg/m ³)	120			120			120		
排放速率 (kg/h)	2.01×10 ⁻²	2.07×10 ⁻²	2.19×10 ⁻²	1.52×10 ⁻²	1.47×10 ⁻²	1.47×10 ⁻²	4.31×10 ⁻²	2.77×10 ⁻²	1.95×10 ⁻²
限值要求 (kg/h)	10			10			10		
采样时间	2024.3.12			2024.7.1					
	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次			
废气流量 (m ³ /h)	1395	1395	1350	1541	1616	1823			
标干流量 (N.d.m ³ /h)	1257	1261	1220	1338	1403	1583			
流速 (m/s)	3.1	3.1	3.0	3.41	3.57	4.03			
废气温度 (°C)	14.3	14.1	14.1	26	26	26			
含湿量 (%)	4.68	4.44	4.45	3.4	3.4	3.4			
非甲烷总烃 (mg/m ³)	9.32	8.02	9.81	7.88	7.02	7.03			
限值要求 (mg/m ³)	120			120					
排放速率 (kg/h)	8.69×10 ⁻³	9.02×10 ⁻³	9.40×10 ⁻³	1.05×10 ⁻²	9.85×10 ⁻³	1.11×10 ⁻²			
限值要求 (kg/h)	10			10					
氯化氢 (mg/m ³)	3.41	3.22	3.37	1.22	1.82	1.93			
限值要求 (mg/m ³)	100			100					
排放速率 (kg/h)	4.29×10 ⁻³	4.06×10 ⁻³	4.11×10 ⁻³	1.63×10 ⁻³	2.55×10 ⁻³	3.06×10 ⁻³			
限值要求 (kg/h)	0.92			0.92					
甲苯 (mg/m ³)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
限值要求 (mg/m ³)	40			40					
排放速率 (kg/h)	6.29×10 ⁻⁶	6.31×10 ⁻⁶	6.10×10 ⁻⁶	6.69×10 ⁻⁶	7.02×10 ⁻⁶	7.92×10 ⁻⁶			
限值要求 (kg/h)	11.6			11.6					
二甲苯 (mg/m ³)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
限值要求 (mg/m ³)	70			70					
排放速率 (kg/h)	6.29×10 ⁻⁶	6.31×10 ⁻⁶	6.10×10 ⁻⁶	6.69×10 ⁻⁶	7.02×10 ⁻⁶	7.92×10 ⁻⁶			
限值要求 (kg/h)	3.8			3.8					
甲醇 (mg/m ³)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0			
限值要求 (mg/m ³)	190			190					
排放速率 (kg/h)	1.26×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	1.22×10 ⁻³	1.34×10 ⁻³	1.40×10 ⁻³	1.58×10 ⁻³			
限值要求 (kg/h)	18.8			18.8					
臭气 (无量纲)	234	269	234	234	199	234			
限值要求	6000			6000					

表 3.2-33 厂界无组织废气检测结果

采样时间	检测点位	检测项目					
		氯化氢 (mg/m ³)	甲苯 (mg/m ³)	二甲苯 (mg/m ³)	甲醇 (mg/m ³)	NMHC (mg/m ³)	臭气 (无量纲)
2024.7.1	厂界东	0.091	<0.0005	<0.0005	<0.07	1.53	<10
		0.083	<0.0005	<0.0005	<0.07	1.65	<10
		0.087	<0.0005	<0.0005	<0.07	1.63	<10
	厂界南	0.097	<0.0005	<0.0005	<0.07	1.54	<10
		0.088	<0.0005	<0.0005	<0.07	1.58	<10
		0.090	<0.0005	<0.0005	<0.07	1.51	<10
	厂界西	0.148	<0.0005	<0.0005	<0.07	1.99	<10
		0.138	<0.0005	<0.0005	<0.07	2.01	<10
		0.127	<0.0005	<0.0005	<0.07	2.04	<10
	厂界北	0.148	<0.0005	<0.0005	<0.07	1.82	<10
		0.134	<0.0005	<0.0005	<0.07	1.89	<10
		0.153	<0.0005	<0.0005	<0.07	2.12	<10
2024.3.7	厂界东	0.154	<0.0025	<0.0025	<0.07	2.06	<10
		0.146	<0.0025	<0.0025	<0.07	1.99	<10
		0.151	<0.0025	<0.0025	<0.07	2.13	<10
	厂界南	0.132	<0.0025	<0.0025	<0.07	1.66	<10
		0.147	<0.0025	<0.0025	<0.07	1.79	<10
		0.138	<0.0025	<0.0025	<0.07	0.89	<10
厂界西	0.075	<0.0025	<0.0025	<0.07	0.88	<10	
	0.071	<0.0025	<0.0025	<0.07	0.83	<10	

厂界北	0.072	<0.0025	<0.0025	<0.07	0.87	<10
	0.077	<0.0025	<0.0025	<0.07	1.62	<10
	0.068	<0.0025	<0.0025	<0.07	1.74	<10
	0.076	<0.0025	<0.0025	<0.07	1.64	<10
标准限值	0.20	2.4	1.2	12	4.0	20

表 3.2-34 厂内无组织废气检测结果

采样时间		采样点位	检测项目
			挥发性有机物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
3月7日	09:00~10:00	厂区内	9.8
	12:00~13:00		6.8
	15:01~16:01		7.9

根据自行监测报告结果可见：

1、正常工况下，中试车间排气筒 DA001 氯化氢、甲醇、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃排放浓度和排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值，臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93。

2、正常情况下，项目所在厂区四周氯化氢、甲醇、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃无组织排放限值均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相关排放限值要求。厂内 VOCs 也能满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中厂区内 VOCs 无组织特别排放限值。

3.2.8.2 废水污染防治措施及达标排放分析

一、现有已建废水污染防治措施

1、初期雨水：在孵化项目污水处理站建设前设置了一套处理规模为 5t/d 的 SBR 处理装置，处理本项目间歇性产生的初期雨水，初期雨水经处理达标后纳管排放。初期雨水经初期雨水池收集后，采用格栅去除较大的垃圾杂物后进入调节池，调节水量，均化水质后用泵提升进入 SBR 池；废水进入 SBR 池，在各种生物菌种的作用下，使废水中的有机污染物得以氧化降解。

2、其余废水：在孵化项目污水处理站建设前生活污水经化粪池处理后纳管排放，循环冷却水系统排污水经污水总排口纳管排放。

3、目前 SBR 设施已淘汰，初期雨水、循环冷却水排污水、生活污水均进入调试中的厂区污水处理站。

二、已批在建废水污染防治措施

孵化项目建设 1 套处理能力 150m³/d 的废水综合处理站,采用“混凝沉淀+LBQ-ABR 厌氧+兼氧+LBQ-好氧+芬顿氧化+催化氧化”的主体处理工艺。该污水站目前已建设完成,在验收阶段,现有已建的 SBR 设施淘汰。

该污水站工艺流程描述如下:

①综合废水进隔油收集池隔油去除部分硅氧烷等油类物质(油水产生量 50t/a,与物化污泥一道作为危废处置)后进入调节池。结合废水产生特点,所设调节池容积大、水力停留时间长。一方面可均匀水质、水量,另一方面通过调节池厌氧消解反应可有效降低废水中各污染负荷及有毒有害物质浓度。

②调节池出水由泵提升进入混凝沉淀池,通过加入亚铁离子、PAM 与废水混合后,形成絮体,将废水中的悬浮物和非溶解性有机物吸附以从废水中分离。混凝沉淀主要用于去除废水中的悬浮物、金属离子、非溶解性有机物等,对于生产废水和其他低浓废水中的悬浮物、金属离子、非溶解性有机物等去除,防止悬浮物进入生化池,增加生化处理单元的难度。

③经混凝沉淀后的出水进入生化配水池,可以调节生化进水的 pH。由于生化配水池出水直接进入 LBQ-ABR 厌氧池,池内安装液位计、电磁流量计、生化进水提升泵、pH 计、硫酸加药计量泵、液碱加药计量泵等,液位计、电磁流量计用于控制 LBQ-ABR 进水泵的启停。

④生化配水经泵提升至 LBQ-ABR 厌氧池,ABR 单元采用改进型 ABR 厌氧折流反应器,每一组反应器设计多个隔断,每个隔断投加多孔性生物载体填料,并通过投加 LBQ 厌氧微生物菌,形成多个相对独立厌氧固定床反应器串联运行,使对进入 ABR 厌氧反应器的有机物进行链式降解反应,从而实现有机物的逐步降解。

⑤经 ABR 厌氧反应后的出水经泵提升至 LBQ-好氧池,LBQ 好氧池针对兼氧出水中的有机物进行生物去除。主要通过载体型粉末活性炭上形成生物膜,实现吸附和生化耦合,其效果要高于单独吸附或单独生化。可用于一些慢速降解甚至常规条件下难以生化降解的污染物的去除。

⑥经 LBQ-好氧池处理后的出水进入深度氧化,深度氧化主要为芬顿氧化和催化氧化,深度氧化主要是处理经一系列生化处理后仍难以降解的有机物,继续采用生物处理技术对该废水进行处理,将很难达到设计处理要求,因此需要采用化学氧化技术对废水进行处理。利用芬顿氧化技术对生化处理出水进行氧化处理,芬顿氧化处理出水进行催

氧化处理，利用产生的羟基自由基对水体中残存的生物难降解有机污染因子进行快速破解，从而达到出水达标排放的目标。

⑦在上述过程产生的污泥，进入污泥池后，用叠螺机进行脱水。产生的滤液回流至调节池，低含水率的污泥经包装后委外处置。

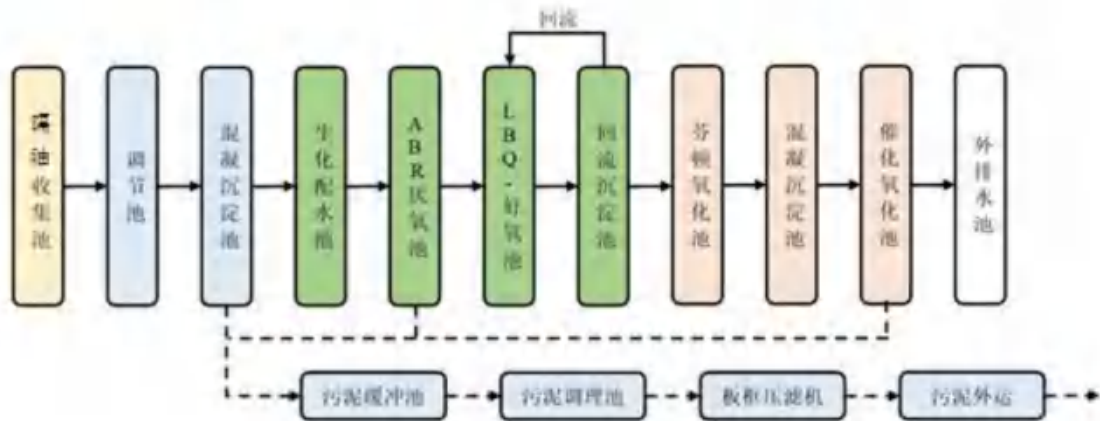


图 3.2-16 已批在建废水处理工艺流程框图

三、废水治理措施达标排放分析

150m³/d 的废水综合处理站在 2023 年底建设完成，目前正在试运行验收中，该废水综合处理站建成后，原 SBR 设施已经拆除，中试废水已经接入该废水站，污水总排口安装了在线监测系统。因此本次收集了该废水站 2024 年自行监测报告（浙环检水字（2024）第 020209、浙环检水字（2024）第 020721、浙环检水字（2024）第 044102、浙环检水字（2024）第 041810）和在线监测数据来分析其试运行期间的达标排放分析。

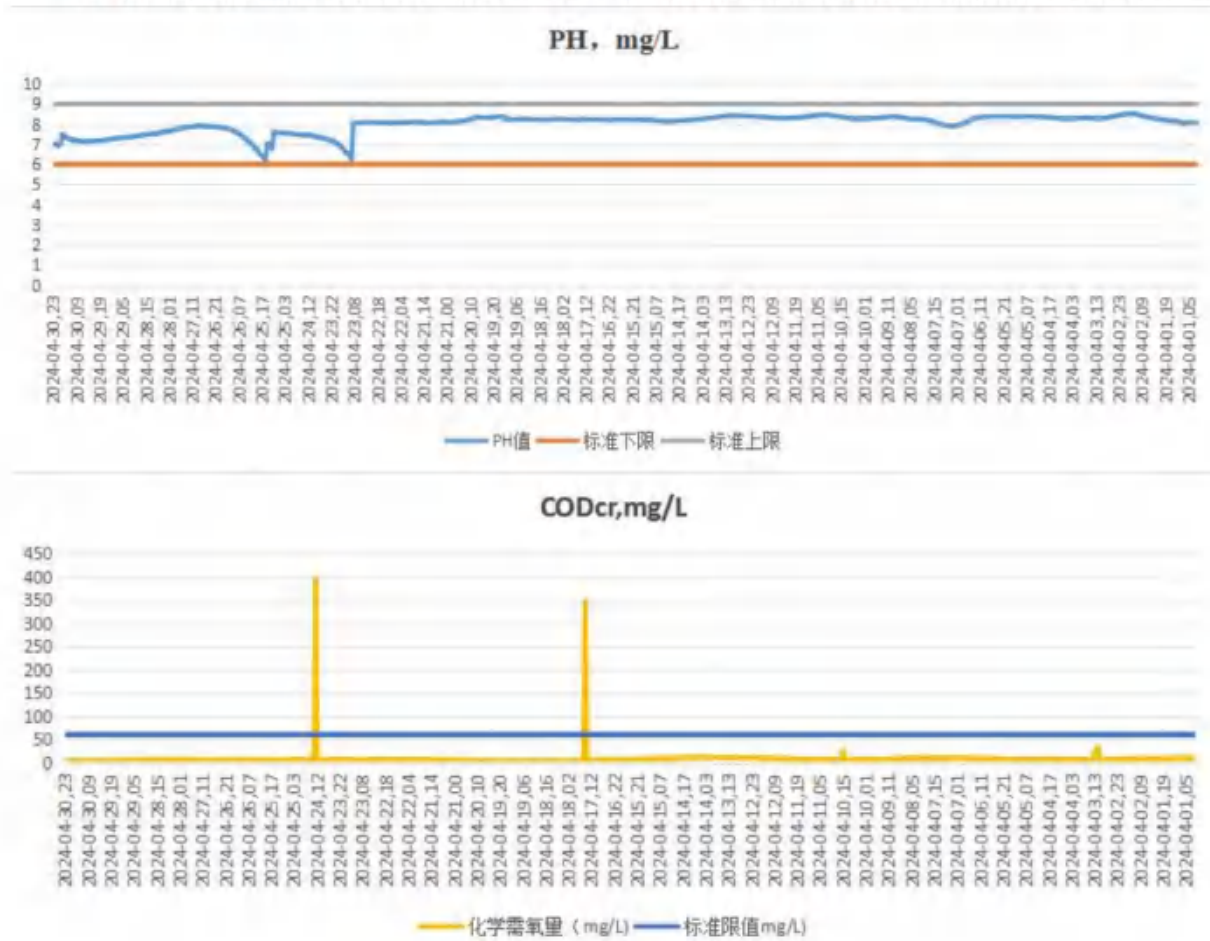
表 3.2-43 2024 年污水排放口自行监测报告数据

采样日期	频次	SS	TN	TP	石油类	AOX	BOD5	TOC	间、对二甲苯	邻二甲苯
2024.1.25	第一次	8	2.16	0.019	0.44	-	-	-	-	-
	第二次	7	2.29	0.026	0.45	-	--	-	-	-
	第三次	9	2.38	0.021	0.44	-	-	-	-	-
2024.2.1	第一次	15	3.59	0.019	0.58	0.296	16.5	-	-	-
	第二次	13	3.48	0.013	0.61	0.285	18.5	-	-	-
	第三次	12	3.64	0.016	0.55	0.283	15.5	-	-	-
2024.3.1	第一次	11	2.94	0.029	0.56	-	-	0.8	-	-
	第二次	14	2.81	0.025	0.56	-	-	0.8	-	-
	第三次	12	2.89	0.033	0.57	-	-	0.7	-	-
2024.4.2	第一次	7	5.01	0.043	0.096	0.503	5.4	0.3	-	-
	第二次	8	4.96	0.052	0.90	0.518	5.6	0.2	-	-
	第三次	6	5.11	0.048	0.93	0.508	5.3	0.3	-	-
2024.	第一次	14	4.72	0.014	0.71	-	-	-	<0.0022	<0.0014

5.6	第二次	15	4.53	0.022	0.85	-	-	-	<0.0022	<0.0014
	第三次	18	4.82	0.018	0.88	-	-	-	<0.0022	<0.0014
204.7 .1	第一次	20	1.02	0.036	0.78	-	-	-	-	-
	第二次	18	1.07	0.031	0.82	-	-	-	-	-
	第三次	19	1.14	0.034	0.79	-	-	-	-	-
排放限值		30	40	1.0	5.0	1.0	20	20	0.4	

根据自行监测结果，调试期间在建废水处理站污水排放口的悬浮物、总磷、总氮、石油类、五日生化需氧量、AOX、TOC、间、对二甲苯、邻二甲苯均能满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中“表1直接排放限值”、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表1直接排放标准及特征污染物排放限值中的较严值。

另外，本报告还收集了污水排放口2024年4月的在线监测数据，数据统计见图3.2-17。



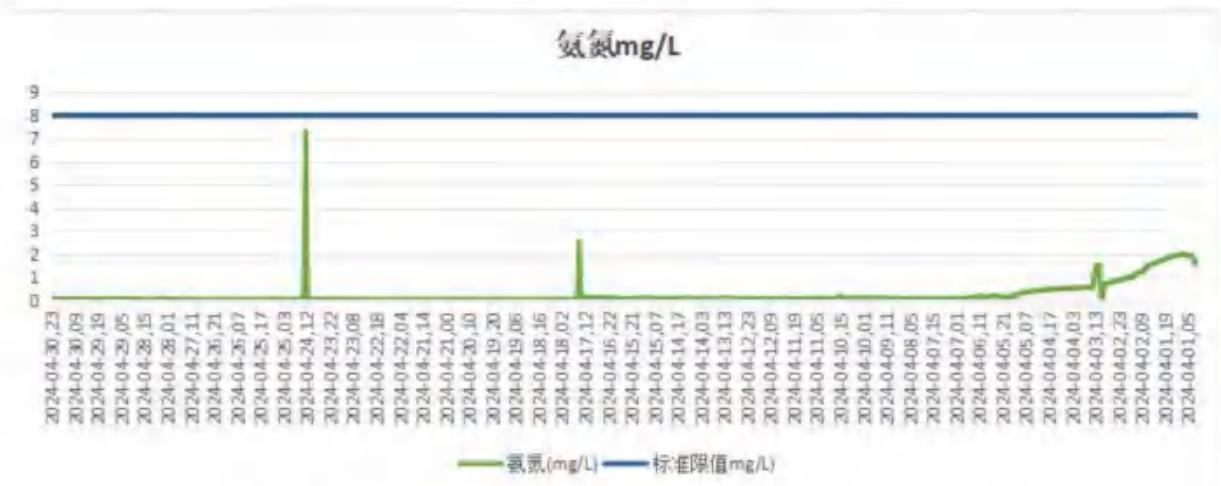


表 3.2-17 2024 年 4 月污水排放口在线监测数据统计

根据在线监测数据，调试期间在建废水处理站污水排放口的 pH 值、氨氮能满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中“表 1 直接排放限值”、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 直接排放标准及特征污染物排放限值中的较严值，其中 COD_{Cr} 出现 2 个超标数据，超标率 0.28%。

3.2.8.3 噪声达标排放分析

本次引用 2024 年自行监测报告(浙环检噪字(2024)第 070301 号、浙环检噪字(2024)第 012501 号)，具体见表 3.2-45。

表 3.2-45 项目厂界噪声检测结果

检测时间	检测地点	昼间			夜间			是否达标
		检测时间	检测值 dB (A)	标准限值 dB (A)	检测时间	检测值 dB (A)	标准限值 dB (A)	
2024 年 7 月 11 日	1#厂界东外 1 米	17:03	63	65	22:10	54	55	达标
	2#厂界南外 1 米	17:13	62	65	22:21	53	55	达标
	3#厂界西外 1 米	17:23	63	65	22:30	53	55	达标
	4#厂界北外 1 米	17:45	62	65	22:40	52	55	达标
2024 年 1 月 22 日	1#厂界东外 1 米	09:03	61	65	22:04	53	55	达标
	2#厂界南外 1 米	09:16	58	65	22:13	51	55	达标
	3#厂界西外 1 米	09:25	59	65	22:26	50	55	达标
	4#厂界北外 1 米	09:35	60	65	22:35	52	55	达标

根据监测结果，正常情况下，项目厂界昼、夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类噪声排放标准要求。

3.2.8.4 固废污染防治措施

1、固废暂存设施

企业已建了一间危废仓库，占地面积 32m²，危废库照片见图 3.2-30。根据现场查看，该危废库已设置规范的标志，做好了防风、防雨、防晒、防渗漏等措施。



图 3.2-30 现有已建危废库照片

2、固废处置去向

企业各类危险废物处置去向见表 4.2-46。可见，废盐酸、废溶剂、过滤渣、废包装桶等危废已产生，其中废盐酸、废溶剂、过滤渣在 7.19 事故时进入事故废水中，废包装材料暂未处置，企业已与临海市星河环境科技有限公司签订处置协议，废活性炭、废过滤材料、中试废品、废机油、废导热油等危废暂未产生。

表 4.2-46 已建中试项目危废处置情况

固废名称	代码	产生量 t	处置量 t	是否签订危废协议	去向
废盐酸（30%）	900-300-34	1.395	0	是	2024 年 7.19 事故时进入事故废水中
废溶剂	900-402-06 900-404-06	0.488	0	/	
过滤渣	265-103-13	0.012	0	是	
渣浆（前馏分、高沸物、低沸物）	265-084-45	3.71	3.71	是	临海市星河环境科技有限公司
水解渣	265-084-45	0.5	0.5	是	
沾染危化品的废包装桶	900-041-49	2	0	是	暂存
废活性炭	900-039-49	0	0	是	未产生
废过滤材料	900-041-49	0	0	是	未产生
中试废品	900-047-49	0	0	/	未产生
废机油	900-249-08	0	0	是	未产生
废导热油	900-249-08	0	0	是	未产生

3.2.8.5 环境风险防范和应急措施

1、风险事故应急预案

“孵化中心”已编制《浙江开化合成材料有限公司（开发中心一期）突发环境事件

应急预案》，备案号 330824-2022-005-L，且每年至少开展一次应急预案的演习。

2、主要事故应急设施及物资

“孵化中心”建有 1 个事故应急池(共 1000m³)，在发生事故时，事故废水可排入应急事故池。在主要生产场所、危险品仓库周围采用水泥硬化地面等防渗防漏措施，及时收集泄漏物质，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。企业配备了相应的应急防护用品。

3.2.9 “孵化中心”排污许可执行情况

根据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令 第 48 号）以及《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》要求，“新建排污单位应当在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登记表”。

浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心于 2022 年 6 月 9 日首次申请了排污许可证，证书编号：91330824147935134W002P，目前由于园区污水处理站已开始接收区域内废水，企业废水排放口去向变化，因此排污许可证正在变更中。根据企业 2024 年排污许可年报，2024 年实际排放量见表 3.2-42，未超出许可排放量。

表 3.2-42 “孵化中心”现有已建项目总量符合性分析

污染物种类	污染物	2024 年实际排放量 t/a	现有批复或分配总量 t/a	是否超出总量
废水	COD _{Cr}	0.050	0.118	否
	氨氮	0.0009	0.012	否
废气	VOC _s	0.001	0.100	否

3.3 新厂区二现有污染源调查

新厂区二位于开化新材料新装备产业园，新厂区二已批项目为“浙江开化合成材料有限公司搬迁入园提升项目”，该项目正在建设中，相关情况引自原环评。

因为本项目拟建于“孵化中心”，且新厂区二尚未建成，因此对新厂区二的污染源调查不详细展开，仅引用该厂区环评报告中的工程组成、产品方案及污染源强情况。

3.3.1 新厂区二工程组成

新厂区二工程组成见表 3.3-1。

表 3.3-1 新厂区二在建项目组成情况

序号	项目主要建设内容		
	主项名称	装置	产品及副产品
一、主体工程			
1	三氯硅烷装置区	2×3 万吨/年三氯硅烷装置	6 万吨/年三氯硅烷、6672 吨/年四氯化硅、880 吨/年超细硅粉、副产品 7905 吨/年液体氯化钙
2	白炭黑装置区	2×5000 吨/年白炭黑装置	1 万吨/年白炭黑、副产品 8.52 万吨/年盐酸

序号	项目主要建设内容		
	主项名称	装置	产品及副产品
			(最大量)、20130 吨/年次氯酸钠溶液(最大量)
3	苯基硅烷装置区	1×4000 吨/年苯基三氯硅烷装置 1×4000 吨/年苯基三氯硅烷/甲基苯基二氯硅烷装置	8000 吨/年苯基三氯硅烷(最大量)、3695 吨/年四氯化硅(最大量)、2781 吨/年苯(最大量)、4000 吨/年甲基苯基二氯硅烷(最大量)、4200 吨/年甲基三氯硅烷(最大量)、副产品 0.467 万吨/年盐酸
4	乙烯基硅烷装置一区	1×10000 吨/年乙烯基三氯硅烷装置 1×3000 吨/年甲基乙烯基二氯硅烷装置	1 万吨/年乙烯基三氯硅烷、1680 吨/年双三氯硅基乙烷、32 吨/年乙基三氯硅烷、3000 吨/年甲基乙烯基二氯硅烷、360 吨/年双(二氯)甲基硅基乙烷、10 吨/年甲基乙基二氯硅烷
5	甲基硅烷装置区	2×5000 吨/年甲基三甲氧基硅烷装置 1×6000 吨/年正硅酸乙酯装置 1×2000 吨/年丙基三甲氧基硅烷装置 1×3000 吨/年甲基三乙氧基硅烷装置 1×3000 吨/年苯基三甲氧基硅烷装置	1 万吨/年甲基三甲氧基硅烷、306 吨/年甲基三甲氧基低聚物、6000 吨/年正硅酸乙酯、2000 吨/年丙基三甲氧基硅烷、3000 吨/年甲基三乙氧基硅烷、3000 吨/年苯基三甲氧基硅烷、145 吨/年苯基三甲氧基硅烷低聚物
6	乙烯基硅烷装置二区	1×4000 吨/年乙烯基三甲氧基硅烷装置 1×4000 吨/年乙烯基三乙氧基硅烷装置 1×1000 吨/年双三甲氧基硅基乙烷装置	4000 吨/年乙烯基三甲氧基硅烷、154 吨/年乙烯基三甲氧基硅烷低聚物、4000 吨/年乙烯基三乙氧基硅烷、171 吨/年乙烯基三乙氧基硅烷低聚物、1000 吨/年双三甲氧基硅基乙烷
7	氯丙基三氯硅烷装置区	1×46600 吨/年 γ -氯丙基三氯硅烷装置	4.66 万吨/年 γ -氯丙基三氯硅烷、11704 吨/年四氯化硅、3432 吨/年丙基三氯硅烷
8	氯丙基硅烷装置区	1×40000 吨/年 γ -氯丙基三乙氧基硅烷装置 1×8000 吨/年 γ -氯丙基三甲氧基硅烷装置	4 万吨/年 γ -氯丙基三乙氧基硅烷、8000 吨/年 γ -氯丙基三甲氧基硅烷
二、辅助、公用工程			
1	电石仓库	750m ² , 甲类, 储存电石	
2	白炭黑仓库	3000m ² , 丙类, 储存及包装	
3	危化品仓库	750m ² , 甲类, 储存危化品	
4	丙类仓库	2000m ² , 储存非危化品	
5	灌装间、桶库	4000m ² , 甲类, 桶装产品灌装、储存空桶	
6	储罐区	包括 4 个原料罐区、5 个成品罐区, 详见表 4.1-5	
7	给水	本项目以城市自来水及园区工业水作为水源, 由市政及园区管网输送到公司界区线, 并保证水质和水压。	
8	排水	根据清污分流原则, 主要分为生活污水系统、生产污水系统、初期污染雨水系统、清净雨水排水系统、事故消防废水系统。	

序号	项目主要建设内容		
	主项名称	装置	产品及副产品
		后期清洁雨水，经重力流排入清净雨水管网。 其余生产、生活污水、初期雨水、事故消防水等均接入厂区污水处理系统。	
9	消防水系统	消防水站设置 2 座 2000m ³ 消防水池，消防泵房内设置 2 台消防电泵和 2 台柴油机消防备用泵。单泵性能参数为 Q=150L/s, P=1.2Mpa。消防给水系统供水能力小于 300L/s, 管网压力不小于 1.10MPa。	
10	循环冷却水系统	设两套冷却循环供水系统，总供水规模分别为 12000m ³ /h，系统由循环冷水池、循环冷却塔、循环冷水泵组、压力式旁滤器、加药及加氯设施等组成。冷却循环供水系统均设有自动加药以及旁滤车间进行水质稳定处理。 第一循环水站设置钢筋混凝土方形逆流式中温冷却塔 4 台，单台处理水量 3000m ³ /h，温差 10℃。循环水站设置 5 台循环水泵（四开一备），单泵流量为 Q=3000m ³ /h, H=50m。	
11	纯水制备	1 套除盐水系统，采用一级反渗透工艺，规模为 25t/h，原水采用市政自来水。	
12	供热	来自园区供热管网，主要分两路管路接入本厂区，蒸汽压力为 2.8MPa 和 1.2MPa，用量 30 多万 t/a。	
13	空压、制氮	本项目压缩空气主要用于仪表用气及动力设备机械密封，空气压力为 0.6MPa。氮气主要用于有关设备、管道进行吹扫、氮封、置换，厂区设置有公辅车间，本项目氮气来自厂区的公辅车间，氮气压力为 0.6MPa。 空压：4 台（3 开 1 备）4500Nm ³ /h 离心式的空压机组的压缩空气系统； 氮气：3 套（2 开 1 备）1500Nm ³ /h 的 PSA 制氮装置。	
14	冷冻站	冷冻系统采用一次泵系统，除了 -35/-30℃ 直冷系统为制冷剂直供之外，其余系统都采用开式系统。低温水系统（7/12℃）、冷冻盐水系统（-10/-15℃）、（0/5℃）集中在化学水处理系统内，集中送至各使用装置，直冷系统（-35/-30℃）设置在所需的各自装置内。	
15	供电系统	来自浙江开化工业园区新材料新装备产业园国家电网，本项目新建 35kV 变电站一座，通过两回电力系统区域为 35kV 变电站线路供电。变电站内设两台 35/10kV, 10MVA 主变，设一组 10kV 母线，单母线分段接线，每段母线互为备用。	
16	其他	办公楼(含研发实验室)、食堂等	
三、环保工程			
1	污水处理站	企业拟建处理能力 600m ³ /d 的综合污水站，采用“物化+生化”工艺，无机废水、含苯废水等经预处理后纳入综合废水站，综合废水站出水排入园区工业水处理厂最终进入华埠污水处理厂。	
2	废气处理设施	无机装置各自配套尾气喷淋塔系统。 有机硅类产品废气新建废气焚烧炉，设计风量 28173m ³ /h，天然气为补充燃料。焚烧炉尾气经“余热回收+急冷+活性炭+袋式除尘器+多级喷淋+烟气再热+SCR”后高空排放	
3	固废堆场	新建 2×720m ² +2×450m ² 危险废物暂存场所。并设为废液焚烧炉配套的废液罐区。 废液焚烧炉设计处理能力 8000t/a，天然气为补充燃料。焚烧炉尾气经“余热回收+急冷+活性炭+袋式除尘器+多级喷淋+烟气再热+SCR”后高空排放	
4	风险防范	6000m ³ 事故应急池	

3.3.2 新厂区二产品方案

新厂区二产品方案见表 3.3-2。

表 3.3-2 新厂区二产品方案

序号	装置区	产品名称	产品产量 (t/a)	装置产能 (t/a) × 生产线 (条)	产品去向 ¹
1	三氯硅烷装置区	三氯硅烷	60000	30000×2	出售或自用
		四氯化硅	6672		出售或自用
		超细硅粉	880		出售
2	白炭黑装置区	白炭黑	10000 (最大量 ²)	5000×2	出售
3	苯基硅烷装置区	苯基三氯硅烷	4000	4000×1	出售或自用
		四氯化硅	1847.5		出售或自用
		苯	597		出售
		苯基三氯硅烷 (或甲基苯基二氯硅烷)	4000	4000×1	出售
		四氯化硅 (或甲基三氯硅烷)	1847.5 (4200 ³)		出售或自用
		苯	2184 (最大量 ³)		出售
4	乙烯基硅烷装置一区	乙烯基三氯硅烷	10000	10000×1	出售或自用
		双三氯硅基乙烷	1680		出售
		乙基三氯硅烷	32		出售
		甲基乙烯基二氯硅烷	3000	3000×1	出售
		双 (二氯) 甲基硅基乙烷	360		出售
		甲基乙基二氯硅烷	10		出售
5	甲基硅烷装置区	甲基三甲氧基硅烷	10000	5000×2	出售
		甲基三甲氧基低聚物	306		出售
		正硅酸乙酯	6000	6000×1	出售
		丙基三甲氧基硅烷	2000	2000×1	出售
		甲基三乙氧基硅烷	3000	3000×1	出售
		苯基三甲氧基硅烷	3000	3000×1	出售
		苯基三甲氧基硅烷低聚物	145		出售
6	乙烯基硅烷装置二区	乙烯基三甲氧基硅烷	4000	4000×1	出售
		乙烯基三甲氧基硅烷低聚物	154		出售
		乙烯基三乙氧基硅烷	4000	4000×1	出售
		乙烯基三乙氧基硅烷低聚物	171		出售
		双三甲氧基硅基乙烷	1000	1000×1	出售
7	氯丙基三氯硅烷装置区	γ-氯丙基三氯硅烷	46600	46600×1	出售或自用
		四氯化硅	11704		出售或自用
		丙基三氯硅烷	3432		出售
8	氯丙基硅烷装置区	γ-氯丙基三乙氧基硅烷	40000	40000×1	出售
		γ-氯丙基三甲氧基硅烷	8000	8000×1	出售
汇总	8 个装置区	30 个产品	252974.5 (最大)	20 套装置	

备注：1、产品自用或销售根据市场情况调节，若产品自用，则抵扣掉自用部分剩余方为可销售量。自用主要是用作其他产品的原料。2、白炭黑在用一甲做原料时单线最大产量为 3500t/a，因此最大产量为用四氯化硅为原料时的 2 条线的产量；3、苯基三氯硅烷 (甲基苯基二氯硅烷) 为柔性化装置，其产品产量在生产不同产品时会有所不同，按 2 种产品最大产品产量统计。

3.3.3 新厂区二污染源强汇总

新厂区二污染源强汇总见表 3.3-3。

表 3.3-3 新厂区二污染源强汇总表

类别	污染物	本次搬迁项目	备注	
废水	废水	295803.2	纳管	
	CODcr	14.79		
	氨氮	1.479		
废气	颗粒物	8.998	排环境	
	氯化氢	10.589		
	硫化氢	0.008		
	磷化氢	0.004		
	氯气	2.483		
	氨气	1.129		
	SO ₂	21.613		
	NO _x	43.440		
	烟尘	8.588		
	二噁英	0.125g		
	VOCs	乙醇		6.070
		甲醇		3.408
		氯苯		4.540
		苯		0.959
乙炔		1.316		
其他 VOCs		80.690		
合计		96.983		
固废（产生量）	危险废物	11299.26	其中，可焚烧废液约 7400	
	待鉴定	901.00	鉴定后按规范处置	
	一般固废	25092.50		

3.3.4 新厂区二主要污染防治措施

新厂区二污染防治措施汇总见表 3.3-4。

表 3.3-4 新厂区二污染防治措施汇总表

类别	排放源	污染物	防治措施
废水	无机工艺废水、焚烧炉碱洗废水	次氯酸钠、盐分等	新建 4t/h 的无机废水预处理设施，采用“氧化+三效蒸发”工艺
	含苯设备清洗、检修质检等废水、废气吸收废水	COD、氯苯、苯等	新建 50t/d 的含苯废水预处理设施，采用“电化学氧化+絮凝沉淀”处理工艺
	生活污水、除盐水处理站排污水、设备清洗、检修质检等废水、真空泵废水、地面冲洗水、废气吸收废水、初期雨水等	COD 等	新建 600t/d 污水处理站处理，有机废水、含苯废水、无机废水预处理以后和其他废水一起处理，采用“水解酸化+接触氧化”处理工艺。
	循环水系统排污水	COD 等	接入废水终排池。
	锅炉排污水、蒸汽冷凝水等	COD 等	厂内回用或回至热电厂。
废气	三氯硅烷装置区	HCl 等	多级碱洗后排放。
	白炭黑装置区	HCl、氯气等	酸洗、碱洗后排放。
	苯基装置区	HCl 等	降膜吸收+洗涤后排放。

类别	排放源	污染物	防治措施
	乙烯基装置一区乙炔制备	硫化氢、磷化氢、硫酸等	碱洗后排放。
	各类粉尘	颗粒物	袋式除尘器。
	其他工艺废气	常规污染物、HCl、氯气、氨、氯硅烷、硅烷、苯系物、醇类、二噁英等 VOCs	经冷凝+进入废气焚烧炉，气量 28173m ³ /h，焚烧后尾气经余热回收+急冷+活性炭+袋式除尘器+多级喷淋+烟气再热+SCR 后高空排放。
	废液焚烧炉废气	常规污染物、HCl、氯气、VOCs、氨、HCl、二噁英等	气量 25500m ³ /h，焚烧后尾气经余热回收+急冷+活性炭+袋式除尘器+多级喷淋+烟气再热+SCR 后高空排放。
	无组织废气	VOCs、HCl 等	根据废气产生途径，提高系统的密闭性，从源头控制减少无组织废气产生。
固体废物	危险固废	废液等	(1) 精馏废液、废机油、废脱硝催化剂、废危化品包装、物化污泥等危废由有资质单位处置或自身焚烧炉焚烧处置； (2) 对危废及本身焚烧区的废液贮存、转移和处置应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 修改单执行分类收集和暂存； (3) 在危废转移过程中，应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，以便管理部门对危险废物的流向进行有效控制，防止在转移过程中将危险废物排放至环境中
地下水及土壤	生产区、储罐区等	废水泄漏	按照重点防渗区要求，做好生产区、储罐区、危化品等重点防渗区的地面硬化防渗，其他区域按照一般防渗区等要求进行防渗，防治非正常工况发生。
风险	车间、储罐区、甲类仓库等	废气、废水泄漏	(1) 加强管理，自动化控制生产过程风险； (2) 新建 6000m ³ 的事故应急池，可满足要求； (3) 及时编制应急预案。

3.4 现在主要环保问题及整改建议

1、绿色硅基新材料产品开发中心项目中试过程由于产生的危废量较小，261-084-45 类危废已委托处置，而沾染危险品的废包装材料暂未处置，在厂内储存时间已大于 1 年，企业已签订相应的危废处置协议，要求企业尽快处置；中试过程中产生的危废台账记录不全，要求企业完善危废台账，每一类别危废分别按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》HJ1259-2022 等要求设置危废台账等记录；危废协议中代码为 261-184-45 的危废名称为渣浆，实际为各类高低沸、前馏分，危废协议名称与环评不一致，要求企业在签订危废协议过程中按照环评及批复要求规范废物名称。

2、中试废气处理设施废活性炭目前未更换过，建议企业在本项目实施之前更换废气处理设施废活性炭。加强危废库防腐措施，完善危废库废液收集设施。

3、企业应加快“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”的竣工验收工作，根据污水排放口在线监测数据，在该项目调试期间，COD_{Cr}、氨氮出现过瞬时超标情况，企业

应针对超标情况对污水处理设施进一步提升和完善。

表 3.4-1 企业存在问题整改计划表

序号	存在问题	整改内容	整改计划
1	沾染危险品的废包装材料厂内存放时间超出 1 年	及时按要求委托处置	2025.9.1
2	中试危废台账记录不全	完善中试危废台账	2025.8.1
3	危废协议签订不规范	规范协议中危废名称	2025.8.1
4	中试废气处理废活性炭未更换	在项目实施之前更换废气处理设施废活性炭	2025.9.1
5	“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”尚未验收，本项目废水处理设施依托该项目	完成“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”验收工作	2025.10.1

4 建设项目概况和工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 项目概况

(1)工程名称：绿色硅基新材料产品开发生中心二期中试项目

(2)建设性质：改建

(3)实施主体单位：浙江开化合成材料有限公司

(4)建设地点：浙江省衢州市浙江开化新材料新装备产业园园区一路 11 号

(5)建设内容：浙江开化合成材料有限公司在位于开化新材料新装备产业园内的“孵化中心”内设有绿色硅基新材料产品中试基地，该基地内中试装置按模块划分，可分为 4 个反应中试模块，分别为：酯化反应模块、水解反应模块、加成反应模块和微通道反应模块，和 1 个精馏中试模块。

本项目为改建项目，主要利用上述已建中试模块进行产品中试，该中试装置内已批的一期中试项目各产品均已完成中试，本项目实施后，该中试装置主要用于开展本项目中试。本项目拟开展中试的产品主要包括：

①酯化反应模块：苯基三乙氧基硅烷、甲基苯基二甲氧基硅烷、1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷、 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷、长链烷基三甲氧基硅烷（系列产品）、长链烷基三乙氧基硅烷（系列产品）等 4 个产品、2 个系列产品；

②水解反应模块：1,2-双(三甲氧基硅基)乙烷、聚硅酸乙酯（Si-40）、苯基三甲氧基硅烷低聚物、甲基三甲氧基硅烷低聚物、MT 甲基聚三甲氧基硅烷、正辛基三乙氧基硅烷低聚物、 γ -氨丙基三乙氧基硅烷低聚物、N-(β -氨乙基)- γ -氨丙基三甲氧基硅烷低聚物、 γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷、单端羟基硅油、MS 密封胶底涂剂、丙基三甲氧基硅烷低聚物、II 型乙烯基支链型硅油、聚甲基苯基硅氧烷（MT）、多孔二氧化硅乳液等 15 个产品；

③加成反应模块： γ -氯丙基甲基二氯硅烷、长链烷基三氯硅烷（系列产品）、 γ -氯丙基三氯硅烷等 2 个产品、1 个系列产品。

④微通道反应模块：N-(β -氨乙基)- γ -氨丙基三甲氧基硅烷。

⑤精馏模块：苯基三乙氧基硅烷、甲基苯基二甲氧基硅烷、1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷、 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷、长链烷基三甲氧基硅烷（系列产品）、长链烷基三

乙氧基硅烷（系列产品）、1,2-双(三甲氧基硅基)乙烷、丙基三甲氧基硅烷低聚物、 γ -氯丙基三氯硅烷、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、 γ -氯丙基三氯硅烷、长链烷基三氯硅烷（系列产品）、六甲基环三硅氧烷等中试产品需要精馏。

(6)生产班制和定员：本项目不新增员工。生产班制为每天生产 24 小时，生产车间职工实行四班三运转制，辅助生产和管理部门按常日班考虑。

(7) 项目由来

本项目中试产品均已完成小试试验，本次根据小试结论进行放大试验，以验证小试参数及结论的可行性，以及验证现有中试设备是否满足放大要求。

表 4.1-1 小试结论

序号	产品名称	小试结论
1	苯基三乙氧基硅烷	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████
2	甲基苯基二甲氧基硅烷	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████
3	1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████。
4	长链烷基三甲氧基硅烷系列产品	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████
5	长链烷基三乙氧基硅烷系列产品	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████
6	1,2-双(三甲氧基硅基)乙烷	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████
7	聚硅酸乙酯	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████。
8	苯基三甲氧基硅烷低聚物	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████

9	甲基三甲氧基硅烷低聚物	
10	MT 甲基聚三甲基硅氧烷	
11	正辛基三乙氧基硅烷低聚物	
12	γ -氨丙基三乙氧基硅烷低聚物	
13	N-(β -氨乙基)- γ -氨丙基三甲氧基硅烷低聚物	
14	γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷	使得 γ -甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷收率达到 80.59%。
15	单端羟基硅油	
16	MS 密封胶底涂剂	
17	丙基三甲氧基硅烷低聚	

	物	[REDACTED]
18	II型乙烯基支链型硅油	[REDACTED]
19	聚甲基苯基硅氧烷 (MT)	[REDACTED]
20	多孔二氧化硅乳液	[REDACTED]
21	γ -氯丙基三氯硅烷	[REDACTED]
22	长链烷基三氯硅烷系列 产品	[REDACTED]
23	N-(β -氨基乙基)- γ -氨基丙基 三甲氧基硅烷	[REDACTED]
24	六甲基环三硅氧烷	[REDACTED]

4.1.2 产品方案

1、产品方案

本项目中试产品主要涉及 5 个中试模块：酯化反应模块、水解反应模块、加成反应模块、微通道反应模块，以及后续产品精馏模块，本次主要利用现有已建中试装置。各中试产品根据需求先后逐一开展中试试验，不同时中试。本项目拟实施的中试产品方案见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目拟实施的中试产品方案

序号	中试模块	产品名称	装置能力	本次中试规模 t	试验时间	是否需要去精馏	中试产物去向
1	酯化反应模块	苯基三乙氧基硅烷	小套 100t/a 大套 500t/a	4.346	72h	是	厂内测试 后按危废 处置
		甲基苯基二甲氧基硅烷		4.060	72h	是	
		1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷		3.657	72h	是	
		γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷		2.452	72h	是	
		长链烷基三甲氧基硅烷系列产品		16.055	240h	是	
		长链烷基三乙氧基硅烷系列产品		16.546	240h	是	
2	水解反应模块	1,2-双(三甲氧基硅基)乙烷	500L 反应釜	0.784	3 批	是	厂内测试、 外送其他 企业测试、 或按危废 处置
		聚硅酸乙酯		0.288	3 批	否	
		苯基三甲氧基硅烷低聚物		0.670	3 批	否	
		甲基三甲氧基硅烷低聚物		0.429	3 批	否	
		MT 甲基聚三甲基硅氧烷		0.612	3 批	是	
		正辛基三乙氧基硅烷低聚物		0.248	3 批	否	
		γ -氨基丙基三乙氧基硅烷低聚物		0.547	3 批	否	
		N-(β -氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷低聚物		0.274	3 批	否	
		γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷		0.890	3 批	是	
		单端羟基硅油		0.918	3 批	否	
		MS 密封胶底涂剂		1.006	3 批	否	
		丙基三甲氧基硅烷低聚物		0.478	5 批	否	
		II 型乙烯基支链型硅油		1.184	5 批	否	
		聚甲基苯基硅氧烷 (MT)		0.593	5 批	否	
多孔二氧化硅乳液	18.499	5 批*	否				
3	加成反应模块	γ -氯丙基甲基二氯硅烷	500L 反应釜	0.927	3 批	是	厂内测试、 自用,或按 危废处置
		γ -氯丙基三氯硅烷		1.671	5 批	是	
		长链烷基三氯硅烷系列产品		3.233	10 批	是	
4	微通道反应器	N-(β -氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷	400t/a	14.300	120h	否	
5	精馏模块	六甲基环三硅氧烷	200kg 批	1t 粗品	5 批	/	厂内测试 后按危废 处置
		前述需要精馏的中试产品		/	/	/	/

注：多孔二氧化硅乳液中试是第一步接枝反应试验 1 批次得到的前驱体，可供后续乳化、固化及改性试验 10 批次，本次中试接枝反应试验 5 批次。

本项目酯化反应模块共中试 4 个产品、2 个系列产品，其中苯基三乙氧基硅烷、甲基苯基二甲氧基硅烷、1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷、 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷等 4 个产品每个产品计划中试 3 天，系列产品每个系列计划中试 10 天，综上所述，酯化反应

模块装置实际最长运行时间为 768h。水解反应模块中试产品为批次中试，共试验 15 个产品，丙基三甲氧基硅烷低聚物、II 型乙烯基支链型硅油、聚甲基苯基硅氧烷（MT）、多孔二氧化硅乳液计划中试 5 批次，其他 11 个产品计划中试 3 批次，单批次试验时间约 24h，因此水解反应模块装置实际最长运行时间为 1272h。本项目加成反应模块为批次试验，中试产品为 2 个产品和 1 个系列产品， γ -氯丙基甲基二氯硅烷计划中试 3 批次， γ -氯丙基三氯硅烷计划中试 5 批次，长链烷基三氯硅烷系列产品计划中试 10 批次，单批次试验时间约 12 个小时，因此加成反应模块装置实际最长运行时间为 216h。微通道反应模块中试 1 个产品，计划中试 5 天，因此微通道反应模块装置实际最长运行时间为 120h。另外，本项目酯化反应模块、加成反应模块中试生产的粗品、以及水解模块的 1,2-双(三甲氧基硅基)乙烷、MT 甲基聚三甲基硅氧烷、 γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷粗品和六甲基环三硅氧烷原料经粗品罐暂存后统一进入精馏模块进行精馏，根据上述模块中试试验粗品产生量核算，精馏模块装置运行时间约 1140h。

本项目各中试模块各产品逐一进行试验，不同时试验。综上所述，本项目实施后中试装置实际运行时间最长不超过 3396h，但考虑到一个产品结束中试试验之后并不是立即进行下一个产品的中试，期间会有方案调整、装置清扫、设备检维修等间隔期，综合考虑，上述产品总体中试时间最长不超过 2 年。

本项目新增中试产品总体中试期限最长不超过 2 年，本次中试结束后，中试装置闲置（不拆除），但企业不得在该装置进行相关中试试验或其他可能产生、排放污染物的活动。若企业因研发需求，需要在中试基地装置上进行其他新产品中试试验的，企业需要重新申报项目，并重新办理环境影响评价文件审批手续，经审批后及办理其他相关手续后，方可实施，否则企业不得在该装置进行相关中试试验或其他可能产生、排放污染物的活动。

2、中试产品控制指标

本项目中试产品需要达到的控制指标具体见表 4.1-3。

表 4.1-3 本项目中试产品控制指标

序号	产品名称	控制指标
1	苯基三乙氧基硅烷	外观：无色透明液体； 主含量： $\geq 98\%$ ； 色度：20； 折光率：1.46
2	甲基苯基二甲氧基硅烷	外观与性状：无色或淡黄色透明液体 密度：1.005 g/mL at 20 °C(lit.)

		沸点: 199 °C(lit.) 闪点: 80 °C 折射率: n ₂₀ /D 1.47
3	1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷	外观: 无色透明液体; 主含量: ≥95%;
4	γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷	外观: 无色透明液体; 主含量: ≥99%;
5	长链烷基三甲氧基硅烷系列产品	外观: 无色透明液体; 主含量≥99%; 含氯: ≤20ppm
6	长链烷基三乙氧基硅烷系列产品	外观: 无色透明液体; 主含量: ≥98%; 色度: 20; 折光率: 1.422
7	1,2-双(三甲氧基硅基)乙烷	外观: 无色透明液体; 主含量: ≥95%;
8	聚硅酸乙酯	外观: 无色透明液体; 乙醇含量: <2%; 粘度: 3~7mm ² /s; SiO ₂ 含量: 38~42%; 酸值: <50ppm;
9	苯基三甲氧基硅烷低聚物	外观: 无色透明液体; 粘度 500~1500CS; 折射率大于 1.5;
10	甲基三甲氧基硅烷低聚物	外观: 无色透明液体, 粘度 50~500CS;
11	MT 甲基聚三甲基硅氧烷	外观: 无色透明液体; 粘度: 1-3 (25°C, mm ² /s) ; 折光: 1.38-1.39 (25°C) ; 密度: 0.83-0.87 (25°C) ; 主含量: >97%;
12	正辛基三乙氧基硅烷低聚物	外观: 无色透明至浅黄色液体; 粘度 (25°C): 100-500cSt; 密度: 0.99g/mL; 闪点: ≥100.6°C; 挥发分: ≤0.28%。
13	γ-氨丙基三乙氧基硅烷低聚物	外观: 无色透明至浅黄色液体 粘度 (25°C): 10-200 cSt; 密度: 1.0g/mL; 闪点: ≥60°C;
14	N-(β-氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷低聚物	外观: 无色透明至浅黄色液体 粘度 (25°C): 10-200 cSt 密度: 1.0g/mL 闪点: ≥60°C
15	γ-甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷	外观: 透明至淡黄色液体; 含量: ≥99%;
16	单端羟基硅油	外观: 无色透明液体; 粘度: 18000-22000cP、45000-55000cP; 挥发份: <1%;

17	MS 密封胶底涂剂	外观：无色透明液体； MS 胶底涂剂：≥99.9%。
18	丙基三甲氧基硅烷低聚物	外观：无色透明至浅黄色液体； 粘度（25°C）：100-500cSt； 密度：0.99g/mL； 闪点：≥100.6°C； 挥发分：≤0.28%
19	II型乙烯基支链型硅油	外观：无色透明液体； 粘度：7-8w（25°C，mm ² /s） 乙烯基含量：1.3% 挥发分：1-2%
20	聚甲基苯基硅氧烷（MT）	外观：无色透明液体； 粘度：10-30（25°C，mm ² /s） 折光率：1.46 密度：0.98（25°C） 主含量：>97%
21	多孔二氧化硅乳液	二氧化硅含量>99%； 球形度>0.95； D50:10nm~30μm； 变异系数（D90-D10）/D50：<5； 白度>92%；7、孔隙率>30%
22	γ-氯丙基甲基二氯硅烷	外观：无色到浅黄到浅橙色的透明液体； 主含量：≥99%；
23	γ-氯丙基三氯硅烷	
24	长链烷基三氯硅烷系列产品	外观：无色透明液体，带有刺鼻气味； 主含量：≥99%；
25	N-(β-氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷	外观：无色透明至浅黄色液体； 粘度（25°C）：10-200 cSt； 密度：1.0g/mL； 闪点：≥60°C；
26	六甲基环三硅氧烷	外观：无色透明晶体； D≥99.99%； 总醇杂质≤0.01%；

4.1.3 工程组成及总图布置

4.1.3.1 工程组成

本项目主体生产装置及配套设施均依托现有工程，工程组成情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 本项目工程组成情况一览表

序号	名称	项目组成	项目内容
1	主体工程	中试装置	利用现有中试装置，该中试装置区内设置了 1 个酯化反应模块、1 个加成反应模块、1 个水解反应模块、1 个精馏模块和 1 套微通道反应器，其中精馏模块设备进行改造。中试装置东北角布置了一个小型灌装间。 本项目实施后现有一期中试项目批复的中试产品全部不再开展中试。
2	辅助工程	综合楼（含分析室）	依托现有，共三层，占地面积 410m ²

序号	名称	项目组成	项目内容
		辅助楼	依托现有，共三层，占地面积 400m ²
		门卫	依托现有，占地面积 19m ²
		中试附属设备区	依托现有，建设于中试装置北侧。
3	储运工程	甲类仓库	本项目为中试项目，原料消耗量小，全部采用桶装物料。原料暂存依托已批在建的化学品仓库，占地面积约 380m ²
4	公用工程	给水	中试项目生活用水来自园区管网，生活给水的接口管径为 DN50，压力为 0.4MPa；生产用水来自园区管网，接口管径为 DN100，压力为 0.4MP。
		排水	厂区废水排放采用雨污分流、污污分流。生活污水经化粪池预处理后、初期雨水经初期雨水池收集后，与生产废水一起进入厂区污水处理站处理达标后纳管排入园区工业污水处理厂。清洁雨水经雨水口排放。
		循环水	依托现有 50m ³ /h 的循环水成套设备。
		消防	依托现有消防水系统。
		供汽	依托现有电蒸汽发生器。
		供热	依托现有电导热油加热器。
		制冷	依托现有制冷设施。
		氮气	依托现有制氮设备。
5	环保工程	废气	本项目中试废气处理依托现有中试装置废气集中处理设施，中试产生的废气均经两级碱洗+除雾器+两级活性炭吸附处理后 25 米高排气筒排放； 依托的污水站，废气经一级次钠喷淋+一级碱喷淋+干式化学过滤后排气筒排放； 依托的分析室，废气经一级碱喷淋处理后排气筒排放，该排气筒为本次新建；
		废水	本项目废水处理依托现有已批在建污水处理站，厂区拟批在建 1 套处理能力 150m ³ /d 的废水综合处理站，采用“混凝沉淀+LBQ-ABR 厌氧+兼氧+LBQ-好氧+芬顿氧化+催化氧化”的处理工艺，该污水处理站基本已建成，可在本项目实施前完成竣工验收。
		固废	依托已批在建危废仓库，总占地面积为 176m ² 。本项目危废暂存后委托处置或经“制造中心”废液焚烧炉处置。
6	风险应急	事故应急池	依托现有 1000m ³ 的事故应急池
		初期雨水池	依托现有 350m ³ 的初期雨水池
7	依托工程	依托工程	本项目 HW06、HW11 废液及中试废品依托“制造中心”废液焚烧炉处置，该焚烧炉处理能力 8000t/a，搬迁项目需焚烧废液量为 7400t/a，仍有 600t/a 余量。另外，“孵化中心”已批在建项目其中精馏残液、精馏残渣、高沸物、废冷凝液、树脂脱附废液等 352.79t/a 危险废物也依托该焚烧炉焚烧处置。

本项目公用工程情况如下：

1、给排水

①本项目生活用水来自园区自来水管网，生活给水的接口管径为 DN50，压力为 0.4MPa；生产用水来自园区管网，接口管径为 DN100，压力为 0.4MP。给水系统包括生产水、生活水、消防水系统等。中试所需的少量纯水来自已批在建锅炉软水系统。

②厂区废水排放采用雨污分流、污污分流。生活污水经化粪池预处理后、初期雨水经初期雨水池收集后，与生产废水一起进入厂区污水处理站处理达标后纳管排入园区工业污水处理厂。清洁雨水经雨水口排放。

2、消防用水

依托现有已建的一座消防泵房及消防水池，具体占地面积 105m²。本项目最大消防用水量为 50L/s，火灾延续供水时间不小于 3 小时，一次消防用水总量不小于 500m³，考虑流散火灾，消防水量按 1000m³ 设置，消防水压力 0.7~1.2MPa。消防管网环状布置，消防水主管管径为 DN200。

3、循环冷却水系统

依托现有已建的一套 50m³/h 的一体式循环冷却塔，扬程为 30 米。

4、供汽与供热

依托现有已建的 1 台电蒸汽发生器和 1 台电导热油加热器。其中电蒸汽加热器布置在中试附属设备区，供汽量为 300kg/h，蒸汽压力为 0.7MPa，主要提供 170°C 以下的加热热源；电导热油布置在中试装置区东南角，加热器功率为 90kW，主要提供 185°C 以上加热热源。

5、空氮系统

依托现有已建的制氮设备，布置在中试附属设备区，制氮量 200Nm³/h、氮气纯度 ≥99.9%、露点 ≤-50°C、供气压力为 0.6MPa 以上，同时在氮气需求量小的时候使用瓶装氮气供氮。

6、冷冻系统

依托现有已建的一台 30000 大卡制冷机用于本项目制冷，流量为 10m³/h。冷冻水系统采用密闭循环流程：新型冷媒经输送泵进入冷冻机组，制冷后进入装置内各用户，冷媒在装置内与工艺介质交换冷量后再返回冷冻站，进入蒸发器内吸入冷量。

7、储运工程

本项目主要涉及桶装液体物料，物料在厂区内存放在甲类仓库内。

4.1.3.2 总图布置

本项目实施后，厂区总平面布置不变。本项目总平面布置图见附图八。

4.1.4 主要原辅材料消耗

本工程主要原辅材料消耗情况见表 4.1-5，主要原物理化性质见表 4.1-6。

表 4.1-5 本工程主要原、辅材料消耗情况

序号	物料名称	规格(≥wt%)	形态	中试期最大消耗量(t)	包装形式	上料方式
1	██████████	工业级	液态	3.328	200L 桶装	泵入
2	██████████	工业级	液态	3.600	200L 桶装	泵入
3	██████████	工业级	液态	3.310	200L 桶装	泵入
4	██████████	工业级	液态	2.364	200L 桶装	泵入
5	██████████	工业级	液态	29.270	200L 桶装	泵入
6	████	99.85%	液态	13.361	200L 桶装	泵入
7	████	99.85%	液态	9.224	200L 桶装	泵入
8	██████████	>28%	液态	1.011	200L 桶装	泵入
9	██████████	>28%	液态	0.818	200L 桶装	泵入
10	████	>30%	液态	0.104	10L 桶装	泵入
11	██████████	工业级	液态	1.400	200L 桶装	泵入
12	████	工业级	液态	0.009	10L 桶装	人工加入
13	██████████	工业级	液态	0.741	200L 桶装	泵入
14	████	20%	液态	1.50	10L 桶装	泵入
15	████	98%	液态	0.00303	10L 桶装	人工加入
16	████	工业级	液态	0.00003	10L 桶装	
17	██████████	工业级	固态	0.00003	25kg 袋装	
18	██████████	工业级	液态	1.883	200L 桶装	泵入
19	██████	工业级	固态	0.042	25kg 袋装	人工加入
20	██████████	工业级	液态	0.312	200L 桶装	泵入
21	██████	工业级	液态	1.7212	200L 桶装	泵入
22	██████████	工业级	液态	0.432	200L 桶装	泵入
23	██████████	工业级	液态	0.267	200L 桶装	泵入
24	██████████	工业级	液态	0.109	200L 桶装	泵入
25	██████████	工业级	液态	1.031	200L 桶装	泵入
26	██████████	工业级	液态	0.285	200L 桶装	泵入
27	██████████	工业级	液态	0.576	200L 桶装	泵入
28	██████████	工业级	固体	0.170	500g 瓶装	人工加入
29	██████████	工业级	固体	0.001	500g 瓶装	人工加入
30	██████	工业级	液态	0.001	200L 桶装	泵入
31	████	工业级	液态	1.05	200L 桶装	泵入
32	██████	工业级	液态	0.0084	200L 桶装	泵入
33	██████	工业级	固体	0.0004	500g 瓶装	人工加入
34	██████	工业级	固体	0.0002	500g 瓶装	人工加入
35	██████████	工业级	液态	0.396	200L 桶装	泵入
36	██████	工业级	液态	0.45	200L 桶装	泵入
37	██████████	工业级	液态	0.072	20L 桶装	泵入
38	██████████	工业级	液态	0.072	20L 桶装	泵入
39	██████████	工业级	固体	0.018	500g 瓶装	人工加入
40	██████	工业级	液态	0.564	25L 桶装	泵入
41	██████	工业级	液态	0.867	200L 桶装	泵入
42	██████	工业级	液态	1.68	200L 桶装	泵入
43	██████	工业级	液态	2.547	200L 桶装	泵入
44	██████	工业级	液态	0.0008	20L 桶装	泵入
45	██████████	工业级	液态	0.075	200L 桶装	泵入
46	██████████	工业级	液态	0.105	200L 桶装	泵入
47	██████	工业级	液态	0.975	200L 桶装	泵入

48	████	工业级	固体	0.001	25kg 袋装	人工加入
49	██████	工业级	液态	0.600	200L 桶装	泵入
50	██████	工业级	液态	1.200	200L 桶装	泵入
51	████████	工业级	液态	0.412	200L 桶装	泵入
52	██████████ ██████	工业级	固体	0.020	25kg 袋装	人工加入
53	██████	工业级	液态	0.052	200L 桶装	泵入
54	████████	工业级	液态	0.273	200L 桶装	泵入
55	██████████	工业级	液态	5.929	200L 桶装	泵入
56	██████	工业级	液态	8.531	200L 桶装	泵入
57	██████	-	液态	16.910	-	-

表 4.1-6 主要原料理化性质

序号	原料名称	主要理化性质
1	██████	为无色透明的液体，有窒息性气味。████████。沸点为 201°C，闪点 91°C，密度为 1.321g/mL (25°C)，溶于苯、氯仿、乙醚、全氯乙烯等大多数有机溶剂。正常环境温度下储存和使用，本品稳定，禁止与强氧化剂、强碱、强酸、醇类接触。
2	██████	████████ 沸点 78.29°C，闪点 12°C，密度 0.79g/mL (25°C)，为无色透明易挥发有酒香味的液体。与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂。与浓硫酸、过氧化氢等强氧化剂接触，会发生燃烧爆炸。与浓过氧化氢接触会发生猛烈爆炸。极易与液氯、次氯酸反应，生成的次氯酸乙酯低温易分解，受热或光照条件下会发生爆炸。与酰氯和酰溴发生剧烈反应，生成酯。碱催化条件下，与异氰酸酯的反应应该在惰性溶剂中进行，否则会发生爆炸。与锂、钠、钾等碱金属反应，放出易燃易爆的氢气。
3	██████	████████ 沸点 260°C，密度 0.868 g/mL (25°C)，一般情况下为白色或微黄色吸湿粉末。对光敏感，露置于空气中分解，久储色变，易燃，具有较强的吸湿性，与氧化剂能发生强烈反应，与水可混溶，遇水分解成氢氧化钠和乙醇。
4	██████	████████ 沸点 64.7°C，闪点 9.7°C，密度 (g/mL, 25°C)：0.79，为无色透明易挥发的液体。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。正常环境温度下储存和使用，本品稳定。在与无机含氧酸或羧酸反应生成酯和水。与氧化剂反应生成甲醛或甲酸。与碱金属、氮化物、强还原剂反应，放出有毒或易燃气体。能引发异氰酸酯的聚合，甚至导致爆炸。与溴发生剧烈的放热反应。受限空间中，与无水高氯酸铅等强氧化剂接触有爆炸危险。
5	██████	████████ 沸点大于 450°C，密度 (g/mL, 25°C)：1.3，一般情况下为白色无定形易流动的吸湿性粉末。溶于甲醇、乙醇、酯类、油脂，不溶于烃类和大多数普通有机溶剂。
6	██████ ██████ ██████	无色至黄色液体，有刺激性气味。熔点为-39.8°C，沸点约 194-201.0°C，相对水密 1.2-1.32g/cm ³ ，饱和蒸气压为 0.13kPa (33°C)，临界压力 2.94MPa，闪点约 75-85°C (OC)。爆炸极限 (%)：1.6~9.2，████████
7	██████ ██████	████████，密度为 1.483g/mL，熔点 28°C，沸点为 202°C，闪点为 149°C。溶于苯、醚和过氯乙烯。易水解而释出氯化氯气体。LD50:1280mg/kg(大鼠经口)；0.68mL/kg(兔经皮)。
8	██████ ██████	████████ 密度为 1.204g/mL，沸点为 70°C (15mmHg)，闪点为 86°C。
9	██████ ██████	不溶于水，熔点：-25°C，沸点：185.7°C (760 mmHg)，在 25°C 时，密度为 1.062g/mL。主要用作制备高分子有机硅化合物的原料。
10	██████	████████ 为无色透明液体，熔点为 16.6°C，沸点为 117.9°C，闪点为 39°C (CC)。密度为 1.05g/cm ³ ，溶于水、乙醇、乙醚、甘油，不溶于二硫化碳。LD50:3530mg/kg (大鼠经

		口)。
11	■■■■	■■■■无色透明液体。密度 0.955g/mL, 熔点<-70°C。沸点 102-104°C, 闪点 52°F, 大鼠口服 LD50:12300mg/kg。可溶于甲醇, 乙醇, 酮类和苯中; 遇水会水解交联并生产甲醇, 用作室温硫化硅橡胶交联剂, 玻纤和增强塑料层压制品的处理剂、二氧化硅的偶联剂。
12	■■■■	■■■■为无色透明液体, 密度为 0.88g/cm ³ , 熔点为-80°C, 沸点为 81.4°C, 闪点为-9°C。本品高度易燃。
13	■■■	■■■■熔点为-77.7°C, 沸点为-33.5°C, 闪点为 11°C, LD50:350mg/kg (大鼠经口)。
14	■■■■	■■■■透明液体。密度 0.8g/mL, 熔点-66°C, 沸点 99°C, 闪点 7.7°C, 大鼠口服 LD50>5000mg/kg。爆炸下限 0.6% (体积)。常温常压下稳定, 避免潮湿空气接触。作为封头剂、清洗剂、脱膜剂, 主要用于有机化工及医药化工生产中。
15	■■■■	■■■■熔点小于-40°C, 沸点约 84~85°C (0.5mmHg), 密度约 0.875g/cm ³ 。
16	■■■■	■■■■无色透明液体, 稍有气味。密度 0.93g/mL, 熔点: -77°C, 沸点 165~169°C, 闪点 43°C。大鼠经口 LD50:6270mg/kg。用于精密铸造, 作为砂型的粘结剂, 用于有机硅油的原料, 用于制造耐热、耐化学品的涂料。
17	■■■■	■■■■密度约 0.942g/cm ³ , 沸点约 217°C, 可溶于水, 在水中水解。
18	■■■■	无色液体 ■■■■密度约 0.895g/cm ³ , 沸点约 141~143°C, 大鼠经口 LD50:8570μL/kg。
19	■■■■	■■■■密度约 1.028g/cm ³ , 沸点约 146°C (15mmHg), 可与水缓慢反应。
20	■■■■	■■■■密度约 0.932g/cm ³ , 沸点约 142°C, 可与水缓慢反应。
21	■■■■	■■■■易溶于水, 密度为 0.948g/cm ³ , 熔点为-61°C, 沸点为 153°C, 闪点为 58°C (OC), 饱和蒸气压: 0.5kPa (25°C), 爆炸极限为 2.2%~15.2%。
22	■■■	白色超细粉末。密度为 2.703g/cm ³ , 熔点为 300°C, 沸点为 160.5°C, 闪点为 74.2°C, 可溶于水。
23	■■■■	白色结晶粉末。■■■■密度为 0.906g/cm ³ , 熔点约 113~114°C, 沸点为 211°C。溶解度为 76g/L, 难溶于水、己烷、环己烷, 溶于乙醇、苯、氯仿、甲醇、乙酸乙酯、丙酮、乙酸和二氯乙烷。大鼠经口 LD50:250mg/kg。
24	■■■	无色透明液体, 密度约 0.950~0.970g/cm ³ , 沸点约 135°C。
25	■■■■	■■■■不溶于水、甲醇、乙二醇, 可与苯、二甲醚、甲乙酮、四氯化碳或煤油互溶, 具有很小的蒸气压, 较高的闪点和燃点。甲基硅油具有卓越的耐热性、电绝缘性、耐候性、疏水性、生理惰性和较小的表面张力, 还具有低的黏温系数, 较高的抗压缩性。
26	■■■■	黄色半透明粘流态液体。
27	■■■■	■■■■密度约 0.902g/cm ³ , 熔点约-84°C, 沸点约 76.5~77.5°C, 闪点约-4°C (CC)。微溶于水, 大鼠经口 LD50:5620mg/kg。
28	■■■■	■■■■密度约 1.07g/cm ³ , 熔点约-50°C, 沸点约 120°C (2mmHg), 闪点大于 230F°。

29	■■■■	淡黄色液体，比重约 1.146~1.166g/cm ³ ，粘度小于 30mPa.s，锡含量约 19~22%。
30	■■■■	无色液体，■■■■ 密度为 1.105g/mL，熔点为-93℃，沸点为 41℃，闪点为-9℃（CC），爆炸极限为 2.4%~55.0%，溶于苯、乙醚、庚烷等。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
31	■■■■	无色易燃液体，有腐蚀性和刺激性气味。■■■■ 微溶于水，与乙醇、氯仿、乙醚和石油醚混溶；熔点：-136℃；沸点：44-46℃(lit.)；密度：0.939 g/mL at 25℃(lit.)；蒸气压：20.58 psi (55℃)；闪点：-32℃；凝固点：-134.5℃。 急性毒性：口服-大鼠 LD ₅₀ :1100 mg/ kg；口服-小鼠 LD ₅₀ :425 mg/ kg。 爆炸物危险特性：与空气混合可爆。 可燃性危险特性：遇明火、高温、氧化剂易燃；燃烧产生有毒氯化物烟雾；遇热分解有毒氯化氢气体。 储运特性：库房通风低温干燥；与氧化剂、酸类和碱类分开存放。
32	■■■■	无色透明液体，不溶于水，溶于乙醇、乙醚。相对水密度为 0.741g/mL，熔点为-66.3℃，沸点为 169℃，闪点约 47.8℃。爆炸极限为 0.5%~5.4%。
33	■■■■	无色液体，相对水密度为 0.760g/mL，熔点为-33.6℃，沸点为 213℃，闪点约 56℃。爆炸极限为 0.8%~4.9%。溶于醇、醚、丙酮、石油醚。
34	■■■■	■■■■ 无色液体。密度 0.78g/mL，熔点 4.1℃，沸点 284.4℃，闪点 132℃。不溶于水，溶于苯，易溶于醇、醚等。用作合成洗涤剂、合成增塑剂及其它化工产品和精细化工产品的原料。
35	■■■■	无色液体，极易挥发。■■■■ 熔点：-134℃；相对水密度为 1.34mg/L (25℃)；沸点：31.8℃；饱和蒸气压：65.8 kPa(20℃)；闪点：-14℃；爆炸极限为 6.9%~70%；自燃温度为 185℃。溶于苯、醚等多数有机溶剂。主要用于制造硅酮化合物。 受高热分解产生有毒的氯化物气体。与氧化剂发生反应，有燃烧危险。遇水或水蒸气能产生热和有毒的腐蚀性烟雾。禁配物为酸类、强碱、强氧化剂、水、醇类、胺类。避免接触明火、高热、潮湿空气。
36	■■■■	无色透明液体，有刺激性气味。沸点 181℃；闪点 84℃；饱和蒸汽压 1.35mmHg (25℃)；相对水密度 1.26g/mL。
37	■■■■	无色或浅黄色透明液体，有刺激性气味。■■■■ 熔点-50℃；沸点 195℃；自燃温度 220℃；闪点 57.78℃；爆炸极限 5.5%~44%；相对水密度 1.09g/mL。稳定，但对空气和湿气敏感。与水、湿气、强氧化剂、空气不相容。储存在惰性和干燥的气氛中。
38	■■■■	液体，在空气中冒烟，有强烈的氨臭。■■■■ 熔点 8.5℃；相对水密度 0.899g/mL；沸点 118℃；饱和蒸汽压 1.21kPa (20℃)；闪点 33.89℃；爆炸极限 2.7%~16.6%。用作环氧树脂的固化剂，蛋白质、纤维蛋白的溶剂。 溶于水、乙醇，不溶于正庚烷，不溶于苯，微溶于乙醚。禁配物为水、二氧化碳、氮氧化物、氧气、无机酸、环氧化物。避免接触明火、高热、氧化剂。
39	■■■■	无色透明晶体。熔点 50~64℃；沸点 134℃；闪点 35℃；蒸汽压 6.71kPa(25℃)；密度 1.19g/mL。远离热源、火花、明火、热表面。
40	■■■■	无色透明液体，熔点-99.7℃，沸点 130℃。闪点 24℃。密度 0.81g/mL。
41	■■■■	无色透明液体，熔点 0℃，沸点 99℃。闪点 3℃。密度 0.79g/mL。不溶于水，可溶甲醇等溶剂
42	■■■■	无色透明液体，熔点 34℃，沸点 137~138℃。闪点 25℃。密度 0.86g/mL。不溶于水，溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。
43	■■■■	无色透明液体，沸点 123℃。闪点 22℃。

反应系统，考虑到不利情况，本报告源强核算全部按大套反应系统进行核算。本项目所有硅烷偶联剂产品共用酯化反应模块进行中试，各产品逐一进行中试，不能同时进行。反应操作温度均在 50-140℃，压力为 5-50KPa。

2、水解反应模块

水解反应模块主要设备全部依托现有，清单见表 4.1-8。

表 4.1-8 水解反应模块主要生产设备

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
1				1	
2				1	
3				1	
4				1	
5				1	
6				1	
7				1	
8				1	
9				1	
10				1	
11				1	
12				1	
13				1	
14				1	
15				1	
16				1	
17				1	
18				1	
19				1	
20				1	
21				1	
22				1	
23				1	
24				1	
25				1	
26				1	
27				1	
28				1	
29				1	
30				1	
31				1	
32				1	
33				1	
34				1	
35				1	
36				1	
37				1	
38				1	
39				1	
40				1	
41				1	
42				1	
43				1	
44				1	
45				1	
46				1	
47				1	
48				1	
49				1	
50				1	

水解反应模块设置 1 套水解反应系统，主要设备水解釜的规格为 0.5m³，中试过程中水解釜装填系数在 60~80%左右，各产品逐一进行中试，不能同时进行。

3、加成反应模块

加成反应模块淘汰原 500L 加成釜，新增 1 台 700L 加成釜，其余设备依托现有，主要设备清单见表 4.1-9。

表 4.1-9 加成反应模块主要生产设备

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
1				1	
2				1	
3				1	
4				1	
5				1	
6				1	
7				1	
8				1	
9				1	
10				1	
11				1	
12				1	
13				1	
14				1	
15				1	

加成反应模块设置 1 套加成反应系统,为批次中试,主要设备加成釜的规格为 0.7m³,中试过程中加成釜装填系数在 50~80%左右。

4、微通道反应模块

微通道反应模块增加一套串联管式反应器及配套泵等,粗品储罐变更为 2000L,其他设备依托现有,主要设备清单见表 4.1-10。

表 4.1-10 微通道反应器主要生产设备

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
1				1	
2				1	
3				1	
4				1	
5				1	
6				1	
7				1	
8				1	
9				1	
10				1	
11				1	
12				1	
13				1	
14				1	
15				1	
16				1	
17				1	
18				1	
19				1	
20				1	

本项目微通道反应模块设置一套串联式管式反应系统,设计产能 400t/a。反应操作温度为 100~120℃,压力为 30kPa 左右。

5、精馏模块

本次对精馏模块进行改造，改为单塔精馏，单塔精馏优势如下：①考虑中试车间试验产品更替速度快，单塔间歇精馏灵活性更高，操作工经过培训后能快速上手操作；②单塔间歇精馏更方便通过调节回流比、加热速率等操作参数实现更高的分离效果，得到质量更高的产品。改造后精馏模块的主要设备清单见表 4.1-11。

表 4.1-11 精馏模块主要生产设备

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	

本项目酯化反应模块、水解模块、加成反应模块、微通道反应模块中试生产的粗品经粗品罐暂存后统一进入精馏模块进行精馏，根据设计参数，精馏设计产能为 200kg/批。

二、中试规模合理性分析

本次中试的产品小试阶段均采用 20L 釜，中试阶段酯化模块采用 200L、500L 的反应釜，较小试放大 210 倍和 25 倍；水解模块采用 500L 水解釜，较小试放大 25 倍，加成模块采用 700L 反应釜，较小试放大 35 倍；N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷小试阶段采用 20L 反应釜，本次中试采用小时进料量为 120L/h 的管式反应器，整体生产规模约小试的 20 倍；并配套精馏能力为 200kg/批的精馏模块，总体来说，本次中试规模较小试放大 10~35 倍，中试规模设置合理。

4.1.6 本项目工艺装备先进性分析

1、设计理念先进性

中试装置委托专业设计院设计，设计时充分考虑“垂直流”布局，设备管路设计秉承“连续化、管道化、密闭化”理念。设计时将计量罐布置在二层，反应设备布置在一

层，物料可垂直流入反应装置；

2、产品先进性

本项目主要试验新型有机硅单体、硅烷偶联剂、硅烷低聚物等，其中 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、 γ -氯丙基三氯硅烷、长链烷基三氯硅烷、二甲基乙烯基氯硅烷系列产品等属于新型有机硅单体，新引入的基团可用于生产有相应需求的硅烷偶联剂；其中1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷、1,2-双(三乙甲氧基硅基)乙烷利用乙烯基三氯硅烷的副产物1,2-双(三氯硅基)乙烷为原料，属于鼓励类的副产物利用项目；其中多孔二氧化硅具有大孔结构，在吸附、催化等领域有广泛的应用；

3、设备工艺先进性

1) 本次中试酯化模块基于开化合成多年硅烷偶联剂生产的经验，采用[]快速引出反应产生的HCl气体，加速反应向正向进行，可提高单体的转化率，缩短反应时间；

2) 本项目N-(β -氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷中试采用[]先进的绿色化学技术，相较于传统的反应技术，具有更高的传质效率、更好的温度控制、更安全的反应条件、更小的占地面积和更低的能耗等优势；

3) 本次在一期中试的基础上，对精馏模块进行改造，改为单塔精馏，单塔精馏优势如下：①考虑中试车间试验产品更替速度快，单塔间歇精馏灵活性更高，操作工经过培训后能快速上手操作；②单塔间歇精馏更方便通过调节回流比、加热速率等操作参数实现更高的分离效果，得到质量更高的产品；

4) 本项目中试涉VOCs物料储存、转移和输送采用密闭设备，对VOCs物料进行全方位、全链条、全环节密闭管理。上料、灌装等环节采用局部集气罩收集有机废气，能够满足距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置控制风速应不低于0.3米/秒。

4、污染防治措施先进性

本项目中试废水处理依托现有在建污水站，采用“混凝沉淀+LBQ-ABR厌氧+兼氧+LBQ-好氧+芬顿氧化+催化氧化”，包含预处理+生化处理+深度处理组合工艺，根据污水站调试期监测数据可见，处理后的废水基本能够满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含2024修改单)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含2024修改单)直接排放要求，完全能够满足本项目处理需求；本项目高低沸等危险废物可以依托“制造中心”废液焚烧炉处置，有利于危废“趋零填埋”建设要求。

4.2 中试工程分析及产污环节分析

4.2.1 酯化反应模块

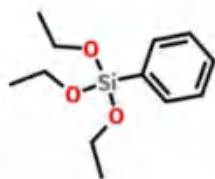
酯化反应模块拟采用连续化中试工艺及装备，酯化模块有大小两套反应装置，大套装置设计产能为 500t/a，小套装置设计产能为 100t/a（两套装置共用进气及尾气系统，不能同时运行），考虑不利情况，本报告原辅料消耗、物料平衡及污染源强核算均按全部运行大套装置计算，实际上企业主要在小套装置上试验，小套装置试验成功后才在大套装置上进行放大试验。

共用酯化反应模块的产品逐一进行试验，在试验产品切换过程中会先对设备进行醇洗，清洗时会根据下个试验产品原料使用情况分别采用甲醇或乙醇对装置进行清洗，废清洗液的产生情况具体见公用工程污染因素分析小节，本小节不赘述。

4.2.1.1 苯基三乙氧基硅烷

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体



(2) 结构式：

(3) 主要理化性质：本品 CAS 号为 780-69-8。熔点：<-50℃，沸点、初沸点和沸程：112~113℃（10mmHg），闪点：42.78℃。25℃相对水密度：0.996g/mL。不溶于水。

(4) 产品用途：可用作 RTV 硅橡胶的交联剂；制备高分子有机化合物的原料。

二、原辅材料消耗

██

██

██████████具体见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 苯基三乙氧基硅烷中试原辅材料消耗表

序号	原料名称	规格	单耗 (t/t)	中试期最大耗量 (t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源
1	██████████	██████	████	████	██████	████	██████	████	████
2	██████	██████	████	████	██████	████	██████	████	████
3	██████████	████	████	████	██████	████	██████	████	████

三、中试工艺流程

1、反应原理

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2、中试工艺流程

酯化反应模块 4 个产品、2 个系列产品中试工艺流程相同、产污点位相同，因此本报告以苯基三乙氧基硅烷为例进行中试工艺流程描述和绘制工艺流程和产污节点图，后续本模块同类产品不再重复叙述。

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



图 4.2.1-1 苯基三乙氧基硅烷工艺流程和产污节点图

四、物料平衡

本产品计划最长中试时间为 3 天，考虑不利情况，报告中物料平衡按中试期 3 天进行核算，中试装置选取大套酯化装置。具体见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-2 苯基三乙氧基硅烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				备注	
	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期		
1	■	■	46.52	3349.51	■	■	46.03	3313.97	■	
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■
	■	■	■	■		■	■	■		■

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是酯化废气和中和废气。酯化废气主要成分为乙醇和反应产生的 HCl（含有微量含氯单体），中和废气的主要成分为乙醇（含有微量中试产品）。废气从塔顶部逸出经一级水冷+一级冷冻盐水冷凝后，中和废气从塔顶逸出后，均去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.1-4。

表 4.2.1-4 苯基三乙氧基硅烷中试过程废气产生排放情况

编号	操作工序	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率
				kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	
G1-1-1 酯化废气	酯化	HCl	有组织	21.083	1517.965	0.105	7.590	20.977	1510.375	99.5%
			无组织	0.021	1.519	0.021	1.519	0.000	0.000	0%
			小计	21.104	1519.484	0.127	9.109	20.977	1510.375	
		乙醇	有组织	0.373	26.856	0.011	0.806	0.362	26.050	97%
			无组织	0.000	0.027	0.000	0.027	0.000	0.000	0%
			小计	0.373	26.883	0.012	0.833	0.362	26.050	
G1-1-2 中和废	中和	乙醇	有组织	0.361	25.975	0.011	0.779	0.350	25.196	97%
			无组织	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.000	0%

气	污染物名称	排放方式	产生量		排放量		削减量	
			kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期
			小计	0.361	26.001	0.011	0.805	0.350
合计	HCl	有组织	21.083	1517.965	0.105	7.590	20.977	1510.375
		无组织	0.021	1.519	0.021	1.519	0.000	0.000
		小计	21.104	1519.484	0.127	9.109	20.977	1510.375
	乙醇	有组织	0.734	52.831	0.022	1.585	0.712	51.246
		无组织	0.001	0.053	0.001	0.053	0.000	0.000
		小计	0.734	52.884	0.023	1.638	0.712	51.246

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水，废气处理过程中产生的废水统一在公用工程污染因素分析小节分析，后不赘述。

3、固废

该产品中试过程中无固废产生，废气处理过程中产生的固废、装置切换中试产品过程中产生的固废统一在公用工程污染因素分析小节进行分析，后不赘述。

4.2.1.2 甲基苯基二甲氧基硅烷

一、产品概况

(1) 外观：无色或淡黄色透明液体

(2) 主要理化性质：本品 CAS 号为 3027-21-2。熔点：7°C，沸点、初沸点和沸程：199°C（10mmHg），闪点：82°C。25°C 相对水密度：1.005g/mL。不溶于水。

(3) 产品用途：可做偶联剂、粘结促进剂、疏水剂、分散剂、交联剂、除水剂等，应用广泛。该品可用于提高其它硅烷的热稳定性，或作为其它硅烷或硅氧烷的中间体。

二、原辅材料消耗

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

三、中试工艺流程

1、反应原理

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2、中试工艺流程

该产品中试流程与苯基三乙氧基硅烷一致，不赘述。

四、物料平衡

本产品计划最长中试时间为3天，考虑不利情况，报告中物料平衡按中试期3天进行核算，中试装置选取大套酯化装置。具体见表 4.2.1-6。

表 4.2.1-6 甲基苯基二甲氧基硅烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是酯化废气和中和废气。酯化废气主要成分为甲醇和反

应产生的 HCl (含有微量含氯单体), 中和废气的主要成分为甲醇 (含有微量中试产品)。废气从塔顶部逸出经一级水冷+一级冷冻盐水冷凝后, 中和废气从塔顶逸出后, 均去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.1-8。

表 4.2.1-8 甲基苯基二甲氧基硅烷中试过程废气产生排放情况

编号	操作工序	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	
				kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期		
G1-1-1 酯化废气	酯化	HCl	有组织	20.636	1485.794	0.103	7.429	20.533	1478.365	99.5%	
			无组织	0.021	1.487	0.021	1.487	0.000	0.000	0%	
			小计	20.657	1487.281	0.124	8.916	20.533	1478.365		
		甲醇	有组织	0.629	45.315	0.019	1.359	0.610	43.955	97%	
			无组织	0.001	0.045	0.001	0.045	0.000	0.000	0%	
			小计	0.630	45.360	0.020	1.405	0.610	43.955		
G1-1-2 中和废气	中和	甲醇	有组织	0.892	64.194	0.027	1.926	0.865	62.268	97%	
			无组织	0.001	0.064	0.001	0.064	0.000	0.000	0%	
			小计	0.892	64.258	0.028	1.990	0.865	62.268		
合计	污染物名称	排放方式	产生量		排放量		削减量				
			kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期			
			HCl	有组织	20.636	1485.794	0.103	7.429	20.533	1478.365	
				无组织	0.021	1.487	0.021	1.487	0.000	0.000	
				小计	20.657	1487.281	0.124	8.916	20.533	1478.365	
			甲醇	有组织	1.521	109.509	0.046	3.285	1.475	106.224	
				无组织	0.002	0.110	0.002	0.110	0.000	0.000	
				小计	1.522	109.618	0.047	3.395	1.475	106.224	

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

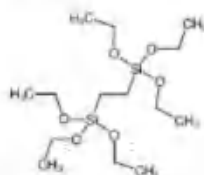
3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

4.2.1.3 1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷

一、产品概况

(1) 外观: 无色透明液体



(2) 结构式:

(3) 主要理化性质: 本品 CAS 号为 16068-37-4。熔点: -30°C , 沸点、初沸点和沸程: 119°C , 闪点: 52°C 。 25°C 相对水密度: 0.958g/mL 。不溶于水。饱和蒸气压为 0.000833mmHg at 25°C 。急性经口毒性类别 3。

2、中试工艺流程

该产品中试流程与苯基三乙氧基硅烷一致，不赘述。

四、物料平衡

本产品计划最长中试时间为 5 天，考虑不利情况，报告中物料平衡按中试期 5 天进行核算，中试装置选取大套酯化装置。具体见表 4.2.1-10。

表 4.2.1-10 双(三乙氧基硅基)乙烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				备注	
	物料名称	所含组分	kg/h	kg/a	物料名称	所含组分	kg/h	kg/a		
1	双(三乙氧基硅基)乙烷	双(三乙氧基硅基)乙烷	1000	24000	双(三乙氧基硅基)乙烷	双(三乙氧基硅基)乙烷	1000	24000		
		乙醇	100	2400		乙醇	100	2400		
		盐酸	10	240		盐酸	10	240		
		水	100	2400		水	100	2400		
		氮气	10	240		氮气	10	240		
		氢气	10	240		氢气	10	240		
	2	双(三乙氧基硅基)乙烷	双(三乙氧基硅基)乙烷	1000	24000	双(三乙氧基硅基)乙烷	双(三乙氧基硅基)乙烷	1000		24000
			乙醇	100	2400		乙醇	100		2400
			盐酸	10	240		盐酸	10		240
			水	100	2400		水	100		2400
3	双(三乙氧基硅基)乙烷	双(三乙氧基硅基)乙烷	1000	24000	双(三乙氧基硅基)乙烷	双(三乙氧基硅基)乙烷	1000	24000		
		乙醇	100	2400		乙醇	100	2400		
		盐酸	10	240		盐酸	10	240		
		水	100	2400		水	100	2400		
		氮气	10	240		氮气	10	240		
		氢气	10	240		氢气	10	240		
	4	双(三乙氧基硅基)乙烷	双(三乙氧基硅基)乙烷	1000	24000	双(三乙氧基硅基)乙烷	双(三乙氧基硅基)乙烷	1000		24000
			乙醇	100	2400		乙醇	100		2400
			盐酸	10	240		盐酸	10		240
			水	100	2400		水	100		2400

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是酯化废气和中和废气。酯化废气主要成分为乙醇、反应产生的 HCl（废气中可能含有微量含氯单体），中和废气的主要成分为乙醇（含有微量中试产品）。废气从塔顶部逸出经一级水冷+一级冷冻盐水冷凝后，中和废气从塔顶

逸出后，均去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.1-12。

表 4.2.1-12 双(三乙氧基硅基)乙烷中试过程废气产生排放情况

编号	操作工序	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率
				kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	
G1-1-1 酯化废气	酯化	HCl	有组织	21.352	1537.372	0.107	7.687	21.246	1529.685	99.5%
			无组织	0.021	1.539	0.021	1.539	0.000	0.000	0%
			小计	21.374	1538.911	0.128	9.226	21.246	1529.685	
		乙醇	有组织	0.673	48.489	0.020	1.455	0.653	47.035	97%
			无组织	0.0007	0.049	0.001	0.049	0.000	0.000	0%
			小计	0.674	48.538	0.021	1.503	0.653	47.035	
G1-1-2 中和废气	中和	乙醇	有组织	0.941	67.778	0.028	2.033	0.913	65.745	97%
			无组织	0.001	0.068	0.001	0.068	0.000	0.000	0%
			小计	0.942	67.846	0.029	2.101	0.913	65.745	
合计	污染物名称	排放方式	产生量		排放量		削减量			
			kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期		
	HCl	有组织	21.352	1537.372	0.1068	7.687	21.246	1529.685		
		无组织	0.021	1.539	0.0214	1.539	0.000	0.000		
		小计	21.374	1538.911	0.128	9.226	21.246	1529.685		
	乙醇	有组织	1.615	116.268	0.048	3.488	1.566	112.780		
		无组织	0.002	0.116	0.002	0.116	0.000	0.000		
		小计	1.616	116.384	0.050	3.604	1.566	112.780		

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

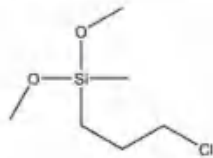
3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

4.2.1.4 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体



(2) 结构式：

(3) 主要理化性质：本品 CAS 号为 18171-19-2。熔点：0°C，沸点、初沸点和沸程：$191\pm 13^{\circ}\text{C}$，闪点：$59.2\pm 12^{\circ}\text{C}$。25 $^{\circ}\text{C}$ 相对水密度：1.0 \pm 0.1g/mL。不溶于水。

(4) 产品用途：是一种用途非常广泛的中间体，可用于制备多种硅烷偶联剂，以及制备特种硅油等。

二、原辅材料消耗

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

三、中试工艺流程

1、反应原理

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2、中试工艺流程

该产品中试流程与苯基三乙氧基硅烷一致，不赘述。

四、物料平衡

本产品计划最长中试时间为5天，考虑不利情况，报告中物料平衡按中试期5天进行核算，中试装置选取大套酯化装置。具体见表4.2.1-14。

表 4.2.1-14 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	
■	■	■	■	■	■	γ -氯丙基甲基二	■	■	■
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■		
■	■	■	■	■	■	■	■		
■	■	■	■	■	■	■	■		

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是酯化废气和中和废气。酯化废气主要成分为甲醇和反应产生的 HCl（含有微量含氯单体），中和废气的主要成分为甲醇（含有微量中试产品）。废气从塔顶部逸出经一级水冷+一级冷冻盐水冷凝后，中和废气从塔顶逸出后，均去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.1-16。

表 4.2.1-16 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷中试过程废气产生排放情况

编号	操作 工序	废气 因子	排放 方式	产生量		排放量		削减量		处理 效率
				kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	
G1-1-1 酯化废 气	酯化	HCl	有组织	11.295	813.264	0.056	4.066	11.239	809.198	99.5 %
			无组织	0.011	0.814	0.011	0.814	0.000	0.000	0%
			小计	11.307	814.078	0.068	4.880	11.239	809.198	
		甲醇	有组织	0.085	6.124	0.003	0.184	0.083	5.940	97%
			无组织	0.000	0.006	0.000	0.006	0.000	0.000	0%
			小计	0.085	6.130	0.003	0.190	0.083	5.940	
G1-1-2 中和废 气	中和	甲醇	有组织	0.238	17.160	0.007	0.515	0.231	16.645	97%
			无组织	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000	0.000	0%
			小计	0.239	17.177	0.007	0.532	0.231	16.645	
合计	污染物名称	HCl	排放方 式	产生量		排放量		削减量		
				kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	
			有组织	11.295	813.264	0.056	4.066	11.239	809.198	
		HCl	无组织	0.011	0.814	0.011	0.814	0.000	0.000	
			小计	11.307	814.078	0.068	4.880	11.239	809.198	
			甲醇	有组织	0.323	23.284	0.010	0.699	0.314	22.585
		无组织		0.000	0.023	0.000	0.023	0.000	0.000	
		小计		0.324	23.307	0.010	0.722	0.314	22.585	

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

4.2.1.5 长链烷基三甲氧基硅烷（系列产品）

该系列产品主要由长链烷基三氯硅烷和甲醇发生酯化反应得到，本次中试长链烷基三氯硅烷主要有癸基三氯硅烷、十二烷基三氯硅烷、十六烷基三氯硅烷等。

一、产品概况

系列产品产品概况详见表 4.2.1-17。

表 4.2.1-17 长链烷基三甲氧基硅烷系列产品产品概况

主要指标	癸基三甲氧基硅烷	十二烷基三甲氧基硅烷	十六烷基三甲氧基硅烷
分子式	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ (n=9、11、15)		
外观	透明无色液体		
CAS 号	5575-48-4	3069-21-4	16415-12-6
密度 (25°C, g/mL)	0.992	0.89	0.89
沸点 (°C)	213.6±8	234.9±8	375.1±8
闪点 (°C)	93.7±21.3	108.6±21.3	165
主要用途	渗入混凝土形成有效的防水保护膜，广泛应用于商业建筑、停车场/车库、高速公路、桥梁结构和文物保护等领域；可用于无机材料如玻璃、陶瓷、云母、滑石粉等的处理		

二、原辅材料消耗

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

三、中试工艺流程

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2、中试工艺流程

该产品中试流程与苯基三乙氧基硅烷一致，不赘述。

四、物料平衡

该系列产品计划最长中试时间为 10 天，考虑不利情况，报告中物料平衡按中试期 10 天进行核算，中试装置选取大套酯化装置，长链烷基三氯硅烷以癸基三氯硅烷为例。具体见表 4.2.1-19。

表 4.2.1-19 长链烷基三甲氧基硅烷（系列产品）中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	
1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]		
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]		
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]		
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]		
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是酯化废气和中和废气。酯化废气主要成分为甲醇、反应产生的 HCl（废气中可能含有微量含氯单体），中和废气的主要成分为甲醇（含有微量中试产品）。废气从塔顶部逸出经一级水冷+一级冷冻盐水冷凝后，中和废气从塔顶逸出后，均去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.1-21。

表 4.2.1-21 长链烷基三甲氧基硅烷（系列产品）中试过程废气产生排放情况

编号	操作工序	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率
				kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	
G1-1-1 酯化废气	酯化	HCl	有组织	21.141	5073.751	0.106	25.369	21.035	5048.383	99.5%
			无组织	0.021	5.079	0.021	5.079	0.000	0.000	0%
			小计	21.162	5078.830	0.127	30.448	21.035	5048.383	
		甲醇	有组织	0.578	138.752	0.017	4.163	0.561	134.590	97%
			无组织	0.001	0.139	0.001	0.139	0.000	0.000	0%
			小计	0.579	138.891	0.018	4.301	0.561	134.590	
G1-1-2 中和废气	中和	甲醇	有组织	0.667	160.070	0.020	4.802	0.647	155.267	97%
			无组织	0.001	0.160	0.001	0.160	0.000	0.000	0%
			小计	0.668	160.230	0.021	4.962	0.647	155.267	
合计	污染物名称	HCl	有组织	21.141	5073.751	0.106	25.369	21.035	5048.383	
			无组织	0.021	5.079	0.021	5.079	0.000	0.000	
			小计	21.162	5078.830	0.127	30.448	21.035	5048.383	
		甲醇	有组织	1.245	298.822	0.037	8.965	1.208	289.857	
			无组织	0.001	0.299	0.001	0.299	0.000	0.000	
			小计	1.246	299.121	0.039	9.264	1.208	289.857	

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

4.2.1.6 长链烷基三乙氧基硅烷（系列产品）

该系列产品主要由长链烷基三氯硅烷和乙醇发生酯化反应得到，本次中试长链烷基三氯硅烷主要有癸基三氯硅烷、十二烷基三氯硅烷、十六烷基三氯硅烷等。

一、产品概况

系列产品产品概况详见表 4.2.1-22。

表 4.2.1-22 长链烷基三乙氧基硅烷系列产品概况

主要指标	癸基三乙氧基硅烷	十二烷基三乙氧基硅烷	十六烷基三乙氧基硅烷
分子式	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ (n=9、11、15)		
外观	透明无色液体		
CAS 号	2943-73-9	18536-91-9	16415-13-7
密度 (25°C, g/mL)	~0.879	~0.875	~0.88
沸点 (°C)	245.3±8	265.4±8	303.5±10
闪点 (°C)	115.7±21.3	129.3±21.3	154.4±21.8
主要用途	用作建筑防水剂、保护剂等		

二、原辅材料消耗

三、中试工艺流程

1、反应原理

2、中试工艺流程

该产品中试流程与苯基三乙氧基硅烷一致，不赘述。

四、物料平衡

该系列产品计划最长中试时间为 15 天，考虑不利情况，报告中物料平衡按中试期 15 天进行核算，中试装置选取大套酯化装置，长链烷基三氯硅烷以癸基三氯硅烷为例。具体见表 4.2.1-24。

表 4.2.1-24 长链烷基三乙氧基硅烷系列产品中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	
1									
2									

工艺 步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是酯化废气和中和废气。酯化废气主要成分为乙醇、反应产生的 HCl（废气中可能含有微量含氯单体），中和废气的主要成分为乙醇（含有微量中试产品）。废气从塔顶部逸出经一级水冷+一级冷冻盐水冷凝后，中和废气从塔顶逸出后，均去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.1-26。

表 4.2.1-26 长链烷基三乙氧基硅烷（系列产品）中试过程废气产生排放情况

编 号	操作 工序	废气 因子	排放 方式	产生量		排放量		削减量		处理 效率	
				kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期		
G1-1-1 酯化废 气	酯化	HCl	有组织	19.930	4783.117	0.100	23.916	19.830	4759.201	99.5%	
			无组织	0.020	4.788	0.020	4.788	0.000	0.000	0%	
			小计	19.950	4787.905	0.120	28.703	19.830	4759.201		
		乙醇	有组织	0.377	90.376	0.011	2.711	0.365	87.665	97%	
			无组织	0.000	0.090	0.000	0.090	0.000	0.000	0%	
			小计	0.377	90.466	0.012	2.802	0.365	87.665		
G1-1-2 中和废 气	中和	乙醇	有组织	0.518	124.243	0.016	3.727	0.502	120.516	97%	
			无组织	0.001	0.124	0.001	0.124	0.000	0.000	0%	
			小计	0.518	124.367	0.016	3.852	0.502	120.516		
合计	污染物名称	排放方 式	产生量		排放量		削减量				
			kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期			
			HCl	有组织	19.930	4783.117	0.100	23.916		19.830	4759.201
				无组织	0.020	4.788	0.020	4.788		0.000	0.000
				小计	19.950	4787.905	0.120	28.703		19.830	4759.201
			乙醇	有组织	0.894	214.619	0.027	6.439		0.867	208.180
				无组织	0.001	0.215	0.001	0.215		0.000	0.000
				小计	0.895	214.834	0.028	6.653		0.867	208.180

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

4.2.2 水解模块

水解模块中试产品共 15 种，包括 1,2-双(三甲氧基硅基)乙烷、聚硅酸乙酯 (Si-40)、

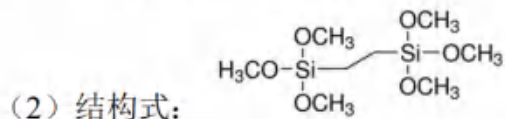
苯基三甲氧基硅烷低聚物、甲基三甲氧基硅烷低聚物、MT 甲基聚三甲基硅氧烷、正辛基三乙氧基硅烷低聚物、 γ -氨丙基三乙氧基硅烷低聚物、N-(β -氨乙基)- γ -氨丙基三甲氧基硅烷低聚物、 γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷、单端羟基硅油、MS 密封胶底涂剂、II 型乙烯基支链型硅油、丙基三甲氧基硅烷低聚物、聚甲基苯基硅氧烷、多孔二氧化硅乳液。

本项目水解模块共用一套设备，在产品切换时需对设备进行清洗，本项目用乙醇对设备清洗，此清洗废液产生情况在公用工程污染因素中分析，本节不再赘述。

4.2.2.1 1,2-双（三甲氧基硅基）乙烷

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体



(3) 主要理化性质：本品 CAS 号为 18406-41-2。沸点约 103-104°C at 5mmHg(lit.)，闪点约 109°C。25°C 时相对水密度约 1.068g/mL。易水解、醇解。

(4) 产品用途：可用作胶粘剂、密封胶中的交联剂，提供湿气固化功能，并提高对基材的粘接力。也可用作环保型无磷、无重金属的表面处理液，替代传统的磷化、钝化工艺。

二、原辅材料消耗

序号									
1									
2									
3									

三、中试工艺流程

1、反应原理

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2、中试工艺流程

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

中试工艺流程简图见图 4.2.2-1。



图 4.2.2-1 双（三甲氧基硅基）乙烷中试工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 双（三甲氧基硅基）乙烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	
酯反水釜									
中									

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	
		双(三氯硅基)乙	32.46	97.39		甲醇钠	1.74	5.23	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■					
		■	■	■		■	■	■	

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是酯化废气和中和废气。酯化废气主要成分为甲醇和反应产生的 HCl (含有微量含氯单体)，中和废气的主要成分为甲醇 (含有微量中试产品)。酯化废气从水解釜放空口逸出，经一级水冷后，中和废气从中和釜放空口逸出，经一级水冷后，均去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-4。

表 4.2.2-4 双(三甲氧基硅基)乙烷中试过程废气产生排放情况

编号	操作工序	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间h	最大排放速率kg/h
				kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期			
G2-1-1 酯化废气	酯化	HCl	有组织	149.586	448.758	0.748	2.244	148.838	446.514	99.5%	1200	0.0719
			无组织	0.150	0.449	0.150	0.449	0.000	0.000	0%		0.0144
			小计	149.736	449.207	0.898	2.693	148.838	446.514			0.0863
	甲醇	有组织	2.750	8.249	0.082	0.247	2.667	8.001	97%	1200	0.0005	
		无组织	0.0028	0.008	0.003	0.008	0.000	0.000	0%		0.0000	
		小计	2.752	8.257	0.085	0.256	2.667	8.001			0.0005	
G2-1-2 中和废气	中和	甲醇	有组织	4.124	12.372	0.124	0.371	4.000	12.000	97%	400	0.0130
			无组织	0.004	0.012	0.004	0.012	0.000	0.000	0%		0.0004
			小计	4.128	12.384	0.128	0.384	4.000	12.000			0.0134
合计	HCl	有组织	有组织	149.586	448.758	0.748	2.244	148.838	446.514			0.0719
			无组织	0.150	0.449	0.150	0.449	0.000	0.000			0.0144
			小计	149.736	449.207	0.898	2.693	148.838	446.514			0.0863
	甲醇	有组织	有组织	6.873	20.620	0.206	0.619	6.667	20.002			0.0130
			无组织	0.007	0.021	0.007	0.021	0.000	0.000			0.0004
			小计	6.880	20.641	0.213	0.639	6.667	20.002			0.0134

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

4.2.2.2 聚硅酸乙酯

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体

(2) 主要理化性质：二氧化硅含量≥40%。沸点约 160°C，闪点约 62°C，密度约 1.05~1.07g/mL，粘度约 5cs。

(3) 产品用途：用于天然石头或其他建筑材料，可形成硅溶胶类似无机物质(SiO₂)，以增强基材质，在玻璃和塑料透镜材料中能为其提供超硬防刮伤涂层。

二、原辅材料消耗

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	-	[Redacted]	[Redacted]	-	[Redacted]	-	[Redacted]	[Redacted]

三、中试工艺流程

1、反应原理

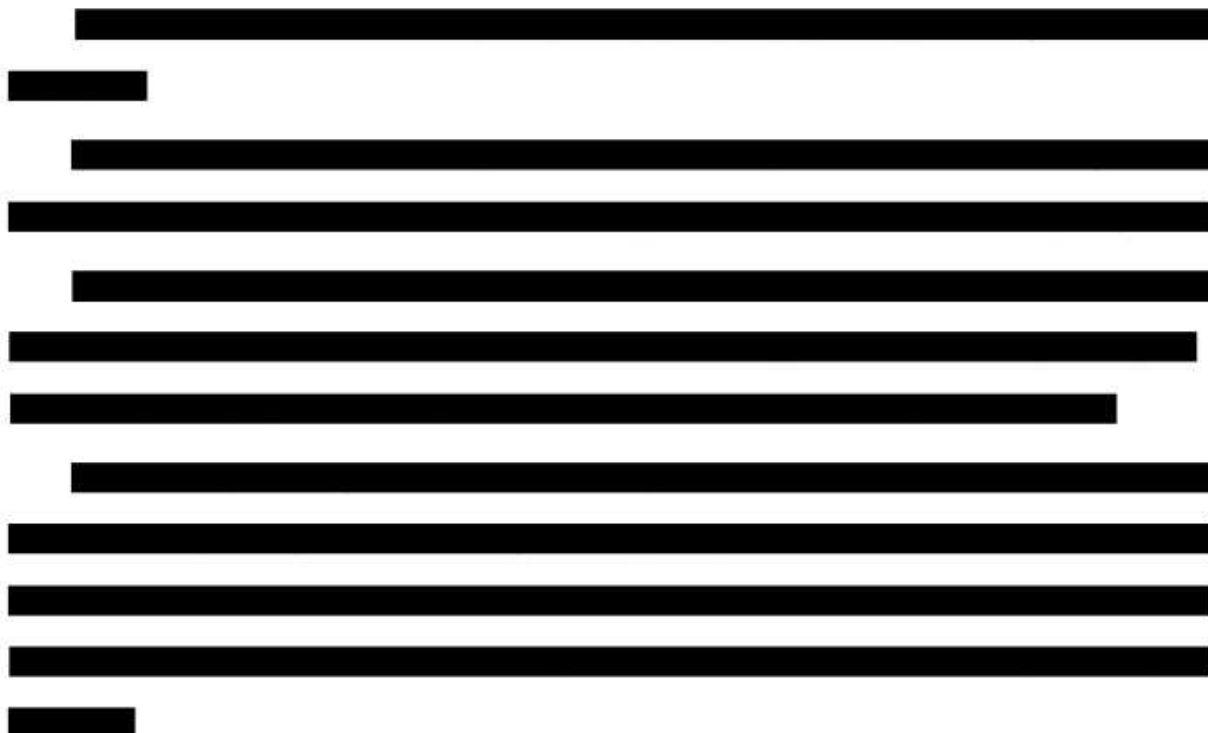
[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

2、中试工艺流程



该产品中试工艺流程及产污节点图见图 4.2.2-2。



图 4.2.2-2 聚硅酸乙酯中试工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-5。

表 4.2.2-5 聚硅酸乙酯中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是■废气、■废气、■废气。■气主要成分乙醇（含微量正硅酸乙酯），■废气、■废气主要成分为乙醇■（含微量正硅酸乙酯），上述废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-6。

表 4.2.2-6 聚硅酸乙酯中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-2-1 ■废气	乙醇	有组织	1.303	3.909	0.039	0.117	1.264	3.792	97.0%	1	0.0391
		无组织	0.013	0.039	0.013	0.039	0.000	0.000	0%		0.0132
G2-2-2	乙醇	有组织	1.754	5.261	0.053	0.158	1.701	5.104	97.0%	3.0	0.0174

废气		无组织	0.018	0.053	0.018	0.053	0.000	0.000	0%		0.0058
G2-2-3 废气	乙醇	有组织	3.473	10.418	0.104	0.313	3.368	10.105	97.0%	2.0	0.0515
		无组织	0.035	0.105	0.035	0.105	0.000	0.000	0%		0.0174
	硅氧烷类 VOCs	有组织	0.098	0.294	0.0005	0.001	0.098	0.293	99.5%		0.0002
		无组织	0.0010	0.003	0.0010	0.003	0.000	0.000	0%		0.0003
	硅氧烷类 VOCs	有组织	0.071	0.212	0.0071	0.021	0.064	0.191	90.0%		0.0089
		无组织	0.001	0.002	0.0007	0.002	0.000	0.000	0%		0.0009
合计	污染物名称	排放方式	产生量		排放量		削减量				
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
	乙醇	有组织	6.529	19.588	0.196	0.588	6.334	19.001		0.0515	
		无组织	0.066	0.198	0.066	0.198	0.000	0.000		0.0174	
		小计	6.595	19.786	0.262	0.786	6.334	19.001		0.0689	
	硅氧烷类 VOCs	有组织	0.098	0.294	0.000	0.001	0.098	0.293		0.0002	
		无组织	0.0010	0.0030	0.0010	0.0030	0.0000	0.0000		0.0003	
		小计	0.099	0.297	0.001	0.004	0.098	0.293		0.0005	
	硅氧烷类 VOCs	有组织	0.071	0.212	0.007	0.021	0.064	0.191		0.0089	
		无组织	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000		0.0009	
		小计	0.072	0.215	0.008	0.023	0.064	0.191		0.0098	

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中的固废主要是脱低过程产生的前馏分，前馏分的主要成分为乙醇、未水解的正硅酸乙酯和二聚体等，中试期前馏分的最大产生量约 520.4kg。根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录（2025 年版）》，前馏分为危险废物，危废类别为 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，危废代码为 900-404-06，具体见表 4.2.2-7。

表 4.2.2-7 聚硅酸乙酯中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量 (kg/中试期)	去向
S2-2-1	前馏分	脱低釜	乙醇、正硅酸乙酯等	液	危险废物	900-404-06	519.7	委托有资质的单位处置

4.2.2.3 苯基三甲氧基低聚物

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体

(2) 主要理化性质：粘度 500~1500CS，折射率大于 1.5，沸点 >200℃。

(3) 产品用途：用作改性聚合物，增加聚合物的耐水性、改善聚合物的附着性、增加聚合物的耐高温性能等。

二、原辅材料消耗

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	-	[REDACTED]	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	[REDACTED]	[REDACTED]

三、中试工艺流程

1、反应原理

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]。

2、中试工艺流程

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

该产品中试工艺流程及产污节点图见图 4.2.2-3。

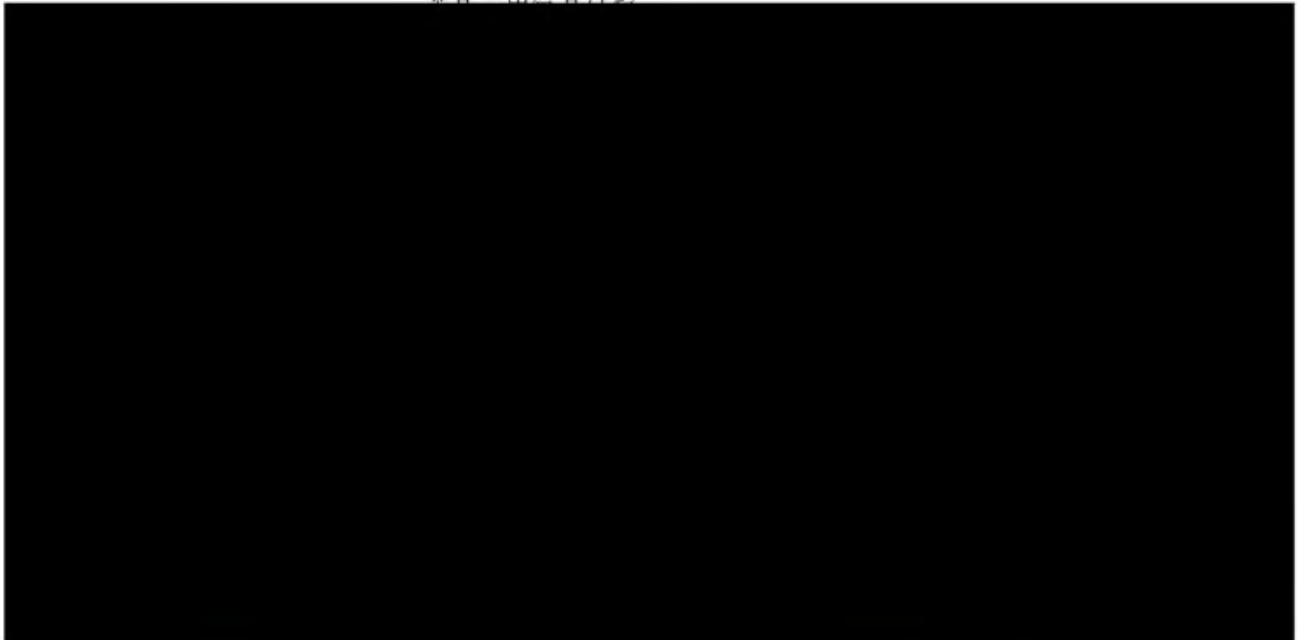


图 4.2.2-3 苯基三甲氧基低聚物中试工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-9。

表 4.2.2-9 苯基三甲氧基低聚物中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是■废气、■废气、■废气。■废气主要成分甲醇（含微量苯基三甲氧基硅烷等），■废气、■废气主要成分为甲醇和■（含微量苯基三甲氧基硅烷等），上述废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表4.2.2-10。

表 4.2.2-10 苯基三甲氧基低聚物中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间h	最大排放速率kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-3-1 ■ ■废气	甲醇	有组织	0.296	0.887	0.009	0.027	0.287	0.860	97.0%	1	0.0089
		无组织	0.003	0.009	0.003	0.009	0.000	0.000	0%		0.0030
G2-3-2 ■ ■废气	甲醇	有组织	1.349	4.046	0.040	0.121	1.308	3.924	97.0%	3.0	0.0135
		无组织	0.014	0.041	0.014	0.041	0.000	0.000	0%		0.045
	■	有组织	0.015	0.045	0.000	0.001	0.014	0.043	97.0%	3.0	0.0001
		无组织	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0%		0.0001
G2-3-3 ■ ■废气	甲醇	有组织	2.670	8.010	0.080	0.240	2.590	7.770	97.0%	2.0	0.0401
		无组织	0.027	0.081	0.027	0.081	0.000	0.000	0%		0.0135
	■	有组织	0.148	0.443	0.004	0.013	0.143	0.430	97.0%		0.0022
		无组织	0.001	0.004	0.001	0.004	0.000	0.000	0%		0.0007
合计	污染物名称	排放方式	产生量		排放量		削减量				
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
	甲醇	有组织	4.314	12.943	0.129	0.388	4.185	12.554			0.401
		无组织	0.044	0.131	0.044	0.131	0.000	0.000			0.0135
		小计	4.358	13.073	0.173	0.519	4.185	12.554			0.0535
	■	有组织	0.163	0.488	0.005	0.015	0.158	0.473			0.0022
无组织		0.002	0.005	0.002	0.005	0.000	0.000			0.0007	
	小计	0.164	0.493	0.007	0.020	0.158	0.473			0.0030	

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中的固废主要是脱低过程产生的前馏分，前馏分的主要成分为甲醇和未水解的苯基三甲氧基硅烷等，中试期前馏分的最大产生量约 331.881kg。根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录（2025 年版）》，前馏分为危险废物，危废类别为 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，危废代码为 900-404-06，具体见表 4.2.2-11。

表 4.2.2-11 苯基三甲氧基低聚物中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量(kg/中试期)	去向
S2-3-1	前馏分	脱低釜	甲醇、苯基三甲氧基硅烷等	液	危险废物	900-404-06	405.398	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧

4.2.2.4 甲基三甲氧基硅烷低聚物

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体

(2) 主要理化性质：粘度 50~500CS，闪点 $\geq 61^{\circ}\text{C}$ ，沸点 $> 200^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 产品用途：用作改性聚合物，增加聚合物的耐水性、改善聚合物的附着性、增加聚合物的耐高温性能等。

二、原辅材料消耗

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	-	■	■	-	■	-	■	■

三、中试工艺流程

1、反应原理

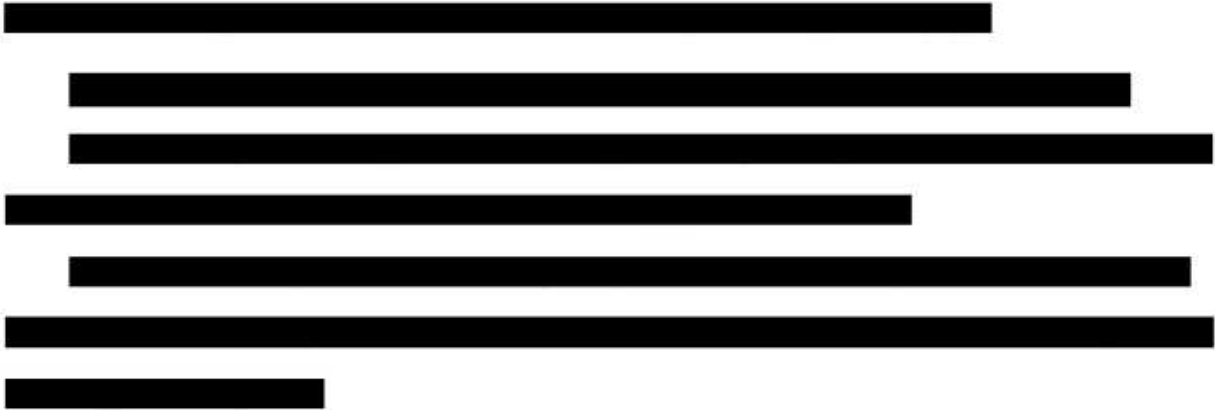
[Redacted text]

■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■

[Redacted text]

2、中试工艺流程

[Redacted text]



该产品中试工艺流程及产污节点图见图 4.2.2-4。



图 4.2.2-4 甲基三甲氧基硅烷低聚物中试工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-13。

表 4.2.2-13 甲基三甲氧基硅烷低聚物中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				备注	
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
	■	■	■	■	■	■	■	■		
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
	■	■	■	■	■	■	■	■		■
			■	■		■	■	■		
			■	■		■	■	■		
■			■	■		■	■			
■			■	■		■	■			
■			■	■		■	■			
■		■	■	■	■	■	■	■		
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
缩■	■	甲 ■	■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
	■	■	■	■	■	■	■	■		
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			

中									
脱									
过									

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是[]废气、[]废气、[]废气。[]废气主要成分甲醇（含微量甲基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷等），[]废气、[]气主要成分为甲醇[]，上述废气分

别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-14。

表 4.2.2-14 甲基三甲氧基硅烷低聚物中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-4-1 ■废气	甲醇	有组织	0.475	1.426	0.014	0.043	0.461	1.383	97.0%	1	0.0143
		无组织	0.005	0.014	0.005	0.014	0.000	0.000	0%		0.0048
G2-4-2 ■废气	甲醇	有组织	1.896	5.688	0.057	0.171	1.839	5.517	97.0%	3.0	0.0190
		无组织	0.019	0.057	0.019	0.057	0.000	0.000	0%		0.0064
G2-4-3 ■废气	甲醇	有组织	3.812	11.435	0.114	0.343	3.697	11.091	97.0%	2.0	0.0572
		无组织	0.039	0.116	0.039	0.116	0.000	0.000	0%		0.0193
	■	有组织	0.001	0.003	0.00003	0.00009	0.001	0.003	97.0%		0.00001
		无组织	0.00001	0.000	0.00001	0.00003	0.000	0.000	0%		0.00001
	■	有组织	0.001	0.003	0.00003	0.00009	0.001	0.003	97.0%		0.00001
		无组织	0.00001	0.000	0.00001	0.00003	0.000	0.000	0%		0.00001
	硅烷 VOCs	有组织	0.161	0.484	0.0161	0.048	0.145	0.436	90.0%		0.0081
		无组织	0.002	0.005	0.002	0.005	0.000	0.000	0%		0.0008
G2-4-4 ■废气	甲醇	有组织	0.032	0.097	0.001	0.003	0.031	0.094	97.0%	2	0.0005
		无组织	0.0003	0.001	0.0003	0.001	0.000	0.000	0%		0.0002
G2-4-5 ■废气	甲醇	有组织	0.016	0.048	0.0005	0.001	0.015	0.046	97.0%	1	0.0005
		无组织	0.0002	0.000	0.0002	0.0005	0.000	0.000	0%		0.0002
G2-4-6 ■废气	甲醇	有组织	0.242	0.727	0.007	0.022	0.235	0.705	97.0%	2	0.0036
		无组织	0.002	0.007	0.002	0.007	0.000	0.000	0%		0.0012
	其他 VOCs	有组织	0.076	0.228	0.008	0.023	0.069	0.206	90.0%	2	0.0038
		无组织	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0%		0.0004
合计	污染物名称	排放方式	产生量		排放量		削减量				
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
	甲醇	有组织	6.473	19.420	0.194	0.583	6.279	18.837			0.0572
		无组织	0.065	0.196	0.065	0.196	0.000	0.000			0.0193
		小计	6.539	19.616	0.260	0.779	6.279	18.837			0.0764
	其他 VOCs	有组织	0.240	0.719	0.024	0.071	0.216	0.647			0.0081
		无组织	0.002	0.007	0.002	0.007	0.000	0.000			0.0008
小计		0.242	0.726	0.026	0.079	0.216	0.647			0.0089	

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中的固废主要是脱低过程产生的前馏分，前馏分的主要成分为甲醇和未水解的甲基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷等，中试期前馏分的最大产生量约 620.511kg。根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录

(2025年版)》，前馏分为危险废物，危废类别为HW06废有机溶剂与含有机溶剂废物，危废代码为900-404-06，具体见表4.2.2-15。

表 4.2.2-15 甲基三甲氧基硅烷低聚物中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量(kg/中试期)	去向
S2-4-1	前馏分	脱低釜	甲醇、甲基三甲氧基硅烷低聚物等	液	危险废物	900-404-06	547.55	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧
S2-4-2	前馏分	脱低釜	甲醇、水、甲基三甲氧基硅烷低聚物等	液	危险废物	900-404-07	36.66	
S2-4-3	过滤渣	过滤器	氯化钠、硫酸钠等	固	危险废物	265-103-13	1.08	委托有资质的单位处置
S2-4-4	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.000	

4.2.2.5 MT 甲基聚三甲氧基硅氧烷

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体

(2) 主要理化性质：粘度 1~3mm²/s (25℃)，折光率 1.38~1.39 (25℃)，密度 0.83~0.87 (25℃)，熔点-74℃，沸点 190℃ (常压) 含量大于 97%。

(3) 产品用途：具有独特的挥发性，良好的铺展性以及光泽性，主要用作个人护理领域中护肤、防晒、彩妆、止汗剂和护发剂等产品。

二、原辅材料消耗

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	-	■	■	-	■	-	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

三、中试工艺流程

1、反应原理

发



CH₃

物							

2) 中和反应: [redacted]



目						

2、中试工艺流程

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

该产品中试工艺流程及产污节点图见图 4.2.2-5。



图 4.2.2-5 MT 甲基聚三甲氧基硅氧烷中试工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-17。

表 4.2.2-17 MT 甲基聚三甲氧基硅氧烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		

表 4.2.2-18 MT 甲基聚三甲氧基硅氧烷中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-5-1 废气	甲醇	有组织	0.567	1.701	0.017	0.051	0.550	1.650	97%	6	0.0028
		无组织	0.006	0.017	0.006	0.017	0.000	0.000	0		0.0010
G2-5-2 废气	甲醇	有组织	1.122	3.367	0.034	0.101	1.089	3.266	97%	2	0.0042
		无组织	0.011	0.034	0.011	0.034	0.000	0.000	0		0.0014
合计	甲醇	有组织	1.689	5.068	0.051	0.152	1.639	4.916			0.0042
		无组织	0.017	0.051	0.017	0.051	0.000	0.000			0.0014
		小计	1.706	5.119	0.068	0.203	1.639	4.916			0.0056

2、废水

该产品中试过程中产生工艺废水主要是分层废水和水洗废水，分层废水在分层中和过程中产生，水洗废水再水洗过程中产生，主要污染物均为甲醇及其他硅烷类有机物，经核算分层废水 COD 浓度约 756554.89mg/L，水洗废水 COD 浓度约 283546.87mg/L。具体见表 4.2.2-19。

表 4.2.2-19 MT 甲基聚三甲氧基硅氧烷中试过程废水产生情况

编号	废水名称	排放规律	中试期产生量 (t)	COD _{Cr}		处理去向
				t/a	mg/L	
S2-5-1	分层废水	间歇排放	0.20	0.105	746954.49	污水处理站
S2-5-2	水洗废水	间歇排放	0.25	0.047	279702.80	污水处理站

3、固废

该产品中试过程中不产生固废。

4.2.2.6 正辛基三乙氧基硅烷低聚物

一、产品概况

- (1) 外观：无色透明至浅黄色液体
- (2) 主要理化性质：密度约 0.99g/mL，粘度为 100~500cs，闪点大于 100.6℃；
- (3) 产品用途：用作改性聚合物，增加聚合物的耐水性、改善聚合物的附着性、增加聚合物的耐高温性能等。

二、原辅材料消耗

。具体见表 4.2.2-20。

[REDACTED]

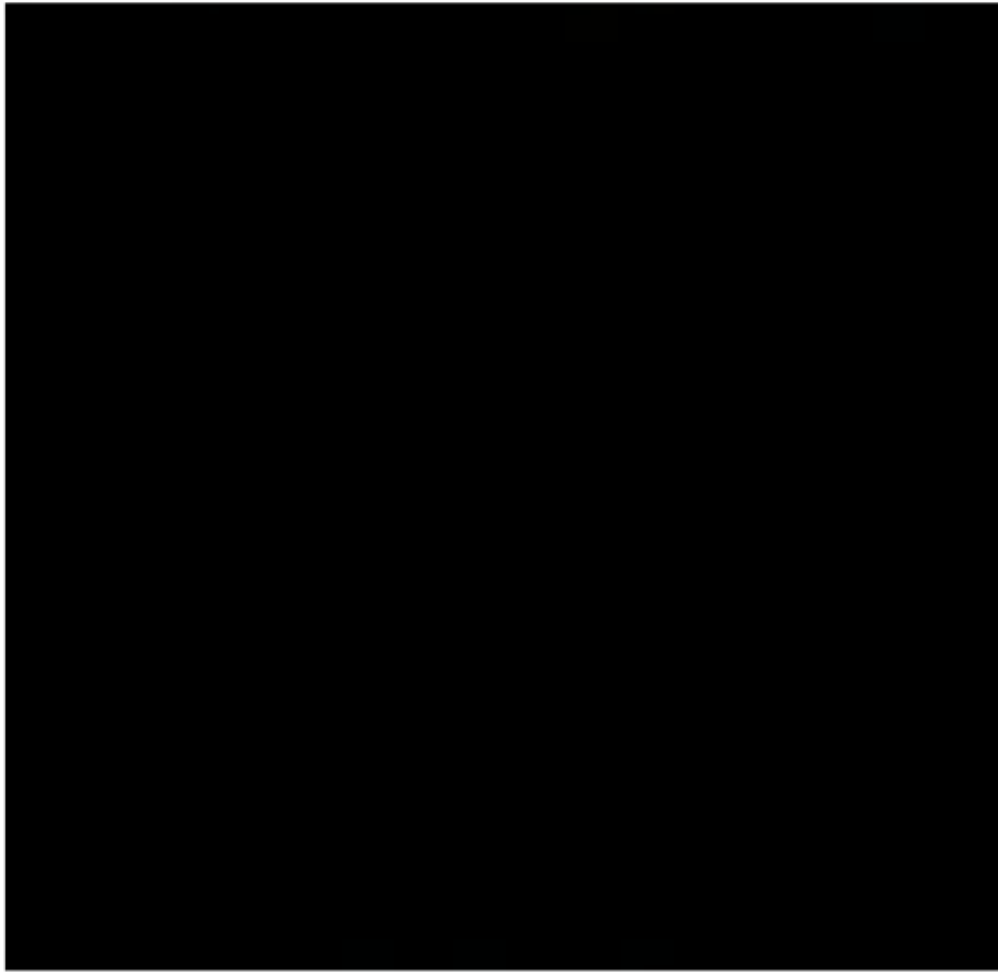


图 4.2.2-6 正辛基三乙氧基硅烷低聚物中试工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-21。

表 4.2.2-21 正辛基三乙氧基硅烷低聚物中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	
预									

气具体产生排放情况见表 4.2.2-22。

表 4.2.2-22 正辛基三乙氧基硅烷低聚物中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-6-1 ■ 废气	乙醇	有组织	0.059	0.178	0.002	0.005	0.058	0.173	97%	1.00	0.0018
		无组织	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0%		0.0006
G2-6-2 ■ 废气	乙醇	有组织	0.518	1.554	0.016	0.047	0.502	1.507	97%	4.00	0.0039
		无组织	0.005	0.016	0.005	0.016	0.000	0.000	0%		0.0013
G2-6-3 ■ 废气	乙醇	有组织	0.102	0.307	0.003	0.009	0.099	0.298	97%	1.00	0.0031
		无组织	0.001	0.003	0.001	0.003	0.000	0.000	0%		0.0010
G2-6-4 ■ 废气	乙醇	有组织	1.022	3.067	0.031	0.092	0.992	2.975	97%	4.00	0.0077
		无组织	0.010	0.031	0.010	0.031	0.000	0.000	0%		0.0026
	硅氧烷类 VOCs	有组织	0.875	2.624	0.087	0.262	0.787	2.362	90%		0.0219
	无组织	0.009	0.027	0.009	0.027	0.000	0.000	0%	0.0022		
合计	乙醇	有组织	1.702	5.107	0.051	0.153	1.651	4.954			0.0077
		无组织	0.017	0.052	0.017	0.052	0.000	0.000			0.0026
		小计	1.719	5.158	0.068	0.205	1.651	4.954			0.0103
	硅氧烷类 VOCs	有组织	0.875	2.624	0.087	0.262	0.787	2.362			0.0219
		无组织	0.009	0.027	0.009	0.027	0.000	0.000			0.0022
		小计	0.884	2.651	0.096	0.289	0.787	2.362			0.0241

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中的固废主要是脱低过程产生的前馏分、废滤渣、废滤材等，前馏分的主要成分为乙醇、正硅酸乙酯、正辛基三乙氧基硅烷等，中试期前馏分的最大产生量约 201.128kg；废滤渣的主要成分为碳酸氢钠、氯化钠等，中试期废滤渣的最大产生量约 9.198kg；废滤材该产品中试完更换，产生量约 1kg。根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录（2025 年版）》，前馏分、废滤渣、废滤材均为危险废物，具体见表 4.2.2-23。

表 4.2.2-23 正辛基三乙氧基硅烷低聚物中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量(kg/中试期)	去向
S2-6-1	前馏分	脱低釜	乙醇、正硅酸乙酯、正辛基三乙氧基硅烷	液态	危险废物	900-402-06	201.128	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧
S2-6-2	废滤渣	过滤器	碳酸氢钠、氯化钠等	液态	危险废物	265-103-13	9.198	委托有资质的单位处置
S2-6-3	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.000	委托有资质的单位处置

4.2.2.7 γ -氨丙基三乙氧基硅烷低聚物

一、产品概况

- (1) 外观：无色透明至浅黄色液体
- (2) 主要理化性质：产品密度约 1.0g/mL，闪点 $>55^{\circ}\text{C}$ ，粘度约 10~200cs。
- (3) 产品用途：用于制备下游有机硅乳液、膏体等产品。

二、原辅材料消耗

[Redacted]

[Redacted]。

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	-	[Redacted]	[Redacted]	-	[Redacted]	-	[Redacted]	[Redacted]

三、中试工艺流程

1、反应原理

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

■。

该产品中试工艺流程及产污节点图见图 4.2.2-7。

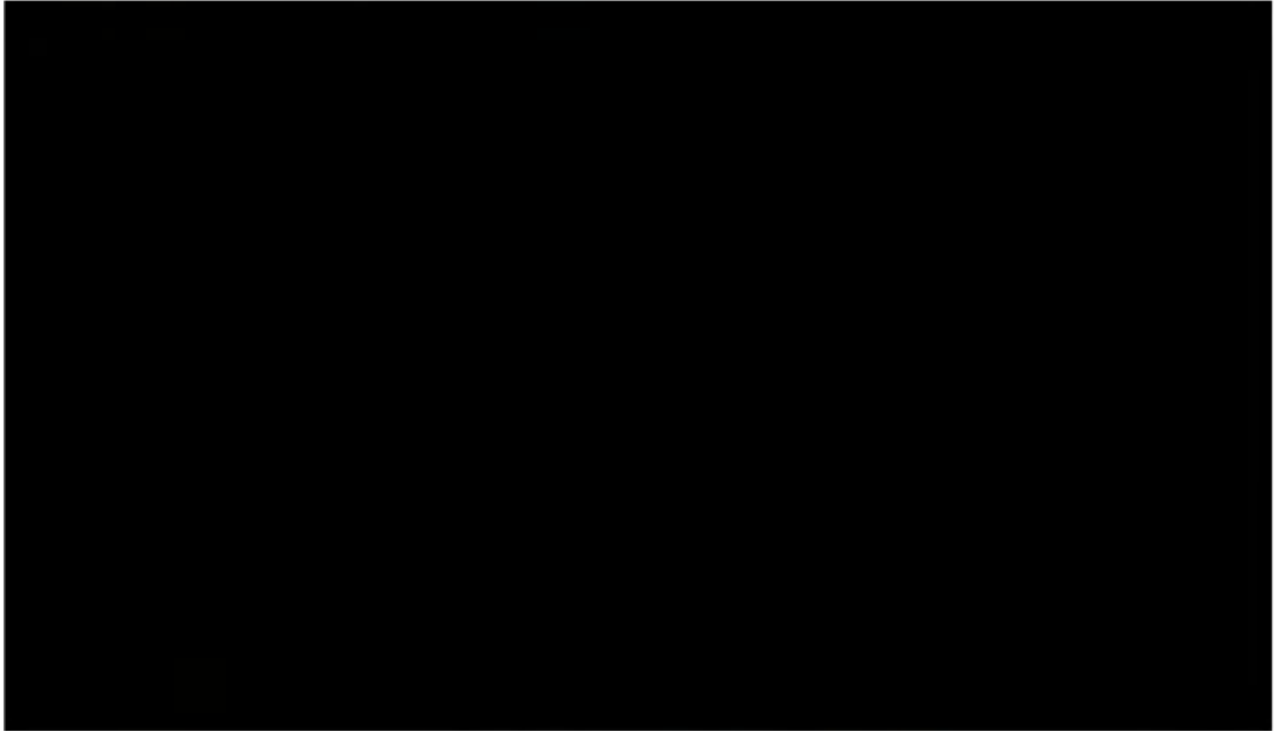


图 4.2.2-7 γ -氨丙基三乙氧基硅烷低聚物中试工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-25。

表 4.2.2-25 γ -氨丙基三乙氧基硅烷低聚物中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是■废气、■废气、■废气等。■废气的主要成分是乙醇，脱低废气1的主要成分是乙醇和硅烷类 VOCs，■废气■废气2的主要成分均为硅烷类 VOCs 等，上述废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-26。

表 4.2.2-26 γ -氨丙基三乙氧基硅烷低聚物中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
S2-7-1 ■废气	乙醇	有组织	1.692	5.075	0.051	0.152	1.641	4.923	97%	3.00	0.0169
		无组织	0.017	0.051	0.017	0.051	0.000	0.000	0%		0.0057

G2-7-2 废气1	乙醇	有组织	3.350	10.049	0.100	0.301	3.249	9.747	97%	3.00	0.0335
		无组织	0.034	0.102	0.034	0.102	0.000	0.000	0%		0.0113
	硅烷类 VOCs	有组织	0.040	0.119	0.004	0.012	0.036	0.107	90%		0.0013
		无组织	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0%		0.0001
G2-7-3 废气	硅烷类 VOCs	有组织	0.984	2.951	0.098	0.295	0.885	2.656	90%	2.00	0.0492
		无组织	0.010	0.030	0.010	0.030	0.000	0.000	0%		0.0050
G2-7-4 废气2	硅烷类 VOCs	有组织	0.184	0.553	0.018	0.055	0.166	0.498	90%	2.00	0.0092
		无组织	0.002	0.006	0.002	0.006	0.000	0.000	0%		0.0009
合计	乙醇	有组织	5.041	15.124	0.151	0.454	4.890	14.670			0.0335
		无组织	0.053	0.158	0.053	0.158	0.000	0.000			0.0113
		小计	5.094	15.283	0.204	0.612	4.890	14.670			0.0448
	硅烷类 VOCs	有组织	1.208	3.624	0.121	0.362	1.087	3.261			0.0492
		无组织	0.012	0.037	0.012	0.037	0.000	0.000			0.0050
		小计	1.220	3.660	0.133	0.399	1.087	3.261			0.0542

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中的固废主要有低沸物。低沸物产生于脱低釜，脱低1低沸物主要成分为乙醇、水，中试期最大产生量为503.44kg；脱低2的低沸物主要成分为硅烷类等，中试期最大产生量约43.21kg。根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录(2025年版)》，该产品中试过程中产生的固废判定情况具体见表4.2.2-27。

表 4.2.2-27 γ -氨基丙基三乙氧基硅烷低聚物中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量(kg/中试期)	去向
S2-7-1	低沸物	脱低釜	乙醇、水	液	危险废物	900-402-06	503.44	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧
S2-7-2	低沸物	脱低釜	硅烷类、水	液	危险废物	900-013-11	43.21	

4.2.2.8 N-(β -氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷低聚物

一、产品概况

(1) 外观：无色透明至浅黄色液体

(2) 主要理化性质：产品密度约1.0g/mL，闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ，粘度约10~200cs，沸点 $>290^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 产品用途：用于制备有机硅下游产品。

二、原辅材料消耗

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	-	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	-	[REDACTED]	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	[REDACTED]	[REDACTED]

三、中试工艺流程

1、反应原理

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

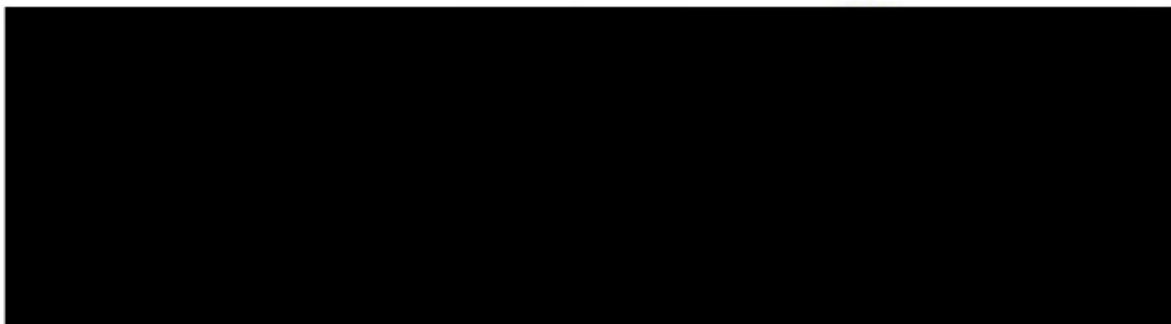
[REDACTED]	N-(2-胺乙基)-3-胺丙基	[REDACTED]	[REDACTED]	N-(2-胺乙基)-3-胺丙	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
副 [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted]



[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

2、中试工艺流程

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

该产品中试工艺流程及产污节点图见图 4.2.2-8。



图 4.2.2-8 N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷低聚物中试工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-29。

表 4.2.2-29 N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷低聚物中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
脱 [Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	
G2-8-1									
									气
G2-8-2									2
									气
G2-8-3									产
									气

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要是■废气、■废气、■废气等。■废气的主要成分是甲醇，■废气 1 的主要成分是甲醇和硅烷类 VOCs，■废气和脱低废气 2 的主要成分均为硅烷类 VOCs 等，上述废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-30。

表 4.2.2-30 N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷低聚物中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-8-1	甲醇	有组织	0.665	1.994	0.020	0.060	0.645	1.934	97%	3.00	0.0066

废气		无组织	0.007	0.020	0.007	0.020	0.000	0.000	0%		0.0022
G2-8-2 废气1	甲醇	有组织	1.316	3.949	0.039	0.118	1.277	3.830	97%	3.00	0.0132
		无组织	0.013	0.040	0.013	0.040	0.000	0.000	0%		0.0044
	硅烷类 VOCs	有组织	0.020	0.059	0.002	0.006	0.018	0.053	90%		0.0007
		无组织	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0%		0.0001
G2-8-3 废气	硅烷类 VOCs	有组织	0.483	1.449	0.048	0.145	0.435	1.304	90%	2.00	0.0241
		无组织	0.005	0.015	0.005	0.015	0.000	0.000	0%		0.0024
G2-8-4 废气2	硅烷类 VOCs	有组织	0.046	0.137	0.005	0.014	0.041	0.123	90%	2.00	0.0023
		无组织	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0%		0.0002
合计	甲醇	有组织	1.981	5.943	0.059	0.178	1.922	5.765			0.0132
		无组织	0.020	0.061	0.020	0.061	0.000	0.000			0.0044
		小计	2.001	6.004	0.080	0.240	1.922	5.765			0.0176
	硅烷类 VOCs	有组织	0.548	1.645	0.055	0.164	0.493	1.480			0.0241
		无组织	0.006	0.017	0.006	0.017	0.000	0.000			0.0024
		小计	0.554	1.661	0.060	0.181	0.493	1.480			0.0266

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中的固废主要有低沸物。低沸物产生于脱低釜，脱低 1 低沸物主要成分为甲醇、水，中试期最大产生量为 198.34kg；脱低 2 的低沸物主要成分为硅烷类等，中试期最大产生量约 15.27kg。根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录(2025 年版)》，该产品中试过程中产生的固废判定情况具体见表 4.2.2-31。

表 4.2.2-31 N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷低聚物中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量 (kg/中试期)	去向
S2-8-1	低沸物	脱低釜	甲醇、水	液	危险废物	900-404-06	198.34	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧
S2-8-2	低沸物	脱低釜	硅烷类、水	液	危险废物	900-013-11	15.27	

4.2.2.9 γ-甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体

(2) 主要理化性质：粘度 500~1500CS。沸点 258.0±23.0 °C，闪点 91.4±18.2°C，密度 1.0±0.1g/mL at 25 °C。

(3) 产品用途：用于不饱和聚酯复合材料中，提高复合材料机械性能、电气性能、

透光性能；用于玻璃纤维，提高玻纤增强复合材料湿态的机械强度和电气性能；用于填料处理，如用它处理陶土填充过氧化物交联 EPDM 体系，以改善电线电缆行业消耗因子及比电感容抗；利用甲基丙烯酰氧基的可聚合性，将它与醋酸乙烯和丙烯酸或甲基丙烯酸单体共聚，所得的硅丙体系可广泛用于涂料/胶粘剂和密封剂中，提供优异的粘合力和耐久性。

二、原辅材料消耗

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]具体见表 4.2.2-32。

表 4.2.2-32 γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷中试原辅材料消耗表

序号	原料名称	规格	单耗 (t/t)	中试期最大耗量 (t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源
1	[REDACTED]	9[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]	-	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

三、中试工艺流程

1、反应原理

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2、中试工艺流程

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]



该产品中试工艺流程及产污节点图见图 4.2.2-7。

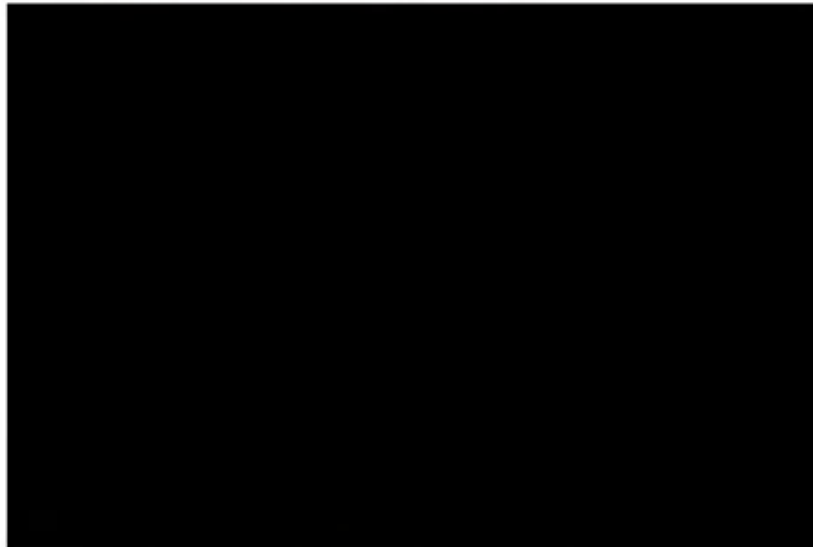


图 4.2.2-9 γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷中试工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-33。

表 4.2.2-33 γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	

溶剂平衡见表 4.2.2-34。

表 4.2.2-34 溶剂平衡

投入物料	kg/中试期	产出物料	kg/中试期

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程中废气主要 废气。废气主要成分均为 等。废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-35。

表 4.2.2-35 γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-9-1 废气		有组织	0.950	2.851	0.029	0.086	0.922	2.766	97.0%	2	0.0143
		无组织	0.010	0.029	0.010	0.029	0.000	0.000	0%		0.0048
		有组织	0.228	0.683	0.023	0.068	0.205	0.615	90.0%		0.0114
		无组织	0.0023	0.007	0.0023	0.007	0.000	0.000	0%		0.0012
合计		有组织	0.950	2.851	0.029	0.086	0.922	2.766			0.0143
		无组织	0.010	0.029	0.010	0.029	0.000	0.000			0.0048
		小计	0.960	2.880	0.038	0.114	0.922	2.766			0.0191
		有组织	0.228	0.683	0.023	0.068	0.205	0.615			0.0114
		无组织	0.002	0.007	0.002	0.007	0.000	0.000			0.0012
	小计	0.230	0.690	0.025	0.075	0.205	0.615			0.0125	

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中的固废主要有过滤废渣、废滤材等。过滤废渣为过滤过程产生，主要成分为氯化钠、阻聚剂 701、4-二甲氨基吡啶等，中试期最大产生量约 103.767kg。该产品中试结束后更换滤袋，废滤袋产生量 11g。根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录（2025 年版）》，该产品中试过程中产生的固废判定情况具体见表 4.2.2-36。

表 4.2.2-36 γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量 (kg/中试期)	去向
S2-9-1	过滤废渣	过滤器	氯化钠、催化剂、阻聚剂等	固态	危险废物	265-103-13	117.039	委托有资质的单位处置
S2-9-2	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.000	委托有资质的单位处置

4.2.2.10 单端羟基硅油

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体，无可见机械杂质

(2) 主要理化性质： 粘度：18000-22000cP、45000-55000cP；挥发份：<1%。

(3) 产品用途：可用作硅橡胶的结构控制剂，织物的整理剂，可显著提高涤纶线的光滑性和缝性能，耐高温，防静电性能，对涤纶化纤织物进行整理，能使织物柔软挺拔，滑爽弹性好，平整而丰满，同时能赋予织物于防水，拒水的性能，因此可用于生产高级纸张的防粘处理，用作织物、皮革、纸张的防水、柔软和防粘处理剂。

二、原辅材料消耗

具体见表 4.2.2-37

表 4.2.2-37 单端羟基硅油中试主要原材料消耗表

序号	原料名称	规格	单耗 (t/t)	中试期最大耗量 (t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源
1									
2									
3									
4									
5									

三、中试工艺流程

1、反应原理

①反 [REDACTED]

[REDACTED]



[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2、工艺流程描述

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

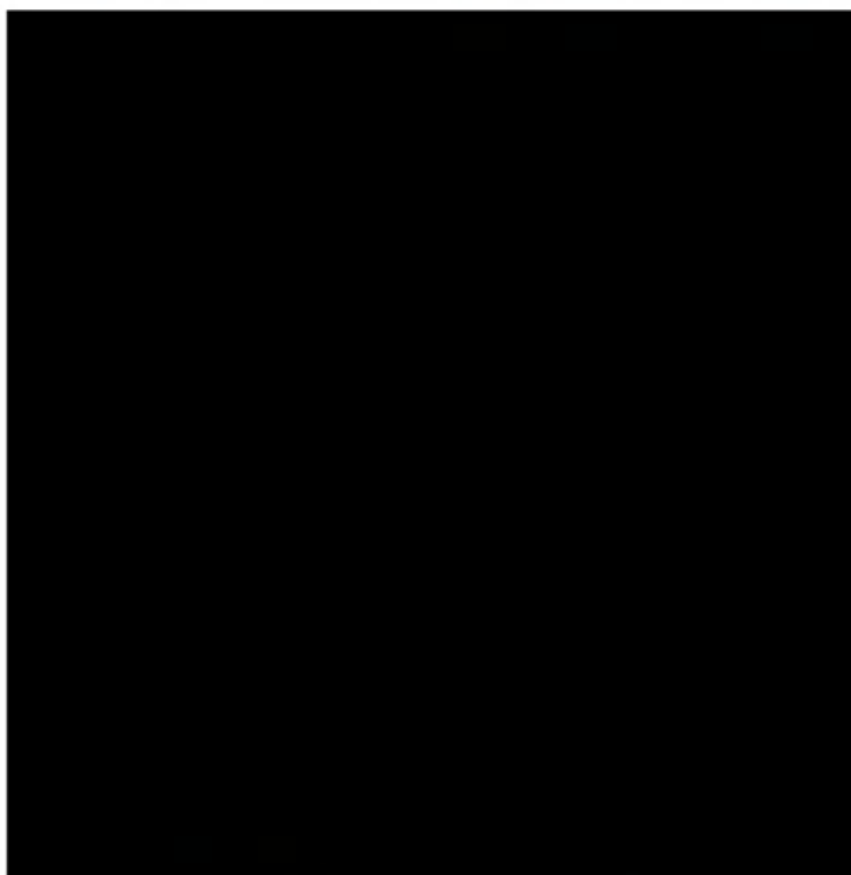


图 4.2.2-10 单端羟基硅油工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-38。

表 4.2.2-38 单端羟基硅油中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	
■		■	■	■		■	■	■	■
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
					■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■	■	■	■	■	
					■	■	■	■	
					■	■	■	■	
		■	■	■	■	■	■	■	

五、污染源强分析

1、废气

该产品中试过程中废气主要是■■■■废气、■■■■废气。废气主要成分均为硅氧烷类 VOCs 等，废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-39。

表 4.2.2-39 单端羟基硅油中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-10-1 ■■■■废气	硅氧烷 VOCs	有组织	0.693	2.079	0.069	0.208	0.624	1.871	90%	3	0.0231
		无组织	0.007	0.021	0.007	0.021	0.000	0.000	0		0.0023
G2-10-2 ■■■■废气	硅氧烷 VOCs	有组织	0.697	2.092	0.070	0.209	0.628	1.883	90%	3	0.0232
		无组织	0.007	0.021	0.007	0.021	0.000	0.000	0		0.0023
合计	硅氧烷 VOCs	有组织	1.390	4.171	0.139	0.417	1.251	3.754			0.0232
		无组织	0.014	0.042	0.014	0.042	0.000	0.000			0.0023
		小计	1.404	4.213	0.153	0.459	1.251	3.754			0.0256

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中的固废主要是脱低过程产生的废滤渣、废滤材、以及最后一批回收低分子等。过滤渣的主要成分为磷酸酯盐等，中试期的最大产生量约 0.945kg；废滤材该产品中试完更换，产生量约 1kg；最后一批回收低分子产生量约 136.72kg/a，主要成分为 DMC 等低分子。根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录（2025 年版）》，前馏分、废滤渣、废滤材均为危险废物，具体见表 4.2.2-40。

表 4.2.2-40 单端羟基硅油中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量(kg/中试期)	去向
S2-10-1	过滤废渣	过滤器	磷酸酯盐	固态	危险废物	265-103-13	0.938	委托有资质的单位处置
S2-10-2	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.000	委托有资质的单位处置
S2-10-3	最后一批回收低分子	脱低釜	DMC 等低分子	液态	危险废物	900-013-11	135.94	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧

4.2.2.11 MS 密封胶底涂剂

一、产品概况

该产品为黄色半透明液体。可以用于各种材料的粘接，如金属、塑料、玻璃、陶瓷和木材等。在建筑物的粘接、填缝和接缝施工中，MS 胶能够形成良好的粘接，确保材料之间的紧密结合，提高建筑物的密封性能和防水性能。

二、主要原辅材料消耗

具体见表 4.2.2-41。

表 4.2.2-41 MS 密封胶底涂剂中试主要原材料消耗表

序号	原料名称	规格	单耗 (t/t)	中试期最大耗量 (t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源
1									
2									
3									
4									
5									

三、中试工艺流程

1、反应原理

该产品生产过程仅混合分装，不涉及化学反应。

2、生产工艺流程

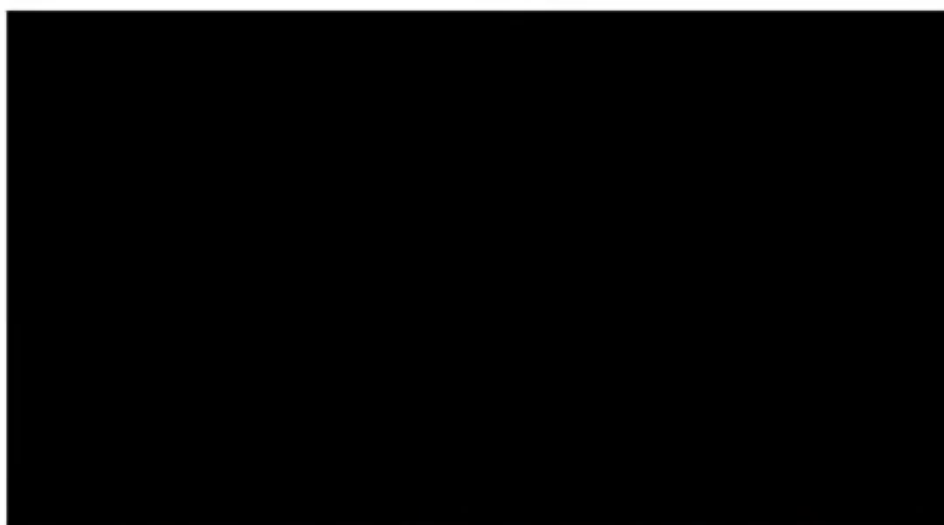


图 4.2.2-11 MS 密封胶底涂剂工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 3 批次。具体见表 4.2.2-42。

表 4.2.2-42 MS 密封胶底涂剂物料平衡

工艺步骤	投入				产出				备注
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■	■		■	■	■	

五、污染源强分析

1、废气

该产品中试过程中废气主要是混合。废气主要成分为 ■ (含微量硅烷类 VOCs)，废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-43。

表 4.2.2-43 单端羟基硅油中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-11-1 混合废气	■	有组织	0.743	2.228	0.074	0.223	0.668	2.005	90%	2	0.0371
		无组织	0.008	0.023	0.008	0.023	0.000	0.000	0		0.0038

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中不产生固废。

4.2.2.12 丙基三甲氧基硅烷低聚物

一、产品概况

(1) 外观：无色透明至浅黄色液体。

(2) 主要理化性质：粘度 (25℃) 10-200 cSt；密度~0.99g/mL；闪点>60℃；挥发分≤0.1%。

(3) 产品用途：主要用于粉体处理和个人护理。

二、主要原辅材料消耗

[REDACTED]

[REDACTED]。具体见表 4.2.2-44。

表 4.2.2-44 丙基三甲氧基硅烷低聚物中试主要原材料消耗表

序号	原料名称	规格	单耗 (t)	中试期最大耗量 (t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源	备注
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
5	[REDACTED]	-	[REDACTED]	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	[REDACTED]	[REDACTED]	

三、中试工艺流程

1、反应原理

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

第二步：[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2、生产工艺流程

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]：

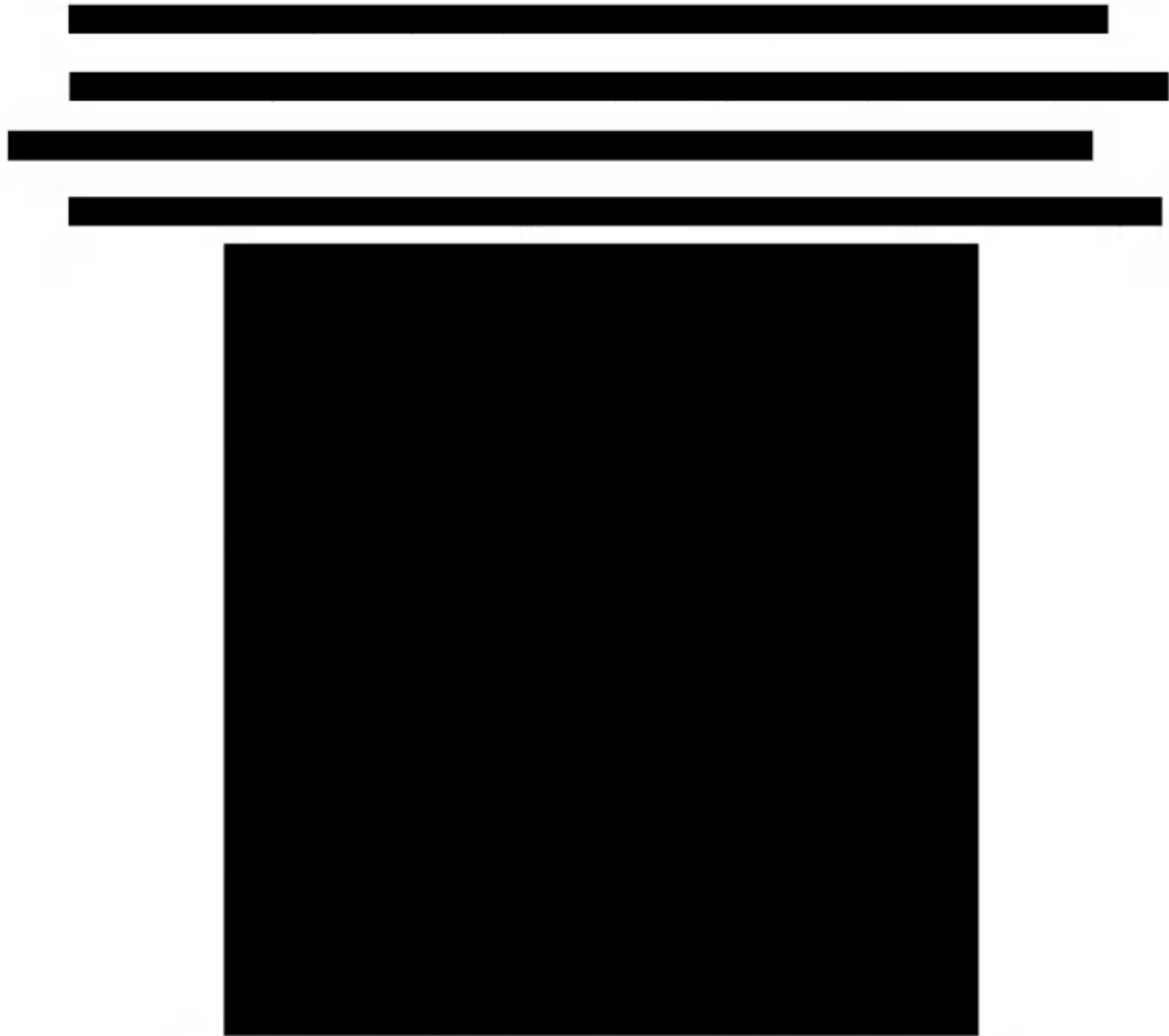


图 4.2.2-12 丙基三甲氧基硅烷低聚物工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 5 批次。具体见表 4.2.2-45。

表 4.2.2-45 丙基三甲氧基硅烷低聚物物料平衡

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	
■ ■	■		■	■		■ ■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
		■	■	■		■	■	■	
	■		■	■		■	■	■	■ ■
	■		■	■	■ ■ ■	■	■	■	
	■		■	■	■	■	■		

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■

五、污染源强分析

1、废气

该产品中试过程中废气主要■废气、■废气、■废气等，废气主要成分为甲醇。废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-46。

表 4.2.2-46 丙基三甲氧基硅烷低聚物中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-12-1 ■缩合废气	甲醇	有组织	1.665	8.323	0.050	0.250	1.615	8.074	97%	3.00	0.0166
		无组织	0.017	0.084	0.017	0.084	0.000	0.000	0%		0.0056
G2-12-2 ■废气	甲醇	有组织	0.824	4.120	0.025	0.124	0.799	3.996	97%	3.00	0.0082
		无组织	0.008	0.042	0.008	0.042	0.000	0.000	0%		0.0028
G2-12-3 ■废气	甲醇	有组织	3.262	16.312	0.098	0.489	3.165	15.823	97%	2.00	0.0489
		无组织	0.033	0.165	0.033	0.165	0.000	0.000	0%		0.0165
合计	甲醇	有组织	5.751	28.756	0.173	0.863	5.579	27.893			0.0489
		无组织	0.058	0.290	0.058	0.290	0.000	0.000			0.0165
		小计	5.809	29.046	0.231	1.153	5.579	27.893			0.0654

2、废水

该产品中试过程中无工艺废水产生。

3、固废

该产品中试过程中废固主要有低沸物、过滤废渣、废滤材等。低沸物主要是脱低过程产生，主要成分为甲醇和水，中试期最大产生量约 938.12kg；过滤废渣为过滤过程产生，主要成分为氯化钠等，中试期最大产生量约 11.43kg。该产品中试结束后更换滤袋，废滤袋产生量 1kg。根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录（2025 年版）》，该产品中试过程中产生的固废判定情况具体见表 4.2.2-47。

表 4.2.2-47 丙基三甲氧基硅烷低聚物中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量(kg/中试期)	去向
S2-12-1	低沸物	脱低釜	甲醇、水	液态	危险废物	900-404-06	938.12	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧
S2-12-2	过滤废渣	过滤器	碳酸氢钠、氯化钠等	固态	危险废物	265-103-13	11.43	委托有资质的单位处置
S2-12-3	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.000	委托有资质的单位处置

4.2.2.13 II型乙烯基支链型硅油

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体

(2) 主要理化性质：粘度为 70000~80000mm²/s（25℃），乙烯基含量 1.3%，挥发分含量 1~2%。

(3) 产品用途：电子电力领域的灌封与保护材料，涂料与油墨高性能添加剂等。

二、主要原辅材料消耗

表 4.2.2-48 II型乙烯基支链型硅油中试主要原材料消耗表

序号	原料名称	规格	单耗(t/t)	中试期最大耗量(t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源	备注
■	██████████	██████	1.098	1.3	甲类仓库	汽车	桶装	液体	自制	
■	██████████	██████	0.291	0.345	甲类仓库	汽车	桶装	液体	外购	
■	██████████	██████	0.063	0.075	甲类仓库	汽车	桶装	液体	外购	

序号	原料名称	规格	单耗 (t/t)	中试期最大耗量 (t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源	备注
■	■■■■■	■■■■■	0.089	0.105	甲类仓库	汽车	桶装	液体	外购	
■	■■■■■	■■■■■	0.057	0.067175	甲类仓库	汽车	桶装	液体	自制	酸催化剂
■	■■■■■	■■■■■	0.444	0.526	-	管道	-	液体	自制	
■	■■■■■	■■■■■	0.190	0.225	甲类仓库	汽车	桶装	液体	外购	
■	■■■■■	■■■■■	0.001	0.00125	甲类仓库	汽车	袋装	固体	外购	
■	■■■■■	■■■■■	0.823	0.975	甲类仓库	汽车	桶装	固体	外购	
■	■■■■■	■■■■■	0.001	0.00125	甲类仓库	汽车	袋装	固体	外购	碱催化剂
■	■■■■■	■■■■■	0.507	0.6	甲类仓库	汽车	桶装	液体	外购	

三、中试工艺流程

1、反应原理

■■■■■
■■■■■
■■■■■

■■■■■

■■■■■	■■■■■	■		■■■■■
■■■■■	■	■		■
■■■■■	■■■■■	■■■■■		
目■■■■■	■■■■■	■	■■■■■	■■■■■
■■■■■	0.00	105.61		

■■■■■

■■■■■	■■■■■	■		■■■■■
■■■■■	■	■		■
■■■■■	■■■■■	■■■■■		
目■■■■■	■■■■■	■	■■■■■	■■■■■
■■■■■	■	■		

■■■■■

■■■■■	■■■■■	■		■■■■■	■■■■■
■■■■■	■	■		■	■
■■■■■	■■■■■	■■■■■			
■■■■■	■■■■■	■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
■■■■■	■	■			



目					



第二步

目					

目					

2、生产工艺流程

[Redacted text block containing the production process flow]

[Redacted text block]

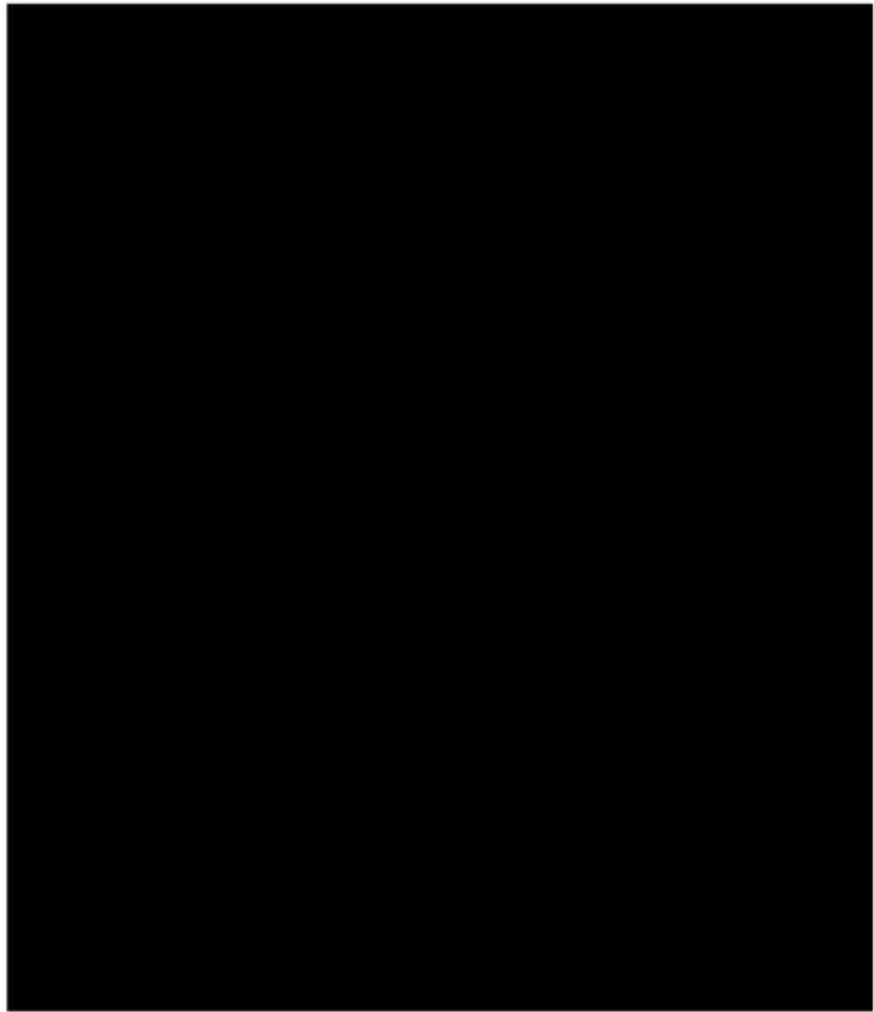


图 4.2.2-13 II 型乙烯基支链型硅油工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 5 批次。具体见表 4.2.2-49。

表 4.2.2-49 II 型乙烯基支链型硅油物料平衡

工艺	[Redacted]				[Redacted]				[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]			
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]			

工艺	投入				产出				其他
	kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

表 4.2.2-50 溶[Redacted]衡

投入物料	投入		产出物料	产出	
	kg/批	kg/中试期		kg/批	kg/中试期
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

五、污染源强分析

1、废气

该产品中试过程中废气主要是[Redacted]废气、[Redacted]废气、[Redacted]废气、[Redacted]废气等，废气主要成分[Redacted]等。废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-50。

表 4.2.2-50 II 型乙烯基支链型硅油中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-13-	[Redacted]	有组织	0.555	2.773	0.017	0.083	0.538	2.689	97%	2.00	0.0083

1 废气	■	无组织	0.006	0.028	0.006	0.028	0.000	0.000	0%	2.00	0.0028
		有组织	0.193	0.965	0.019	0.097	0.174	0.869	90%		0.0097
	■	无组织	0.002	0.010	0.002	0.010	0.000	0.000	0%		0.0010
		有组织	0.047	0.233	0.0002	0.001	0.046	0.231	99.5%		0.0001
		无组织	0.000	0.002	0.0005	0.002	0.000	0.000	0%		0.0002
G2-13-2 废气	■	有组织	0.277	1.384	0.008	0.042	0.268	1.342	97%	2.00	0.0042
		无组织	0.003	0.014	0.003	0.014	0.000	0.000	0%		0.0014
	■	有组织	0.096	0.482	0.010	0.048	0.087	0.434	90%		0.0048
		无组织	0.001	0.005	0.001	0.005	0.000	0.000	0%		0.0005
		有组织	0.005	0.023	0.00002	0.0001	0.005	0.023	99.5%		0.00001
无组织	0.00005	0.0002	0.00005	0.0002	0.000	0.000	0%	0.00002			
G2-13-3 废气	■	有组织	1.384	6.918	0.042	0.208	1.342	6.710	97%	12.00	0.0035
		无组织	0.014	0.070	0.014	0.070	0.000	0.000	0%		0.0012
	■	有组织	2.639	13.197	0.264	1.320	2.376	11.878	90%		0.0220
		无组织	0.027	0.133	0.027	0.133	0.000	0.000	0%		0.0022
		有组织	0.230	1.151	0.001	0.006	0.229	1.146	99.5%		0.0001
	■	无组织	0.002	0.012	0.002	0.012	0.000	0.000	0%		0.0002
		有组织	0.202	1.009	0.020	0.101	0.182	0.908	90%		0.0017
无组织	0.002	0.010	0.002	0.010	0.000	0.000	0%	0.0002			
G2-13-4 废气	■	有组织	3.111	15.557	0.311	1.556	2.800	14.001	90%	2.00	0.1556
		无组织	0.031	0.157	0.031	0.157	0.000	0.000	0%		0.0157
	■	有组织	0.288	1.441	0.029	0.144	0.259	1.297	90%		0.0144
		无组织	0.003	0.015	0.003	0.015	0.000	0.000	0%		0.0015
合计	■	有组织	2.215	11.074	0.066	0.332	2.148	10.741			0.0083
		无组织	0.022	0.112	0.022	0.112	0.000	0.000			0.0028
		小计	2.237	11.185	0.089	0.444	2.148	10.741			0.0111
	■	有组织	3.217	16.086	0.322	1.609	2.895	14.477			0.0220
		无组织	0.032	0.162	0.032	0.162	0.000	0.000			0.0022
		小计	3.250	16.248	0.354	1.771	2.895	14.477			0.0242
	■	有组织	0.281	1.407	0.001	0.007	0.280	1.400			0.0002
		无组织	0.003	0.014	0.003	0.014	0.000	0.000			0.0017
		小计	0.284	1.421	0.004	0.021	0.280	1.400			0.0019
	■	有组织	3.313	16.566	0.331	1.657	2.982	14.909			0.1556
		无组织	0.033	0.167	0.033	0.167	0.000	0.000			0.0157
小计		3.347	16.733	0.365	1.824	2.982	14.909			0.1713	

2、废水

该产品中试过程中无工艺废水产生。

3、固废

该产品中试过程中废固主要有分层废液、熟化废液、脱低废液、过滤废渣、废滤材等。分层废液主要是分层低过程产生，主要成分为乙醇、水、二甲苯等，中试期最大产生量约 1599.01kg；熟化废液主要是熟化脱低过程产生，主要成分为二甲苯、乙醇等，中试期最大产生量约 1028.73kg；脱低废液主要是脱低过程产生，主要成分为二甲苯、低分子等，中试期最大产生量约 353.76kg；过滤废渣为过滤过程产生，主要成分为碳酸氢钠、氯化钠等，中试期最大产生量约 4.82kg。该产品中试结束后更换滤袋，废滤袋产生量 1kg。根据《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017)、《国家危险废物名录(2025

年版)》，该产品中试过程中产生的固废判定情况具体见表 4.2.2-51。

表 4.2.2-51 II 型乙烯基支链型硅油中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量 (kg/中试期)	去向
S2-13-1	分层废液	分层器	、水、 等	液	危险废物	900-402-06	1599.01	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧
S2-13-2	熟化废液	熟化釜	、 等	液	危险废物	900-402-06	1028.73	
S2-13-3	过滤废渣	过滤器	 等	固态	危险废物	265-103-13	4.82	委托有资质的单位处置
S2-13-4	脱低废液	脱低釜	、低 分子等	液	危险废物	900-402-06	353.76	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧
S2-13-5	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.000	委托有资质的单位处置

4.2.2.14 聚甲基苯基硅氧烷 (MT)

一、产品概况

(1) 外观：无色透明液体

(2) 主要理化性质：粘度为 10~30mm²/s (25℃)，密度 0.98g/mL (25℃)，折光率 1.46。

(3) 产品用途：电子工业导热材料；纺织工业柔软剂和防水剂。

二、主要原辅材料消耗

表 4.2.2-52 聚甲基苯基硅氧烷 (MT) 中试主要原材料消耗表

序号	原料名称	规格	单耗 (t/t)	中试期最大耗量 (t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源	备注
1										
2										
3										
4		-			-		-			
5										

三、中试工艺流程

1、反应原理

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
目	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

2、生产工艺流程

该中试产品为间歇化生产。

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

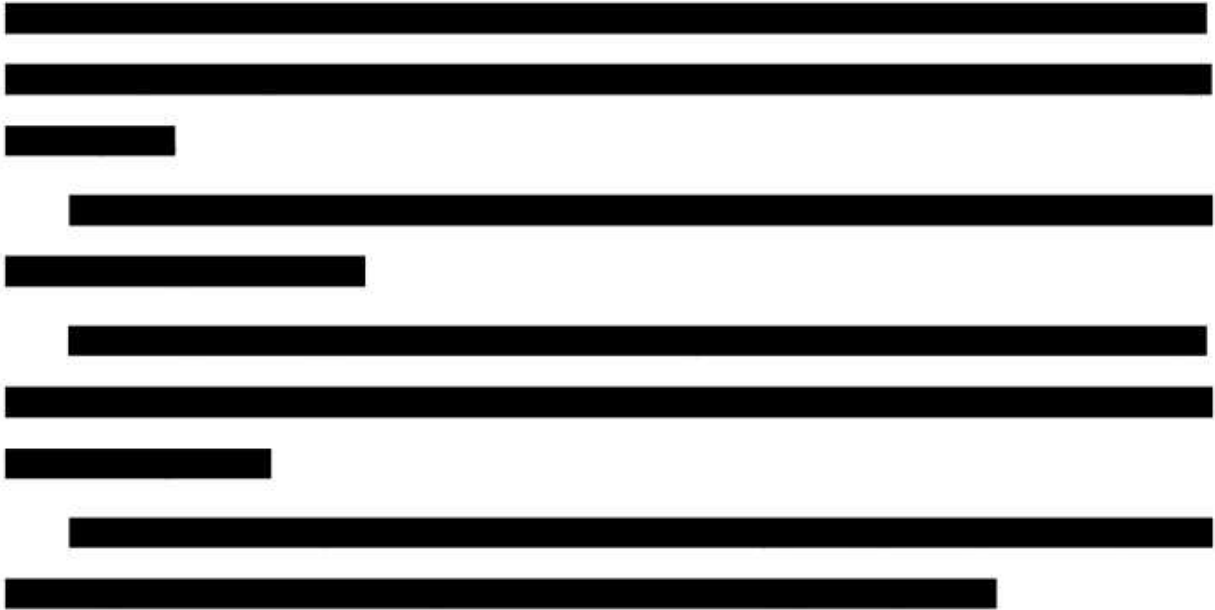


图 4.2.2-13 聚甲基苯基硅氧烷 (MT) 工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 5 批次。具体见表 4.2.2-53。

表 4.2.2-53 聚甲基苯基硅氧烷 (MT) 物料平衡

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批次	kg/中试期	
1			203.00	1015.00			261.98	1309.89	2
2									3
3									4
4									5

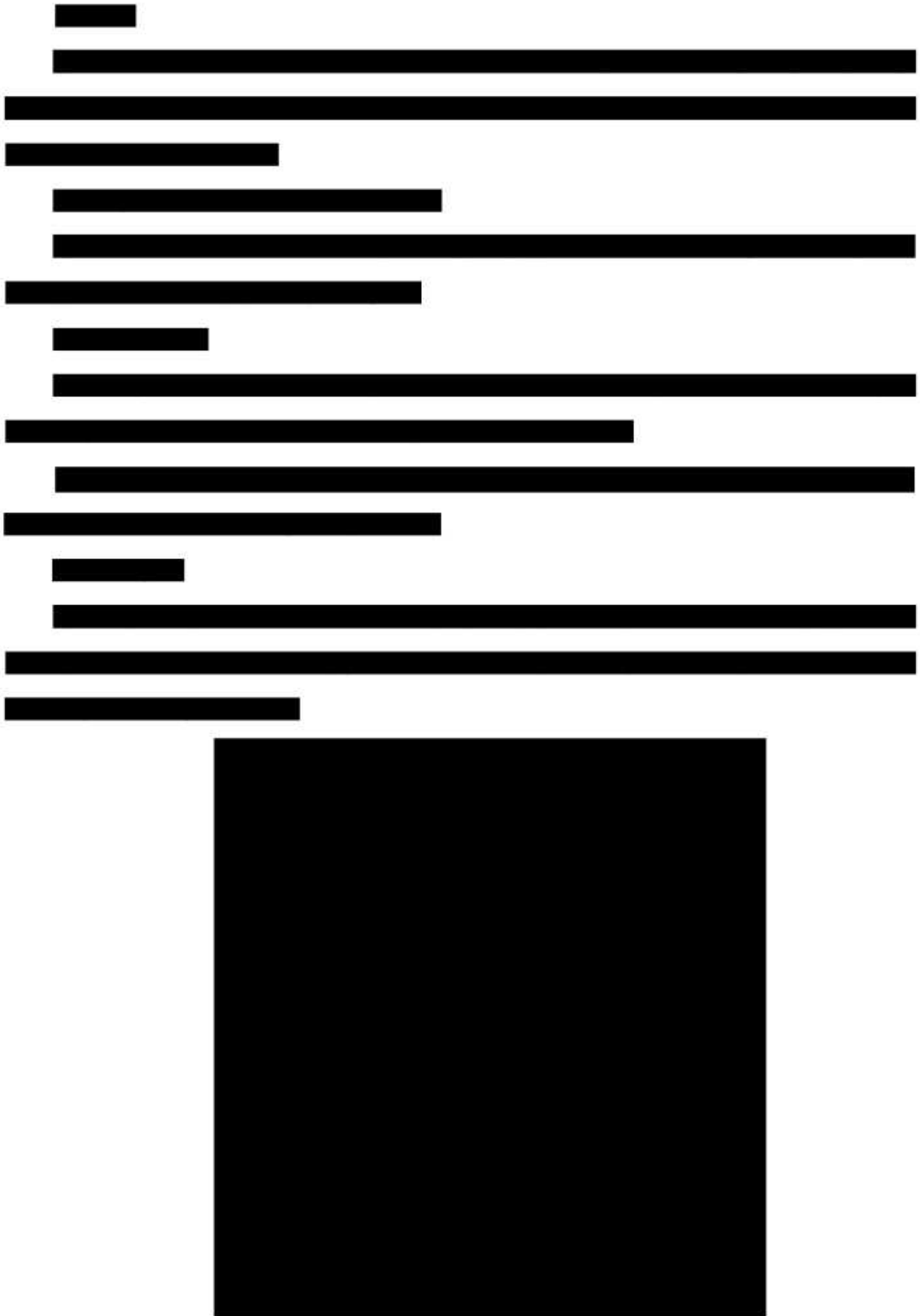


图 4.2.2-15 多孔二氧化硅乳液工艺流程及产污节点图

四、物料平衡

该产品为批次试验，中试批次最大不超过 5 批次。具体见表 4.2.2-58。

表 4.2.2-58 多孔二氧化硅乳液物料平衡

反应步骤	投入			产出			去向
	物料名称	kg/批次	kg/中试期	物料名称	kg/批次	kg/中试期	
■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	

五、污染源强分析

1、废气

该产品中试过程中废气主要是■废气、■废气、■废气■废气等，废气主要成分为■。废气分别经一级水冷后去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。该产品中试过程废气具体产生排放情况见表 4.2.2-59。

表 4.2.2-59 多孔二氧化硅乳液中试过程废气产生排放情况

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G2-15-1 废气	■	有组织	0.238	1.188	0.007	0.036	0.230	1.152	97%	1.00	0.0071
		无组织	0.002	0.012	0.002	0.012	0.000	0.000	0%		0.0024
G2-15-2 废气	■	有组织	0.610	3.049	0.018	0.091	0.592	2.958	97%	3.00	0.0061
		无组织	0.006	0.031	0.006	0.031	0.000	0.000	0%		0.0021
	■	有组织	0.016	0.079	0.0016	0.008	0.014	0.071	90%		0.0005
	■	无组织	0.000	0.001	0.0002	0.001	0.000	0.000	0%		0.00005
G2-15-3 废气	■	有组织	0.166	8.316	0.005	0.249	0.161	8.067	97%	10.00	0.0005
		无组织	0.002	0.084	0.002	0.084	0.000	0.000	0%		0.0002
	■	有组织	0.119	5.940	0.004	0.178	0.115	5.762	97%		0.0004
	■	无组织	0.001	0.060	0.001	0.060	0.000	0.000	0%		0.0001
G2-15-4 废气	■	有组织	0.079	3.960	0.002	0.119	0.077	3.841	97%	2.00	0.0012
		无组织	0.001	0.040	0.001	0.040	0.000	0.000	0%		0.0004
	■	有组织	0.198	9.900	0.006	0.297	0.192	9.603	97%		0.0030
	■	无组织	0.002	0.100	0.002	0.100	0.000	0.000	0%		0.0010
合计	■	有组织	1.164	20.077	0.035	0.602	1.129	19.475			0.0071
		无组织	0.012	0.203	0.012	0.203	0.000	0.000			0.0024
		小计	1.176	20.280	0.047	0.805	1.129	19.475			0.0095
	■	有组织	0.246	12.276	0.007	0.368	0.238	11.908			0.0012
		无组织	0.002	0.124	0.002	0.124	0.000	0.000			0.0004
		小计	0.248	12.400	0.010	0.492	0.238	11.908			0.0016
	■	有组织	0.016	0.079	0.002	0.008	0.014	0.071			0.0005
		无组织	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000			0.00005
		小计	0.016	0.080	0.002	0.009	0.014	0.071			0.0006
		■	小计	0.016	0.080	0.002	0.009	0.014	0.071		

2、废水

该产品中试过程中不产生工艺废水。

3、固废

该产品中试过程中废固主要有前馏分，主要是接枝反应过程产生，主要成分为乙醇、水等，中试期最大产生量约 172.26kg 根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录（2025 年版）》，该产品中试过程中产生的固废判定情况具体见表 4.2.2-60。

表 4.2.2-60 多孔二氧化硅乳液中试过程中固废产生情况

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量 (kg/中试期)	去向
S2-15-1	前馏分	水解釜	乙醇、水、低沸物等	液	危险废物	900-402-06	172.26	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧

4.2.3 加成模块

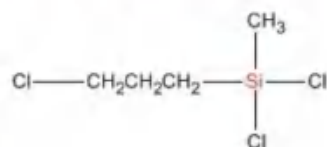
本次中试加成模块共中试 2 个产品（ γ -氯丙基三氯硅烷、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷）和 1 个系列产品（长链烷基三氯硅烷），反应原理均为氯硅烷和烯烃发生加成反应。

上述产品共用加成模块开展中试，每个产品逐一进行试验，在试验产品切换过程中会先用乙醇对设备进行清洗，废清洗液的产生情况具体见公用工程污染因素分析小节，本小节不赘述。

4.2.3.1 γ -氯丙基甲基二氯硅烷

一、产品概况

1) γ -氯丙基甲基二氯硅烷：分子量为 191.56。CAS 号：7787-93-1。



2) 结构式：

3) 外观：无色到浅黄到浅橙色的透明液体，带有刺鼻气味。

4) 理化性质：密度（g/mL，25℃）：1.227；沸点：160.9±13℃；闪点：59.4℃。避免接触潮湿空气。本品用作合成其他有机硅烷的中间体。

二、原辅材料消耗

[REDACTED]

[REDACTED]。

表 4.2.3-1 该产品中试过程原辅料消耗情况表

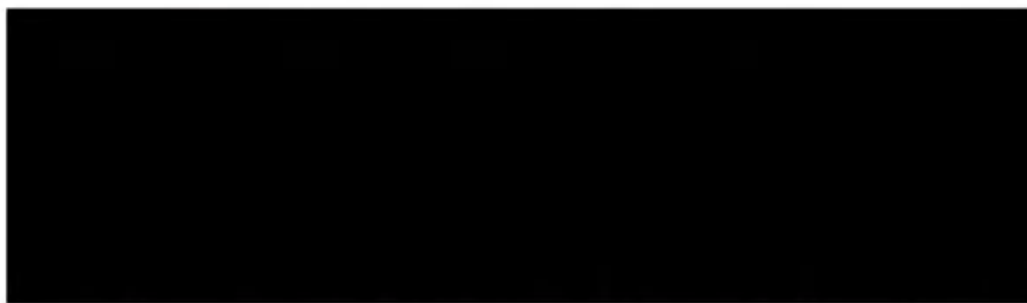
序号	原料名称	规格	单耗 (t/t)	中试期最大耗量 (t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源	备注
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	-
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	-
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

三、中试工艺流程

1、反应原理

[REDACTED]

[REDACTED]

图 4.2.3-1 γ -氯丙基甲基二氯硅烷工艺流程和产污节点图

四、物料平衡

加成模块批次试验，该产品计划最大中试批次为 3 批次，物料平衡按试验 3 批次核算，具体见下表。

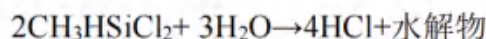
表 4.2.3-2 γ -氯丙基甲基二氯硅烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	
■	■	甲基二氯	■	■	■	γ -氯丙基甲	■	■	■
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
		■	■	■		■	■		
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程产生的废气主要是加成废气。加成废气的主要成分是甲基二氯硅烷和 3-氯丙烯，经两级冷凝器冷凝后，去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。甲基二氯硅烷遇水易水解，反应生成水解物和 HCl，HCl 再被碱液吸收。因此，该模块废气产生情况见表 4.2.3-3。



原料名	甲基二氯硅烷	水		氯化氢	水解物
分子量	230	54		146	138
投入量(kg/批)	4.29				
消耗量(kg/批)	4.29	1.01	生成量(kg/批)	2.72	2.58
剩余量(kg/批)	0				

表 4.2.3-3 γ -氯丙基甲基二氯硅烷中试废气排放汇总

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期			
G3-1-1 加成废气	HCl	有组织	2.722	8.166	0.014	0.041	2.708	8.125	99.50%	12	0.0011
		无组织	0.003	0.008	0.003	0.008	0.000	0.000	0%	12	0.0002
		小计	2.725	8.174	0.016	0.049	2.708	8.125			0.0014
	3-氯丙烯	有组织	0.636	1.909	0.318	0.955	0.318	0.955	50.00%	12	0.0261
		无组织	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0%	12	0.0001
		小计	0.637	1.911	0.319	0.956	0.318	0.955			0.0266

2、废水

该产品中试过程中无工艺废水产生。

3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

4.2.3.2 长链烷基三氯硅烷（系列产品）

该系列产品主要由长链烯烃和三氯硅烷发生加成反应得到，本次中试长链烯烃主要有正癸烯、正十二烯、正十六烯等。

一、产品概况

系列产品概况详见表 4.2.3-4。

表 4.2.3-4 长链烷基三氯硅烷系列产品概况

主要指标	癸基三氯硅烷	十二烷基三氯硅烷	十六烷基三氯硅烷
分子式	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{SiCl}_3$ (n=9、11、15)		
外观	透明无色液体		
CAS 号	13829-21-5	4484-72-4	5894-60-0
密度 (25°C, g/mL)	1.054	1.054	0.992
沸点 (°C)	259.6±3.0	294	339.9
闪点 (°C)	123±11.7	141±11.7	141±11.7
主要用途	用作合成其他有机硅烷的中间体		

二、原辅材料消耗

表 4.2.3-5 该产品中试过程原辅料消耗情况表

序号	原料名称	规格	单耗 (t/t)	中试期最大耗量 (t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源	备注
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

三、中试工艺流程

1、反应原理

[Redacted text]



[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
目标 [Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
副产 [Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

注：以 n=7 为例；

2、中试工艺流程

[Redacted text]



图 4.2.3-2 长链烷基三氯硅烷工艺流程和产污节点图

四、物料平衡

加成模块批次试验，该系列产品计划最大中试批次为 10 批次，物料平衡按试验 10 批次核算，具体见下表。

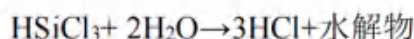
表 4.2.3-6 长链烷基三氯硅烷中试物料平衡表

工艺	投入				产出				损耗
	原料	辅料	能源	其他	产品	副产品	废气	废液	
G3-2-1	三氯硅烷								
	长链正硅烷								
	氢气								
	氮气								
	水								
	电								
	其他								
	总计								
	损耗								
	平衡								

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程产生的废气主要是加成废气。加成废气的主要成分是三氯硅烷和长链烯烃，经两级冷凝器冷凝后，去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。三氯硅烷遇水易水解，反应生成水解物和 HCl，HCl 再被碱液吸收。因此，该模块废气产生情况见表 4.2.3-7。



原料名	三氯硅烷	水		氯化氢	水解物
分子量	135.5	36		109.5	62
投入量(kg/批)	3.32				
消耗量(kg/批)	3.32	0.88	生成量(kg/批)	2.69	1.52
剩余量(kg/批)	0				

表 4.2.3-7 长链烷基三氯硅烷中试废气排放汇总

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期			
G3-2-1 加成废气	HCl	有组织	2.684	26.841	0.013	0.134	2.671	26.707	99.50%	12	0.0011
		无组织	0.003	0.027	0.003	0.027	0.000	0.000	0%	12	0.0002
		小计	2.687	26.868	0.016	0.161	2.671	26.707			0.0013
	长链正硅烷	有组织	1.956	19.555	0.196	1.956	1.760	17.600	90.00%	12	0.0163
		无组织	0.002	0.020	0.002	0.020	0.000	0.000	0%	12	0.0002
		小计	1.957	19.575	0.198	1.975	1.760	17.600			0.0165

2、废水

该产品中试过程中无工艺废水产生。

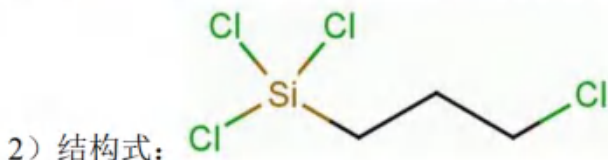
3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

4.2.3.3 γ -氯丙基三氯硅烷

一、产品概况

1) γ -氯丙基三氯硅烷：分子量为 211.98。CAS 号：2550-06-3。



3) 外观：无色透明液体，有刺激性臭味。

4) 理化性质：熔点：-66.3℃；密度（g/mL，25℃）：0.94；沸点：44~45℃；闪点：-28.9℃，爆炸极限：2.9%~11.2%。

二、原辅材料消耗

表 4.2.3-8 该产品中试过程原辅料消耗情况表

序号	原料名称	规格	单耗 (t/t)	中试期最大耗量(t)	贮存点	运输方式	包装形式	状态	来源	备注
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

三、中试工艺流程

1、反应原理

■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
转化■	■	■	■	■

■■■■■, ■■■■■, ■■■■■, ■■■■■, ■■■■■, ■■■■■,

■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■	■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■			

■■■■■, ■■■■■, ■■■■■, ■■■■■, ■■■■■, ■■■■■,

■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■		■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■		

2、中试工艺流程

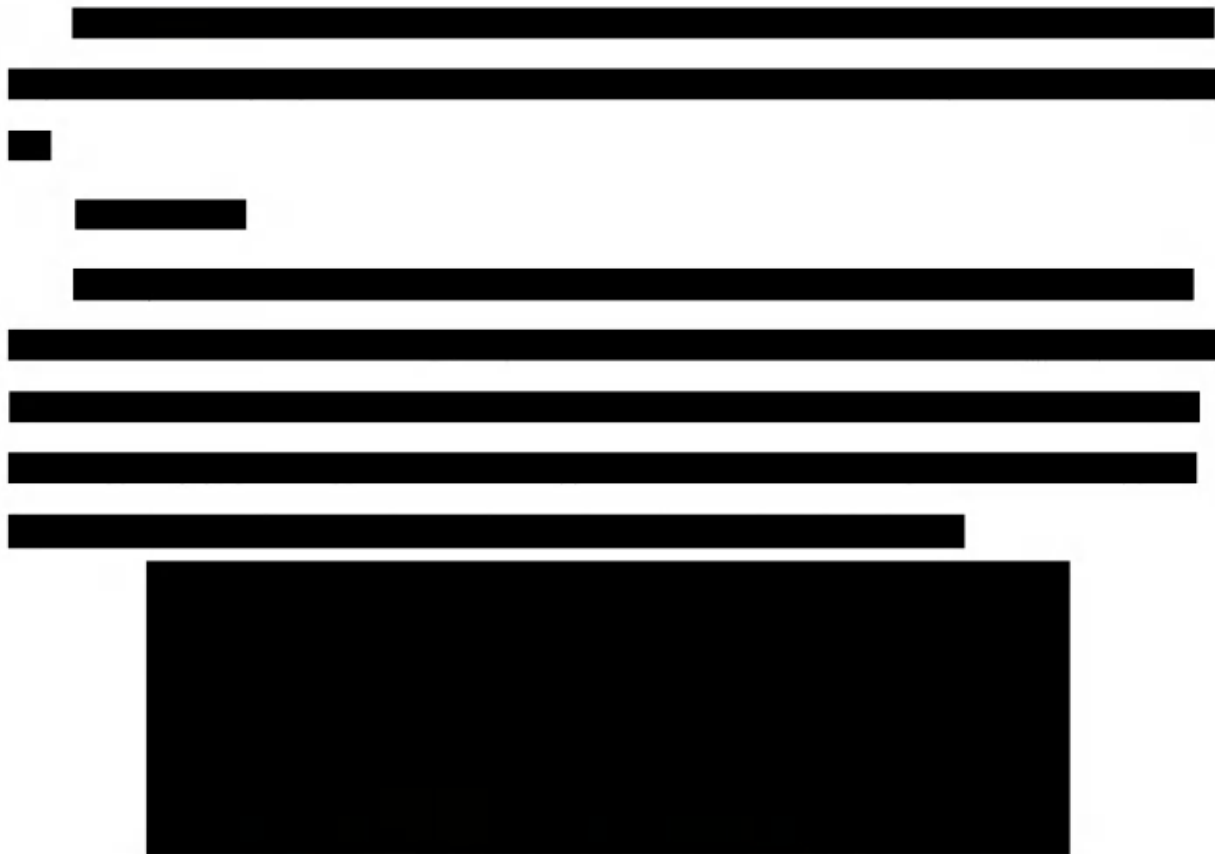


图 4.2.3-3 γ -氯丙基三氯硅烷工艺流程和产污节点图

四、物料平衡

加成模块批次试验，该产品计划最大中试批次为 5 批次，物料平衡按试验 5 批次核算，具体见下表。

表 4.2.3-9 γ -氯丙基三氯硅烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向	
	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/批	kg/中试期		
■	■	■	■	■	■	γ -氯丙基	■	■	■	
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
		■	■	■		■	■			
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程产生的废气主要是加成废气。加成废气的主要成分是氯化氢、丙烯、3-氯丙烯等，经两级冷凝器冷凝后，去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。因此，该模块废气产生情况见表 4.2.3-10。

表 4.2.3-10 γ -氯丙基三氯硅烷中试废气排放汇总

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率	批次操作时间 h	最大排放速率 kg/h
			kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期	kg/批	kg/中试期			
G3-3-1 加成废气	HCl	有组织	1.538	7.689	0.008	0.038	1.530	7.651	99.50%	12	0.0006
		无组织	0.002	0.008	0.002	0.008	0.000	0.000	0%	12	0.0001
		小计	1.539	7.697	0.009	0.046	1.530	7.651			0.0008
	3-氯丙烯	有组织	0.663	3.314	0.331	1.657	0.331	1.657	50.00%	12	0.0276
		无组织	0.001	0.003	0.001	0.003	0.000	0.000	0%	12	0.0001
		小计	0.663	3.317	0.332	1.660	0.331	1.657			0.0277
	丙烯	有组织	0.321	1.605	0.161	0.803	0.161	0.803	50.00%	12	0.0134
		无组织	0.0003	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0%	12	0.00003
		小计	0.321	1.607	0.161	0.804	0.161	0.803			0.0134

2、废水

该产品中试过程中无工艺废水产生。

3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

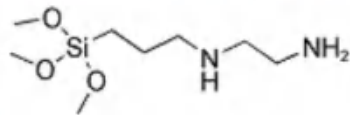
4.2.4 微通道反应模块

本次中试微通道模块共拟采用连续化中试工艺及装备，装置产能 400t/a。中试 1 个产品 N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷。

4.2.4.1 N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷

一、产品概况

1) N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷：分子量为 222.36。CAS 号：1760-24-3。



2) 结构式：

3) 外观：透明无色至淡黄色液体。

4) 理化性质：熔点：0℃；密度 (g/mL, 25℃)：1.028；沸点：146℃；闪点：104.44℃，饱和蒸汽压 0.15kPa。

5) 用途：主要用来偶联有机高聚物 and 无机物；提高环氧、酚醛、三聚氰胺、呋喃等树脂层压材料性能；作为玻璃纤维整理剂。

二、原辅材料消耗

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

三、中试工艺流程

1、反应原理

[Redacted]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted Title]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted Title]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

2、中试工艺流程



图 4.2.4-1 N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷工艺流程和产污节点图

四、物料平衡

本产品计划最长中试时间为 5 天，考虑不利情况，报告中物料平衡按中试期 5 天进行核算。具体见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 N-(β-氨基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷中试物料平衡表

工艺步骤	投入				产出				去向
	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	物料名称	所含组分	kg/h	kg/中试期	
加									

五、污染源强核算

1、废气

该产品中试过程产生的废气主要是反应废气。废气的主要成分是氯化氢、乙二胺和甲醇，经两级冷凝器冷凝后，去废气集中处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放。因此，该模块废气产生情况见表 4.2.4-3。

表 4.2.4-3 N-(β-氨基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷中试废气排放汇总

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		处理效率
			kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	kg/h	kg/中试期	
G4-1-1 反应废气	HCl	有组织	0.341	40.974	0.002	0.205	0.340	40.770	99.50%
		无组织	0.0003	0.041	0.000	0.041	0.000	0.000	0%
		小计	0.342	41.015	0.002	0.246	0.340	40.770	
	乙二胺	有组织	0.742	88.982	0.022	2.669	0.719	86.312	97.00%
		无组织	0.001	0.089	0.001	0.089	0.000	0.000	0%
		小计	0.742	89.071	0.023	2.759	0.719	86.312	
	甲醇	有组织	0.249	29.828	0.007	0.895	0.241	28.933	97.00%
		无组织	0.0002	0.030	0.0002	0.030	0.000	0.000	0%
		小计	0.249	29.858	0.008	0.925	0.241	28.933	

2、废水

该产品中试过程中无工艺废水产生。

3、固废

该产品中试过程中无固废产生。

4.2.4 精馏模块

一、原辅材料消耗

精馏模块分为两部分内容：为酯化模块和加成模块中试产生的粗品精馏提纯，以及外购六甲基三硅氧烷的精馏提纯。主要进料情况具体见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 精馏模块进料消耗情况表

序号	原料名称	最大中试量 kg	贮存点	状态	来源
1	苯基三乙氧基硅烷	4345.53	中试区粗品罐	液态	酯化模块中试产生
2	甲基苯基二甲氧基硅烷	4060.06	中试区粗品罐	液态	
3	1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷	3657.04	中试区粗品罐	液态	
4	γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷	2451.92	中试区粗品罐	液态	
5	长链烷基三甲氧基硅烷系列产品	16055.14	中试区粗品罐	液态	
6	长链烷基三乙氧基硅烷系列产品	16546.48	中试区粗品罐	液态	
7	1,2-双(三甲氧基硅基)乙烷	783.85	中试区粗品罐	液态	水解模块中试产生
8	MT 甲基聚三甲基硅氧烷	611.93	中试区粗品罐	液态	
9	γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷	889.70	中试区粗品罐	液态	
10	γ -氯丙基甲基二氯硅烷	926.51	中试区粗品罐	液态	加成模块中试产生
11	长链烷基三氯硅烷系列产品	3232.67	中试区粗品罐	液态	
12	γ -氯丙基三氯硅烷	1670.83	中试区粗品罐	液态	
13	六甲基三硅氧烷	1000	仓库	液态	外购

二、精馏工艺流程

1、酯化、水解、加成模块中试粗品精馏

酯化、水解、加成模块中试粗品精馏工艺基本相同，下面以苯基三乙氧基硅烷为例：

苯基三乙氧基硅烷粗品由粗品输送泵送入精馏塔中脱除乙醇等轻组分，精馏塔塔顶物料经一级水冷+一级冷冻盐水冷凝后不凝气去废气集中处理设施，冷凝液（即前馏分）进塔顶罐，继续升温采出成品，物料经冷冻盐水冷凝后不凝气去废气集中处理设施，冷凝液为产品苯基三乙氧基硅烷，产品入侧采罐，后泵送至灌装间灌装，塔釜高沸物直接经过出料泵打到包装桶，当危废处理。精馏工艺及产污节点图见图 4.2.5-1。

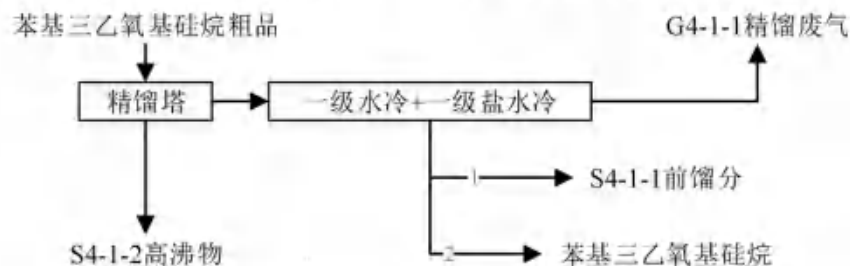


图 4.2.5-1 苯基三乙氧基硅烷精馏工艺及产污节点图

2、外购六甲基三硅氧烷精馏

①上料：将电伴热装置套于 D3 原料桶外侧，温度设置为 110~120℃，加热过程中

持续监测桶内物料温度，确保其不会由于电加热套故障而被过度加热升温。待 D3 完全融化后将隔膜泵进口端插入原料桶，开启隔膜泵将 D3 输送至进料缓冲罐，进料缓冲罐亦通过电伴热装置维持罐内 D3 处于融化状态。

②精馏：打开进料泵，将 D3 原料输送入精馏塔，升温至物料沸点后，开始全回流保持一定时间。后打开顶部出料阀使馏分进入回流罐，采出前馏分至塔顶罐保持 0.5h，然后切换采出至侧采罐保持 0.8h。结束后停止塔釜加热，待釜内物料降至 70~80℃ 左右时排出釜内剩余物料。

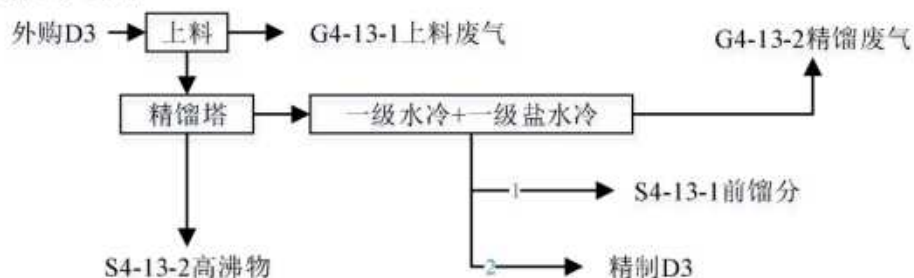


图 4.2.5-2 六甲基三硅氧烷精馏工艺及产污节点图

三、物料平衡

各中试粗品精馏过程物料平衡见表 4.2.5-2，本次按酯化反应模块、水解模块、加成反应模块各产品中试最长时间产生的粗品全部进入精馏模块，来核算精馏模块的物料平衡。

表 4.2.5-2 各中试粗品精馏过程物料平衡表

投入				产出				去向
■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	
	■	■	■		■	■	■	

浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心二期中试项目

	合计	162.40	4060.06		合计	162.40	4060.06	
中试产品								
危废处置								
危废处置								
废气处理								
中试产品								
危废处置								
废气处理								
长								

■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
				■	■	■	■	■
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
				■	■	■	■	■
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	
				■	■	■	■	■
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	
				■	■	■	■	

				■	■■■■■	■■■	■■■	
					■■■■■	■■■	■■■	
					■■■	■■■	■■■	
				■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
				■■■	■■■■■	■■■	■■■	
	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	
■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	
	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
				■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
				■■■	■■■■■	■■■	■■■	
				■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
				■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
				■■■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■
	■■■	■■■	■■■		■■■	■■■	■■■	

四、污染源强核算

1、废气

粗品精馏过程中会产生精馏废气，精馏废气主要成分为甲醇或乙醇（可能含有微量产品），精馏废气经冷凝后去集中废气处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后 25m 高空排放。各精馏废气产生情况见表 4.2.5-3。

表 4.2.5-3 各粗品精馏废气产生排放情况表

编号	废气因子	排放方式	产生量		排放量		削减量		批次操作时间 h	处理效率	最大排放速率 kg/h
			kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期	kg/批次	kg/中试期			
G4-1-1 精馏废气	■	有组织	1.875	46.886	0.056	1.407	1.819	45.479	4	97%	0.0141
		无组织	0.002	0.047	0.002	0.047	0.000	0.000	4	0	0.0005
G4-2-1 精馏废气	■	有组织	2.195	54.886	0.066	1.647	2.130	53.239	4	97%	0.0165
		无组织	0.002	0.055	0.002	0.055	0.000	0.000	4	0	0.0005
G4-3-1 精馏废气	■	有组织	2.318	57.951	0.070	1.739	2.248	56.212	4	97%	0.0174
		无组织	0.002	0.058	0.002	0.058	0.000	0.000	4	0	0.0006
G4-4-1 精馏废气	■	有组织	1.223	14.671	0.037	0.440	1.186	14.231	4	97%	0.0092
		无组织	0.0012	0.015	0.001	0.015	0.000	0.000	4	0	0.0003
G4-5-1 精馏废气	■	有组织	1.711	136.859	0.051	4.106	1.659	132.754	4	97%	0.0128
		无组织	0.002	0.137	0.0017	0.137	0.000	0.000	4	0	0.0004
G4-6-1 精馏废气	■	有组织	1.328	106.228	0.040	3.187	1.288	103.041	4	97%	0.0100
		无组织	0.0013	0.106	0.001	0.106	0.000	0.000	4	0	0.0003
G4-7-1 精馏废气	■	有组织	2.644	10.578	0.079	0.317	2.565	10.260	4	97%	0.0198
		无组织	0.0026	0.011	0.003	0.011	0.000	0.000	4	0	0.0007
G4-8-1 精馏废气	■	有组织	0.019	0.057	0.002	0.006	0.017	0.051	4	90%	0.0005
		无组织	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4	0	0.0000
	■	有组织	1.365	4.094	0.136	0.409	1.228	3.684	4	90%	0.0341
		无组织	0.00137	0.0041	0.00137	0.0041	0.000	0.000	4	0	0.000341
	■	有组织	0.453	1.359	0.014	0.041	0.439	1.318	4	97%	0.0034
		无组织	0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.000	0.000	4	0	0.00011
G4-9-1 精馏废气	■	有组织	2.279	11.394	0.068	0.342	2.210	11.052	4	97%	0.0171
		无组织	0.0023	0.011	0.002	0.011	0.000	0.000	4	0	0.0006
	■	有组织	0.569	2.843	0.057	0.284	0.512	2.559	4	90%	0.0142
		无组织	0.0006	0.003	0.001	0.003	0.000	0.000	4	0	0.0001
G4-10-1 精馏废气	■	有组织	0.305	1.524	0.0015	0.008	0.303	1.517	4	99.50%	0.0004
		无组织	0.00031	0.002	0.0003	0.002	0.000	0.000	4	0	0.00008
	■	有组织	0.2291	1.145	0.115	0.573	0.115	0.573	4	50%	0.0286
		无组织	0.0002	0.001	0.0002	0.001	0.000	0.000	4	0	0.00006

G4-11-1 精馏废 气	■	有组织	0.313	5.010	0.002	0.025	0.312	4.985	4	99.50%	0.0004
		无组织	0.0003	0.005	0.0003	0.005	0.000	0.000	0.000	4	0
	■■■■■	有组织	1.956	31.288	0.196	3.129	1.760	28.160	4	90%	0.0489
		无组织	0.0020	0.031	0.0020	0.031	0.000	0.000	4	0	0.0005
G4-12-1 精馏废 气	■	有组织	0.232	3.486	0.001	0.017	0.231	3.468	4	99.50%	0.0003
		无组织	0.0002	0.003	0.0002	0.003	0.000	0.000	4	0	0.0001
	3■■■■■	有组织	0.206	3.093	0.103	1.547	0.103	1.547	4	50.00%	0.0258
		无组织	0.00021	0.003	0.0002	0.003	0.000	0.000	4	0	0.00005
G4-13-1 精馏废 气	■■■■■	有组织	0.659	3.296	0.066	0.330	0.593	2.967	3	90.00%	0.0220
		无组织	0.0007	0.003	0.001	0.003	0.000	0.000	3	0	0.0002
	■■■■■	有组织	0.022	0.110	0.001	0.003	0.021	0.106	3	97.00%	0.0002
		无组织	0.00002	0.0001	0.00002	0.0001	0.000	0.000	3	0	0.00001
合计	乙醇	有组织		211.174		6.335		204.838			0.0174
		无组织		0.211		0.211		0.000			0.0006
		小计		211.385		6.547		204.838			0.0180
	甲醇	有组织		218.354		6.551		211.803			0.0198
		无组织		0.219		0.219		0.000			0.0007
		小计		218.572		6.769		211.803			0.0205
	甲基三甲氧 基硅烷	有组织		0.057		0.006		0.051			0.0005
		无组织		0.000		0.000		0.000			0.0000
		小计		0.057		0.006		0.051			0.0005
	六甲基二硅 氧烷	有组织		4.094		0.409		3.684			0.0341
		无组织		0.0041		0.0041		0.000			0.00034
		小计		4.098		0.413		3.684			0.0345
	N,N-二甲 基甲酰胺	有组织		11.394		0.342		11.052			0.0171
		无组织		0.011		0.011		0.000			0.0006
		小计		11.405		0.353		11.052			0.0177
	γ-甲基丙 烯酰氧丙基 甲基二甲氧 基硅烷	有组织		2.843		0.284		2.559			0.0142
		无组织		0.003		0.003		0.000			0.0001
		小计		2.846		0.287		2.559			0.0144
	HCl	有组织		10.020		0.050		9.970			0.0004
		无组织		0.010		0.010		0.000			0.0001
		小计		10.030		0.060		9.970			0.0005
	3-氯丙 烯	有组织		4.239		2.119		2.119			0.0286
		无组织		0.004		0.004		0.000			0.00006
		小计		4.243		2.124		2.119			0.0287
长链正烯 烃	有组织		31.288		3.129		28.160			0.0489	
	无组织		0.031		0.031		0.000			0.0005	
	小计		31.320		3.160		28.160			0.0494	
六甲基环 三硅氧烷	有组织		3.296		0.330		2.967			0.0220	
	无组织		0.003		0.003		0.000			0.0002	
	小计		3.300		0.333		2.967			0.0222	

备注：本项目中试项目，上述废气产生量均为最大可能产生量，实际中试过程中废气产生量会小于表中的数值。

2、废水

精馏过程不产生工艺废水。

3、固废

本项目各中试产品精馏过程中会产生各类高、低沸物，均为危险废物，需委托有资质的单位处置。精馏过程固废产生情况见表 4.2.5-4。

表 4.2.5-4 精馏过程固废产生情况汇总表

编号	固废名称	产生点位	主要成分	形态	属性	代码	产生量 (kg/a)	去向
S4-1-1	前馏分	精馏塔	乙醇	液态	危险废物	900-402-06	422.39	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧
S4-1-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	595.70	
S4-2-1	前馏分	精馏塔	甲醇	液态	危险废物	900-404-06	494.47	
S4-2-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	650.95	
S4-3-1	前馏分	精馏塔	乙醇	液态	危险废物	900-402-06	522.08	
S4-3-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	647.27	
S4-4-1	前馏分	精馏塔	甲醇	液态	危险废物	900-404-06	132.17	
S4-4-2	高沸物	精馏塔	γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷水解物等	液态	危险废物	900-013-11	274.69	
S4-5-1	前馏分	精馏塔	甲醇	液态	危险废物	900-404-06	1232.97	
S4-5-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	2780.97	
S4-6-1	前馏分	精馏塔	乙醇	液态	危险废物	900-402-06	2543.33	
S4-6-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	957.01	
S4-7-1	前馏分	精馏塔	甲醇	液态	危险废物	900-404-06	95.29	
S4-7-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	158.92	
S4-8-1	前馏分	精馏塔	甲醇、甲基三甲氧基硅烷	液态	危险废物	900-013-11	231.44	
S4-8-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	73.86	
S4-9-1	前馏分	精馏塔	DMF 等	液态	危险废物	900-404-06	561.75	
S4-9-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	29.10	
S4-10-1	前馏分	精馏塔	2-氯丙烯、甲基二氯硅烷等	液态	危险废物	900-013-11	22.78	
S4-10-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	2.23	
S4-11-1	前馏分	精馏塔	三氯硅烷、长链烯烃等	液态	危险废物	900-013-11	87.18	
S4-11-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	50.36	
S4-12-1	前馏分	精馏塔	三氯硅烷、3-氯丙烯、DMF	液态	危险废物	900-013-11	41.96	
S4-12-2	高沸物	精馏塔	高沸物、 γ 1	液态	危险废物	900-013-11	12.66	
S4-13-1	前馏分	精馏塔	D3、醇类	液态	危险废物	900-013-11	259.67	
S4-13-2	高沸物	精馏塔	D3\D4\D5 等	液态	危险废物	900-013-11	335.05	

备注：本项目中试项目，上述固废产生量均为最大可能产生量，实际中试过程中固废产生量会小于表中的数值。

4.2.6 公用工程污染因素分析

本项目不新增员工，供热、供气、循环冷却水系统均依托现有工程，因此本项目公用工程污染源主要是：尾气碱洗废水、水解渣、废活性炭、沾染危化品的废包装材料、一般废包装材料、中试废品等。

(1) 废气治理设施

①尾气碱洗废水

本项目尾气碱洗的碱液浓度为 20%，一般情况下待吸收液 pH 值 < 12 左右时需更换吸收液，为确保 HCl 去除效率，本项目增加喷淋废水更换频次，喷淋废水，喷淋废水在酯化装置运行期，每两日更换，其他装置运行期每周更换，则更换次数与 32 次，每次更换量为 10t，则计算得喷淋废水产生量约 320t/中试期。根据本项目中试期间 HCl 废气产生量，根据核算本次中试尾气吸收最大需要消耗氢氧化钠约 20t/中试期（20%液碱 100t），本项目废气喷淋碱液用水优先使用纯水制备浓水。HCl 与液碱反应生成氯化钠和水。则本项目废气碱洗废水产生情况见下表 4.2.6-1。本项目废气碱洗废水进入厂区污水处理站处理达标后纳管排放。

表 4.2.6-1 本项目废气碱洗废水产生情况及水质情况

废水名称	排放规律	产生量 t/中试期	COD _{Cr}		NH ₃ -N		TN		AOX		二甲苯		处理去向
			t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	
碱洗废水	间歇	320	1.408	6500	0.0014	4.4	0.0416	130	0.0064	20	0.0047	15	厂区污水处理站

②废活性炭

本项目废气处理装置两个活性炭罐的装填量分别为 0.6 立方（约一次装填活性炭量为 0.3t/只，合计 0.6t），活性炭吸附率按 15%计，预计本次中试期间废活性炭产生量约 1.2t（含吸附废气量）。废活性炭为危险废物，需委托有资质的单位处置。

③水解渣

本项目废气中含氯单体如三氯硅烷、甲基二氯硅烷等以及硅氧烷化合物遇水会水解产生水解物，根据物料平衡，预计本中试项目水解物最大产生量约为 0.5t/中试期。水解渣危废代码参照 261-084-45，需委托有资质的单位处置。

此外，企业碱洗塔碱液循环水池正常情况下全密闭，控制无组织废气产生。

(2) 灌装间灌装废气

灌装废气：本项目在中试装置区东北角设置了一个 2m*2m*3m 的灌装间，各中试产品均在灌装间进行灌装，设计灌装速率约 1200kg/h。灌装过程中会产生微量灌装废气，灌装废气主要成分为硅烷偶联剂、硅油、乙酸乙酯、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、长链烷基三氯硅烷等，灌装废气经吸收罩收集后去集中废气处理设施经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后 25m 高空排放，引风机风量为 1000Nm³/h。硅烷偶联剂、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、长链烷基三氯硅烷遇水易水解，硅烷偶联剂水解生成醇和水解物， γ -氯丙基甲

基二氯硅烷、长链烷基三氯硅烷水解生成水解物和 HCl。本项目为中试项目，中试产品产量小，因此灌装废气产生量很小，本报告不定量计算。

桶装物料投料废气：本项目桶装原辅料存放在甲类仓库，主要液体桶装物料在使用时从甲类仓库运至中试装置旁的灌装间，在灌装间内通过泵将桶内物料正压输送至中试装置计量罐，过程中会产生少量废气，经灌装间废气收集系统收集至废气集中处理设施，经两级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后于 25m 高空排放。车间计量罐废气分别接入废气总管，通过总管接入废气集中处理设施处理。

(3) 废包装材料

沾染危险品的废包装材料：本项目中试过程使用的原辅料主要采用塑料桶、铁桶、吨桶、袋装等，其中三氯硅烷采用钢瓶装，铂催化剂采用油壶装，桶装物料暂存于甲类仓库，除了三氯硅烷包装钢瓶循环使用外，其他包装材料使用后废弃，沾有危化品的废包装材料属于危险废物，根据本项目原辅材料最大用量核算约产生包装桶 560 只，计算得中试期产生量约 8 吨，危废代码 900-041-49，委托危废资质单位处置。

一般废包装材料：本项目中试期间活性炭包装袋、物料外包装等一般废包装材料产生量约 0.1t。

(4) 纯水设备

本项目水解模块中试需新增 17.11t 纯水，本项目纯水设备依托现有设备，中试期新增产生纯水制备浓水 7.29t，浓水回用于废气喷淋用水。

(5) 产品切换过程三废产生

1) 废气

本项目精馏模块、加成在产品切换过程中直接需采用氮气对装置进行吹扫，酯化装置、水解装置切换过程采用乙醇、甲醇清洗后氮气吹扫，根据业主提供设计资料，氮气吹扫速率为 20~30Nm³/h，吹扫时间约 1h。本项目为中试项目，所有装置切换次数不超过 50 次，吹扫废气浓度按 5000mg/m³计，计算吹扫废气 VOCs 产生量 7.5kg。

吹扫过程产生的废气要求接入本项目废气集中处理设施处理达标后排放。

2) 固废

本项目酯化模块在产品切换过程中采用甲醇或乙醇对装置进行清洗，清洗用的甲醇或乙醇可重复使用，待清洗几次后更换，废甲醇和废乙醇可委托有资质的单位处置或去

“制造中心”废液焚烧炉焚烧。预计中试期产生废甲醇和废乙醇各 100kg。

本项目水解模块共用一套设备，在产品切换时需对设备进行清洗，本项目采用乙醇对设备清洗，乙醇可重复使用，废乙醇可委托有资质的单位处置或去“制造中心”废液焚烧炉焚烧。预计水解装置中试期废乙醇产生量为 200kg。

(6) 依托废液焚烧装置三废

本项目 HW06、HW11 类危险废物可依托“制造中心”废液焚烧炉焚烧处置，“制造中心”在建 1 套处置能力为 8000t/a 的废液焚烧炉，“浙江开化合成材料有限公司搬迁入园提升项目”约 7400t/a，仍有一定余量。《浙江开化合成材料有限公司搬迁入园提升项目环境影响报告书》按满负荷运行的情况下计算废液焚烧过程的三废产生，因为本项目实施后不新增依托废液焚烧炉废气、废水、固废量。

4.2.7 非正常工况污染源强分析

本项目为中试项目，非正常工况主要考虑中试过程中废气治理设施发生故障、以及中试实验失败等情况，造成废气排放短时间出现较大变化、或中试实验失败产生废料、废产品等。

① 废气治理设施发生故障

本项目废气主要成分是 HCl、甲醇、乙醇、二甲苯、以及少量其他有机废气，采用二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后 25m 高空排放。如果碱洗塔碱液未及时更换，或者活性炭未及时更换等，会出现废气短时间非正常排放（非正常工况考虑废气处理效率降低至 50%），上述情况发生后只能采取中试装置停车处理，待废气处理系统故障排除后，方可恢复中试。

② 中试试验失败

本项目为中试项目，在中试实验过程中可能会因为中试失败产生不合格失败产品和废物料等废品，根据危废名录，该废品属于危险废物，危废代码 900-047-49，中试废品产生量按总产能的 1%计，则计算值最大约 0.8t，需委托危废资质单位处置。

4.2.8 交通移动源计算

交通移动源排放的污染物主要为 NO_x 、CO、 PM_{10} 和总烃，排放量和车流量、车型比、车速等因素密切相关。本项目为中试项目，原料用量小，运输量很小，因此交通移动源排放的污染物可忽略不量化计算。

4.3 本项目污染源强汇总

4.3.1 废气污染源强汇总

本项目废气源强汇总见表 4.3-1。

4.3.2 废水污染源强汇总

本项目废水源强汇总见表 4.3-2。

本项目水平衡见图 4.3-1，本项目实施后孵化中心二全厂水平衡见图 4.3-2。

注：本项目水排放量单位是 t/中试期。虽然项目中试期限为 2 年，但项目存在 1 年内全部中试完的可能性，考虑不利情况，废水全厂年排放量合计直接加上中试期排放量。

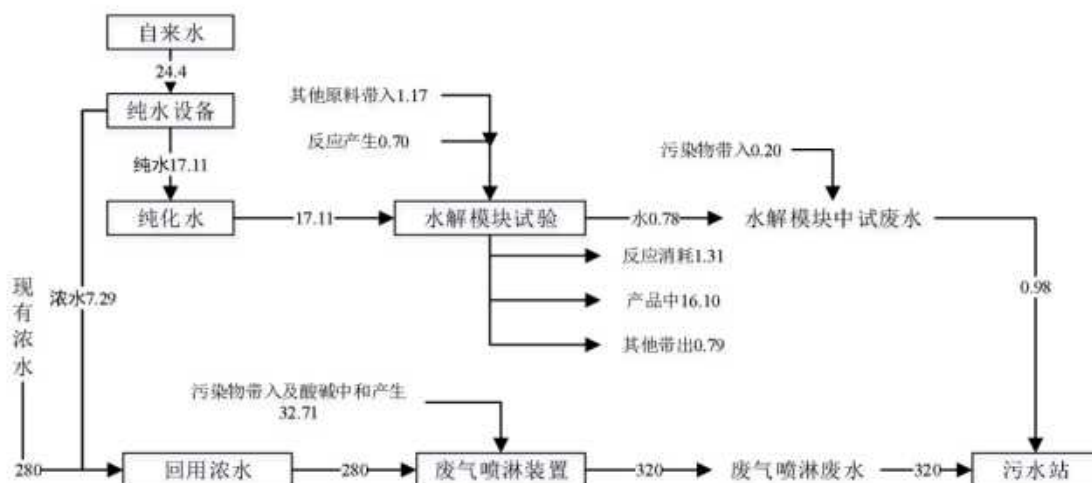


图 4.3-1 本项目水平衡图（单位：t/中试期）

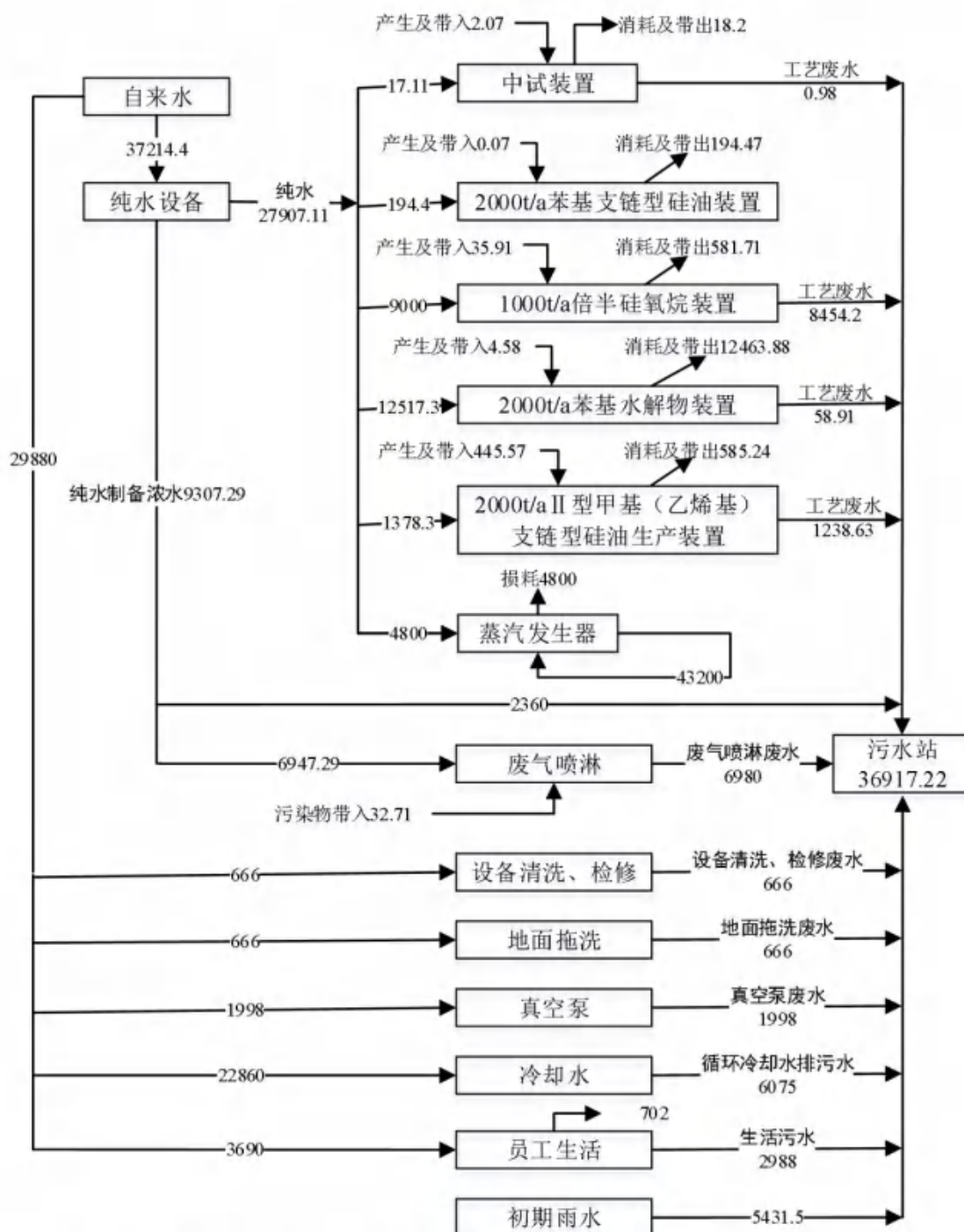


图 4.3-2 本项目实施后“孵化中心”全厂水平衡图 (单位: t/a)

4.3.3 固废污染源强汇总

本项目固废源强汇总见表 4.3-3。

4.3.4 噪声污染源强汇总

本项目设备基本依托现有，对精馏模块进行技改，新增噪声设备见表 4.3-4。

表 4.3-4 本项目新增噪声源强汇总表

序号	声源名称	声源源强 声功率级/dB(A) ^②	声源控制措施	空间相对位置 m ^①			运行时段
				X	Y	Z	
1	精馏模块进料泵	75	低噪声设备、减振基础	40	15	0.5	精馏模块运行时
2	精馏模块釜液泵	75	低噪声设备、减振基础	40	13	0.5	
3	精馏模块釜液泵	75	低噪声设备、减振基础	39.5	12.5	0.5	
4	精馏模块回流泵	75	低噪声设备、减振基础	39.5	11	0.5	
5	精馏模块回流泵	75	低噪声设备、减振基础	39	10.5	0.5	
6	微通道模块隔膜泵	75	低噪声设备、减振基础	50	20	0.5	微通道反应模块运行时
7	微通道模块隔膜泵	75	低噪声设备、减振基础	50	21	0.5	

注①：相对位置以车间西南角地面为(0,0,0)点，等效点声源以中心点为声源位置。

注②：声源源强为对应数量设备等效为1个点声源的源强数据，同下。

表 4.3-1 本项目废气源强汇总情况表

污染物名称	排放方式	产生量 kg/中试期	排放量 kg/中试期	削减量 kg/中试期	最大排放速率(kg/h)	治理措施
HCl	有组织	15755.560	78.778	15676.782	0.1068	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	15.788	15.788	0.000	0.0214	加强密闭
	小计	15771.348	94.566	15676.782	0.1281	
乙醇	有组织	665.861	19.976	645.885	0.0521	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	1.318	1.318	0.000	0.0175	加强密闭
	小计	667.179	21.294	645.885	0.0696	
甲醇	有组织	776.438	23.293	753.145	0.0572	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	1.470	1.470	0.000	0.0193	加强密闭
	小计	777.909	24.764	753.145	0.0764	
乙酸	有组织	0.491	0.015	0.476	0.0022	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.005	0.005	0.000	0.0007	加强密闭
	小计	0.496	0.020	0.476	0.0030	
甲酸	有组织	0.003	0.00009	0.003	0.00001	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.000	0.00003	0.000	0.00001	加强密闭
	小计	0.003	0.00012	0.003	0.00002	
氨	有组织	12.276	0.368	11.908	0.0012	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.124	0.124	0.000	0.0004	加强密闭
	小计	12.400	0.492	11.908	0.0016	
硅氧烷类 VOCs	有组织	17.215	1.722	15.494	0.0492	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.174	0.174	0.000	0.0050	加强密闭
	小计	17.389	1.895	15.494	0.0542	
N,N-二甲基甲酰胺	有组织	14.245	0.427	13.818	0.0171	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.040	0.040	0.000	0.0048	加强密闭
	小计	14.285	0.468	13.818	0.0191	
γ-氯丙基甲基二甲氧基	有组织	27.389	2.739	24.650	0.4565	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.277	0.277	0.000	0.0461	加强密闭
	小计	27.666	3.016	24.650	0.5026	
乙酸乙酯	有组织	2.228	0.223	2.005	0.0371	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.023	0.023	0.000	0.0038	加强密闭
	小计	2.250	0.245	2.005	0.0409	

污染物名称	排放方式	产生量 kg/中试期	排放量 kg/中试期	削减量 kg/中试期	最大排放速率(kg/h)	治理措施
3-氯丙烯	有组织	9.462	4.731	4.731	0.0286	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.009	0.009	0.000	0.0001	加强密闭
	小计	9.471	4.740	4.731	0.0287	
长链正烯烃	有组织	50.844	5.084	45.759	0.0489	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.051	0.051	0.000	0.0005	加强密闭
	小计	50.895	5.135	45.759	0.0494	
甲基三甲氧基硅烷	有组织	0.057	0.006	0.051	0.0005	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.000	0.000	0.000	0.0000	加强密闭
	小计	0.057	0.006	0.051	0.0005	
六甲基二硅氧烷	有组织	4.094	0.409	3.684	0.0341	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.004	0.004	0.000	0.0003	加强密闭
	小计	4.098	0.413	3.684	0.0345	
γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基硅烷	有组织	2.843	0.284	2.559	0.0142	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.003	0.003	0.000	0.0001	加强密闭
	小计	2.846	0.287	2.559	0.0177	
二甲苯	有组织	16.086	1.609	14.477	0.0220	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.162	0.162	0.000	0.0022	加强密闭
	小计	16.248	1.771	14.477	0.0242	
丙烯	有组织	1.605	0.803	0.803	0.0134	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.002	0.002	0.000	0.0000	加强密闭
	小计	1.607	0.804	0.803	0.0134	
乙二胺	有组织	88.982	2.669	86.312	0.0222	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.089	0.089	0.000	0.0007	加强密闭
	小计	89.071	2.759	86.312	0.0230	
六甲基环三硅氧烷	有组织	3.296	0.330	2.967	0.0220	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	0.003	0.003	0.000	0.0002	加强密闭
	小计	3.300	0.333	2.967	0.0222	
VOCs 合计	有组织	1688.635	64.544	1624.091	0.4565	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附
	无组织	3.630	3.630	0.000	0.0461	加强密闭
	小计	1692.265	68.174	1624.091	0.503	

表 4.3-2 本项目废水源强汇总情况表

编号	废水名称	排放规律	产生量	CODcr		NH ₃ -N		TN		AOX		二甲苯		处理去向
			t/中试期	t/中试期	mg/L	t/中试期	mg/L	t/中试期	mg/L	t/中试期	mg/L	t/中试期	mg/L	
W2-5-1	分层废水	间歇排放	0.198	0.105	746954.49	-	-	-	-	-	-	-	-	厂区污水处理站
W2-5-2	水洗废水	间歇排放	0.247	0.047	283546.87	-	-	-	-	-	-	-		
W2-14-1	水洗废水	间歇排放	0.534	0.062	116056.36	-	-	-	-	-	-	-		
W5-1	碱洗废水	间歇	320	2.400	7500	0.0014	4.400	0.0416	130.0	0.0064	20.0	0.0048	15.0	
合计			320.98	2.613	12212.50	0.0014	4.39	0.0416	129.60	0.0064	19.94	0.0048	14.95	

表 4.3-3 本项目固废源强汇总情况表

序号	固废名称	产生	主要成分	形态	属性	废物代码	产生量 kg/中试期	处置
S2-2-1	前馏分	脱低釜	乙醇、正硅酸乙酯等	液态	危险废物	900-404-06	519.699	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧炉焚烧
S2-3-1	前馏分	脱低釜	甲醇、苯基三甲氧基硅烷等	液态	危险废物	900-404-06	405.398	
S2-4-1	前馏分	脱低釜	甲醇、甲基三甲氧基硅烷等	液态	危险废物	900-404-06	547.548	
S2-4-2	前馏分	脱低釜	甲醇、水、甲基三甲氧基硅烷低聚物等	液	危险废物	900-404-07	36.656	
S2-4-3	废滤渣	过滤器	氯化钠、硫酸钠等	固	危险废物	265-103-13	1.083	委托有资质的单位处置
S2-4-4	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.000	
S2-6-1	前馏分	脱低釜	乙醇、正硅酸乙酯、正辛基三乙氧基硅烷	液态	危险废物	900-402-06	201.128	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧炉焚烧
S2-6-2	废滤渣	过滤器	碳酸氢钠、氯化钠等	液态	危险废物	265-103-13	9.198	委托有资质的单位处置
S2-6-3	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.000	委托有资质的单位处置
S2-7-1	低沸物	脱低釜	乙醇、水	液态	危险废物	900-402-06	503.440	委托有资质的单位处置或“制造中心”焚烧炉焚烧
S2-7-2	低沸物	脱低釜	硅烷类、水	液态	危险废物	900-013-11	43.211	
S2-8-1	低沸物	脱低釜	甲醇、水	液态	危险废物	900-404-06	198.337	
S2-8-2	低沸物	脱低釜	硅烷类、水	液态	危险废物	900-013-11	15.267	
S2-9-1	过滤废渣	过滤器	氯化钠、催化剂、阻聚剂等	固态	危险废物	265-103-13	117.039	委托有资质的单位处置
S2-9-2	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1	委托有资质的单位处置
S2-10-1	过滤废渣	过滤器	磷酸酯盐	固态	危险废物	265-103-13	0.938	委托有资质的单位处置

序号	固废名称	产生	主要成分	形态	属性	废物代码	产生量 kg/ 中试期	处置
S2-10-2	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1	委托有资质的单位处置
S2-10-3	最后一批回收低分子	脱低釜	DMC 等低分子	液态	危险废物	900-013-11	135.938	委托有资质的单位处置或 “制造中心”焚烧炉焚烧
S2-12-1	低沸物	脱低釜	甲醇、水	液	危险废物	900-404-06	938.12	
S2-12-2	过滤废渣	过滤器	碳酸氢钠、氯化钠等	固态	危险废物	265-103-13	11.43	委托有资质的单位处置
S2-12-3	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.00	委托有资质的单位处置
S2-13-1	分层废液	分层器	乙醇、水、二甲苯等	液	危险废物	900-402-06	1599.01	委托有资质的单位处置或 “制造中心”焚烧炉焚烧
S2-13-2	熟化废液	熟化釜	二甲苯、乙醇等	液	危险废物	900-402-06	1028.73	
S2-13-3	过滤废渣	过滤器	碳酸氢钠、氯化钠等	固态	危险废物	265-103-13	4.82	委托有资质的单位处置
S2-13-4	脱低废液	脱低釜	二甲苯、低分子等	液	危险废物	900-402-06	353.76	委托有资质的单位处置或 “制造中心”焚烧炉焚烧
S2-13-5	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.00	委托有资质的单位处置
S2-14-1	分层废液	分层器	甲醇、水、HCl 等	液	危险废物	900-404-06	408.27	委托有资质的单位处置或 “制造中心”焚烧炉焚烧
S2-14-2	过滤废渣	过滤器	硅油杂质等	固态	危险废物	265-103-13	1.31	委托有资质的单位处置
S2-14-3	废滤材	过滤器	废滤材	固态	危险废物	900-041-49	1.00	委托有资质的单位处置
S2-14-4	脱低废液	熟化釜	甲醇、低沸物等	液	危险废物	900-013-11	758.38	委托有资质的单位处置或 “制造中心”焚烧炉焚烧
S4-1-1	前馏分	精馏塔	乙醇	液态	危险废物	900-404-06	422.393	
S4-1-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	595.703	
S4-2-1	前馏分	精馏塔	甲醇	液态	危险废物	900-404-06	494.468	
S4-2-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	650.954	
G4-3-1	前馏分	精馏塔	乙醇	液态	危险废物	900-404-06	522.077	
S4-3-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	647.265	
S4-4-1	前馏分	精馏塔	甲醇	液态	危险废物	900-404-06	132.175	
S4-4-2	高沸物	精馏塔	γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲 氧基硅烷水解物等	液态	危险废物	900-013-11	274.694	
S4-5-1	前馏分	精馏塔	甲醇	液态	危险废物	900-404-06	1232.968	
S4-5-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	2780.966	
S4-6-1	前馏分	精馏塔	甲醇	液态	危险废物	900-404-06	2543.333	
S4-6-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	957.008	
S4-7-1	前馏分	精馏塔	甲醇	液态	危险废物	900-404-06	95.295	
S4-7-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	158.922	
S4-8-1	前馏分	精馏塔	甲醇、甲基三甲氧基硅烷	液态	危险废物	900-404-06	231.440	
S4-8-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	73.860	
S4-9-1	低沸物	精馏塔	DMF 等	液态	危险废物	900-404-06	561.749	

序号	固废名称	产生	主要成分	形态	属性	废物代码	产生量 kg/ 中试期	处置
S4-9-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	29.096	
S4-10-1	低沸物	精馏塔	2-氯丙烯、甲基二氯硅烷等	液态	危险废物	900-013-11	22.7	
S4-10-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	25.23	
S4-11-1	低沸物	精馏塔	三氯硅烷、长链烯烃等	液态	危险废物	900-013-11	87.176	
S4-11-2	高沸物	精馏塔	高沸物	液态	危险废物	900-013-11	50.364	
S4-12-1	前馏分	精馏塔	三氯硅烷、3-氯丙烯、DMF	液态	危险废物	900-013-11	41.96	
S4-12-2	高沸物	精馏塔	高沸物、γ1	液态	危险废物	900-013-11	123.66	
S4-13-1	前馏分	精馏塔	D3、醇类	液态	危险废物	900-013-11	259.67	
S4-13-2	高沸物	精馏塔	D3\D4\D5 等	液态	危险废物	900-013-11	335.05	
S5-1	水解渣	碱洗塔	水解物	半固态	危险废物	261-084-45	500	
S5-2	废活性炭	活性炭吸附罐	废活性炭	固态	危险废物	900-039-49	1200	委托有资质的单位处置
S5-3	沾染危化品的废包装桶	原材料拆包	废塑料等	固态	危险废物	900-041-49	8000	委托有资质的单位处置
S5-4	一般废包装材料	原材料拆包	废编织袋等	固态	-	-	100	委托处置
S5-5	废甲醇	酯化模块清洗	甲醇等	液态	危险废物	900-404-06	100	委托有资质的单位处置或 “制造中心”焚烧炉焚烧
S5-6	废乙醇	酯化模块清洗	乙醇等	液态	危险废物	900-402-06	300	
S5-7	中试废品	中试装置	-	液态	危险废物	900-047-49	800	
危险废物合计 (t/a)		低沸物、前馏分、分层废液等（主要成分为乙醇、二甲苯） 900-402-06					5.150	
		低沸物、前馏分、分层废液等（主要成分为甲醇） 900-404-06					8.022	
		低沸物（其他）					1.168	
		高沸物					6.700	
		废滤渣					0.146	
		废滤材					0.007	
		水解渣					0.500	
		废活性炭					1.2	
		沾染危险品的废包装桶					8.000	
		废甲醇					0.100	
		废乙醇					0.300	
		中试废品					0.800	
		合计					32.093	
		一般工业固废 (t/a)		一般废包装材料				

4.4 “以新带老”措施

本项目实施后原“浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心项目”（一期中试项目）的中试产品不再中试，该项目中试产生的相应污染物不再产生，作为本项目“以新带老”削减源。“以新带老”削减污染源汇总见表 4.4-1。

表 4.4-1 “以新带老”削减污染源

污染源名称		单位	最大排放量	
中试工艺废水、 碱洗废水*	废水量	t/中试期	283.6	
	CODcr	t/中试期	0.014	
	氨氮	t/中试期	0.001	
中试工艺废气	HCl	t/中试期	0.237	
	乙醇	t/中试期	0.023	
	甲醇	t/中试期	0.024	
	丙烯	t/中试期	0.041	
	正辛烯	t/中试期	0.007	
	甲基硅氧烷类	t/中试期	0.001	
	溶剂（甲苯/二甲苯）	t/中试期	0.004	
	缚酸剂（二乙胺、三乙胺）	t/中试期	0.00003	
	硅醚	t/中试期	0.0003	
	VOCs 合计	t/中试期	0.100	
	中试固废	危险废物	废盐酸（30%）	t/中试期
低沸物、前馏分（主要成分为乙醇）			t/中试期	1.80
低沸物、前馏分（主要成分为甲醇）			t/中试期	1.96
低沸物（其他）			t/中试期	0.12
高沸物			t/中试期	5.92
废滤渣			t/中试期	1.163
废滤材			t/中试期	0.02
水解渣			t/中试期	5
废活性炭			t/中试期	3.22
沾染危险品的废包装桶			t/中试期	8.60
废甲醇			t/中试期	4.23
废乙醇			t/中试期	6.77
中试废品			t/中试期	1.60
废清洗液			t/中试期	0.3
小计			t/中试期	51.343

注*：根据原环评中试工艺废水、碱洗废水按危废处置。

另外，本项目新增的废气喷淋用水来源于纯水制备浓水，喷淋水用量约 280t/中试期，则可削减纯水制备浓水 280t/中试期。

4.5 本项目实施后“孵化中心”污染源强汇总

本项目实施后“孵化中心”污染源强汇总见表 4.5-1。

表 4.5-1 本项目实施后“孵化中心”污染源强汇总表

类别	污染物	已建项目排放量 t/a	已批在建项目排放量 t/a	本项目排放量 t/中试期	“以新带老削减量”t/中试期	“孵化中心”合计排放量 t/a	增减量 t/a	
废水	废水量	2365.5	34510.74	320.98	280	36917.22	40.98	
	COD _{Cr}	0.118	1.726	0.016	0.014	1.846	0.002	
	氨氮	0.012	0.173	0.0016	0.0014	0.185	0.0002	
废气	氯化氢	0.237	0.2212	0.095	0.237	0.316	-0.142	
	硫化氢	-	0.002	-	-	0.002	0	
	三甲胺	-	0.0773	-	-	0.077	0	
	二甲胺	-	0.0128	-	-	0.013	0	
	氨气	-	0.056	4.92E-04	-	0.056	4.92E-04	
	SO ₂	-	0.72	-	-	0.720	0	
	NO _x	-	2.453	-	-	2.453	0	
	烟粉尘	-	0.5308	-	-	0.531	0	
	VOCs	乙醇	0.023	1.0025	0.021	0.023	1.021	-0.002
		甲醇	0.024	1.0335	0.025	0.024	1.058	-0.001
		二甲苯	0.004	0.697	0.002	0.004	0.699	-0.002
		N,N-二甲 基甲酰胺	-	-	4.68E-04	-	4.68E-04	4.68E-04
		乙酸乙酯	-	-	2.45E-04	-	2.45E-04	2.45E-04
		其他 VOCs	0.049	0.2555	0.020	0.049	0.275	-0.03
合计		0.1	2.9885	0.068	0.1	3.057	-0.032	
固废 (产生量)	危险废物	335.45	1856.61	32.09	334.94	1889.21	-302.85	
	一般固废	3.7	450	0.10	0	453.80	0.1	
	固废小计	339.05	2306.61	32.19	334.943	2342.91	-302.75	

备注：本项目排放量单位是 t/中试期。虽然项目中试期限为 2 年，但项目存在 1 年内全部中试完的可能性，考虑不利情况，全厂年排放量合计直接加上中试期排放量。

4.6 总量控制

4.6.1 总量控制指标及削减替代比例

(1) 总量控制原则

实施污染物排放的总量控制，应立足于采纳先进的生产工艺、推行清洁生产、末端治理达标排放及区域污染物总量控制等基本控制原则。本工程的污染物总量控制要体现推行清洁生产、控制污染物排放为基本原则，将污染物的末端治理转向生产的全生产过程污染预防，进一步提高环保设施的处理效率和回收利用率，减轻末端治理的难度。

(2) 总量控制因子

根据“十二五”期间国家总量控制政策，建设项目污染物总量控制主要考虑二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、化学需氧量（COD_{Cr}）和氨氮（NH₃-N）共 4 项指标。根

据《重点区域大气污染防治“十二五”规划》，重点区域工业烟粉尘、挥发性有机污染物（VOCs）需实施总量控制。综上，根据相关法规、项目污染特征，本项目涉及总量控制要求的污染物为：VOCs、化学需氧量和氨氮。

4.6.2 削减替代比例

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）：建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

又根据《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》，严格执行建设项目新增VOCs排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与建设项目位于同一设区市。上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目VOCs排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目VOCs排放量实行2倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。

开化县为水环境质量达标区、环境空气达标区，因此，本项目新增废气污染物VOCs总量按照1:1比例进行替代；新增废水污染物COD_{Cr}、氨氮按照1:1比例进行替代。

4.6.3 总量控制建议值

本项目总量控制建议值如下：

表 4.6-1 本次建设项目污染物排放情况 (单位：t/a)

污染源名称	单位	现有“孵化中心”合法总量	本项目排放量	“以新带老”削减量	本项目实施后全厂控制值	总量缺口	替代比例	区域替代削减量
废水	废水量	t/a	36876.24	320.98	280	37197.22	/	/
	COD _{Cr}	t/a	1.844	0.016	0.014	1.846	0.002	1:1
	氨氮	t/a	0.185	0.0016	0.0014	0.185	/	1:1
废气	SO ₂	t/a	0.72	0	0	0.72	/	/
	NO _x	t/a	2.453	0	0	2.453	/	/
	粉尘	t/a	0.531	0	0	0.531	/	/
	VOC _s	t/a	3.089	0.068	0.1	3.057	/	/

注：项目实施后氨氮增加0.0002t/a，总量核算时四舍五入小数点后取3位，则氨氮增加量为0。

由上表可见，经“以新带老”削减后，“孵化中心”VOCs排放量有削减，新增COD_{Cr}经区域替代削减后可满足总量控制原则。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境

5.1.1 地理位置

开化县位于浙江省西部，钱塘江源头，浙、皖、赣三省七县交界处，县域总面积 2232.29 平方公里。地理坐标为东经 118°01'15"~118°37'50"，之间北纬 28°54'30"~29°29'59"，南北长 66 km，东西宽 59.2 km。北邻安徽省休宁县，西部与江西省婺源、德兴、玉山三县毗邻，东北、东南分别与本省的淳安县、常山县接壤，主要穿境公路有 205 国道（县境内段 83.4km），17 省道华白线（县境内段 44km），全长 127.14km。全县有林山 208 万亩，储蓄量居全省第三位，有国家珍稀动植物多种。

本项目位于开化县新材料新装备产业园，项目用地东侧为开化诚信树脂有限公司，南侧是华殿线，西南侧是开化佳禾涂料有限公司，西侧和北侧为园区道路。项目周边环境概况如图 5.1.1-1 所示。

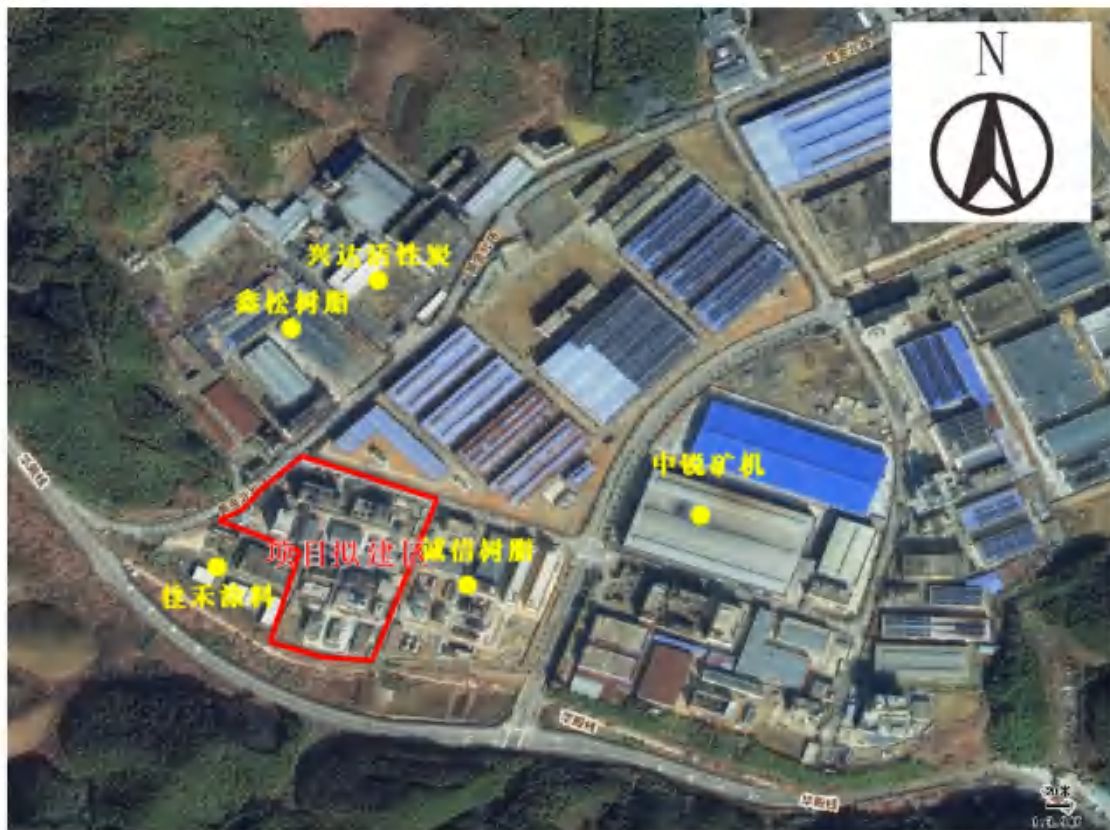


图5.1.1-1 项目周边环境概况图

5.1.2 气象特征

开化县属温暖湿润的亚热带季风气候，在亚热带的划分中，开化又处亚热带南缘，

南部接近中亚热北缘，冬季为西北干冷的极地气团控制，夏季受东南暖湿海洋气团影响，气候温暖湿润，雨量充沛，多云雾，少日照。气候特点是：季风显著，气候温和，四季分明，降水充沛，无霜期长。根据开化气象台多年气象资料统计，开化县主要气候参数如表5.1.2-1所示：

表 5.1.2-1 开化县主要气象参数

指 标	多年平均值
全年主导风向	ENE (24%)
历年年平均风速	2.7m/s
静风频率	6.94%
全年主要大气稳定度	D (54.6%)
年平均气温	17.3℃
年极端最高气温	40.5℃
年极端最低气温	-10.4℃
最冷月（一月）平均气温	5.2℃
最热月（七月）平均气温	28.9℃
年平均日照	1713.2h
年平均雾日	18.1d
无霜期	254d
年平均降水量	1600mm
年平均蒸发量	1405.1mm
年平均相对湿度	80%

5.1.3 地形地貌

开化县属浙西山地丘陵区，山脉属南岭山系的天目山系，其中的三条支脉分布在县境内的四周，西南面为怀玉山脉，北部省界为白际山脉，东部为千里岗。由于县境内的四周峰岚环列，形成了全县四周高，中间低的地势。西北部以中低山为主，东部为低山区，中部自北往南由低山向丘陵过渡。县境内海拔 1000m 以上的山峰有 46 座，最高峰为白石尖，海拔为 1453.7m，海拔最低处为开化县与常山县交界的华埠镇下界首，海拔为 90m，两者极差为 1363.7m，开化县地貌受新地质构造运动的影响，具有典型的江南古陆强烈上升的山地特点，地势提升与切割作用明显，山背脉络清晰，谷地多呈“V”字形，山坡坡度陡峻。

项目地处丘陵地带，地势起伏较大，属浙西中低山丘陵区，场地地层主要有粉质黏土、全风化泥质粉砂岩、强风化泥质粉砂岩等，承载力为 160~350kPa。厂址区上覆盖为第四纪现代堆积物（残积，坡积土），下卧基岩为中等风化弱风化的沉积泥质灰岩，基岩大体是西南-东北走向。抗震设防烈度为 6°。该厂区基本属于 II 类场地，地基承载力较高，基础均采用天然地基，基础形式为钢筋混凝土独立基础，液体罐区采用钢筋混

凝土环墙基础。

勘察期间所测得的稳定水位埋深在 2.80~5.30m 之间，其相应高程在 129.01~130.19m 之间，年变化幅值在 5.50m 左右。场地环境类型为II类，地下水和地基土对混凝土结构具微腐蚀性，在长期浸水及干湿交替条件下，地下水对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

5.1.4 水文特征

开化县境内河道分属钱塘江、长江鄱阳湖两个流域。境内河流主体属钱塘江水系，由马金溪、常山港组成，流域面积 1967.6 平方千米；鄱阳湖水系有苏庄溪、下庄溪，流域面积 263.2 平方千米。境内最大的河流为马金溪，为常山港干流，流域面积 1067.5 平方千米，主要支流有何田溪、村头溪、中村溪、金村溪、池淮溪、龙山溪、马旭溪等。

马金溪，发源于开化县齐溪镇海拔 1144m 的莲花尖，河道流经齐溪、霞山、马金、徐塘、底本、音坑、城东、龙山底、华埠等 10 个乡镇，沿途先后有龙溪、何田溪、村头溪、中村溪、丰田溪等支流汇入，流至华埠镇与池淮溪汇合流入常山港。马金溪在开化境内全长 104.17km，河道平均比降 0.592%，流域面积 1067.46km²。马金溪主要支流有何田溪、中村溪、村头溪和金村溪，上游有齐溪、茅岗二座中型水库。

池淮溪，发源于江西婺源县大黉岭东麓，主峰海拔 1060 m，起点为江西婺源县坳头村，高程 750m。河道流经长虹、池淮等乡镇，沿途纳老屋基水、外十里坑水、灶马坑水、张湾溪、余村溪、十里干滩水和翁星河等支流，东南流至华埠镇北，入常山港。河长 53.8km，河道比降 0.927%，流域面积 413.03km²。

龙山溪，发源于杨林镇王山，古名云雾山，主峰海拔 1143 m，起点为王山东坡，高程 730m。河道流经杨村、桐村、华埠等乡镇，沿途纳十八跳、焦村、霞光、新源、裴源、王畈、严村等支流，至华埠镇南注入常山港。河长 40.27km，河道比降 1.491%，流域面积 332.85km²，开化境内为 286.54km²。

马旭溪，发源于海拔 1454m 之白石尖，西麓起点黄谷乡林场，高程 970m。河道流经姜坞口、殿后、溪口、汪村、封家、杨村等地，沿途纳菖蒲溪、徐水、舜山溪、瑶坑水等支流，南流至华埠镇下界首，注入常山港。河长 56.7km，河道比降 1.53%，流域面积 278.78km²。

5.1.5 生态

1、调查范围

根据建设规模、建设地点及污染物排放情况，重点调查厂址周围的生态环境。

2、调查方法和内容

本次调查采取收集资料与现场踏勘相结合的方法，调查内容为当地水文地质、气候、气象、植被、土壤、水土流失、污染排放等基础资料。由于气候、气象、水文地质、植被、土壤等调查内容在前面环境概况等章节中均有所介绍，对大气、水、噪声等的影响也在相应章节做了具体分析，本次生态调查和评价着重于厂址周围的农业生态环境，重点分析工程建设对当地农业生态环境的影响。

3、生态环境现状

开化县全县多年平均总水资源量为 27.2 亿立方米，人均水资源拥有量 7717 立方米。地下水资源总量 6.2 亿立方米。是全省重点林区，全国重点林业县。森林面积 268.9 万亩，活立木蓄积量 902 万立方米，林木覆盖率 80.4%，现有 19.5 万亩原始次森林。有维管束植物—蕨类、裸子、被子植物 244 科，897 属，1991 种，其中属国家保护的珍稀濒危植物 25 种。2013 年末，全县有古树名木 29 科 72 种 3301 株，其中一级保护（树龄 500 年以上）191 株，二级保护（树龄 300~499 年）606 株，三级保护（树龄 100~299 年）2504 株。有 4 株古树入选衢州市首次评定的“十大树王”，其中两株分列全市树龄之最和树高之最。另有 24 株古树和 1 个古树群入选市“百佳古树名木”。境内有国家重点保护野生动物 34 种，省重点保护野生动物 32 种，其中黑麂、白颈长尾雉、豹和云豹等为国家一级保护动物。

5.2 配套环保基础设施概况

5.2.1 开化县新材料新装备产业园集中式工业废水处理厂

为有效降低新材料新装备产业园区内各个企业的废水处理成本、环保部门监管难度以及污水处理厂的运营难度，华埠污水处理厂拟在园区内新建一集中式工业废水处理设施。各企业排放的废水由集中式废水处理设施进行预处理后，统一接入华埠污水处理厂进行深度处理。集中式废水处理设施设计规模为 10000m³/d，分期建设，一期规模 4000m³/d，先行建设 2000m³/d。

一期先行建设项目目前已完成初步设计编制及审批，2022 年 3 月进行施工图设计及审查、土建施工招投标、设备考察，2022 年 6 月开始施工，一期工程已建成并取得排污许可证，2025 年 6 月投入试运行。

集中式工业废水处理设施采用“混凝初沉+A²O+二沉池+臭氧氧化+ABFT 池+混凝终

沉”处理工艺，污泥采用“浓缩+压滤”处理工艺，具体见图 5.2.1-1。废水处理单元进出水设计指标见表 5.2.1-1。

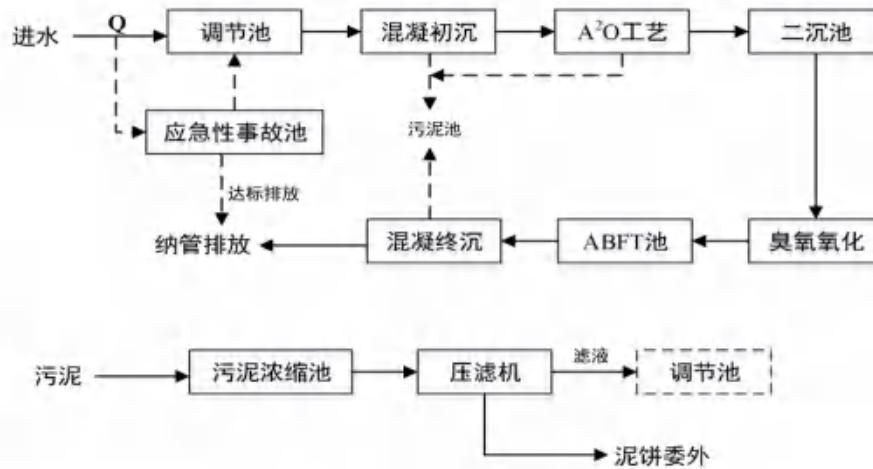


图 5.2.1-1 污水处理工艺流程简图

表 5.2.1-1 进出水指标设计值

指标	进水设计值(mg/L)	出水设计值(mg/L)
COD _{Cr}	≤500	<150
BOD ₅	≤300	<30
SS	≤400	<150
TN	≤70	<45
NH ₃ -N	≤35	<25
TP	≤8	<5

5.2.2 华埠污水处理厂

华埠污水处理厂位于华埠片区，G205 国道西侧，规划的江东一路东侧，马金溪北侧，即开化火车站马金溪对面东南侧。华埠污水处理厂纳污范围为华埠片区，包括华民片区单元、华埠老镇区单元、城南新区单元、江东综合片区单元、火车站片区单元及杨村片区单元；该区域除杨村片区为工业用地外，其余基本为商住用地，服务面积 9.22km²，污水量规模 2.50 万 m³/d。

华埠污水处理厂设计规模为 2.5 万 m³/d，分期建设，一期已建规模为 1 万 m³/d，远期规模为 2.5 万 m³/d。华埠污水厂一期纳污范围主要以江东综合片区单元、华埠老镇区单元和杨村片区单元部分区域为主，总污水量约为 9000m³/d，杨村片区以工业废水为主，近期所接纳生活污水和工业废水的比例为 3:2。该水量包含了上述开化县新材料新装备产业园集中式工业废水处理设施的一期进水。

华埠污水处理厂一期工程已于 2016 年 8 月 8 日取得开化县环保局出具的环评批复（开环建〔2016〕6 号），2016 年 8 月开工建设，2017 年 5 月 3 日建成投产试运行，并于

2018年11月28日通过了自主环保验收。华埠污水厂尾水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级A标准。华埠污水厂排放管从厂区西侧引出,近期沿马金溪敷设压力输送管至上游龙山溪与马金溪汇合口(下星口电站内)排放,远期排放口上移至上游约3.9km处(欣欣电站下游100m处)排放。

华埠污水处理厂污水采用“曝气沉砂池+初沉池+AAO生物池+高密度沉淀池+转盘滤布滤池+次氯酸钠消毒”处理工艺,污泥采用“储泥池+机械浓缩脱水”处理工艺。华埠污水处理厂目前设计处理规模1万m³/d,根据在线监测数据,根据在线监测数据,2025年1月~2025年4月约1.38万m³/d~2.49万m³/d,占处理总规模的约55.2%~99.6%,尚有余量约0.4%~44.8%。2025年1~3月华埠污水处理厂总排口监测数据见表5.2.2-1。由出水水质监测结果可见,目前华埠污水处理厂运行情况良好,各项指标出水水质均能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级A标准要求。

表 5.2.2-1 2025 年 1~3 月华埠污水处理厂标排口出水水质监测结果统计表

污水处理厂名称	监测日期	监测项目	出口浓度(mg/L)	标准限值(mg/L)	是否达标
华埠污水处理厂	2025 年 1 月	pH 值	6.7	6-9	是
		化学需氧量	7.9	50	是
		氨氮	0.1	5	是
		总磷	0.1	0.5	是
		总氮	10.2	15	是
	2025 年 2 月	pH 值	6.9	6-9	是
		化学需氧量	7.7	50	是
		氨氮	0.02	5	是
		总磷	0.08	0.5	是
		总氮	12.1	15	是
	2025 年 3 月	pH 值	7.1	6-9	是
		化学需氧量	8.6	50	是
		氨氮	0.02	5	是
		总磷	0.07	0.5	是
		总氮	11.6	15	是

5.3 周边污染源调查

本项目位于开化工业园区新材料新装备产业园,周边主要企业为开化诚信树脂有限公司、浙江兴达活性炭有限公司、浙江孚晟机械有限公司、浙江鑫松树脂有限公司、浙江升龙纺织科技有限公司、浙江孚晟机械有限公司等。根据调查统计,周边主要企业污染源情况见表5.3-1。

表5.3-1 周边主要企业现有污染源排放情况

名称	行业类别	废水量/t	化学需氧量/t	氨氮/t	二氧化硫/t	氮氧化物/t	颗粒物/t	挥发性有机物 VOCs/t	一般工业固体废物/t	危险废物产生量/t
已建										
开化诚信树脂有限公司	化学原料和化学制品制造业	30261.6	1.513	0151	0.81	2.142	0.648	1.989	41.64	10.966
浙江兴达活性炭有限公司	化学原料和化学制品制造业	511102	25.555	2.556	6.1	2.13	41.727	0.004	258	0
浙江升龙纺织科技有限公司	化学纤维制造业	11136	0.557	0.056	0	0	0.025	2.760	601.8	11.3
中锐矿机(衢州)有限公司	通用、专用设备制造及维修业	2400	0.120	0.012	0	0	0.354	0	748.57	0.45
开化天汇环保能源有限公司	热力生产和供应工程	8911	0.446	0.045	27.392	68.48	8.708	0	23866.4	4801.03
开化成明沥青混凝土有限公司	其他非金属矿物制品制造业	7200	0.036	0.004	0.003	2.81	1.42	0.002	246.09	0
开化佳禾涂料有限公司	化学原料和化学制品制造业	2141.6	0.107	0.011	0	0	0.216	1.32	76.5	8.5
浙江鑫松树脂有限公司	化学原料和化学制品制造业	86380	3.270	0.844	0	0	0.092	1.246	45	179.62
浙江孚晟机械有限公司	通用、专用设备制造及维修业	360	0.02	0.002	0	0	0.018	0.029	105.76	5.59
浙江恒衡汽车配件制造有限公司	通用、专用设备制造及维修业	640	0.032	0.003	0	0	0.004	0.057	0.2	22.6
拟建和在建										
开化合成一期	化学原料和化学制品制造业	295803.2	14.790	1.479	21.613	43.440	8.588	96.983	25092.50	11299.26
浙江糊涂硅有限公司	化学原料和化学制品制造业	4675.42	2.338	0.234	0.04	1.204	0.667	5.632	39.90	489.25
浙江亚格新安电子新材料有限公司	化学原料和化学制品制造业	41584.80	2.635	0.09	0	0	0	0	2258.52	16.938
开化合成绿色硅基新材料产品开发中心	化学原料和化学制品制造业	36876.24	1.844	0.185	0.72	2.453	0.531	36876.24	3.70	51.85
浙江润中新材料有限公司	化学原料和化学制品制造业	22927.36	1.146	0.115	0	0	0.089	1.006	61.7	247.79

5.4 环境质量现状调查与评价

5.4.1 大气环境现状调查

5.4.1.1 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），判断项目所在区域是否达标，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。根据《浙江省生态环境状况公报》（2023年），衢州市开化县2023年为环境空气质量达标区。根据《浙江省开化县2023年环境质量概况》，2023年1-12月，开化县环境空气质量有效监测天数365天，其中AQI达标天数362天，空气质量为优天数246天（占67.4%），空气质量为良天数116天（占31.8%），空气质量为轻度污染天数3天（占0.8%），AQI优良率为99.2%，与上年同期相比，上升0.6个百分点。

5.4.1.2 基本污染物

根据导则要求，综合考虑评价所需环境空气质量现状及气象资料等数据的质量及代表性，本次评价选取数据相对完整的2022年作为评价基准年，以评价本项目周边基本污染物的环境空气质量现状，本报告收集开化县人民政府网站发布的2022年环境空气质量监测数据统计值，2022年1-12月开化县环境空气质量有效监测天数365天，其中AQI达标天数360天，空气质量为优天数211天（占57.8%），空气质量为良天数149天（占40.8%），空气质量为轻度污染天数5天（占1.4%），具体监测结果见表5.4.1-1。

表 5.4.1-1 开化县 2022 年基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率%	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	4	60	6.67	达标
	第 98 百分数日平均质量浓度	5	150	3.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30	达标
	第 98 百分数日平均质量浓度	23	80	28.75	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	28	70	40	达标
	第 95 百分数日平均质量浓度	56	150	37.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	19	35	54.29	达标
	第 95 百分数日平均质量浓度	40	75	53.33	达标
CO	第 95 百分数日平均质量浓度	800	4000	20	达标
O ₃	第 90 百分数 8h 平均质量浓度	134	160	83.75	达标

统计数据表明，区域内 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度，CO 第 95 百分数日平均质量浓度，O₃ 第 90 百分数 8h 平均质量浓度，SO₂、NO₂、第 98 百分数日平均质

量浓度，PM₁₀、PM_{2.5}第95百分数日平均质量浓度均未超出标准限值。综上所述，2022年开化县六项基本污染因子均可达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，开化县环境空气质量达标。

5.4.1.3 其他污染物环境质量现状

为了解项目所在区域的环境空气其他污染物质量现状，本报告委托浙江楚迪检测技术有限公司对DMF、HCl、氨、二甲苯、乙酸乙酯、甲醇和非甲烷总烃进行补充监测，DMF和乙酸乙酯的监测时间为2024.6.11~2024.6.18，甲醇、HCl、氨、二甲苯和非甲烷总烃的监测时间为2025.3.26~2025.4.2，连续监测7天。本项目补充监测情况如表5.4.1-2所示，监测因子执行标准见表2.2.3-1，监测点位图见附图九。

表5.4.1-2 本项目补充监测情况

监测因子	监测点位	监测时间	监测项目	监测频次	备注
DMF、乙酸乙酯	G1 华丰村 (118°21'39.79", 29°00'35.91")	2024.6.11~2024.6.18 连续7天	小时值	小时值：每天02, 08, 14, 20时4个小时浓度有效数据值，连续监测7天 日均值：每天连续监测24小时，连续监测7天	监测点位在本项目评价范围内
非甲烷总烃、二甲苯、氨		2025.3.26~2025.4.2 连续7天	小时值		
HCl、甲醇			小时值、日均值		

本次监测的数据统计值见表5.4.1-3。监测结果显示，补充监测点位的DMF、乙酸乙酯、非甲烷总烃、二甲苯和氨的小时值均能够满足参考限值要求。HCl和甲醇的小时值和日均值均能满足参考限值要求。

表5.4.1-3 补充监测污染物监测结果统计

点位	污染物	年评价指标	监测浓度范围 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	最大浓度占标率% ^①	超标率%	达标情况	
G1 华峰村	DMF	小时值	<0.02	0.2	5	0	达标	
	乙酸乙酯 ^②	小时值	<0.06	9.99	0.3	0	达标	
	非甲烷总烃	小时值	0.76~0.91	2	45.5	0	达标	
	二甲苯 ^③ (μg/m ³)	小时值	<0.6~1.1	200	0.55	0	达标	
	氨	小时值	0.05~0.09	0.2	45	0	达标	
	HCl	小时值		<0.02	0.05	20.00	0	达标
		日均值		<0.0008	0.015	2.7	0	达标
	甲醇	小时值		<0.2	3	3.3	0	达标
日均值			<0.007	1	0.35	0	达标	

备注①：小于检出限按检出限一半参与计算占标率。②：乙酸乙酯小时评价标准取日均值标准的3倍③：二甲苯为邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯之和。

可见，项目拟建地所在HCl、氨、二甲苯、甲醇监测数值满足《环境影响评价技术

导则《大气环境》HJ2.2-2018附录D相关标准限值；DMF满足国家环保局在1987年（87）国环建字第360号文批复关于山东淄博腈纶厂环评时，同意采用专家推荐值 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、乙酸乙酯满足美国AMEG换算值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 限值。综上所述，项目拟建地环境空气现状良好。

5.4.2 地表水环境现状调查

本项目废水纳管排放至开化县新材料新装备产业园集中式工业废水处理单元，最终纳管排放至华埠污水处理厂，污水处理厂的受纳水体为马金溪，马金溪主要地表水监测断面包括霞山断面、下界首断面和龙潭断面（本项目参考断面主要为下界首断面）；根据《2023年衢州市环境质量概况》可知，2023年，21个市控以上地表水监测断面I~III类水质断面占100%（其中I类占28.6%，II类占71.4%）；水环境功能区水质达标率为100%。马金溪：3个监测断面霞山、下界首和龙潭水质均为I类。

为了了解项目拟建地地表水环境质量现状，本次环评引用《浙江华康药业股份有限公司年产2.5万吨焦糖色素项目》环评报告表地表水数据，监测情况如下所示：

- (1) 监测时间：2023年9月17~2023年9月19日；
- (2) 监测点位：华埠污水处理厂排污口上下游，点位分布见附图十；
- (3) 评价方法

根据导则要求，监测断面或点位水环境质量现状评价方法采用水质指数法（D.1）。

①对于一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j}/C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ —评价因子i的水质指数，大于1表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ —评价因子i在j点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子i的水质评价标准限值，mg/L。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s/DO_j \quad (DO_j \leq DO_f)$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j > DO_f)$$

式中： $S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO_f —溶解氧在j点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f —饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f=468/(31.6+T)$;

T —水温, °C。

③pH值的指数计算公式:

$$S_{pH,j} = \frac{|7.0-pH_j|}{7.0-pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中: $S_{pH,j}$ —pH值的指数, 大于1表明该水质因子超标;

pH_j —pH值实测统计代表值;

pH_{sd} —评价标准中pH的下限值;

pH_{su} —评价标准中pH的上限值。

(4) 监测结果

具体数据结果统计见表 5.4.2-1。

表 5.4.2-1 纳污水体地表水监测结果汇总表

采样日期	监测指标	1#华埠污水处理厂 排污口上游500m	2#华埠污水处理厂 排污口下游1000m	地表水III 类标准	最大值标 准指数%	超标 率%	是否 达标
9月 17日	经纬度	N28.999838°; E118.357087°	N28.989714°; E118.368314°	/	/	/	/
	样品性状	微黄、微浊	微黄、微浊	/	/	/	/
	pH(无量纲)	7.1	7.2	6~9	10.00	0	达标
	水温(°C)	21	20	/	/	/	/
	溶解氧(mg/L)	6.8	6.9	≥5	41.87	0	达标
	高锰酸盐指数(mg/L)	2.6	2.4	≤6	43.33	0	达标
	氨氮(mg/L)	0.068	0.106	≤1	10.60	0	达标
	总磷(mg/L)	0.046	0.139	≤0.2	69.50	0	达标
	挥发酚(mg/L)	<0.0003	<0.0003	≤0.005	3.00	0	达标
	化学需氧量(mg/L)	16	13	≤20	80.00	0	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	3.3	3.6	≤4	90.00	0	达标
石油类(mg/L)	<0.01	<0.01	≤0.05	0.10	0	达标	
9月 18日	样品性状	微黄、微浊	微黄、微浊	/	/	/	/
	pH(无量纲)	7.2	7.1	6~9	10.00	0	达标
	水温(°C)	21	20	/	/	/	/
	溶解氧(mg/L)	7.1	7	≥5	35.75	0	达标
	高锰酸盐指数(mg/L)	2.8	2.5	≤6	46.67	0	达标

采样日期	监测指标	1#华埠污水处理厂 排污口上游500m	2#华埠污水处理厂 排污口下游1000m	地表水III 类标准	最大值标 准指数%	超标 率%	是否 达标
	氨氮 (mg/L)	0.051	0.083	≤1	8.30	0	达标
	总磷 (mg/L)	0.042	0.129	≤0.2	64.50	0	达标
	挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	≤0.005	3.00	0	达标
	化学需氧量 (mg/L)	14	14	≤20	70.00	0	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	3.7	3.9	≤4	97.50	0	达标
	石油类 (mg/L)	<0.01	<0.01	≤0.05	0.10	0	达标
9月 19日	样品性状	微黄、微浊	微黄、微浊	/		/	/
	pH (无量纲)	7.1	7.1	6~9	5.00	0	达标
	水温 (°C)	21	20	/	/	/	/
	溶解氧 (mg/L)	7	7	≥5	38.81	0	达标
	高锰酸盐指数 (mg/L)	2.4	2.6	≤6	43.33	0	达标
	氨氮 (mg/L)	0.071	0.097	≤1	9.70	0	达标
	总磷 (mg/L)	0.028	0.118	≤0.2	59.00	0	达标
	挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	≤0.005	3.00	0	达标
	化学需氧量 (mg/L)	15	18	≤20	90.00	0	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	3.9	3.6	≤4	97.50	0	达标
	石油类 (mg/L)	<0.01	<0.01	≤0.05	0.10	0	达标

可见，项目附近地表水中 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、挥发酚、化学需氧量、BOD5、石油类等因子均能满足地表水III类标准要求。

5.4.3 地下水环境现状调查

1、包气带污染现状监测

项目性质为改扩建项目，本项目开展现有场地包气带污染现状调查。本项目委托浙江楚迪检测技术有限公司对项目区域包气带进行检测（报告编号ZJCDC2503298）。

- (1) 监测项目：甲醇、甲苯、二甲苯、可吸附有机卤素、氯化物和pH值；
- (2) 监测时间：2025年3月26日；
- (3) 监测频次：测1天；
- (4) 监测点位：中试装置旁B1（118°22'46.46",29°00'35.02"）；
- (5) 监测结果

包气带检测结果如表5.4.3-1所示。

表 5.4.3-1 包气带现状监测数据（单位：mg/L）

点位	采样点位	采样日期	甲醇 mg/L	甲苯 μg/L	间/对二 甲苯μg/L	邻二 甲苯 μg/L	可吸附有 机卤素 μg/L	氯化物（氯 离子）mg/L	pH值 无量 纲	样品 性状
本次监 测点位	中试装 置旁B1	2025.03.26	<0.2	<1.4	<2.2		50	0.854	6.14	棕色 固体
对照样	罐区	2022.01.11	<0.2	<1.4	<2.2	<1.4	317	1.30	8.3	栗色

注：中试装置旁B1二甲苯为邻、间、对二甲苯之和；L为检出限。

注：对照样为“浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”环评期间对拟建罐区（调查期为空地）的包气带调查数据（报告编号：HJ22-016）。

根据本次监测结果可见，本次监测点位包气带中甲醇和邻、间、对二甲苯含量均低于检出限，可吸附有机卤素与氯化物（氯离子）较对照样也无明显增加。可见现有工程实施对包气带影响可接受。

2、地下水常规水质因子监测与评价

本项目地下水评价等级为三级，根据地下水导则，应在场地上游、下游影响区、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层等处设置不少于 3 个监测点。因此本次委托浙江楚迪检测技术有限公司进行布点监测。

根据现场查看，厂区西北侧为高山，南侧为山坳，由西北往南地势递减。厂区东、西、北侧园区道路均已硬化，南侧围墙外则为一个陡降的土坡，不具备采样条件，西北侧山脚也不具备采样条件，因此，最终在厂区内布设了 3 个采样点（W1、W2、W3），然而 3 个采样点均未取到地下水样，于是在厂区内其他可采样的绿化带处又增加 2 个采样点（W4、W5），仍然未采到地下水样，点位图见 5.3.4-1。第一次采样时间为 2024 年 6 月 11 日，属于丰水期。未采到水样的原因可能是拟建地原地形为山地，园区建设时移山地为平地，而本项目拟建地位于园区一期地势最低处，且企业在建设过程中在厂区内填了较厚的填土层。现场采样记录见附件 8。



图 5.4.3-1 地下水监测方案点位

后期，场地下游农田处进口道路可通行，项目组又进一步在场地下游农田处布设了 1 个地下水采样点（W6），以了解场地下游地下水现状。检测单位于 2025 年 3 月 26 日进行采样，采集到水样并进行检测（检测报告编号 ZJCD2503298）。本次对下游农田处水样检测结果进行分析。

（1）监测项目

①离子浓度： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

②基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、二甲苯、氯苯、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、硫酸盐、氯化物、氟化物、总大肠菌群、菌落总数。

（2）监测时间：2024.6.11、2025.3.26

(3) 监测频次：每个指标测 1 次。

(4) 监测点位

设 6 个水质监测点位（其中只有 1 个点位取到水样），点位坐标见表 5.4.3-2 和表 5.4.3-3，点位示意图见图 5.4.3-1。

表 5.4.3-2 地下水水质监测点位

序号	编号	坐标位置	监测内容	监测时间
1	W6	E118°22'48", N29°00'22"	水质	2025.3.26
2	W1	E118°22'50.32", N29°00'39.78"	未采集到水样	2024.6.11
3	W2	E118°22'46.70", N29°00'36.69"		
4	W3	E118°22'46.81", N29°00'38.45"		
5	W4	E118°22'45.52", N29°00'40.89"		
6	W5	E118°22'48.02", N29°00'40.49"		

(5) 监测结果及评价

地下水环境八大离子水质评价见表 5.4.3-4，现状水质监测结果统计见表 5.4.3-5。

表 5.4.3-4 地下水八大离子监测结果汇总表

采样日期和采样点位	项目名称及单位	检测结果	
2025.03.26 W1	阳离子	钾 mg/L	1.94
		钾×1（价态）mEq/L	0.05
		钠 mg/L	13.9
		钠×1（价态）mEq/L	0.6
		钙 mg/L	29.6
		钙×2（价态）mEq/L	1.48
		镁 mg/L	10.8
		镁×2（价态）mEq/L	0.9
	阳离子合计 mEq/L		3.03
	阴离子	碳酸盐 mg/L	<5
		碳酸盐×2（价态）mEq/L	<0.08
		重碳酸盐 mg/L	125
		重碳酸盐×1（价态）mEq/L	2.05
		氯离子 mg/L	20.4
		氯离子×1（价态）mEq/L	0.57
硫酸根离子 mg/L		17.4	
硫酸根离子×2（价态）mEq/L	0.36		
阴离子合计 mEq/L		3.07	
阴阳离子误差		0.66	

表 5.4.3-5 地下水现状水质监测结果表

采样日期	检测项目及单位	检测结果	评价标准	标准指数	超标率	达标情况
2025.03.26	总硬度(mg/L)	121	450	26.89	0	达标
	pH值(无量纲)	7.1	6.5~8.5	5.00	0	达标

采样日期	检测项目及单位	检测结果	评价标准	标准指数	超标率	达标情况
	溶解性总固体(mg/L)	164	1000	16.40	0	达标
	氟化物(mg/L)	0.0005L	0.05	0.50	0	达标
	六价铬(mg/L)	0.004L	0.05	4.00	0	达标
	挥发酚(mg/L)	0.0003L	0.002	7.50	0	达标
	汞($\mu\text{g/L}$)	0.13	1	13.00	0	达标
	砷($\mu\text{g/L}$)	0.3L	10	1.50	0	达标
	镉($\mu\text{g/L}$)	0.05L	5	0.50	0	达标
	锰($\mu\text{g/L}$)	14.4	100	14.40	0	达标
	铅($\mu\text{g/L}$)	0.09L	10	0.45	0	达标
	铁($\mu\text{g/L}$)	2.74	300	0.91	0	达标
	二甲苯 ^① ($\mu\text{g/L}$)	2.2L	500	0.22	0	达标
	氯苯($\mu\text{g/L}$)	1.0L	300	0.17	0	达标
	氨氮(mg/L)	0.391	0.5	78.20	0	达标
	高锰酸盐指数(耗氧量)(mg/L)	1	3	33.33	0	达标
	氟化物(氟离子)(mg/L)	0.124	1	12.40	0	达标
	硫酸盐(硫酸根离子)(mg/L)	17.4	250	6.96	0	达标
	氯化物(氯离子)(mg/L)	20.4	250	8.16	0	达标
	硝酸盐(硝酸盐氮, 硝酸根离子)(mg/L)	2.24	20	11.20	0	达标
	亚硝酸盐(亚硝酸盐氮, 亚硝酸根离子)(mg/L)	0.006	1	0.60	0	达标
	样品性状	微黄微浊	/	/	/	/
2025.04.02	菌落总数(CFU/mL)	30	100	30.00	0	达标
	总大肠菌群(MPN/L)	<10	30	16.67	0	达标
	样品性状	微黄微浊	/	/	/	/

注：①未检出项目按照检出限的1/2计算。②：二甲苯为邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯之和，下文不再赘述。

根据上表监测结果可知，项目下游处各项监测因子均能达到《地下水环境质量标准》(GB14848-2017)中III类标准，目前项目拟建地地下水环境质量良好。阴阳离子监测结果表明，各点位阴阳离子浓度偏差均未超出5%。

由于检测点未取到地下水水样，因此无法得知项目周边地下水水位及地下水流向。

5.4.4 声环境现状调查

为了解项目拟建区域的声环境质量现状，本报告委托浙江楚迪检测技术有限公司对厂界噪声进行检测（检测报告编号 ZJCD2503298），具体如下：

(1) 监测项目：等效连续 A 声级 $Leq(A)$ ；

(2) 监测布点：厂区四周各设置 1 个监测点，共 4 个。监测点位分布示意图见附图十二。

(3) 监测频次：厂界测 1 天，昼、夜间各 1 次；

(4) 监测时间：2025 年 3 月 25 日。

(5) 声环境监测结果见表 5.4.4-1。

表 5.4.4-1 环境噪声监测结果表

测点编号	测点位置	检测时间	主要声源	等效声级 LeqdB (A)	评价标准 dB (A)	达标情况	备注
△N1	厂界东	2025.03.25 18:39	机器运行	62	65	达标	昼间
△N2	厂界南	2025.03.25 18:44	机器运行	61	65	达标	
△N3	厂界西	2025.03.25 18:51	机器运行	64	65	达标	
△N4	厂界北	2025.03.25 18:32	机器运行	62	65	达标	
△N1	厂界东	2025.03.25 22:51	机器运行	52	55	达标	夜间
△N2	厂界南	2025.03.25 22:57	机器运行	52	55	达标	
△N3	厂界西	2025.03.25 23:04	机器运行	51	55	达标	
△N4	厂界北	2025.03.25 22:44	机器运行	53	55	达标	

监测结果表明，企业四周厂界昼、夜间声环境均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准要求。

5.4.5 土壤环境现状调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》要求，为了解评价范围内土壤环境现状，本报告委托浙江楚迪检测技术有限公司对部分土壤样品补充监测 45 项基本因子。具体如下：

(1) 监测因子选择

建设用地：《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 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）45 项、pH、石油烃；

农用地：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）、pH、石油烃。

(2) 监测布点及采样方案

①监测布点

本项目土壤评价等级为一级，影响类型为污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)的要求，现状监测需要在占地范围内设置 5 个柱状样点、2 个表层样点，占地范围外设置 4 个表层样点。具体土壤环境监测点位见表 5.4.5-1，检测点位图见附图十一。

表 5.4.5-1 土壤监测点位说明表

采样时间	点位名称	东经	北纬	采样深度	监测因子
2025.3.25	S1 甲类生产车间一	118°22'47"	29°00'40"	0~0.5m, 0.5m~1.5m, 1.5m~3.0m, 3.0m~6.0m	二甲苯、氯苯、pH 值、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
2025.3.25	S2 甲类生产车间二	118°22'50"	29°00'39"	0~0.5m, 0.5m~1.5m, 1.5m~3.0m, 3.0m~6.0m	二甲苯、氯苯、pH 值、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
2024.6.11	S3 土壤采样点	118°22'46.7 0"	29°00'36.69 "	0~0.5m, 0.5m~1.5m, 1.5m~3.0m, 3.0m~6.0m	建设用地土壤污染风险筛选 值和管制值(基本项目)45 项
2024.6.11	S4 土壤采样点	118°22'46.4 6"	29°00'35.02 "	0~0.5m, 0.5m~1.5m, 1.5m~3.0m, 3.0m~6.0m	建设用地土壤污染风险筛选 值和管制值(基本项目)45 项
2025.3.25	S5 甲类灌装车间	118°22'46"	29°00'38"	0~0.5m, 0.5m~1.5m, 1.5m~3.0m, 3.0m~6.0m	二甲苯、氯苯、pH 值、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
2025.3.26	S6 甲类生产车间三	118°22'45"	29°00'39"	0~0.2m	二甲苯、氯苯、pH 值、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
2025.3.26	S7 消防水池区	118°22'47"	29°00'34"	0~0.2m	二甲苯、氯苯、pH 值、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
2025.3.26	S8 厂区东厂界外	118°22'56"	29°00'36"	0~0.2m	二甲苯、氯苯、pH 值、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
2025.3.26	S9 厂区南厂界外	118°22'46"	29°00'30"	0~0.2m	农用地土壤污染风险筛选值 (基本项目)、二甲苯、氯苯、 pH 值、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
2025.3.26	S10 厂区西厂界外	118°22'38"	29°00'39"	0~0.2m	二甲苯、氯苯、pH 值、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
2025.3.26	S11 厂区北厂界外	118°22'47"	29°00'42"	0~0.2m	二甲苯、氯苯、pH 值、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)

(3) 监测结果及评价

土壤环境现状监测结果表 5.4.5-2~表 5.4.5-9 所示。

表 5.4.5-2 S1 点位监测结果

检测项目	S1甲类生产车间一 (0-0.5m)	S1甲类生产车间一 (0.5-1.5m)	S1甲类生产车间一 (1.5-3.0m)	S1甲类生产车间一 (3.0-6.0m)	筛选值(二类建设用地)	最大值	最大值标准指数	达标性分析
氯苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000	0.6	0.000002	达标
pH值(无量纲)	6.75	8.05	7.84	7.92	/	8.05	/	/
石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)(mg/kg)	10	20	76	63	4500	76	0.02	达标
样品性状	干、无异味、砂土、黄棕	干、无异味、砂土、黄棕	干、无异味、砂土、棕	干、无异味、砂土、棕	/	/	/	/
二甲苯 ^① ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000	0.6	0.000001	达标

注：①未检出项目按照检出限的1/2计算。②二甲苯为邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯之和，本报告二甲苯土壤筛选值选择邻二甲苯与间二甲苯+对二甲苯两个指标中筛选值较小的一项（间二甲苯+对二甲苯）作为二甲苯的筛选值。下同不再赘述。

表 5.4.5-3 S2 点位土壤现状监测结果

检测项目	S2甲类生产车间二 (0-0.5m)	S2甲类生产车间二 (0.5-1.5m)	S2甲类生产车间二 (1.5-3.0m)	S2甲类生产车间二 (3.0-6.0m)	筛选值(二类建设用地)	最大值	最大值标准指数	达标性分析
氯苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000	0.6	0.000002	达标
pH值(无量纲)	6.23	7.71	7.17	7.69	/	7.71	/	/
石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)(mg/kg)	21	10	26	25	4500	26	0.01	达标
样品性状	干、无异味、砂土、浅棕	干、无异味、砂土、棕	干、无异味、砂土、棕	干、无异味、砂土、黄棕				
二甲苯 ^① ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000	0.6	0.000001	达标

表 5.4.5-4 S3 点位土壤现状监测结果

采样点位 检测项目	S3 土壤采样点				筛选值(二类建设用地)	最大值	最大值标准指数	达标性分析
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0-6.0m				
样品编号	2405449-12001	2405449-12002	2405449-12003	2405449-12004				
铜 (mg/kg)	40	47	45	55	18000	55	0.003	达标
铅 (mg/kg)	24.3	26.4	25	32.1	800	32.1	0.04	达标
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	0.25	0.04	达标

采样点位 检测项目 样品编号	S3 土壤采样点				筛选值(二类建 设用地)	最大值	最大值标 准指数	达标性 分析
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0-6.0m				
	2405449-12001	2405449-12002	2405449-12003	2405449-12004				
砷 (mg/kg)	7.22	5.64	12.2	10.3	60	12.2	0.20	达标
汞 (mg/kg)	0.072	0.107	0.066	0.033	38	0.107	0.003	达标
镍 (mg/kg)	35	34	51	53	900	53	0.06	达标
镉 (mg/kg)	0.08	0.09	0.12	0.09	65	0.12	1.85E-03	达标
四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800	0.65	2.32E-04	达标
氯仿 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900	0.55	6.11E-04	达标
氯甲烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37000	0.5	1.35E-05	达标
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000	0.6	6.67E-05	达标
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000	0.65	1.30E-04	达标
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66000	0.5	7.58E-06	达标
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000	0.65	1.09E-06	达标
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000	0.7	1.30E-05	达标
二氯甲烷 (μg/kg)	2	3	2.7	2	616000	3	4.87E-06	达标
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000	0.55	1.10E-04	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000	0.6	6.00E-05	达标
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800	0.6	8.82E-05	达标
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000	0.7	1.32E-05	达标
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000	0.65	7.74E-07	达标
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	0.6	2.14E-04	达标
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	0.6	2.14E-04	达标
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500	0.6	1.20E-03	达标
氯乙烯 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	430	0.5	1.16E-03	达标
苯 (μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000	0.95	2.38E-04	达标
氯苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000	0.6	2.22E-06	达标
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000	0.75	1.34E-06	达标
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000	0.75	3.75E-05	达标
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000	0.6	2.14E-05	达标
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000	0.55	4.26E-07	达标
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000	0.65	5.42E-07	达标
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000	0.6	1.05E-06	达标

采样点位 检测项目 样品编号	S3 土壤采样点				筛选值(二类建 设用地)	最大值	最大值标 准指数	达标性 分析
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0-6.0m				
($\mu\text{g}/\text{kg}$)	2405449-12001	2405449-12002	2405449-12003	2405449-12004				
邻二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000	0.6	9.38E-07	达标
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	0.045	5.92E-04	达标
苯胺 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	260	0.05	1.92E-04	达标
2-氯苯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	0.03	1.33E-05	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	0.05	3.33E-03	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	0.05	3.33E-02	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	0.1	6.67E-03	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	0.05	3.31E-04	达标
蒎 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	0.05	3.87E-05	达标
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	0.05	3.33E-02	达标
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	0.05	3.33E-03	达标
萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	0.045	6.43E-04	达标
样品性状	黄棕色、固体	黄棕色、固体	黄棕色、固体	黄棕色、固体		/		

表 5.4.5-5 S4 点位土壤现状监测结果(单位: mg/kg)

检测项目 样品编号	S4 土壤采样点				筛选值(二类建 设用地)	最大值	最大值标 准指数	达标性 分析
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0-6.0m				
2405449-13001	2405449-13002	2405449-13003	2405449-13004					
铜 (mg/kg)	58	28	25	41	18000	58	3.22E-03	达标
铅 (mg/kg)	34.8	19.5	22.4	25.5	800	34.8	4.35E-02	达标
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	0.25	4.39E-02	达标
砷 (mg/kg)	14.2	9.95	6.53	5.45	60	14.2	2.37E-01	达标
汞 (mg/kg)	0.107	0.111	0.108	0.077	38	0.111	2.92E-03	达标
镍 (mg/kg)	41	22	38	38	900	41	4.56E-02	达标
镉 (mg/kg)	0.2	0.04	0.08	0.07	65	0.2	3.08E-03	达标
四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800	0.65	2.32E-04	达标
氯仿 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900	0.55	6.11E-04	达标
氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37000	0.5	1.35E-05	达标
1,1-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000	0.6	6.67E-05	达标

检测项目	S4 土壤采样点				筛选值(二类建设用地)	最大值	最大值标准指数	达标性分析
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0-6.0m				
样品编号	2405449-13001	2405449-13002	2405449-13003	2405449-13004				
1,2-二氯乙烷 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000	0.65	1.30E-04	达标
1,1-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66000	0.5	7.58E-06	达标
顺-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000	0.65	1.09E-06	达标
反-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000	0.7	1.30E-05	达标
二氯甲烷 (µg/kg)	4.4	1.8	1.9	<1.5	616000	3	4.87E-06	达标
1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000	0.55	1.10E-04	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000	0.6	6.00E-05	达标
1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800	0.6	8.82E-05	达标
四氯乙烯 (µg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000	0.7	1.32E-05	达标
1,1,1-三氯乙烷 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000	0.65	7.74E-07	达标
1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	0.6	2.14E-04	达标
三氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	0.6	2.14E-04	达标
1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500	0.6	1.20E-03	达标
氯乙烯 (µg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	430	0.5	1.16E-03	达标
苯 (µg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000	0.95	2.38E-04	达标
氯苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000	0.6	2.22E-06	达标
1,2-二氯苯 (µg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000	0.75	1.34E-06	达标
1,4-二氯苯 (µg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000	0.75	3.75E-05	达标
乙苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000	0.6	2.14E-05	达标
苯乙烯 (µg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000	0.55	4.26E-07	达标
甲苯 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000	0.65	5.42E-07	达标
间二甲苯+对二甲苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000	0.6	1.05E-06	达标
邻二甲苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000	0.6	9.38E-07	达标
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	0.045	5.92E-04	达标
苯胺 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	260	0.05	1.92E-04	达标
2-氯苯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	0.03	1.33E-05	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	0.05	3.33E-03	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	0.05	3.33E-02	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	0.1	6.67E-03	达标

检测项目	S4 土壤采样点				筛选值(二类建设用地)	最大值	最大值标准指数	达标性分析
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0-6.0m				
样品编号	2405449-13001	2405449-13002	2405449-13003	2405449-13004				
苯并[k]荧蒽(mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	0.05	3.31E-04	达标
蒽(mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	0.05	3.87E-05	达标
二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	0.05	3.33E-02	达标
茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	0.05	3.33E-03	达标
萘(mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	0.045	6.43E-04	达标
样品性状	黄棕色、固体	黄棕色、固体	黄棕色、固体	黄棕色、固体	/	58	3.22E-03	/

表 5.4.5-6 S5 点位土壤现状监测结果

采样点位	S5 甲类灌装车间(0-0.5m)	S5 甲类灌装车间(0.5-1.5m)	S5 甲类灌装车间(1.5-3.0m)	S5 甲类灌装车间(3.0-6.0m)	筛选值(二类建设用地)	最大值	最大值标准指数	达标性分析
检测项目								
氯苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	1.3	<1.2	<1.2	270000	1.3	0.000005	达标
pH 值(无量纲)	6.97	5.44	7.62	7.7	/	7.7	/	/
石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)(mg/kg)	24	53	44	35	4500	53	0.01	达标
样品性状	干、无异味、砂土、红棕	干、无异味、砂土、红棕	干、无异味、砂土、棕	干、无异味、砂土、棕	/	/	/	/
二甲苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000	0.6	0.000001	达标

表 5.4.5-7 S6~S8 点位土壤现状监测结果

检测项目	S6 甲类生产车间三(0-0.2m)	标准指数	S7 消防水池区(0-0.2m)	标准指数	S8 厂区东厂界外(0-0.2m)	标准指数	筛选值(二类建设用地)	达标性分析
氯苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	2.00E-06	<1.2	2.00E-06	<1.2	2.00E-06	270000	达标
pH 值(无量纲)	7.83	/	8.09	/	8.38	/	/	/
石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)(mg/kg)	19	0.422	16	0.356	16	0.356	4500	达标
样品性状	干、无异味、砂土、棕	/	干、无异味、砂土、棕	/	干、无异味、砂土、棕	/	/	/
二甲苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	1.00E-06	<1.2	1.00E-06	<1.2	1.00E-06	570000	达标

表 5.4.5-8 S9 点位表层点位土壤现状监测结果

检测项目	S9 厂区南厂界外 (0-0.2m)	筛选值 (农用地)	标准指数	达标性分析
二甲苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	570000	0.000001	达标
氯苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	270000	0.000002	达标
pH 值(无量纲)	8.34	/	/	/
石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) (mg/kg)	17	4500	0.38	达标
镉(mg/kg)	0.14	0.6	23.33	达标
铬(mg/kg)	66	250	26.40	达标
汞(mg/kg)	0.178	3.4	5.24	达标
镍(mg/kg)	64	190	33.68	达标
铅(mg/kg)	26.2	170	15.41	达标
砷(mg/kg)	17.1	25	68.40	达标
铜(mg/kg)	22	100	22.00	达标
锌(mg/kg)	84	300	28.00	达标
样品性状	潮、砂土、黄棕	/	/	/

表 5.4.5-9 S10~S11 点位表层点位土壤现状监测结果

检测项目	S10 厂区西厂界外 (0-0.2m)	标准指数	S11 厂区北厂界外 (0-0.2m)	标准指数	筛选值 (二类建设用地)	达标性分析
二甲苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	0.000001	<1.2	0.000001	570000	达标
氯苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	0.000002	<1.2	0.000002	270000	达标
pH 值(无量纲)	8.48	/	8.4	/	/	/
石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) (mg/kg)	21	0.47	14	0.31	4500	达标
样品性状	干、无异味、砂土、暗棕	/	干、无异味、砂土、棕	/	/	/

S1 点位和 S11 点位的土壤理化性质调查情况见表 5.4.5-10。

表 5.4.5-10 土壤理化特性调查表(S1)

点位		S1 甲类生产车间一			
采样日期		2025.03.25			
经度		118°22'47.35"			
纬度		29°00'40.29"			
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0-6.0m
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	砂土	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量%	57	52	58	53
	其他异物	砂石	无	无	无
实验室测定	pH 无量纲	6.75	8.05	7.84	7.92
	阳离子交换量 cmol+/kg	3.19	3.72	3.6	3.64
	氧化还原电位 mV	452	365	247	206
	渗滤率 cm/s	0.0004	0.0004	0.0004	0.005
	土壤容重 g/cm ³	1.42	1.46	1.4	1.44
	总孔隙度%	58.99	56.81	58.29	56.72

表 5.4.5-11 土壤理化特性调查表(S11)

点位		S11 厂区北厂界外□20	
采样日期		2025.03.26	
经度		118°22'47.39"	
纬度		29°00'42.92"	
层次		0-0.2m	
现场记录	颜色	棕	
	结构	团粒	
	质地	砂土	
	砂砾含量%	60	
	其他异物	无	
实验室测定	pH 无量纲	8.4	
	阳离子交换量 cmol+/kg	3.91	
	氧化还原电位 mV	432	
	渗滤率 cm/s	0.0004	
	土壤容重 g/cm ³	1.47	
	总孔隙度%	52.92	

根据土壤监测结果可知，本次 S1~S8、S10~S11 各监测点位各土壤样品中的所有监测因子的监测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类建设用地土壤污染风险筛选值相关要求，S9 监测点位土壤样品中的所有监测因子的监测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)中农用地土壤污染风险筛选值相关要求。总体来看，本项目拟建场地土壤质量较好。

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响分析

6.1.1 气象资料统计

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对于 AERMOD 模型地面气象数据要求“地面气象数据选择距离项目最近或者气象特征基本一致的气象站逐时地面气象数据”。本项目选取附近江山站气象数据，江山气象站距离本项目约 38.9km<50km（数据根据天地图测量）小于 AERMOD 模型模拟的局地尺寸，且江山气象站气象特征与项目所在地基本一致，故此选用江山气象站 2022 年气象数据预测分析可行。江山站与本项目位置关系图具体见图 6.1-1。



图6.1-1 本项目与江山气象站位置关系图

本次评价综合调查项目附近地面气象观测站近 3 年连续 1 年的常规地面气象观测资料和高空气象探测资料。本次评价收集了江山气象站 2022 年续 1 年逐日逐次（一天 24 次）地面常规气象观测资料，主要观测因子有干球温度、风向、风速、相对湿度、地面气压、总云量。

由于项目所在地 50km 以内没有常规高空气象探测站，因此采用导则推荐的中尺度气象模式模拟 50km 以内的格点气象资料，模拟主要因子为气压、高度、干球温度、露

点温度、风速和风向，模拟点位数据如下。常规气象资料分析内容见表 6.1.1-1~6.1.1-7、图 6.1.1-1~6.1.1-4。

表 6.1.1-1 地面数据说明

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			E	N				
江山气象站	58632	一般站	118.600	28.717	~38.9	126.3	2022	风速、风向、温度

表 6.1.1-2 探空数据说明

模拟点位坐标		站点编号	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
118.80	28.90	99999	2022	风、气压、温度等	WRF-ARW

表 6.1.1-3 年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	7.7	5.7	15.4	18.2	20.4	25.7	31.4	32.1	26.8	20.0	17.2	6.4

表 6.1.1-4 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	3.1	3.5	2.8	2.4	2.6	2.2	2.0	2.0	3.1	3.9	3.1	2.8

表 6.1.1-5 季小时平均风速的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.5	3.0	3.2	3.3	3.3
夏季	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	2.1	2.5	2.8	2.9
秋季	3.2	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8	2.8	3.2	3.9	4.1	4.0	3.9
冬季	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.3	3.6	3.8	3.8
小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	3.3	3.2	3.1	3.1	3.0	2.6	2.4	2.2	2.2	2.2	2.3	2.2
夏季	3.0	3.2	3.1	3.1	2.9	2.5	2.1	1.8	1.7	1.8	1.7	1.5
秋季	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.0	2.8	2.9	3.2	3.5	3.3	3.3
冬季	3.6	3.5	3.4	3.3	3.1	2.8	2.7	2.8	2.9	2.9	2.8	2.9

表 6.1.1-6 年均风频的月变化

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	4.4	42.9	32.9	5.0	0.1	0.7	0.7	1.1	1.5	2.2	1.7	1.3	0.9	0.8	1.1	0.9	1.7
二月	4.6	32.0	38.2	6.5	0.7	0.4	0.6	1.9	1.9	2.4	2.8	1.8	1.6	0.6	0.6	1.5	1.6
三月	5.9	26.3	28.0	3.9	2.6	0.5	2.3	2.8	4.4	3.8	4.8	2.2	2.3	1.9	2.6	3.2	2.6
四月	4.9	16.4	25.6	7.4	1.1	1.9	3.6	4.6	4.7	5.7	4.9	4.6	2.1	2.9	2.6	2.6	4.4
五月	6.6	31.5	27.7	7.7	1.9	0.8	2.6	3.6	2.8	2.6	2.4	1.6	1.6	1.1	1.9	1.9	1.9
六月	7.2	19.9	13.5	3.3	2.4	1.5	4.6	6.3	5.7	6.4	6.7	6.4	2.1	3.2	4.0	4.6	2.4
七月	3.4	7.0	6.7	2.2	2.3	1.7	8.2	8.2	2.3	6.7	13.2	15.9	7.3	5.8	3.9	5.1	0.3
八月	2.6	6.3	8.9	5.2	1.9	2.3	10.3	6.6	3.5	7.3	10.9	10.8	6.6	5.1	4.3	5.6	1.9

九月	2.2	18.5	33.5	14.0	1.5	1.0	3.3	3.6	2.9	4.6	3.2	1.5	1.4	2.2	2.4	2.6	1.5
十月	2.2	39.8	41.3	4.0	0.3	0.4	1.7	1.9	0.9	1.1	1.7	1.1	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8
十一月	2.6	32.5	36.5	5.0	1.4	1.0	0.8	3.5	1.8	3.6	4.7	2.9	0.7	0.3	1.4	0.7	0.6
十二月	3.1	21.6	36.2	7.1	0.5	0.5	1.6	3.6	2.7	4.6	6.6	3.1	2.3	0.8	1.7	2.4	1.5

表 6.1.1-7 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
	北				东				南				西				
春季	5.8	24.8	27.1	6.3	1.9	1.1	2.8	3.7	4.0	4.0	4.0	2.8	2.0	1.9	2.4	2.6	2.9
夏季	4.3	11.0	9.6	3.6	2.2	1.9	7.7	7.0	3.8	6.8	10.3	11.1	5.3	4.7	4.1	5.1	1.5
秋季	2.3	30.4	37.1	7.6	1.1	0.8	2.0	3.0	1.9	3.1	3.2	1.8	0.9	1.1	1.5	1.4	1.0
冬季	4.0	32.2	35.7	6.2	0.5	0.6	1.0	2.2	2.0	3.1	3.8	2.1	1.6	0.7	1.2	1.6	1.6
年平均	4.1	24.5	27.3	5.9	1.4	1.1	3.4	4.0	2.9	4.2	5.3	4.5	2.5	2.1	2.3	2.7	1.8



图 6.1.1-1 年平均温度的月变化曲线



图 6.1.1-2 年平均风速的月变化曲线

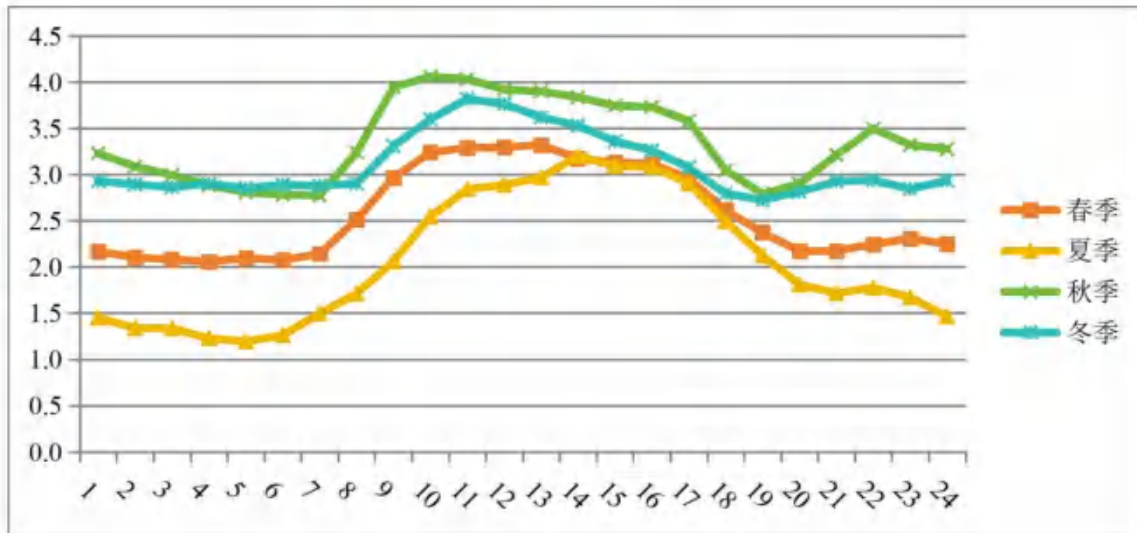


图 6.1.1-3 季小时平均风速的日变化曲线

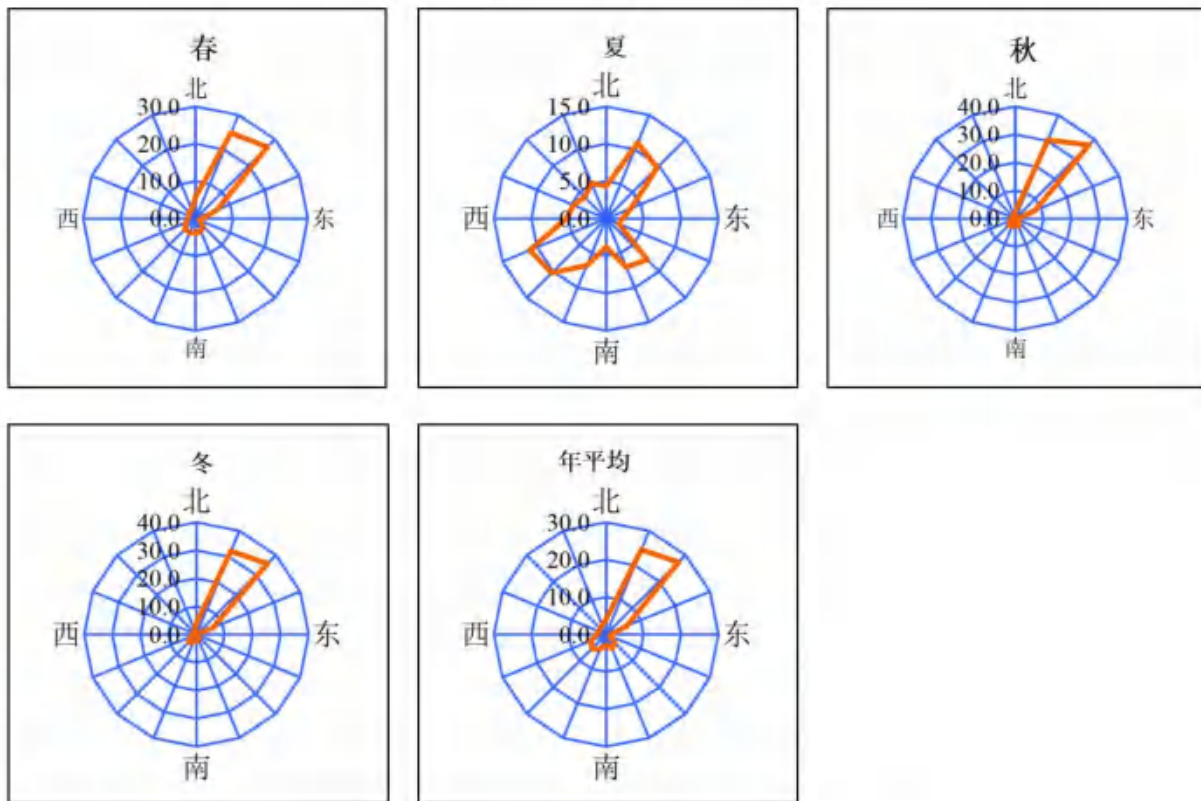


图 6.1.1-4 年均风频的季变化及年均风频

6.1.2 预测因子及内容

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,本次评价对 HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基二甲酰胺、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃因子进行初步估算,根据估算结果,废气集中处理设施排气筒排放的 HCl 占标率最大,为 143.34%,因此本项目推荐评价等级为一级,需进一步预测,其对应的最大 D10% 为 $2.5\text{km} < 2.867\text{km} \leq 25\text{km}$,

根据大气导则，本项目大气环境影响评价范围为以厂址为中心，外延 2.87km 的矩形区域，约 6km×6km 矩形。

本评价拟选取 HCl、甲醇、氨、N，N-二甲基二甲酰胺、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃等作为进一步预测计算因子。

6.1.3 预测模式及其参数

(1) 预测模式

本次评价大气预测采用 HJ2.2-2018 导则推荐的第三代法规模式-AERMOD 大气预测软件，模式系统包括 AERMOD（大气扩散模型）、AERMET（气象数据预处理器）和 AERMAP（地形数据预处理器）。

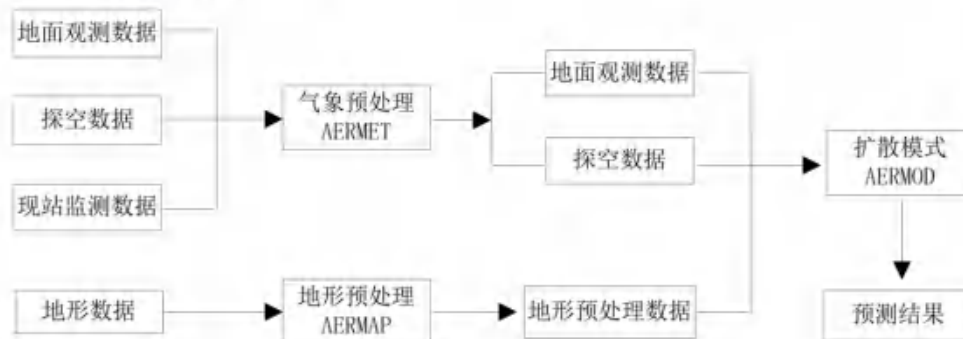


图 6.1.3-1 AERMOD 模式系统流程

(2) 预测参数

①气象数据采用江山气象站 2022 年全年的原始气象资料，全年逐日一天 24 次的风向、风速、气温资料和一天 4 次的总云量、低云量资料，通过内插得出一天 24 次的云量资料。

②计算时布点为等间距矩形网格，网格间距为 100m，布点面积约为 7.4km×6.4km 以将评价区域覆盖于其中。计算大气防护距离时，厂界外预测网格分辨率为 50m。

③为充分考虑项目周边地形、地貌对大气污染物输送、扩散的影响，本次大气预测模型导入地形数据，地形数据来自 USGS 提供的 90×90m 的地面高程网格数据。

6.1.4 预测情景和计算点

(1) 预测情景及内容

根据估算模式计算，确定项目推荐评价工作等级为一级，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。根据预测内容设定预测情景，主要考虑五个方面的内容：污染源类别、排放形式、预测因子、预测内容、计算点，本项目预测情景及预测内容见

表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 本项目预测情景及内容一览表

评价对象	污染源类别	排放形式	预测内容	预测因子	评价内容
达标区 评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	HCl、甲醇、氨、DMF、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃	最大浓度占标率
	新增污染源 -“以新带老” 削减源（本项目无）-区域 削减源（本项目无）+其他 拟建/在建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	HCl、甲醇、氨、DMF、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃	叠加环境质量现状浓度后日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均浓度	HCl、甲醇、氨、DMF、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃	最大浓度占标率
厂界浓度	新增污染源	正常排放	短期浓度	HCl、甲醇、氨、DMF、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃	最大浓度占标率
大气防护距离	全厂污染源	正常排放	短期浓度	HCl、甲醇、氨、DMF、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃、NO _x	大气环境保护距离

注释：本项目所在厂区现有项目《绿色硅基新材料产品开发中心项目》在本次现状监测前已经停止运行，故此本次预测不考虑叠加“以新带老削减源”。

(2) 计算点

根据 ARESSCREEN 计算结果，本次大气环境影响预测范围大于评价范围，主要计算点主要为 6.4km×6.4km 的网格点及评价范围内的主要大气环境保护目标。预测网格点采用直角坐标系，以项目所在位置为原点，以正东方为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立坐标系后，对评价范围内进行预测网格点的划分，网格点间距取 100m，防护距离预测是网格间距取 50m。

代表性环境空气保护目标计算点 UTM 坐标见表 2.6-1。

6.1.5 污染源参数

(1) 正常工况下新增污染源参数

正常工况下，项目新增废气污染物点源及排放参数见表 6.1.5-1，废气污染物面源及排放参数见表 6.1.5-2；项目厂区内其他拟建/在建点源及面源见 6.1.5-3~4。

(2) 其他在建、拟建污染源参数

评价范围内排放同类污染物的拟建/在建项目污染源排放情况见表 6.1.5-5~6。

(3)非正常工况下污染源参数

本项目废气主要成分是 HCl、甲醇、氨、N，N-二甲基二甲酰胺、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃等，采用二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后 25m 高空排放。如果碱洗塔碱液未及时更换，或者活性炭未及时更换等，会出现废气短时间非正常排放（非正常工况考虑废气处理效率降低至 50%），上述情况发生后只能采取中试装置停车处理，待废气处理系统故障排除后，方可恢复中试。本次非正常工况的时间考虑为 3~5 天，年发生频次为 1~2 次。具体污染源排放情况见表 6.1.5-7。

6.1.5-1 本项目新建点源源强参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	内径/m	烟气温度/°C	设计标态气量 m ³ /h	年排放小时数/h	排放工况	源强	
		X	Y								污染因子	污染物排放速率/(g/s)
1	集中废气处理设施排气筒	634365.3	3209857	145.22	25	0.2	25	1500	7200	正常	HCl	0.0297
											甲醇	0.0159
											氨	0.0006
											N, N-二甲基二甲酰胺	0.0018
											乙酸乙酯	0.0047
											二甲苯	0.0103
											非甲烷总烃	0.0061

注：本项目有机物以非甲烷总烃计，此后不再赘述。

6.1.5-2 本项目新建面源源强参数表

序号	面源名称	面源起始点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	源强	
		X	Y								污染因子	污染物排放速率/(g/s)
1	中试装置楼	634347.5	3209843.4	142.47	12.7	21.5	23.2	12	7200	正常	HCl	0.0059
											甲醇	0.0054
											氨	0.0002
											N, N-二甲基二甲酰胺	0.0006
											乙酸乙酯	0.0013
											二甲苯	0.0010
											非甲烷总烃	0.0006

6.1.5-3 项目所在厂区其他拟建/在建污染源源强数据

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气 筒高 度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气流 速/m/s	烟气 温度 /°C	年排放 小时数 /h	排放 工况	污染物排放速 率/(kg/h)		备注
		X/m	Y/m								HCl	二甲苯 非甲烷 总烃	
1	DA002	634374.7	3209996.4	134.34	15	0.3	11.789	20	8000	正常	HCl	0.0317	浙江开化合成材料有限 公司绿色硅基新材料产 品开发中心孵化项目
											二甲苯	0.0496	
											非甲烷 总烃	0.1344	
2	DA004	634328.5	3209965	133.13	15	0.25	14.147	20	8000	正常	非甲烷 总烃	0.0762	
3	DA005	634354.5	3209942.4	135.23	15	0.45	13.972	20	8000	正常	二甲苯	0.0292	
4	DA008	634401	3209862	144	15	0.4	17.684	150	8000	正常	氮氧化 物	0.307	

6.1.5-4 项目所在厂区其他拟建/在建污染面源源强数据

序号	名称	面源起点坐标/km		面源海拔 高度/m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正北 向夹角 /°	面源有效 排放高度 /m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率 /(kg/h)		备注
		X	Y								HCl	二甲苯 非甲烷 总烃	
1	甲类 车间 一	634337.1	3210001.4	134.14	42.6	20.6	23.2	12	8000	正常	HCl	0.0148	浙江开化合成材料有限 公司绿色硅基新材料产 品开发中心孵化项目
											二甲苯	0.0603	
											非甲烷 总烃	0.2824	
2	甲类 车间 二	634392.2	3209978.7	134.54	42.6	19.1	23.2	12	8000	正常	HCl	0.0024	
非甲烷 总烃	0.0778												
3	甲类 车间 三	634311.7	3209965.5	133.04	18	24.5	23.2	12	8000	正常	非甲烷 总烃	0.0114	
4	灌装 车间	634343.1	3209950.5	134.02	11.6	26.6	23.2	6	8000	正常	二甲苯	0.0217	
											非甲烷 总烃	0.0682	

6.1.5-5 评价范围内其他拟建/在建污染源源强数据

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/m ³ /h	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		备注
		X/m	Y/m								HCl		
1	DA001	636310.1	3210615.8	129.65	30	0.5	1.981	25	8000	正常	HCl	0.1112	浙江亚格新安电子新材料有限公司年产2000吨电子级甲硅烷及硅基特气项目
2	DA002	636304.9	3210623.6	129.74	30	0.3	0.589	25	8000	正常	HCl	0.0094	
3	DA003	636205.6	3210612.6	128.15	15	0.15	0.786	25	1000	正常	HCl	0.0025	
4	D001	636005	3210900	163.34	15	0.4	11.06	20	8000	正常	HCl	0.048	浙江开化合成材料有限公司搬迁入园提升项目
5	D003	636073.1	3210943.2	149.98	25	0.5	12.74	20	8000	正常	HCl	0.043	
6	D004	636052.7	3210933.9	154.84	25	0.5	12.74	20	8000	正常	HCl	0.043	
7	D006	635539	3210712	135.12	15	0.1	7.08	20	8000	正常	HCl	0.004	
8	D007	635709	3211049	153.41	40	0.8	15.58	150	8000	正常	HCl	0.563	
											NMHC	5.224	
9	D009	635545	3210714	135.1	15	0.1	7.08	20	8000	正常	HCl	0.005	
10	Y005	635613	3210554	132.64	15	0.05	7.08	20	8000	正常	HCl	0.0005	
11	D010	635654	3211021	157.21	40	0.8	14.1	150	8000	正常	HCl	0.51	
											NMHC	0.088	
12	废气末端处理设施排气筒	635545.5	3210338.7	128.21	20	0.5	11.323	25	4800	正常	氨气	0.0731	
											甲醇	0.0821	
											NMHC	0.3258	

6.1.5-6 评价范围内其他拟建/在建污染面源源强数据

序号	名称	面源起点坐标/km		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		备注
		X	Y								HCl		
1	生产区面源	636254.2	3210603.3	129.16	18.5	49	64	12	8000	正常	HCl	0.0796	浙江亚格新安电子新材料有限公司年产2000吨电子级甲硅烷及硅基特气项目

序号	名称	面源起点坐标/km		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/ $^{\circ}$	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		备注
		X	Y										
2	三氯硅烷装置区	635994	3210857.8	160.47	50	116	-30	15	8000	正常	HCl	0.09	浙江开化合成材料有限公司搬迁入园提升项目
3	白炭黑装置区	636041.7	3210936.9	156.73	55	40	63.4	15	8000	正常	HCl	0.032	
4	苯基硅烷装置区	635459.2	3210710.4	135.46	40	103	77.7	15	8000	正常	HCl	0.002	
5	T9-酸碱罐组区	635652.1	3210585.1	133.3	69	30	165.5	5	8000	正常	HCl	0.001	
6	甲类车间	635494.8	3210357.2	127.2	40	15	73.5	8	4800	正常	氨气	0.0013	浙江润中新材料有限公司3万吨/年合成硅油及助剂新建项目
										正常	甲醇	0.0335	
										正常	NMHC	0.0661	
7	丙类车间	635492	3210362.2	127.2	45	52.4	73.5	8	4800	正常	氨气	0.0285	
										正常	NMHC	0.0151	

6.1.5-7 本项目非正常污染源源强数据

序号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	污染物排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
1	集中废气处理设施排气筒	二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附装置故障, 去除效率下降至 50%	HCl	10.676	1	1~2
			甲醇	0.954		
			氨	0.111		
			N, N-二甲基二甲酰胺	0.285		
			乙酸乙酯	0.186		
			二甲苯	0.110		
			非甲烷总烃	5.180		

6.1.6 预测结果分析

6.1.6.1 新增污染源贡献值预测

1、正常工况、小时平均浓度预测结果

小时平均浓度预测结果如表 6.1.6-1 所示，预测结果图见图 6.1.6-1 所示。可见，正常工况下，本项目排放的 HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、NMHC、二甲苯在保护目标及网格点出最大小时平均落地浓度均未超出相应的小时标准限值，且各污染因子的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

表 6.1.6-1 新建污染源地面小时平均浓度预测结果表

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献值 ug/m ³	出现日期	占标率%	达标情况
HCl	敏感点最大落地浓度（坞口）	1h	1.78	22062806	3.56	达标
	网格点最大落地浓度	1h	12.44	22102208	24.87	达标
甲醇	敏感点最大落地浓度（坞口）	1h	1.15	22062806	0.04	达标
	网格点最大落地浓度	1h	11.22	22031108	0.37	达标
氨	敏感点最大落地浓度（坞口）	1h	0.13	22062806	0.06	达标
	网格点最大落地浓度	1h	1.25	22031108	0.62	达标
N,N-二甲基 甲酰胺	敏感点最大落地浓度（坞口）	1h	0.31	22062806	0.16	达标
	网格点最大落地浓度	1h	2.71	22031108	1.35	达标
NMHC	敏感点最大落地浓度（坞口）	1h	6.48	22062806	0.32	达标
	网格点最大落地浓度	1h	45.36	22031108	2.27	达标
二甲苯	敏感点最大落地浓度（坞口）	1h	0.31	22062806	0.16	达标
	网格点最大落地浓度	1h	2.18	22052620	1.09	达标

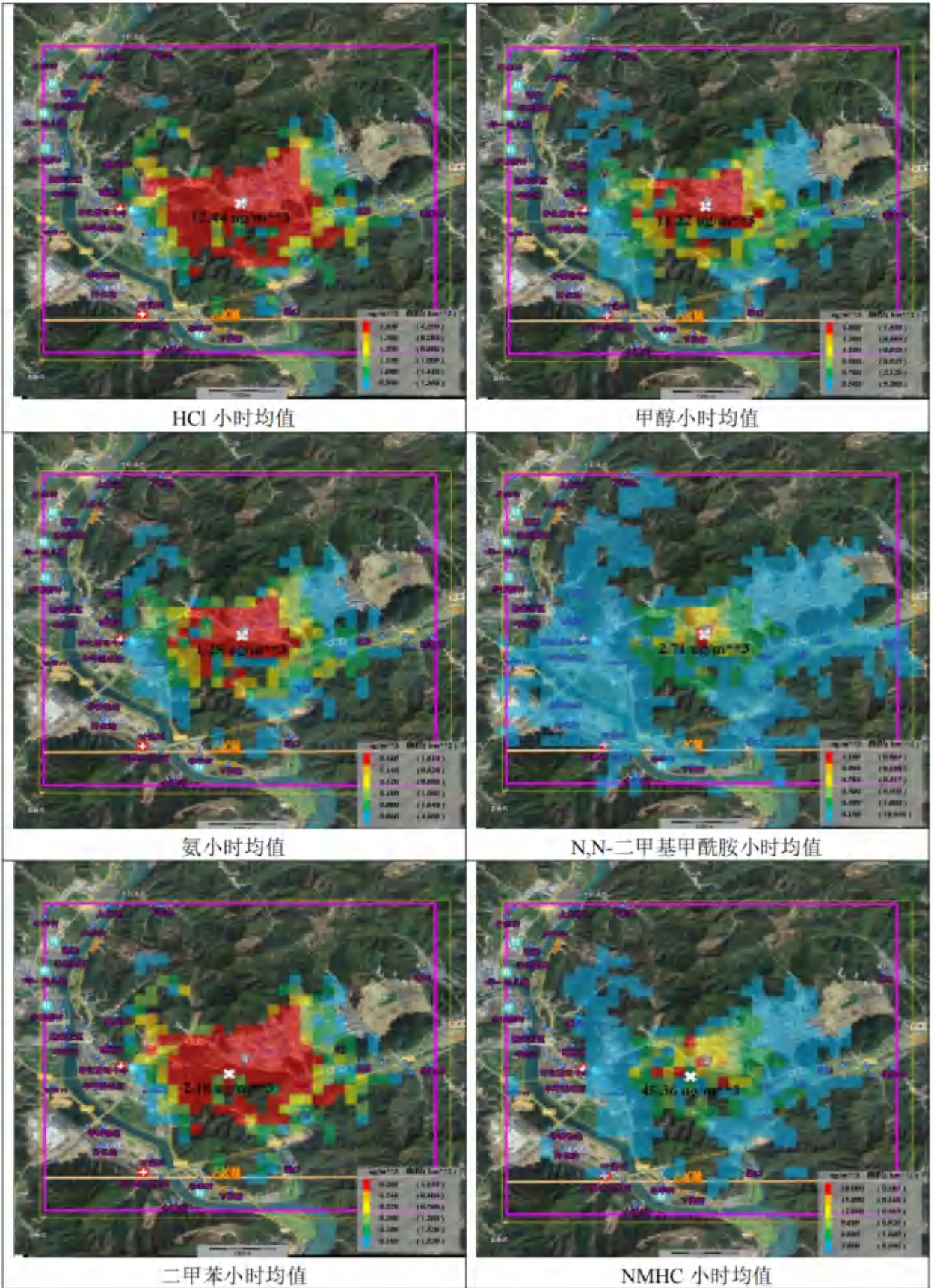
注：本次预测包含敏感点：大坝头、东岸、东岸社区、梅树坞、高山、渔梁滩、箬皮坞、叶家、叶溪村、华铁锦苑、下田坞、永丰村、溪口、下苏、何家、坞口、上苏、杨村、王家、外王家、王家新村、华埠中学、华埠村社区卫生服务室、叶溪村卫生室、开化火车站、开化客运中心、华埠派出所，下同，不再赘述。

2、正常工况、日平均浓度预测结果

日平均浓度预测结果见表 6.1.6-2 及图 6.1.6-1。可见，正常工况下，本项目排放的污染因子 HCl、甲醇、乙酸乙酯在保护目标及网格点最大日平均落地浓度均未超出相应日均值标准限值，且各污染因子的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

表 6.1.6-2 新建污染源地面日平均浓度预测结果表

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献值 ug/m ³	出现日期	占标率%	达标情况
HCl	敏感点最大落地浓度（何家）	24h	0.13	22073024	0.84	达标
	网格点最大落地浓度	24h	3.05	22060524	20.31	达标
甲醇	敏感点最大落地浓度（何家）	24h	0.08	22073024	0.01	达标
	网格点最大落地浓度	24h	2.50	22060524	0.25	达标
乙酸乙 酯	敏感点最大落地浓度（何家）	24h	0.04	22073024	1.16E-03	达标
	网格点最大落地浓度	24h	0.65	22060524	0.02	达标



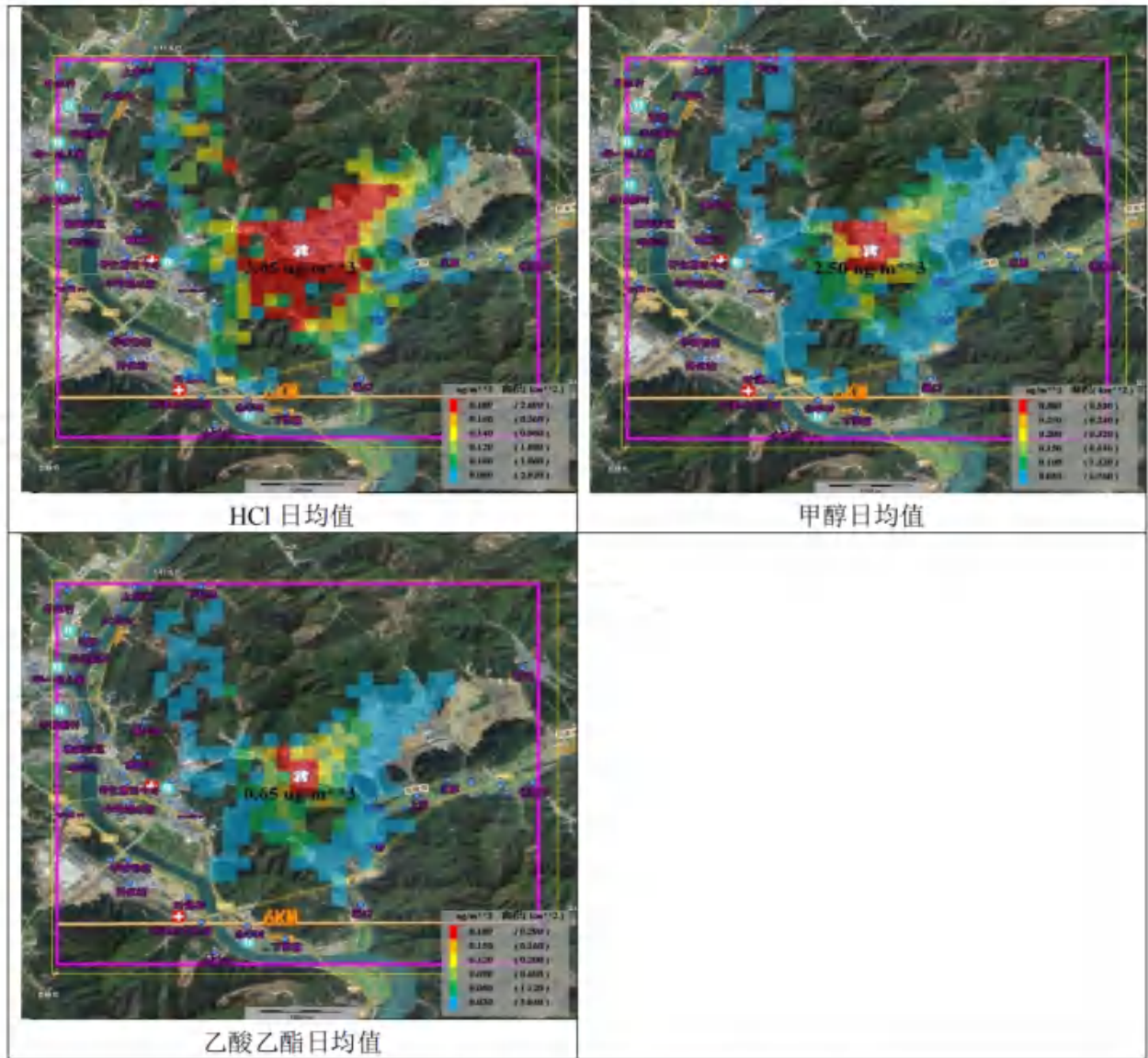


图 6.1.6-1 正常工况新建污染源预测结果网格点图

6.1.6.2 叠加污染源贡献值预测

1、正常工况，叠加小时平均浓度

HCl、甲醇、氨、NMHC、二甲苯叠加附近在建/拟建污染源以及环境质量现状浓度，N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯叠加环境质量现状浓度后，预测结果见表 6.1.6-3，图 6.1.6-2。

根据预测结果可见，所有污染物在保护目标及网格点处叠加后的小时平均浓度均未超出相应的标准限值。

表 6.1.6-3 叠加污染源地面小时平均浓度预测结果表

污染物	敏感点	平均时段	叠加区域拟建/在建源后贡献值 ug/m ³	现状浓度 ug/m ³	叠加后浓度 ug/m ³	占标率%	达标情况
HCl	敏感点最大落地浓度（王家）	1h	6.10	10	16.10	2.93	达标
	网格点最大落地浓度	1h	36.58	10	46.58	8.47	达标
甲醇	敏感点最大落地浓度（王家）	1h	2.81	100	102.81	3.43	达标

污染物	敏感点	平均时段	叠加区域拟建/在建源后贡献值 ug/m ³	现状浓度 ug/m ³	叠加后浓度 ug/m ³	占标率%	达标情况
	网格点最大落地浓度	1h	22.17	100	122.17	4.07	达标
氨	敏感点最大落地浓度(王家)	1h	2.49	90	92.49	46.25	达标
	网格点最大落地浓度	1h	19.75	90	109.75	54.87	达标
N,N-二甲基甲酰胺	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	0.31	10	10.31	34.38	达标
	网格点最大落地浓度	1h	3.70	10	13.70	45.65	达标
乙酸乙酯	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	0.52	30	30.52	30.52	达标
	网格点最大落地浓度	1h	8.08	30	38.08	38.08	达标
NMHC	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	19.63	910	929.63	46.48	达标
	网格点最大落地浓度	1h	231.00	910	1141.00	57.05	达标
二甲苯	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	3.39	1.1	4.49	2.24	达标
	网格点最大落地浓度	1h	63.15	1.1	64.25	32.13	达标

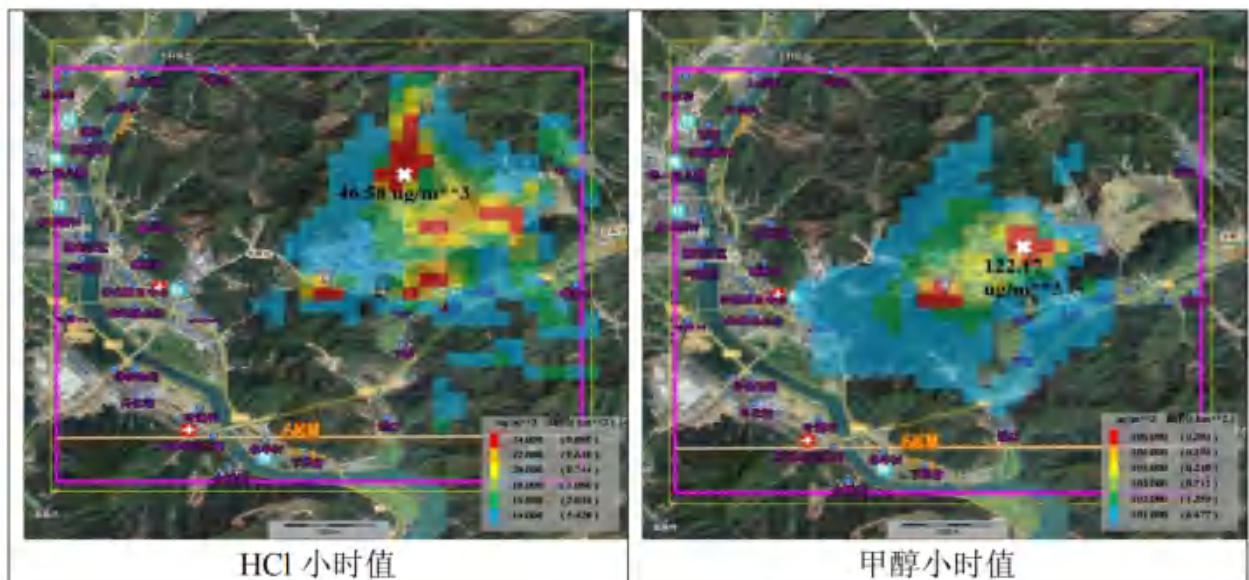
注：乙酸乙酯小时值标准取日均值的3倍参与计算。

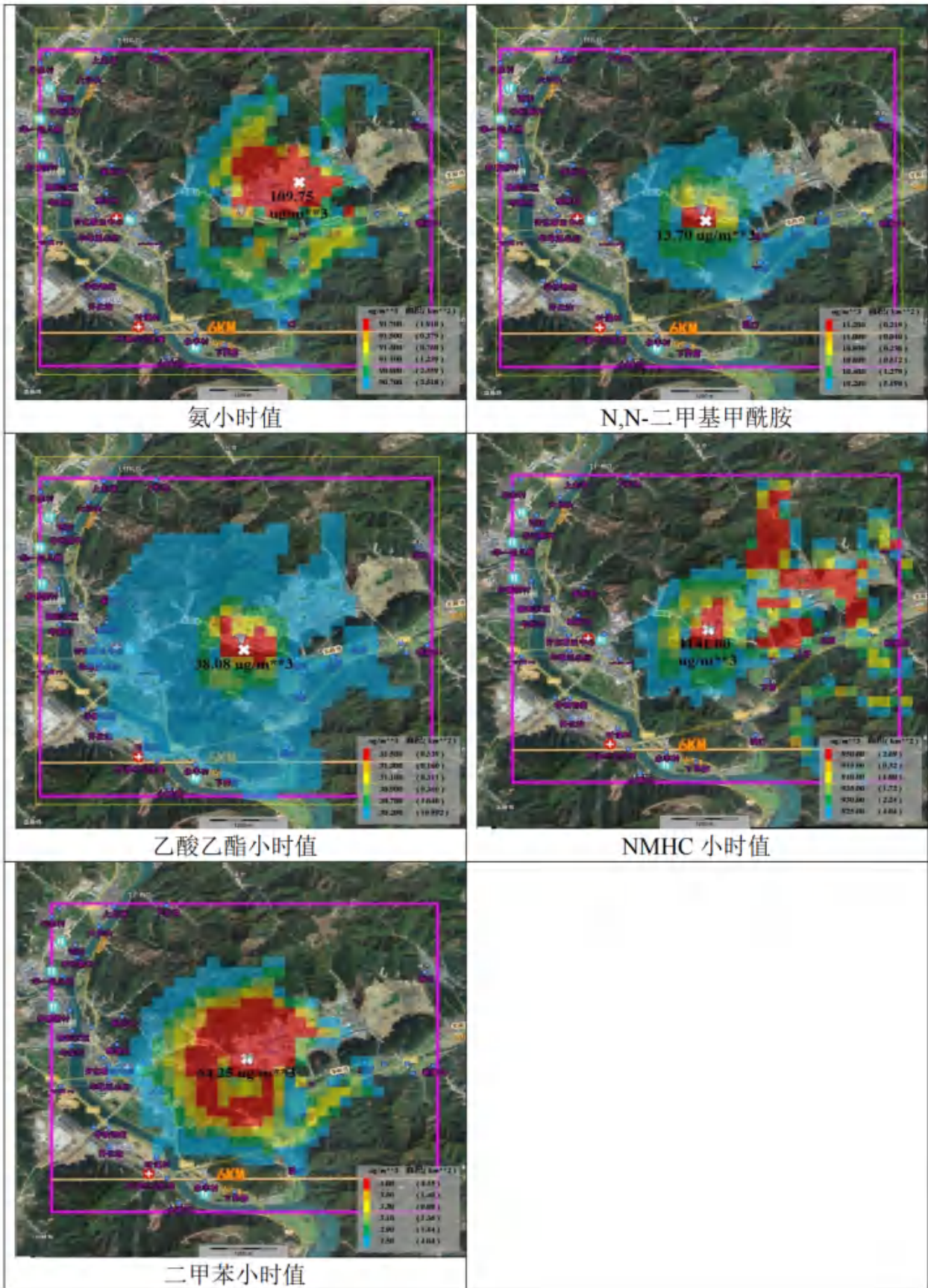
2、正常工况下，叠加日平均浓度

本项目新增污染源排放的HCl、甲醇叠加评价范围内拟建/在建污染源及环境质量现状浓度后，预测结果见表6.1.6-4及图6.1.6-2。可见，HCl、甲醇在保护目标及网格点处叠加后的日平均浓度均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D规定的日均值标准限值要求。

表 6.1.6-4 叠加污染源地面日平均浓度预测结果表

污染物	敏感点	平均时段	叠加区域拟建/在建源后贡献值 ug/m ³	现状浓度 ug/m ³	叠加后浓度 ug/m ³	占标率%	达标情况
HCl	敏感点最大落地浓度(王家)	24h	0.83	0.4	1.23	8.19	达标
	网格点最大落地浓度	24h	6.55	0.4	6.95	46.31	达标
甲醇	敏感点最大(坞口)	24h	0.26	3.5	3.76	0.38	达标
	网格点最大落地浓度	24h	3.03	3.5	6.53	0.65	达标





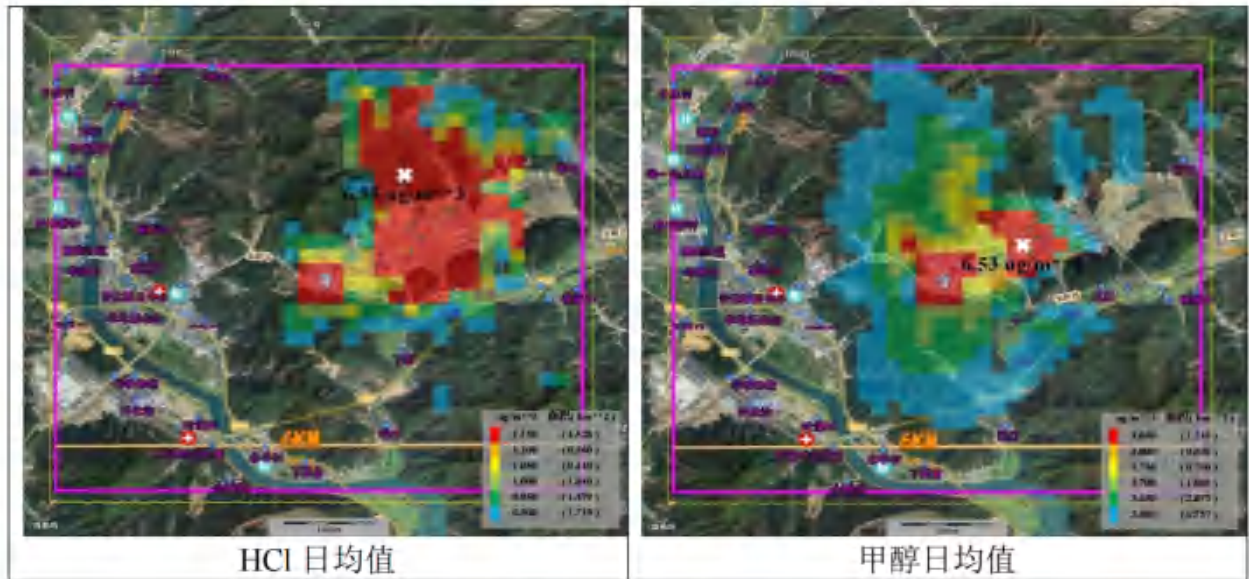


图 6.1.6-2 正常工况叠加预测结果网格点图

6.1.6.3 非正常工况预测结果

本项目非正常工况考虑碱洗塔碱液未及时更换，或者活性炭未及时更换等，会出现废气短时间非正常排放（非正常工况考虑废气处理效率降低至 50%），HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯、NMHC、二甲苯的非正常小时平均落地浓度预测结果见下表 6.1.6-5 及图 6.1.6-3。

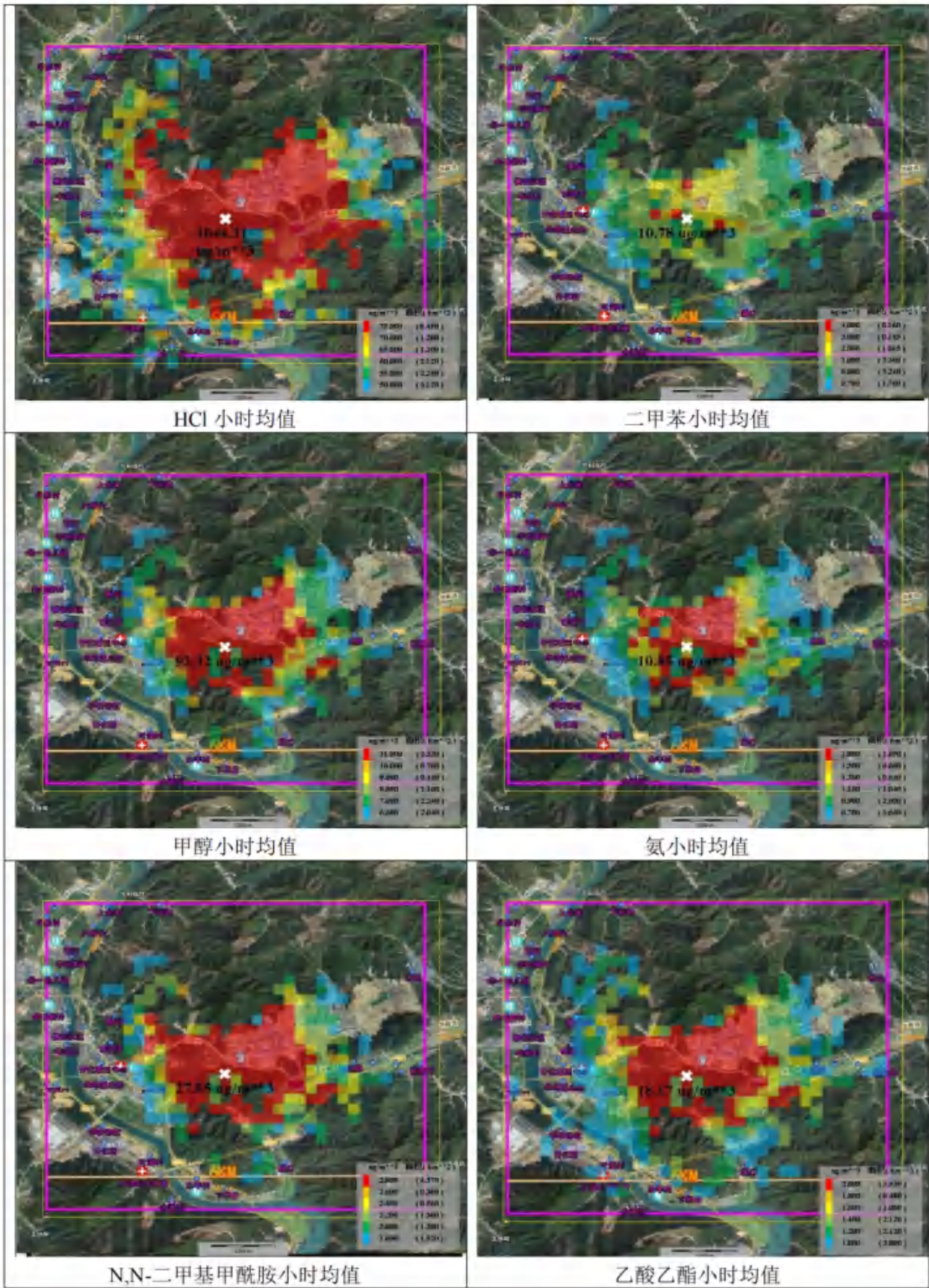
在非正常工况下，各污染因子在保护目标及网格点处的最大小时平均浓度贡献值短时间会发生不同程度的升高，其中 HCl 在保护目标及网格点最大小时浓度贡献值超过附录 D 标准限值，其他污染因子保护目标及网格点均未出现超出标准限值的现象。因此要求做好尾气处理设备的运行和维护，避免非正常工况的发生。尤其关注 HCl 因子的处理情况，日常加强对废气处理设备的管理及时检修，做好非正常工况情况下的应急措施，降低非正常状况下污染物对周边环境及评价范围内敏感目标的影响，加强企业员工安全环保意识的培训。

表 6.1.6-5 非正常工况预测浓度结果表

污染物	敏感点	平均时段	小时浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现日期	占标率%	达标情况
HCl	东岸	1h	50.28	22040624	100.56	超标
	东岸社区	1h	56.80	22053023	113.60	超标
	梅树坞	1h	82.00	22060405	164.00	超标
	高山	1h	81.08	22053023	162.16	超标
	渔梁滩	1h	79.75	22061519	159.49	超标
	箬皮坞	1h	71.93	22062506	143.86	超标
	叶家	1h	52.94	22062805	105.88	超标

污染物	敏感点	平均时段	小时浓度贡献值 ug/m ³	出现日期	占标率%	达标情况
	叶溪村	1h	56.73	22062705	113.45	超标
	华铁锦苑	1h	57.03	22062706	114.05	超标
	永丰村	1h	50.54	22031403	101.07	超标
	下苏	1h	80.60	22071422	161.21	超标
	何家	1h	110.71	22070803	221.41	超标
	坞口	1h	124.85	22062806	249.70	超标
	上苏	1h	88.44	22072823	176.88	超标
	杨村	1h	99.69	22062806	199.38	超标
	王家	1h	67.68	22072822	135.36	超标
	外王家	1h	55.42	22030724	110.84	超标
	王家新村	1h	50.12	22030724	100.23	超标
	华锋村社区卫生服务室	1h	70.66	22080922	141.32	超标
	开化火车站	1h	61.80	22052620	123.60	超标
	华埠中学	1h	82.68	22080922	165.35	超标
	开化客运中心	1h	63.69	22053023	127.38	超标
	华埠派出所	1h	61.61	22031220	123.23	超标
		网格点最大落地浓度	1h	1044.31	22052620	2088.61
甲醇	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	11.16	22062806	0.37	达标
	网格点最大落地浓度	1h	93.32	22052620	3.11	达标
氨	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	1.30	22062806	0.65	达标
	网格点最大落地浓度	1h	10.85	22052620	5.42	达标
N,N-二甲基 甲酰胺	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	1.30	22062806	0.65	达标
	网格点最大落地浓度	1h	27.85	22052620	13.93	达标
乙酸乙酯	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	2.17	22062806	0.02	达标
	网格点最大落地浓度	1h	18.17	22052620	0.18	达标
NMHC	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	60.57	22062806	3.03	达标
	网格点最大落地浓度	1h	506.66	22052620	25.33	达标
二甲苯	敏感点最大落地浓度(坞口)	1h	1.29	22062806	0.64	达标
	网格点最大落地浓度	1h	10.78	22052620	5.39	达标

注：乙酸、乙酸乙酯的小时标准值取日均标准值的三倍。



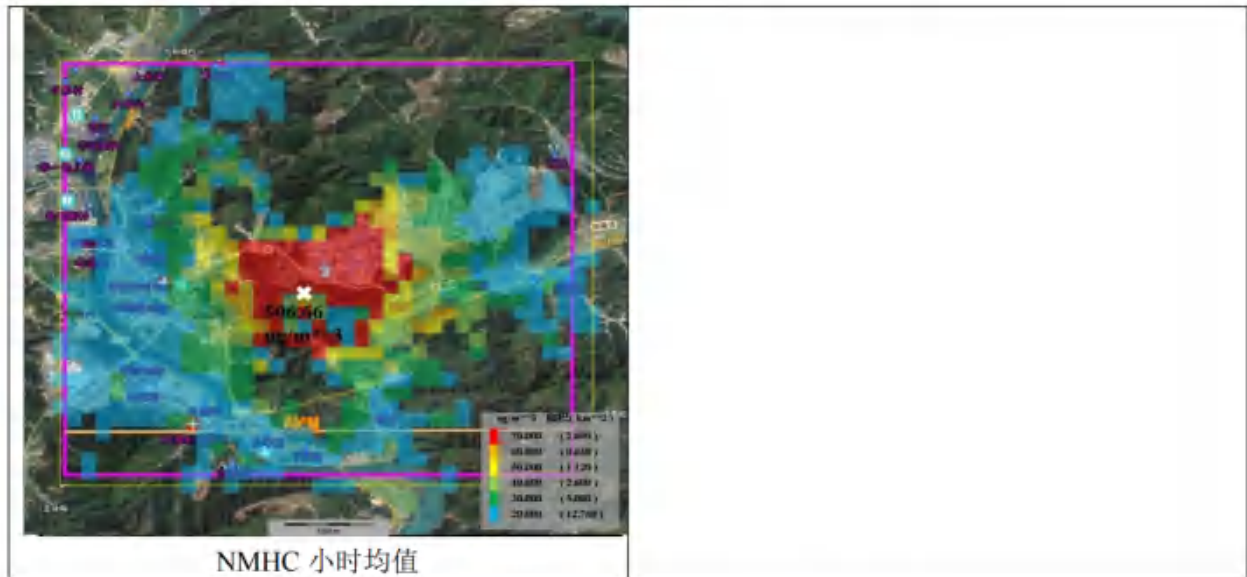


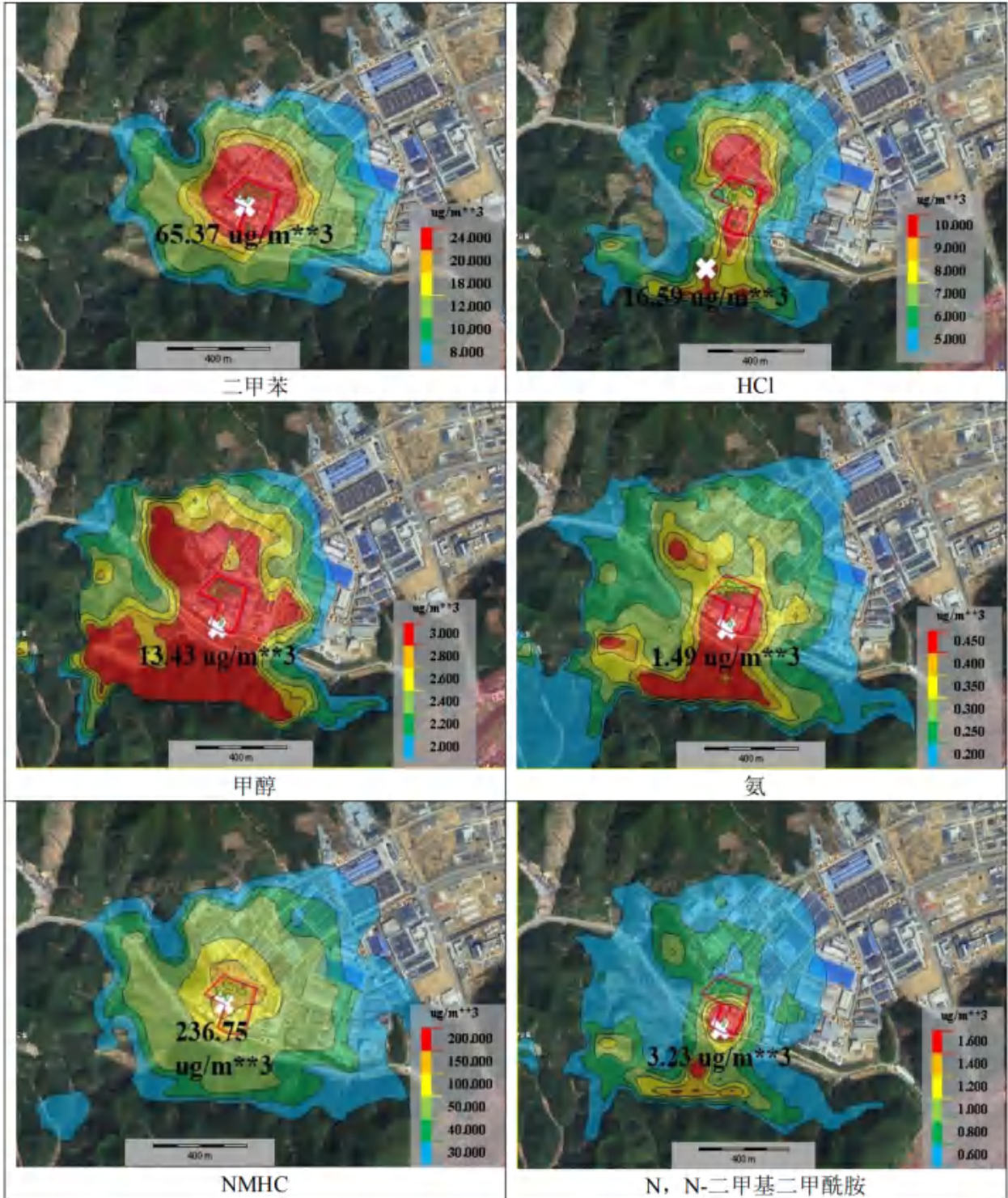
图 6.1.6-3 非正常工况预测结果网格点图

6.1.6.4 厂界达标性分析

本评价采用导则推荐的大气预测模式预测分析污染物扩散对厂界的影响情况。厂界达标性分析和防护距离预测均预测本项目实施后全厂污染物。本次预测共在项目厂界四周设置了 24 个预测点，对项目实施后正常工况下全厂污染源的各污染物排放的厂界浓度短时(1h)贡献值预测结果分析，具体预测结果见表 6.1.6-6。厂界小时浓度最大值与浓度分布见图 6.1.6-4。预测结果表明，正常工况下，HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯、NMHC、二甲苯、氮氧化物在厂界的落地浓度均能达到相应标准的要求。

表 6.1.6-6 污染物厂界浓度贡献值预测结果

污染物	平均时段	厂界浓度 μg/m ³	出现时间	坐标/m		标准值 μg/m ³	占标 率%	是否 达标
				x	y			
二甲苯	1h	65.37	22100205	634340.7	3209929.9	200	32.69	达标
HCl	1h	16.59	22062705	634240.7	3209679.9	50	33.17	达标
甲醇	1h	13.43	22031108	634340.7	3209829.9	3000	0.45	达标
氨	1h	1.49	22031108	634340.7	3209829.9	200	0.75	达标
NHMC	1h	236.75	22100205	634340.7	3209929.9	2000	11.84	达标
N, N-二甲基二甲酰胺	1h	3.23	22031108	634340.7	3209829.9	200	1.62	达标
NOx	1h	21.90	22031603	634390.7	3209529.9	250	8.76	达标
乙酸乙酯	1h	5.48	22062705	634240.7	3209679.9	9990	0.05	达标



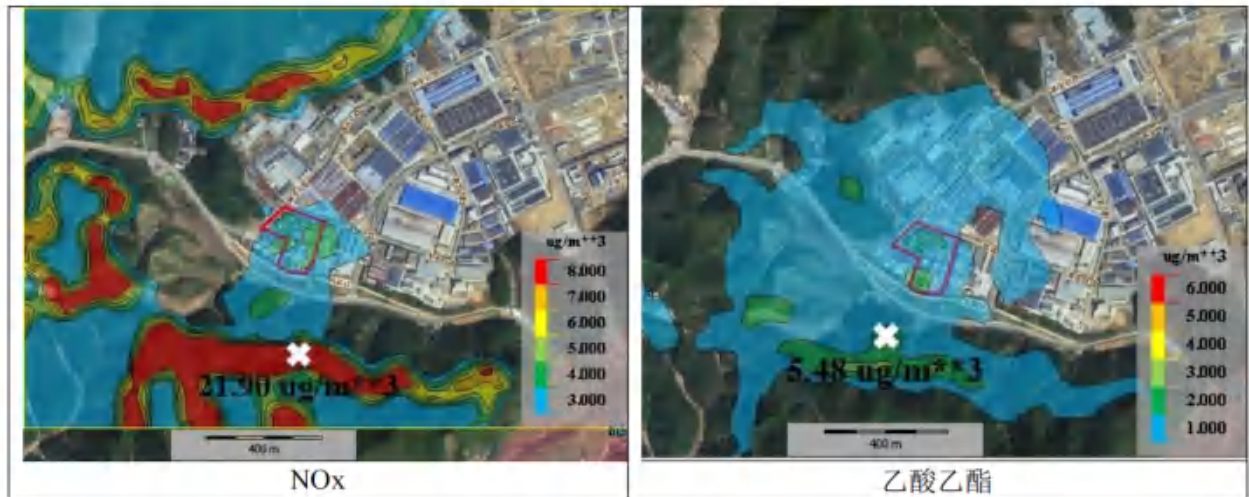


图 6.1.6-4 厂界浓度预测等值线图

6.1.7 大气防护距离

本项目为扩/改建项目，全厂污染源包括项目新建污染源及厂区内其他拟建/在建污染源，根据《环境影响评价技术导则大气环境》HT2.2-2018 要求计算大气防护距离；

结果显示：污染物 HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯、NMHC、二甲苯、NOx 等所有受体均未超标。故企业全厂无需设置大气防护距离。



（注：2jb-二甲苯、hcl-HCL、jc-甲醇、nh3-氨、nmhc-非甲烷总烃、nnejjixa-N,N-二甲基甲酰胺、nox-氮氧化物、ysyz-乙酸乙酯）

图 6.1.7-1 项目实施后全厂大气防护距离预测图

6.1.8 大气影响预测结论

6.1.8.1 大气环境影响评价结论

本项目位于达标区，本项目新建污染源不涉及排放环境空气 6 项基本污染物，本项目排放的其他特征污染物预测结果如下：

1、正常工况下，本项目实施后新增污染源各污染物（HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯、NMHC、二甲苯）短期浓度贡献值均可达到相应标准限值要求，短期最大浓度占标率均小于 100%。

2、项目环境影响符合环境功能区划。正常工况下，本项目新建污染源叠加环境质量现状浓度以及附近在建/拟建项目的环境影响后，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

3、本项目无需设置大气防护距离。

6.1.8.2 污染物排放量核算结果

表 6.1.8-1 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	中试期排放量 kg
主要排放口					
1	排气筒	HCl	71.200	0.1068	78.778
		乙醇	34.733	0.0521	19.374
		甲醇	38.133	0.0572	23.334
		乙酸	1.467	0.0022	0.015
		氨	4.467	0.0067	0.057
		N,N-二甲基甲酰胺	11.400	0.0171	0.427
		乙酸乙酯	24.733	0.0371	0.223
		二甲苯	14.667	0.0220	1.609
		非甲烷总烃	304.333	0.4565	64.544
有组织主要排放口合计		HCl			78.778
		乙醇			19.374
		甲醇			23.334
		乙酸			0.015
		氨			0.057
		N,N-二甲基甲酰胺			0.427
		乙酸乙酯			0.223
		二甲苯			1.609
		非甲烷总烃			64.544
注：核算排放浓度、排放速率、排放量均为最大排放，此后不再赘述。					

表 6.1.8-2 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		中试期排放量 kg
					标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
1	生产车间	管道、阀门等动静密封点	HCl	泄漏修复与监测等工作	《大气污染物综合排放标准》(GB19267-1996)表2新污染源大气污染物排放限值	0.2	15.788
			乙醇			20	1.115
			甲醇			12	1.484
			乙酸			4	0.005
			氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1二级新扩改建	1.5	0.019
			N,N-二甲基甲酰胺		《大气污染物综合排放标准》(GB19267-1996)表2新污染源大气污染物排放限值	4	0.035
			乙酸乙酯			4	0.023
			二甲苯			1.2	0.162
非甲烷总烃	4.0	3.63					

表 6.1.8-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	中试期排放量 kg
1	HCl	94.566
2	乙醇	20.489
3	甲醇	24.818
4	乙酸	0.02
5	氨	0.076
6	N,N-二甲基甲酰胺	0.462
7	乙酸乙酯	0.246
8	二甲苯	1.771
9	非甲烷总烃	68.174

表 6.1.8-4 建设项目大气影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物(HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯、NMHC、二甲苯)				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2022)年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充数据 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>				其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境	预测模型	AERMOD	ADMS	AUSTAL2000	EDMS/AEDT	CALPUFF	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目					
影响预测 与评价		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯、NMHC、二甲苯)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>			C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤20% <input type="checkbox"/>			k>20% <input type="checkbox"/>			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子: (HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯、NMHC、二甲苯)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯、NMHC、二甲苯)			监测点位数 (1)	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	距 (1) 厂界最远 (1) m					
	污染源年排放量	SO ₂ :(1)t/a	NO _x :(1)t/a		颗粒物: (1)t/a	VOCs:(0.068)t/a	

注: “”, 填“”; “()”为内容填写项

6.1.9 恶臭影响分析

恶臭污染是一种感观污染, 不同人群的主观差异性较大(一般浓度感觉差异在数十倍以上), 恶臭标准编制组的实验和国内外恶臭辨嗅研究中都已经揭示了这个现象, 即使大多数人群感觉一般的恶臭, 对少数人来说也可能会觉得难以忍受, 因此很容易导致纠纷。如北京医科大学某次恶臭强度与感觉强度的关系实验结果如表 6.1.9-1 所示。

某恶臭污染公众调查统计与厂界标准值对照研究结果见表 6.1.9-2。从中可知达到无量纲浓度<10 则一般不会造成大的公众反应, 如无量纲浓度<20 则少数公众会有反应, 如无量纲浓度<30 则部分群众会有明显不快反应, 公众意见会较大。

表 6.1.9-1 恶臭强度与感觉强度的关系实验结果

恶臭浓度	性别	受试人数	感觉一般		感觉可忍受		感觉无法忍受	
			人数	比例	人数	比例	人数	比例
2.5	男	33	21	63.6	10	30.3	2	6.1
	女	39	23	59.0	14	35.9	2	5.1
	合计	72	44	61.1	24	33.3	4	5.6
3.0	男	33	9	27.3	20	60.6	4	12.1
	女	39	6	15.4	26	66.7	7	17.9
	合计	72	15	20.8	46	63.9	11	15.3
3.5	男	33	0	0	18	54.5	15	45.5
	女	39	1	2.6	12	30.8	26	66.6
	合计	72	1	1.4	30	41.7	41	56.9

表 6.1.9-2 某恶臭污染公众调查统计与厂界标准值对照情况研究结果

项目	一级	二级		三级		
		新扩改建	现有	新扩改建	现有	
恶臭浓度(无量纲)	10	20	30	30	70	
反应	有恶臭感觉	<1.0%	1.0%~10.0%	11.0%~20.0%	21.0%~30%	31.0%~40%
	有不良反应	无	轻微不适 1.0%~5.0%	嗅觉不快 6.0%~10.0%	呼吸不畅 11.0%~18.0%	呼吸困难 19.0%~24.0%

①预测分析

根据国家恶臭控制原则，结合恶臭公众反应规律，可见原则上厂界无量纲恶臭值小于 20 已经达标并满足群众一般要求。本项目主要恶臭因子是甲醇、乙醇、乙酸、氨、乙酸乙酯、DMF、二甲苯等。主要臭气因子嗅阈值参照国内外文件，具体如下表 6.1.9-3。

表 6.1.9-3 本项目排放的恶臭气体嗅阈值结果

物质名称	嗅阈值参考值 ppm	物质名称	嗅阈值参考值 ppm
甲醇	33	乙醇	0.52
乙酸	0.006	乙酸乙酯	0.87
氨	1.5	二甲苯	0.041
DMF	1.8		

根据大气厂界浓度预测结果，本项目排放的甲醇、乙醇、乙酸、氨、乙酸乙酯、DMF、二甲苯等恶臭因子在各厂界处的小时最大贡献浓度换算成 ppm 值见表 6.1.9-4，可见各恶臭因子浓度均未超出嗅阈值，项目恶臭影响可不大。

表 6.1.9-4 氨在各预测点处的恶臭影响分析

污染物	厂界预测值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	折算成 ppm	嗅阈值参考值 ppm
甲醇	13.43	0.009	33
乙酸	0.5	0.0002	0.006
氨	1.49	0.002	1.5
DMF	3.23	0.001	1.8
乙醇	12.14	0.006	0.52
乙酸乙酯	5.48	0.001	0.87
二甲苯	65.37	0.014	0.041

②类比分析

另外，本项目中试均在现有中试模块内进行，工艺与一期基本一致，主要原辅料与一期区别不大，因此可以类比中试一期项目运行时的自行监测数据。检测结果具体见表 3.2-33，厂界臭气浓度均<10。类比可见，在废气收集、处理设施正常运行情况下，本项目的废气排放对厂界恶臭影响不大。

综上所述，本项目恶臭影响可接受。

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 项目废水排放情况

本项目废水主要是 MT 甲基聚三甲氧基硅氧烷试验过程中产生的分层废水、水洗废水，聚甲基苯基硅氧烷（MT）试验过程中产生的水洗废水，以及废气喷淋废水，废水总量约 320.98t/a。水洗、分层废水主要污染物为硅氧烷有机物、甲醇、及少量氯化钠等盐，碱洗废水成分主要是喷淋吸收的各类废气污染物。本项目废水混合后 COD_{Cr} 浓度约 12212.50mg/L，为高浓废水。本项目废水处理依托已批在建的污水处理站处理达标后纳管，园区工业废水处理单元 2022 年 6 月开始施工，目前已建成并取得排污许可证，拟正式开始试运行，本项目废水先纳入园区工业废水处理单元再纳入华埠污水处理厂。

6.2.2 污水处理可行性分析

本项目废水混合后总产量约为 320.98t/a，本项目废水的污染物浓度约为：COD_{Cr}12212.50mg/L、NH₃-N4.39mg/L、TN129.60mg/L、AOX19.94mg/L、二甲苯 14.95mg/L。依托已批在建的污水处理站处理，处理工艺流程“隔油收集池→调节池→混凝沉淀池→生化配水池→ABR 厌氧池→LBQ 好氧池→回流沉淀池→芬顿氧化池→混凝沉淀池→催化氧化池→外排水池”。

1、处理规模可行性分析

已批在建污水处理站设计规模 150t/d。企业现有项目废水排放量约 111.74t/d，本项目增加量约 0.97t/d，削减 0.85t/d，本项目实施后全厂废水排放量约 111.87t/d，废水量在污水站处理能力内。

2、设计进水指标可行性分析

根据绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目环评，该项目所有废水混匀后约为 COD_{Cr}3269.4mg/L、氨氮 2.7mg/L、TN13.9mg/L、二甲苯 4.8mg/L、AOX2.1mg/L。现有企业项目综合废水 COD_{Cr}274mg/L、氨氮 4.8mg/L。则本项目实施后综合废水混匀后污染物浓度约：COD_{Cr}3155.22mg/L、氨氮 2.85mg/L、TN14.01mg/L、二甲苯 4.58mg/L、AOX2.12mg/L。（污水处理工艺设计进水浓度：COD_{Cr}4500mg/L、氨氮 20mg/L、总氮 40mg/L、二甲苯 6mg/L、总磷 3mg/L、AOX4mg/L）。由此可知，本项目废水与现有废水混合后的综合废水污染物浓度能够满足污水处理措施的设计进水指标。

2、处理达标可行性分析

综合废水经过已批在建污水处理站处理后，出水浓度约为 COD_{Cr}40mg/L、氨氮

5mg/L、总氮 20mg/L、二甲苯 0.3mg/L、总磷 0.75mg/L、AOX0.8mg/L，处理达标后纳入园区工业污水处理厂（纳管标准 COD_{Cr}<500mg/L、氨氮<35mg/L、二甲苯<1mg/L、总磷<8mg/L、AOX<5mg/L）。由此可见，污水处理站稳定运行的情况下，厂区污水可以做到达标排放。

6.2.3 纳管可行性分析

本项目废水处理依托已批在建的污水处理站处理达标后纳管，园区工业废水处理单元 2022 年 6 月开始施工，目前已建成并取得排污许可证，拟正式开始试运行，本项目废水先纳入园区工业废水处理单元再纳入华埠污水处理厂。

1、处理规模的可行性分析

①园区拟新建工业污水处理单元处理园区工业企业废水，该工业污水处理单元设计水量 10000m³/d，其中一期先行建设规模 2000m³/d，园区工业废水经该工业处理单元预处理后纳入华埠污水处理厂。目前一期项目已建成，预计将在 2025 年 8 月份试运行。本项目建成后新增废水排放量约 0.12m³/d，废水经厂区污水处理站处理后能够达到污水处理厂的纳管标准，在园区污水处理单元处理能力范围内，因此项目废水纳入园区污水处理单元是可行的，对污水处理单元的正常运行影响不大。

②华埠污水处理厂目前设计处理规模 2.5 万 m³/d，根据在线监测数据，2025 年 1 月~2025 年 4 月约 1.38 万 m³/d~2.49 万 m³/d，占处理总规模的约 55.2%~99.6%，尚有余量约 0.4%~44.8%。本项目新增废水排放量约 0.12m³/d，在华埠污水厂富余处理能力范围内。因此本项目废水排放从水量上来说不会对接纳污水处理厂产生较大影响。

2、纳管标准可行性分析

经前述分析，本项目实施后全厂废水经厂区污水站处理后排放废水中污染物浓度约 COD_{Cr}40mg/L、氨氮 5mg/L、总磷 0.75mg/L、AOX0.8mg/L。园区工业污水处理单元投用后污水纳管标准 COD_{Cr}500mg/L、氨氮 35mg/L、总磷 8mg/L、AOX5mg/L。

综上所述，本项目废水处理依托已批在建的污水处理站处理达标后纳管，本项目废水先纳入园区工业废水处理单元再纳入华埠污水处理厂可行。

6.2.4 对周边环境水体的影响

本项目西南约 2750m 处的马金溪属于II/III类水、东南侧约 960m 处马冠溪属于II/III类水。企业严格实行雨污分流、污污分流原则，本项目废水与现有项目废水经过厂区内已批在建的污水处理站处理达标后纳管排放至园区工业污水处理单元。本项目废水处理依托已批在建的污水处理站处理达标后纳管，园区工业废水处理单元 2022 年 6 月开始

施工，目前已建成并取得排污许可证，拟正式开始试运行，本项目废水先纳入园区工业废水处理单元再纳入华埠污水处理厂，处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准后排放至马金溪。本项目废水不直接排入附近自然水体，雨水系统依托已经建成的雨水管网。

综上所述，在严格落实上述污染防治措施情况下，本项目废水排放对周边地表水体影响可接受。

6.2.5 建设项目污染物排放信息

①废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 6.2-1。

表 6.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理措施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	高浓度废水	COD、氨氮、总氮、总磷、AOX、二甲苯	园区工业污水处理厂	间歇	TW001	污水处理站	隔油+混凝沉淀+生化配+ABR 厌氧+LBQ 好氧+回流沉+芬顿氧化+混凝沉+催化氧化	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

②废水间接排放口基本情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	收纳污水处理厂信息		
		经度°	纬度°					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 mg/L
1	DW001	118.3801	29.0094	3.6917 (全厂)	纳管排放	间歇	/	园区污水处理厂	CODcr NH ₃ -N	50 5

③水污染物排放信息见表 6.2-3。

表 6.2-3 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	全厂日排放量 (t/d)	全厂年排放量 (t/a)
1	DW001	CODcr	50	0.00559	1.846
2		NH ₃ -N	5	0.00056	0.185
全厂排放口合计	CODcr				1.846
	NH ₃ -N				0.185

④建设项目地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表详见表 6.2-4。

表 6.2-4 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
影响	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>
	水环境保护	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生

工作内容		自查项目	
识别	目标	生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他□	水温□；径流□；水域面积□
影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH值□；热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级□；二级□；三级 A□；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级□；二级□；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源 □
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		数据来源	
	区域水资源开发利用状况	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季□；冬季□	
		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测□；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
水文情势调查	未开发□；开发量 40% 以下□；开发量 40% 以上□		
	调查时期		
补充监测	数据来源		
	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□	水行政主管部门□；补充监测□；其他□	
现状评价	监测时期		监测因子
	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季□；冬季□	（水温、pH 值、DO、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、二甲苯、AOX）	监测断面或点位
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	评价因子	（与监测因子相同）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（ 地表水环境质量标准 ）	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季□；冬季□	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□	
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	

工作内容		自查项目				
预测情景	设计水文条件	<input type="checkbox"/>				
	建设期；生产运行期；服务期满后	<input type="checkbox"/>				
	正常工况；非正常工况	<input type="checkbox"/>				
预测方法	污染控制和减缓措施方案	<input type="checkbox"/>				
	区（流）域环境质量改善目标要求情景	<input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标；替代削减源				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 水环境控制单元或断面水质达标 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求				
	污染源排放量核算 ^①	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L） ^②		
		(COD_{cr}) (NH₃-N)	(1.846t/a) (0.185t/a)	(50) (5)		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 ；水文减缓设施；生态流量保障设施；区域削减；依托其他工程措施；其他				
	监测计划	环境质量	污染源			
		监测方式	手动；自动； 无监测	手动；自动；无监测		
		监测点位	（ / ）	污水排放口	清下水排放口	
	监测因子	（ / ）	pH、COD _{cr} 、氨氮、AOX、二甲苯、总氮、总磷	pH、COD _{cr} 、氨氮、AOX、二甲苯、总氮、总磷		
污染物排放清单	(1.846t/a) (0.185t/a)					
评价结论	可以接受 ；不可以接受					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						
注①：本项目实施后全厂排放量；②清下水排放标准；						

6.3 地下水环境影响分析

6.3.1 项目拟建地水文地质特征

本报告引用《绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目岩土工程勘察报告》相关数据，绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目在本项目厂区内，属于现有项目工程。

1、气象和水文

本场地位于浙江省西部开化县，属亚热带季风气候区，全年气候四季分明，阳光充足，温暖湿润，降雨充沛，雨量主要集中在3~6月，一般5、6月为梅雨季节，夏季有台风及雷阵雨，灾害性天气主要表现为暴雨、台风。根据开化气象站统计，年平均降雨量1825.1mm，年平均气温16.3℃，最高气温41.3℃，最低气温-11.2℃，无霜期约250天。开化县域内江河分属钱塘江水系。经县区江河有马金溪。

2、区域地质构造

本区大地构造单元：一级构造单元属扬子准地台（II）、二级构造单元属钱塘台褶带（II2）、三级构造单元属华埠-新登陷褶带（III4）、四级构造单元属龙源村—陈村隆褶束（IV5）。

本区的区域构造主要以断裂构造为主，有NNE向、NE向、NW向三组不同方向断裂，其中NNE向、NE向的断裂最为发育，其次为NW向断裂，它们控制了测区内次一级断裂的发育和地貌形态的形成。本区附近区域深大断裂主要有（详见图6.3-1）。

（1）球川--萧山深断裂（③）

大致呈北东向展布，省内出露长约350km。地表系由一系列平行的断层组成宽约1km的断裂带，多为逆冲断裂，断面倾向北西，倾角65°左右，为古生代地层逆冲在晚侏罗世地层之上。沿断裂带有基性和酸性岩脉侵入。该断裂形成于晚元古代，对震旦纪及早古生代沉积都有直接的控制。

（2）下庄—石柱大断裂(⑤)

省内长70km，是苏庄台拱与钱塘台褶带的分界。断裂呈向南东突出的弧形，走向北东东—北东—北北东，中段与马金—乌镇深断裂合并。地表见宽40m左右的破碎带，强裂的片理化、硅化，石英脉大量充填，并有矿化现象。

（3）开化--淳安大断裂（⑦）

南起开化，北端被昌化—普陀大断裂截切后去向不明，全长约170km，呈北东45°左右直线状延伸。断面总体倾向北西，局部直立或南东倾，呈麻花状，倾角一般60-80°。破碎带宽30-100m。断裂可能形成于早古生代。

(4) 华埠--新登复向斜: ([3])

呈东北 50°方向展布, 其以北以开化-淳安大断裂为界, 东以球川-萧山深断裂为界, 范围包括了整个华埠-新登陷褶皱, 长约 250km, 宽一般在 30-40km, 西南段仅约 15km。复向斜轴线大致在球川岭后-新登-杭州一线, 枢纽有起伏。新登-桐庐一带叠盖燕山期火山构造盆地。在建德-淳安一线可能受东西向构造的干扰, 褶皱轴线转向近东西向, 然后再向南西偏转恢复正常。据不完全统计, 整个复向斜由 50 个以上大小不等的单体褶皱组成, 彼此大致呈北东-西南向线状排列。



图 6.3-1 浙江省主要褶皱断裂构造分布图

3、地基土构成与特征

根据地基土组成及性状, 在勘察深度内, 场地地基土从上至下划分为 2 个工程地质

层组，细分 4 个工程地质层。

①层：素填土(Q_4^{ml})

灰褐色，干~稍湿，成分主要为黏性土及砾石、碎石，局部含少量建筑垃圾。堆填时间约 1~5 年左右。硬质含量约 20~35%，级配差。结构松散，均匀性差，z27~z30、z33~z36 孔上部约 0.20~0.40m 为砾，亦归入该层。圆锥动力触探试验(N63.5)实击数为 2~6 击/10cm。该层分布稳定。层厚 0.30~12.90m，层面高程 132.42~134.53m。

②层：泥岩(ϵ)

黄褐色，青灰色，泥质结构，薄层状层理构造。根据其风化程度不同，划分为以下 3 个亚层：

②-1 层：全风化泥岩(ϵ)

褐黄色，结构基本破坏，但尚可辨认，有残余结构强度。岩芯呈碎屑状、粘土状，手捏易碎，可见原泥岩碎屑、碎块。由于风化及泥质含量的差异，均匀差。标准贯入试验(N)实击数 7~10 击/30cm。该层分布不稳定。仅见于 z1、z3、z8、z10、z11、z15~z17、z20、z23、z25~z29、z30~z36 等孔，层厚 1.00~6.40m，层面高程 120.66~129.48m。

②-2 层：强风化泥岩(ϵ)

黄灰色、灰褐色。泥质结构，薄层状层理构造，风化裂隙发育，上部岩石表层风化呈碎屑状，往下呈碎块状、块状。裂隙面上见氧化铁锰质浸染。因风化差异，均匀性差。上部圆锥动力触探试验(N63.5)实击数为 28~50 击/10cm。该层分布稳定。层厚 0.50~12.70m，层面高程 116.06~132.13m。

②-3 层：中等风化泥岩(ϵ)

灰色、青灰色，致密状结构，层状、块状构造。岩石性脆。裂隙较发育，裂隙中充填方解石脉，裂隙间距 0.10~0.40m，多充填方解石脉。岩芯较完整，呈短柱状、柱状及块状，岩芯采取率 80~85%，岩石饱和单轴抗压强度标准值 f_{rk} 为 16230KPa，属较软岩，岩体较完整，岩石基本质量等级为IV级。在勘探孔位置及深度内未见洞穴、临空面、断裂破碎带及软弱岩层。控制层厚 5.50~16.00m，层面高程 109.06~131.63m。

4、地下水

(1) 地下水类型

场地内地下水在钻探深度内根据地下水的赋存形式、埋深条件和分布情况为浅部孔

隙潜水和基岩裂隙潜水。第四系孔隙潜水主要赋存于素填土中，其中素填土层孔隙较大，渗透性较好，为强透水层，是地下水贮存和径流的良好空间和良好通道，是本场地地下水的主要含水层。基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙中，并沿结构面活动，岩石透水性及富水性均受裂隙控制，具垂直分带之规律，一般近地表一定深度为中等透水性，含水量较丰富，向下即为弱透水性，含水量贫乏。本场地内，素填土层直接覆盖于基岩之上，因此，第四系孔隙潜水与基岩裂隙潜水水力联系好，相互连通。

(2) 地下水补给排泄

地下水主要受大气降水、地表水及地下水侧向补给，本场地及附近地形总体北高南低，地下水总体从南往北径流，地下水排泄以径流为主。

(3) 地下水位及其变化幅度

孔隙潜水：勘察期间所测得的地下水初见水位埋深在 3.00~5.50m 左右，稳定水位埋深在 2.80~5.30m 之间，其相应高程在 129.01~130.19m 之间。根据场地及周边地势情况，场地内地下水位动态变幅主要受季节性大气降水影响，本场地年平均高水位埋深为 0.50m 左右，低水位埋深在 6.00m 左右，年变化幅值约 5.50m。

另外，企业在建设过程中在厂区内填了较厚的填土层，根据本次地下水采样检测情况，厂区内 5 个监测点均未采到地下水样，可见，填土后场地包气带厚度基本大于 6m，场地内地下水埋深在 6m 以上。

(4) 各岩土层的渗透性

根据类似工程经验及场地环境，拟建场地①层素填土渗透系数在 $5.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 左右、②-1 层全风化泥岩渗透系数在 $3.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 左右、②-2 层强风化泥岩渗透系数在 $5.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 左右、②-3 层中风化泥岩渗透系数在 $5.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 左右。

6.3.2 地下水环境影响预测与评价

本次评价采用类比分析法。

1、污染途径

化工项目地下水产生污染的途径主要是渗透污染，主要渗透污染源可能来自于四个方面，一是项目产生的污水排入周边水体中进而渗入补给地下水含水层中；二是固体废物的渗滤液或雨水产生的淋滤液渗入地下水含水层中；三是由于废水收集及输送埋地管道发生破损进而渗透污染地下水；四是由于废水收集池池体及防渗层出现破损发生泄漏进而污染地下水。

经工程分析可知，本项目产生的废水经处理后不会直接排入外环境水体中；项目产生的危险废物的暂存按照《危险废物贮存污染控制标准》执行，一般情况下不会对地下水造成直接渗透污染；另外，本项目的废水收集和管道采用明管结合局部架空形式进行；正常工况下，各污水池、初期雨水池防渗层能够达到设计防渗要求，不会有废水泄漏情况发生。总体来说，在项目采用有效的地下水防渗措施后，污染物渗透至地下水的情况是可控的。

2、地下水影响类比分析

本项目在现有厂区内建设，现有厂区已实施“绿色硅基新材料产品开发中心项目”（即中试一期项目），中试一期项目与本项目所处同一厂区，二者的环境水文地质条件、水动力场条件基本相似；该项目生产装置、污染防治措施与本项目基本一致，二者的工程类型及特征因子对地下水的影响具有相似性。本报告对比现有项目建设时前后厂区下游地下水水质情况可见，现有项目实施后厂区下游地下水水质没有明显恶化情况。类别分析可见，本项目实施后对厂区下游的地下水影响不大。

表 6.3-1 中试一期建设前后厂区地下水水质情况对比

监测点位	监测时间	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	砷	汞	六价铬	铅
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
E118°22'47.41" N29°00'30.73"	2021.3.16	7.26	0.375	1.72	<0.005	<0.0003	<0.004	0.00056	<25×10 ⁻⁵	<0.004	0.00038
E118°22'48" N29°00'22"	2025.3.26	7.1	0.391	2.24	0.006	<0.0003	<0.0005	<0.0003	0.00013	<0.004	<0.00009
监测点位	监测时间	氟化物	镉	铁	锰	耗氧量	总大肠菌群	细菌总数	总硬度	溶解性固体	
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL	CFU/mL	mg/L	mg/L	
E118°22'47.41" N29°00'30.73"	2021.3.16	<0.006	0.000139	0.08	0.06	26	<2	48	60.8	130	
E118°22'48" N29°00'22"	2025.3.26	0.124	<0.00005	0.00274	0.0144	1	<1	30	121	164	

综上所述，本项目为中试项目，实施期限有限，在采用有效的地下水防渗措施后，正常情况下，本项目对地下水的影响较小，可接受。

6.3.3 地下水跟踪预测

本项目为地下水三级评价项目，应在建设项目场地布设一般不少于 1 个点，一般布设在建设场地下游。企业在日常管理中可以自行取样监测，也可委托符合要求的监测单位对地下水各项指标进行监测。监测指标包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、挥发酚、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、亚硝酸盐氮、硝酸

盐氮、硫酸盐、铬(六价)、铁、氨氮、氟化物、氯化物、汞、铅、镉、砷、锰。

6.4 土壤环境影响分析

本项目属于HJ964-2018附录A中的I类项目,项目不新增占地,现有厂区占2.65hm²,规模为小型;项目建设地1km内有居民点、耕地等敏感保护目标,土壤环境为敏感。根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级。根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中有关规定,本项目的土壤环境影响评价等级为一级。

6.4.1 场地土壤情况调查

1、土壤类型

根据国家土壤信息服务平台,项目拟建地土类为红壤,该土种母质为花岗岩类风化的坡残积物,剖面为A—B—C型。土体较厚,一般在70cm以上;土体石英砂粒较多,石砾含量在5%左右,壤质粘土;土壤呈酸性,pH4.6~5.2。土壤有效阳离子交换量低,一般为6.5me/100g土以下,盐基饱和度低,表层在15%左右,而心土层以下则逐步降低。交换性酸中主要为交换性铝离子。B层铁的游离度为60.3%。据322个农化样分析结果:土壤有机质4.09%,全氮0.16%,碱解氮162ppm,速效磷3ppm,速效钾17ppm。

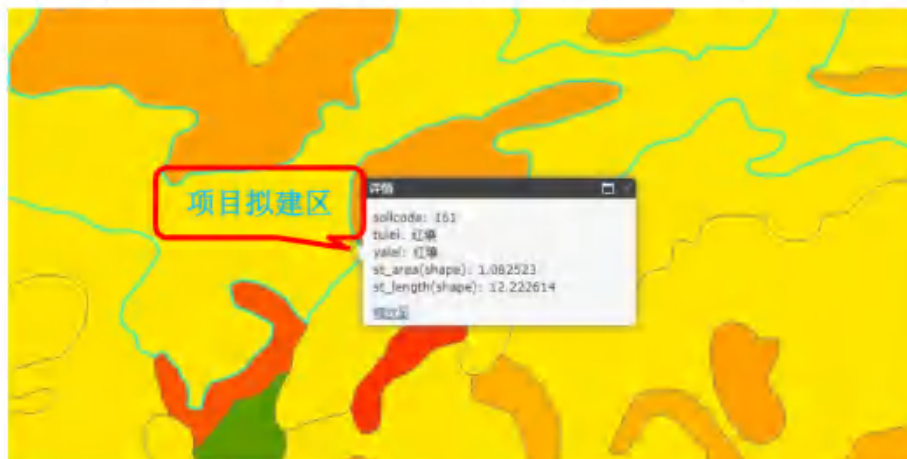


图 6.4-1 项目建设地所在区域土壤类型图

2、土地利用现状

本新建项目位于浙江开化经济开发区新材料新装备产业园区内工业用地(M),对照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017),占地内土地利用现状类型为06工矿仓储用地0601工业用地,项目占地外土地规划利用类型主要为06工矿仓储用地0601工业用地,南侧华殿线占地为1003公路用地。

3、土壤环境理化性质调查

本项目所在区域土壤理化特性监测数据见表 6.4-1。

表 6.4-1 土壤理化性质调查

点位		S1 甲类生产车间			
采样日期		2025.03.25			
经度		118°22'47.35"			
纬度		29°00'40.29"			
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0-6.0m
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	砂土	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量%	57	52	58	53
	其他异物	砂石	无	无	无
实验室测定	pH 无量纲	6.75	8.05	7.84	7.92
	阳离子交换量 cmol+/kg	3.19	3.72	3.60	3.64
	氧化还原电位 mV	452	365	247	206
	渗滤率 cm/s	0.0004	0.0004	0.0004	0.005
	土壤容重 g/cm ³	1.42	1.46	1.40	1.44
	总孔隙度%	58.99	56.81	58.29	56.72

6.4.2 评价范围与评价时段

1、评级范围

土壤预测评价范围与现状评价范围一致：占地范围内以及占地范围外 1000m 的区域。



图 6.4-2 本项目土壤评价范围图

2、评价时段

浙江开化合成材料有限公司在位于开化新材料新装备产业园内的“孵化中心”内设

有绿色硅基新材料产品中试基地，该基地内中试装置按模块划分，可分为4个反应中试模块，分别为：酯化反应模块、水解反应模块、加成反应模块和微通道反应模块，和1个精馏中试模块。本项目为改建项目，主要利用上述已建中试模块进行产品中试，不涉及土建等施工期。

综上所述，本项目土壤影响重点评价时段为项目营运期和服务期满后。

6.4.3 土壤环境影响识别

本项目属污染影响类项目，主要考虑营运期对土壤的环境影响。根据工程分析，项目运行后主要排放的大气污染物为HCl、甲醇、乙醇、乙酸、氨、N，N-二甲基二甲酰胺、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃等物质；废水主要涉及MT甲基聚三甲氧基硅氧烷试验过程中产生的分层废水、水洗废水，聚甲基苯基硅氧烷（MT）试验过程中产生的水洗废水，以及废气喷淋废水。营运期土壤环境影响识别为大气沉降、地面漫流、垂直入渗。服务期满后，主要是设备拆除等过程中可能发生物料泄漏而造成土壤污染，因此服务期满后土壤环境影响识别为地面漫流。

本项目对土壤的影响类型和途径见表6.4-2，本项目土壤环境影响识别见表6.4-3。

表 6.4-2 本项目土壤影响类型与途径表

不同时期	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	-	-	-
运营期	√	√	√
服务期满后	-	√	-

表 6.4-3 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	反应釜、各类塔釜、各类储槽、泵	地面漫流	COD _{Cr} 、氨氮、总氮 AOX、二甲苯	AOX、二甲苯	事故
		大气沉降	HCl、甲醇、乙醇、乙酸、氨、N，N-二甲基二甲酰胺、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃	HCl、甲醇、乙醇、乙酸、氨、N，N-二甲基二甲酰胺、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃	正常
事故应急池	事故废水收集	垂直入渗	事故废水	AOX、二甲苯、COD _{Cr} 等	事故
污水处理站	各事故处理池	垂直入渗	未经处理的生产废水	AOX、二甲苯	事故

6.4.4 土壤环境影响评价

1、大气沉降

本项目为改建项目，本项目周边为工业企业或道路，地面均进行硬化处理，且本项目废气经处理后可做到达标排放，因此正常情况下，本项目大气污染物沉降对周边裸露的土壤影响较小。大气沉降影响，主要是由于废气污染物的排放，通过大气沉降进入土壤环境，其影响范围以厂区拟建地下风向为主。

根据工程分析，本项目废气中主要含的物质 HCl、甲醇、乙醇、乙酸、氨、N，N-二甲基二甲酰胺、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃等，本次预测气体污染物最不利情况下气体中的污染物全部沉降进入土壤中，考察土壤污染情况。

(1) 预测因子：废气中的相关污染因子二甲苯；

(2) 预测方法：采用《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 E.1 中的方法进行预测。

a、单位质量土壤中污染物增量计算公式如下：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量 g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g/kg；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g/kg；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g/kg；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份，a。

b.单位质量土壤中污染物预测计算公式如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

根据项目大气核算结果可知，项目环境空气排放的污染物量参考大气污染物核算总量，项目废气污染物进入大气环境稀释后以污染源为中心，成条带状或椭圆状分布，其长轴沿当地风向延伸，污染物随着飘尘以及各种气溶胶进入土壤和植物系统，破坏土壤生态系统。项目排放的废气污染物小部分沉降在土壤评价范围内，沉降的废气污染物部

分生化降解，部分渗入地下水中，考虑最不利情形假定排放废气的全部沉降在评价范围内。

(3) 取值说明

本项目不考虑淋溶即径流流出，土壤重量参考表 6.4-1 中最大值，本次项目评价范围为厂区加外延 1000m 范围总面积约为 32 万 m²，持续年份以 30 年计。

(4) 预测结果

表 6.4-4 第二类建设用地土壤预测

预测情形	污染物	n/a	IS/(g/kg)	LS(g/kg)	RS(g/kg)	ρb/(kg/m ³)	A/m ²
大气沉降	二甲苯	30	2000	0	0	1460	320000
	D/m	ΔS(g/kg)	Sb/(g/kg) ^①	S/(g/kg)	标准限值/(mg/kg) ^②	标准指数	是否达标
	0.2	6.42E-04	6.00E-07	6.43E-04	570	1.13E-03	达标

注：①未检出项目按照检出限的 1/2 计算，背景值选取现状监测最大值。②二甲苯背景值为邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯之和，本报告二甲苯土壤筛选值选择邻二甲苯与间二甲苯+对二甲苯两个指标中筛选值较小的一项（间二甲苯+对二甲苯）作为二甲苯的筛选值。

如上表所示，本项目大气污染物发生大气沉降时，对项目评价范围内的第二类建设用地土壤预测持续 30 年相关污染因子沉降影响均未超出相关标准限值。故此，本项目在大气沉降方面土壤环境影响可接受。

同时类比中试一期项目土壤现状值，厂区内监测点位二甲苯为未检出，本项目补充监测二甲苯亦为未检出，由此可知，中试一期项目运行后土壤中的二甲苯变化不大，类比本项目运行后在大气沉降方面土壤环境影响可以接受。

2、地表漫流

在发生非正常工况或者事故情况下，事故废水可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。建设单位依据相关要求，本项目设置车间-厂级-园区事故废水污染三级防控系统，从污染源头、过程处理和最终排放进行控制，其中一级防控系统为罐区废水截留措施，二级防控系统为厂区事故应急池、初期雨水收集池及事故废水收集系统组成，三级防控系统以园区污水应急管网及应急池。本项目通过三级防控系统，可将事故废水控制在本项目范围内，若出现极端事故工况，当事故水池发出高液位预警时，则启动园区污水应急管网及应急池，将事故废水导入园区事故水池，确保事故废水和可能受污染的雨水不会发生地面漫流而进入土壤。

3、垂直入渗

对于地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通

过垂直入渗进一步污染土壤。相关污染物下渗后进入包气带，随着持续泄漏，污染范围逐渐增大，在此情况下对土壤也会造成污染影响。在按要求采取防渗措施情况下，正常状况下不应有污染物渗漏至地下的情景发生。要求企业做好日常土壤保护工作，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗，环保设施及相关防渗系统应定期进行检修维护，设置地下水监测井，一旦发生污染物泄漏应立即采取应急响应措施，截断污染源并根据污染情况采取土壤风险防范措施。根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄漏的地上构筑物采取重点防渗，其他区域按建筑要求做地面处理，防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，以此减小垂直入渗发生的可能性。

综上所述，建设单位应切实落实废水的收集、输送以及各类危化品和固废的贮存工作，做好各类设施及地面的防腐、防渗措施，加强废气治理设施运行维护，在此基础上，本项目的建设对土壤环境影响整体是可接受的。

6.4.5 土壤环境保护措施

1、源头控制

从污染物源头控制排放量，采用经济高效的污染防治措施，并确保污染治理设施正常运行，出现故障后立刻停工整修；在物料输送和贮存过程中，加强跑冒滴漏管理，要求企业建立土壤和地下水隐患排查制度，消除物质泄漏和污染土壤环境隐患。

2、过程防控

①地面漫流途径

对于地上设施，企业通过设置废水装置级-车间级-厂级三级防控，车间仓库设置收集沟收集废水，事故废水收集后进入事故应急池，车间地面做好防渗。综上所述，企业全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤，在全面落实上述防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

②垂直入渗途径

对于地下或半地下工程构筑物，本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于可能发生物料和污染物泄漏的地上构筑物采取防渗，其他区域按建筑要求做地面处理，在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

6.4.6 土壤环境跟踪监测

建立土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、土壤环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取补救措施。土壤环境跟踪监测遵循重点污染防治区加密监测，以重点影响区监测为主，兼顾厂区边界的原则。

土壤环境监测指标参照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，由专人负责监测或委托有资质检测机构，并向社会公开监测计划和监测结果。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)要求，一级评价项目应每3年内开展一次土壤环境质量跟踪监测，监测因子选取现状调查评价因子，监测点位应优先布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，具体见监测计划章节。

6.4.7 土壤环境影响评价结论

总体来说，在企业废气治理设施正常运行，且应切实落实废水的收集、输送以及各类危化品和固废的贮存工作，做好各类设施及地面的防腐、防渗措施，加强废气治理设施运行维护，在此基础上，本项目的建设对土壤环境影响整体是可接受的。

表 6.4-5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	(2.65)hm ²			
	敏感目标信息	见表 2.6-1			
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	全部污染物	HCl、甲醇、乙醇、乙酸、氨、N,N-二甲基二甲酰胺、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃			
	特征因子	HCl、甲醇、乙醇、乙酸、氨、N,N-二甲基二甲酰胺、乙酸乙酯、二甲苯、非甲烷总烃			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	颜色、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重和孔隙度等，见表 6.4-1。			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度/m
		表层样点数	2	4	0~0.2
柱状样点数	5	/	0-0.5/0.5-1.5/1.5-3.0/3.0-6.0		
现状监测因子	建设用地：pH、《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1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)45项、石油烃;				
现状评价	评价因子	建设用地：《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1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)45项、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中水田土壤污染风险筛选值、石油烃			

工作内容		完成情况		
	评价标准	GB 15618☑; GB 36600☑; 表 D.1☐; 表 D.2☐; 其他 ()		
	现状评价结论	本次所有监测点位各土壤样品中的所有监测因子的监测值均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)中第二类建设用土壤污染风险筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中水田土壤污染风险筛选值的要求》相关要求。		
影响预测	预测因子	二甲苯、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		
	预测方法	附录 E☑; 附录 F☑; 其他(定性描述及类比分析)		
	预测分析内容	影响范围(本项目占地范围及周边 1000 米)		
		影响程度(基本无影响)		
预测结论	达标结论: a)☑; b)☐; c)☐			
	不达标结论: a)☐; b)☐			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☐; 源头控制☑; 过程防控☑; 其他()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		1	pH、45 项常规因子	1 次/3 年
信息公开指标	详见污染物排放清单			
评价结论		土壤环境影响可接受		
注 1: “☐”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。2: 需要分别开展土壤环境影响评价工作的, 分别填写自查表。				

6.5 声环境影响分析

本项目酯化反应模块、水解反应模块、加成反应模块主要生产设备基本依托现有, 精馏模块进行改造, 精馏模块改造前后主要噪声设备详细情况见表 6.5-1, 本项目新增噪声源强表如下表 6.5-2 所示。

表 6.5-1 本项目主要噪声设备变化情况

序号	设备名称	数量	噪声值 dB(A)	降噪措施	备注
1	进料泵	1	~75	减振	本次技改新增
2	釜液泵	2	~75	减振	
3	回流泵	2	~75	减振	
4	隔膜泵	2	~75	减振	
1	脱轻进料泵	1	~75	减振	本次淘汰削减
2	脱轻回流泵	1	~75	减振	
3	脱重进料泵	1	~75	减振	
4	脱重回流泵	1	~75	减振	
5	脱重塔釜泵	1	~75	减振	
6	螺杆真空泵	1	~85	减振	
7	轻分出料泵	1	~75	减振	

表 6.5-2 本项目新增噪声源强汇总表

序号	声源名称	声源源强 声功率级/dB(A) ^①	声源控制措施	空间相对位置 m ^①			运行时段
				X	Y	Z	
1	精馏模块进料泵	75	低噪声设备、减振基础	40	15	0.5	精馏模块运行 行时
2	精馏模块釜液泵	75	低噪声设备、减振基础	40	13	0.5	
3	精馏模块釜液泵	75	低噪声设备、减振基础	39.5	12.5	0.5	
4	精馏模块回流泵	75	低噪声设备、减振基础	39.5	11	0.5	

序号	声源	声源源强	声源控制措施	空间相对位置 m ^①			运行时段
	名称	声功率级/dB(A) ^②		X	Y	Z	
5	精馏模块回流泵	75	低噪声设备、减振基础	39	10.5	0.5	微通道反应 模块运行时
6	微通道模块隔膜泵	75	低噪声设备、减振基础	50	20	0.5	
7	微通道模块隔膜泵	75	低噪声设备、减振基础	50	21	0.5	

注①：相对位置以车间西南角地面为(0,0,0)点，等效点声源以中心点为声源位置。
注②：声源源强为对应数量设备等效为1个点声源的源强数据，同下。

根据表 6.5-1 可见，本项目实施后噪声设备减少，项目实施后噪声影响是减轻的。本次不考虑削减噪声源，仅计算新增设备噪声对厂界的贡献值，并叠加环境质量现状噪声值之后的预测值进行分析。预测方法参照噪声导则。结果见表 6.5.3~4。

表 6.5-3 噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	预测点	昼间			夜间		
		预测值	标准	达标情况	预测值	标准	达标情况
1	厂界东	38.5	65	达标	38.5	55	达标
2	厂界南	48.8	65	达标	48.8	55	达标
3	厂界西	32.3	65	达标	32.3	55	达标
4	厂界北	41.7	65	达标	41.7	55	达标

表 6.5-4 项目厂界噪声预测值 单位：dB(A)

预测时段	预测点	预测值	厂界监测值	叠加结果	标准值	是否达标
昼间	厂界东	38.5	62	62.02	65	达标
	厂界南	48.8	61	61.25	65	达标
	厂界西	32.3	64	64	65	达标
	厂界北	41.7	62	62.04	65	达标
夜间	厂界东	38.5	52	52.19	55	达标
	厂界南	48.8	52	53.7	55	达标
	厂界西	32.3	51	51.06	55	达标
	厂界北	41.7	53	53.31	55	达标

根据预测结果，本项目对主要噪声源采取措施后，各侧厂界的昼夜噪声叠加厂界现状监测值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准，即昼间≤65dB，夜间≤55dB，对周边环境影响不大。

6.6 固体废弃物环境影响分析

6.6.1 固体废弃物种类及产生量

本项目固废产生情况具体见表 6.6-1。

表 6.6-1 本项目固废产生情况汇总

固废类别	名称	主要成分	形态	废物代码	产生量 kg/中试期
危险废物合	低沸物、前馏分、分层废液等	主要成分为乙醇、二甲苯	液态	900-402-06	5.15

固废类别	名称	主要成分	形态	废物代码	产生量 kg/中试期
计 (t/a)	低沸物、前馏分、分层废液等	主要成分为甲醇	液态	900-404-06	8.022
	低沸物 (其他)	低沸物	液态	900-013-11	1.168
	高沸物	高沸物	液态	900-013-11	6.700
	废滤渣	废滤渣	固态	265-103-13	0.146
	废滤材	废滤材	固态	900-041-49	0.007
	水解渣	水解渣	液态	261-084-15	0.5
	废活性炭	废活性炭	固态	900-039-49	1.2
	沾染危险品的废包装桶	沾染危险品的废包装桶	固态	900-041-49	8
	废甲醇	废甲醇	液态	900-404-06	0.1
	废乙醇	废乙醇	液态	900-402-06	0.3
	中试废品	中试废品	液态	900-047-49	0.8
一般工业固废 (t/a)	一般废包装材料	一般废包装材料	固态	-	0.1

6.6.2 固体废物收集、处置过程环境影响分析

1、危险废物贮存场所环境影响分析

本项目依托已批在建危废贮存库，位于厂区南侧，总占地面积为 176m²，总贮存量 352 吨，本项目产生的各类危险废物应分类收集、分开储存，危废最大产生量总计 32.121t，本项目实施后全厂固废最大产生量为 1889.21t，项目危废总平均储存周期为 2 个月，平均最大储存量为 314.87t，小于设计最大贮存量，可以达到本项目实施后危废暂存的要求。

2、危险废物产生、收集过程环境影响

根据《固体废物鉴别标准通则(GB 34330-2017)》和国家危险废物名录，本项目固废除一般废包装材料外，都为危险废物。危险废物产生环节应采用封闭接收设施，分类收集。可采用防渗编织袋或密封桶收集并密封。各类危废在产生、收集过程中企业应加强管理，避免厂内运输至危废贮存场所时危废泄漏情况发生。则在此基础上，危废产生、收集过程对周围环境影响不大。

3、危废废物厂内贮存环境影响分析

企业应该高度重视固废的收集、处置措施。各种固废不得随意散放，分类集中存放并定期处置，防止日晒雨淋、二次污染。本项目所有危险废物都必须按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的要求执行，主要要求如下：

1) 贮存设施污染控制要求：贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他

污染防治措施，不应露天堆放危险废物；贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

2) 容器和包装物污染控制要求：容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。容器和包装物外表面应保持清洁。

同时，严格按照规定制定危废管理计划，及时委托有资质的危废处置单位进行处理，同时危险废物转移应严格按照《危险废物转移联单管理办法》《浙江省危险废物交换和转移管理办法》及其他相关规定，执行危险废物转移联单制度，固废接收单位应持有固废处置的资质，确保该固废的有效处置，避免二次污染产生。

4、危废运输过程环境影响分析

本项目危险废物厂内运输主要是指各废物产生点到危废暂存库之间的输送，输送路线全部在厂区内，不涉及环境敏感点。

项目产生的废物种类主要为废醇等，建设单位根据其性质、组分等特点在产生点位采用防渗防漏编织袋或密封桶包装完成后再使用叉车或推车等运入暂存库内，可有效防止运输过程物料的挥发、渗漏等影响周边大气环境和地表径流。

在确保提出措施落实完成的情况下危废厂内输送不会对周边环境造成影响，但如果

出现工人操作失误或其他原因导致危废废物泄漏等事故，则有可能影响周边环境。对此，建设单位应编制突发环境事件应急预案，加强应急培训和应急演练，事故发生时及时启动应急预案处置事故，防止事故的扩散和影响的扩大。

项目危废委托处置过程中厂外运输全部依托危废接收单位运输力量，建设单位不承担危废的厂外运输工作。

在此基础上，本项目危废的运输对周边环境影响不大。

5、固体废物处置过程环境影响分析

本项目产生的废醇、废滤料、废滤渣、前馏分、高沸物、低沸物等均委托有资质的单位处置，建设单位不进行危废自行处置。建设单位应对项目产生的各固废实行分类收集和暂存，并应建立车间岗位及危废仓库固废台账，并向当地环保部门申报固体废物的类型、处理处置方法，如果外售或转移给其他企业，应严格履行国家与地方政府环保部门关于危险废物转移的规定，填写危险废物转移单，并报当地环保部门备案，落实追踪制度，严防二次污染，杜绝随意买卖。

在此基础上，采取相应的措施以后，本项目产生的固体废物对环境的影响不大。

6.8 生态环境影响分析

6.8.1 施工期

本项目为改建项目，主体生产装置及配套设施均依托现有，故此本项目基本不涉及施工期生态环境的影响

6.8.2 运营期

本项目运营期的生态影响主要体现在项目建成投产后排污对土壤、植被、水体等环境的影响：

(1) 生产过程中排放的有害废气可能影响项目附近区域植物和农作物的正常生长，拟建地周边主要种植的经济作物主要有水稻、油菜等，以及大豆、甘薯、玉米、瓜、果等江南常见农作物，种植的蔬菜主要有青菜、萝卜、芥菜、芹菜、苋菜、菜豆、包心菜、茭白等江南常见蔬菜。

(2) 本项目在实施过程中，厂区实施雨污分流，废水进厂区污水处理站处理后纳管，不直接外排，清下水纳管排放，不直接外排。厂区内拟设置事故应急池和初期雨水池，能够满足本项目事故应急需求，事故状态下事故废水全部收集进入事故应急池，也

不会进入周边水体中。因此，本项目废水不会直接进入外环境，废水排放对周围水生生态环境影响较小。

综上所述，项目在施工期基本不涉及施工期生态环境的影响；在营运期采取相应的生态保护措施及污染防治措施后，对生态环境的影响较小。

6.9 环境风险评价

6.9.1 风险调查

一、风险物质调查

(1) 物质数量与分布

本项目为中试项目，项目中试的产品较多，涉及的化学原料种类多样，主要有氯硅烷单体如：苯基三氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷、双（三氯硅基）乙烷、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、长链烷基三氯硅烷、甲基二氯硅烷、三氯硅烷 γ -氯丙基三氯硅烷等，硅氧烷类如苯基三甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、六甲基二硅氧烷、正辛基三乙氧基硅烷、正硅酸乙酯、 γ -氨丙基三乙氧基硅烷甲基三乙氧基硅烷 N-(2-胺乙基)-3-胺丙基三甲氧基硅烷丙基三甲氧基硅烷 γ -氯丙基甲基二甲氧基 3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷乙烯基三甲氧基硅烷四甲基二乙烯基二硅氧烷二甲基乙烯基乙氧基硅烷 γ -氯丙基三甲氧基硅烷等，以及甲醇、乙醇、甲醇甲醇钠溶液、乙醇乙醇钠溶液、盐酸、氨水、KOH、碳酸氢钠、乙酸乙酯、二甲基甲酰胺、乙二胺等。

本项目原料主要储存在化工品库，该化工品库总建筑面积 497m²，设置有两个防火分区，防火分区一共隔成 3 个隔间，分为仓间 1，仓间 2 和试剂间、双氧水间，主要储存生产所需原料，防火分区二主要储存产品。因仓库储存空间有限，本次采用分批入库的储存方式，当一批产品中试完成结束后清理原辅材料库存，减少库存压力，方便下一批产品原辅材料入库。储存方案如下。

表 6.9-1 第一批中试产品储存内容

序号	名称	状态	包装方式	最大储存量 (t)	储存位置	临界量 t	Q 值
一	原辅料						
1	正硅酸乙酯	液	桶装	1.5	防火分区 1 仓间 1	5	0.300
2	四甲基二乙烯基二硅氧烷	液	桶装	0.5		5	0.100
3	二甲基乙烯基乙氧基硅烷	液	桶装	0.5		5	0.100
4	碳酸氢钠	固体	袋装	0.03		-	-
5	苯基三甲氧基硅烷	液体	桶装	1		5	0.200
6	乙烯基硅油	液体	桶装	0.75		2500	0.000

7	γ -氯丙基三甲氧基硅	液体	桶装	1		5	0.200
8	乙二胺	液体	桶装	1.3		10	0.130
9	盐酸	液	铁桶	0.2		7.5 (>37%)	0.027
10	六甲基二硅氧烷	液	桶装	2	防火分区 1 仓间 2	5	0.400
11	二甲苯	液	桶装	1.2		10	0.120
12	KOH	液	瓶装	0.03	防火分区 1 试剂间	50	0.001
二	产品						
1	II型乙烯基支链型硅油	液	桶装	2	防火分区 2	2500	0.001
2	聚苯基甲基硅氧烷	液	桶装	2		2500	0.001
3	乙烯基硅醚	液	桶装	2		5	0.400
4	N-(β -氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷	液	桶装	0.2		5	0.040
	合计						2.019

注：Q 值选取时参照风险导则附录表 B.1 和表 B.2，参照导则附录 B.1 中氯硅烷类临界值均为 5、八甲基环四硅氧烷临界值为 5，因此本次计算时所以硅烷类物质、硅氧烷类临界量均取 5，聚硅氧烷类则按硅油参照油类物质。下同，不赘述。

表 6.9-2 第二批中试产品储存内容

序号	名称	状态	包装方式	最大储存量 (t)	储存位置	临界量 t	Q 值
一	原辅料						
1	γ -氨基丙基三乙氧基硅烷	液	桶装	0.5	防火分区 1 仓间 1	5	0.1
2	甲基三乙氧基硅烷	液	桶装	0.3		5	0.06
3	N-(2-氨基乙基)-3-氨基丙基三甲氧基硅烷	液	桶装	0.3		5	0.06
4	丙基三甲氧基硅烷	液	袋装	0.5		5	0.1
5	苯基三甲氧基硅烷	液	桶装	1		5	0.2
6	甲基三甲氧基硅烷	液体	桶装	1.5		5	0.3
7	二甲基二甲氧基硅烷	液体	桶装	0.1		5	0.02
8	正辛基三乙氧基硅烷	液体	桶装	0.2		5	0.04
9	正硅酸乙酯	液体	桶装	1.3		5	0.26
10	聚硅氧烷 (PEOS)	液体	桶装	0.7		2500	0.00028
11	聚乙二醇单甲醚	液体	桶装	0.3	-	-	-
12	乙酸	液	桶装	0.01	防火分区 1 仓间 2	10	0.001
13	浓盐酸	液	桶装	2		7.5	0.267
14	液氨	液	瓶装	1	防火分区 1 试剂间	5	0.2
15	去离子水	液	桶装	0.2		-	-
16	无水乙醇	液	桶装	0.2		500	0.0004
17	无水甲醇	液	桶装	0.2		10	0.02
18	三嵌段共聚物聚乙氧基-氧丙烯-乙氧基	液体	桶装	0.01		-	-
二	产品						
1	γ -氨基丙基三乙氧基硅烷低聚物	液	桶装	2	防火分区 2	-	-
2	N-(2-氨基乙基)-3-氨基丙基三甲氧基硅烷低聚物	液	桶装	2		-	-
3	丙基三甲氧基硅烷低聚物	液	桶装	5		-	-
4	甲基三甲氧基硅烷低聚物	液	桶装	2		-	-

5	正辛基三乙氧基硅烷低聚物	液	桶装	2		-	-
6	苯基三甲氧基硅烷低聚物	液	桶装	2		-	-
7	两亲性前驱体	液	桶装	1		-	-
8	SiO ₂ 微球	固	桶装	8		-	-
	合计						1.628

注：乙醇临界值选取参照《企业突发环境事件风险分级方法》HJ941-2018。

表 6.9-3 第三批中试产品储存内容

序号	名称	状态	包装方式	最大储存量 (t)	储存位置	临界量 t	Q 值
一	原辅料						
1	硅烷改性底涂树脂	液	桶装	0.2	防火分区 1 仓间 1	10	0.02
2	乙酸乙酯	液	桶装	0.5		10	0.05
3	γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷	液	桶装	0.01		5	0.002
4	乙烯基三甲氧基硅烷	液	桶装	0.01		5	0.002
5	甲基三甲氧基硅烷	液	桶装	0.1		5	0.02
6	苯基三氯硅烷	液	桶装	1.2		5	0.24
7	DMC	液	桶装	0.35		5	0.07
8	二甲基硅油	液	桶装	0.003		2500	0.0000012
9	正硅酸乙酯	液	桶装	0.13		5	0.026
10	甲基苯基二氯硅烷和苯基三氯硅烷混合物	液	桶装	1.2		5	0.24
11	甲基二氯硅烷	液	桶装	0.6		5	0.12
12	3-氯丙烯	液	桶装	0.4		5	0.08
13	甲基丙烯酸钠	固	桶装	0.14		-	-
14	N,N-二甲基甲酰胺	液	桶装	0.48		5	0.096
15	双(三氯硅基)乙烷	液	桶装	0.4		5	0.08
16	正癸基三氯硅烷	液	桶装	1.5		5	0.3
17	正癸烯	液	桶装	0.2		-	-
18	正十二烷基三氯硅烷	液	桶装	1.5		5	0.3
19	正十二烯	液	桶装	0.2		10	0.02
20	正十六烯	液	桶装	0.2		10	0.02
21	正十六烷基三氯硅烷	液	桶装	1.5		5	0.3
22	六甲基环三硅氧烷	固	桶装	1	5	0.2	
23	有机锡催化剂 U-303	液	桶装	0.005	防火分区 1 仓间 2	-	-
24	浓硫酸	液	桶装	0.001		10	0.0001
25	六甲基二硅氧烷	液	桶装	0.3		5	0.06
26	乙醇钠乙醇溶液	液	桶装	0.002	500	0.000004	
27	硅醇钾盐	液	桶装	0.001	-	-	
28	磷酸酯	液	桶装	0.001	防火分区 1 试剂间	-	-
29	甲醇钠甲醇溶	液	桶装	0.002		10	0.0002
30	阻聚剂 ZJ-701	固	瓶装	0.0001		-	-
31	4-二甲氨基吡啶	固	瓶装	0.0001		50	0.000002
二	产品						
1	MS 胶底涂剂	液	桶装	0.75	防火分区 2	10	0.075
2	甲基聚三甲氧基硅烷	液	桶装	0.3		2500	0.00012
3	苯基三乙氧基硅烷	液	桶装	1.2		5	0.24
4	单端羟基硅油	液	桶装	0.9		2500	0.00036
5	硅 40	液	桶装	0.3		2500	0.00012
6	甲基苯基二甲氧基硅烷	液	桶装	1		5	0.2

7	苯基三甲氧基硅烷	液	桶装	3	5	0.6
8	γ -氯丙基甲基二氯硅烷	液	桶装	1	5	0.2
9	γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷	液	桶装	0.3	5	0.06
10	γ -甲基丙烯酰氧丙基甲基二甲氧基	液	桶装	0.3	5	0.06
11	双(三甲氧基硅基)乙烷	液	桶装	0.25	5	0.05
12	双(三乙氧基硅基)乙烷	液	桶装	0.25	5	0.05
13	正癸基三甲氧基硅烷	液	桶装	1.4	5	0.28
14	正癸基三氯硅烷	液	桶装	0.3	5	0.06
15	正癸基三乙氧基硅烷	液	桶装	1.4	5	0.28
16	正十二烷基三甲氧基硅烷	液	桶装	1.4	5	0.28
17	正十二烷基三氯硅烷	液	桶装	0.3	5	0.06
18	正十二烷基三乙氧基硅烷	液	桶装	1.4	5	0.28
19	正十六烷基三甲氧基硅烷	液	桶装	1.4	5	0.28
20	正十六烷基三乙氧基硅烷	液	桶装	1.4	5	0.28
21	γ -氯丙基三氯硅烷	液	桶装	0.4	5	0.08
22	六甲基环三硅氧烷	固	桶装	0.5	5	0.1
合计						5.742

注：乙醇临界值选取参照《企业突发环境事件风险分级方法》HJ941-2018。

产品逐一中试，根据核算，中试车间在酯化装置试验癸基三甲氧基硅烷时 Q 值最大，具体见表 6.9-4。

表 6.9-4 中试车间物质最大物质风险值

产品名称	危险物质	最大存在量 t	临界量 t	Q 值
癸基三氯硅烷	癸基三氯鬼娃	2.063	5	0.413
	甲醇	1.6	10	0.16
	合计			0.573

另外，本项目危废存放在危废仓库，危废最大储存时间按半年计，则本项目危废 Q 值计算见表 6.9-5。

表 6.9-5 本项目危废存放 Q 值计算

危险物质	最大存在量 t	临界量 t	Q 值
低沸物、前馏分、分层废液等 (900-402-06、900-404-06)、废甲醇、废乙醇等	5.634	10	0.563
高沸物	1.387	10	0.139
废滤渣、废滤材、水解渣、废活性炭、废包装桶、中试废品等	5.019	50	0.1
合计			0.802

综上所述，本项目 Q 值最大为 7.117。

(2) 物质危险性调查

工程分析章节已经分析了本项目主要原辅材料和产品的基本性质，下表主要对物质危险性进行汇总。具体见表 6.1-6。

表 6.1-6 主要危险物质理化性质

序号	物料名称	CAS 号	理化性质					主要危险特性			
			密度 (水=1,25°C)	熔点	沸点	闪点	爆炸极限	危化品类别	LD50/大鼠口服 mg/kg	急性毒性类别	危害水生环境-急性危害
			×10 ³ kg/m ³	°C	°C	°C	%				
1	苯基三氯硅烷	98-13-5	1.321	-127	201	91	无资料	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A	2390	类别 5	/
2	甲基苯基二氯硅烷	149-74-6	1.186	154	206.5	28	无资料	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	无资料	无资料	/
3	双(三氯硅基)乙烷	2504-64-5	1.483	27-29	202	65	无资料	尚不在危化品名录内, 闪点>60°C, 具有腐蚀性	无资料	无资料	/
4	γ-氯丙基甲基二氯硅烷	7787-93-1	1.204	-	185	86	无资料	尚不在危化品名录内, 闪点>60°C, 具有腐蚀性	无资料	无资料	/
5	甲醇	67-56-1	0.79	-97.8	64.7	9.7	5.5-44.0	易燃液体, 类别 2	5628	类别 3*	/
6	乙醇	64-17-5	0.79	-114.1	78.29	12	3.3-19.0	易燃液体, 类别 2	7060	/	/
7	甲醇钠甲醇溶液	/	1.3	/	>450	无资料	无资料	易燃液体,类别 2	无资料	无资料	/
8	乙醇钠乙醇溶液	/	0.868	/	260	无资料	无资料	易燃液体,类别 2	无资料	无资料	/
9	盐酸(浓度≥35%)	7647-01-0	1.18	-27.32	110	不可燃	无意义	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B	无资料	无资料	类别 2
10	HCl(无水)							急性毒性-吸入, 类别 3*			
11	苯基三甲氧基硅烷	2996-92-1	1.062	-25	233	37	无资料	易燃液体,类别 3	180	类别 3	/
12	甲基三甲氧基硅烷	1185-55-3	0.9	<-70	102	11	1.5%-27%	易燃液体,类别 2	>9500	-	/
13	二甲基二甲氧基硅烷	1112-39-6	0.88	-80	85	10	无资料	易燃液体,类别 2	6200	/	/
14	氨水	1336-21-6	0.91	-58	37.7	-	-	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 1	/	/	类别 1
15	六甲基二硅氧烷	107-46-0	0.762-0.770	-59	99.5	-1	无资料	易燃液体,类别 2	无资料	无资料	类别 1
16	碳酸氢钠	144-55-8	2.20	270	-	-	-	非危化品	4220	类别 5	-
17	正辛基三乙氧基硅烷	2943-75-1	0.88	无资料	98	100	无资料	不在危化品名录内, 且闪点>60°C, LD ₅₀ 为 5110 mg/kg			
18	正硅酸乙酯	78-10-4	0.93	-77	165	43	0.9-57.5	易燃液体,类别 3	6270	/	/
19	γ-氨丙基三乙氧基硅烷	5089-70-3	1.0-1.006	无资料	195-196	37.2	无资料	易燃液体,类别 3	>2000		
20	甲基三乙氧基硅烷	2031-67-6	0.895	无资料	141-143	23.9	无资料	易燃液体,类别 3	8570	/	/
21	N-(2-胺乙基)-3-胺丙基三甲氧基硅烷	1760-24-3	1.02	0	146 (15mmHg)	136	无资料	急性毒性 4 眼损伤 1 皮肤致敏 1B	无资料	无资料	无资料

浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心二期中试项目

22	丙基三甲氧基硅烷	1067-25-0	0.932	无资料	142	36.1	无资料	易燃液体,类别 3	无资料	无资料	无资料
23	γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷	18171-19-2	1.024	<0	191 \pm 13	59.2 \pm 12	无资料	易燃液体类别 4	无资料	无资料	无资料
24	N,N-二甲基甲酰胺	68-12-2	0.948	-61	153	58	2.2~15.2	易燃液体,类别 3 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 生殖毒性,类别 1B	4000	类别 5	/
25	甲基丙烯酸钠	5536-61-8	2.703	300	无资料	140	无资料	急性经口毒性 类别 4 急性经皮肤毒性 类别 3 皮肤腐蚀 / 刺激 类别 1A 严重眼损伤 / 眼刺激 类别 1 急性吸入毒性 类别 4 特异性靶器官毒性 一次接触 类别 3	无资料	类别 4	/
26	4-二甲氨基吡啶	1122-58-3	0.906	110~113	211	110	无资料	急性毒性经口类别 3	250	类别 3	/
27	DMC	-	0.96~0.975	无资料	>135	55	无资料	易燃液体,类别 3	无资料	无资料	无资料
28	硅醇钾盐	10509-96-7	0.81	135~138	75	无意义	无意义	腐蚀性固体	无资料	无资料	无资料
29	乙酸乙酯	141-78-6	0.902	-84	76.5	-4	~11.5	易燃液体,类别 2	5620	/	/
30	乙烯基三甲氧基硅烷	2768-02-7	0.968	-97	123	26	无资料	易燃液体,类别 3	7120		
31	甲基二氯硅烷	75-54-7	1.105	-93	41	-9	2.4-55	易燃液体,类别 2	无资料	类别 2	无资料
32	3-氯丙烯	107-05-1	0.939	-136	44~46	-31.7	2.9~11.2	易燃液体,类别 2	700	类别 4	类别 1
33	1-癸烯	872-05-9	0.741	-66.3	169	47.8	0.5~5.4	易燃液体,类别 3	>2000	无资料	类别 1
34	十二烯	112-41-4	0.760	-33.6	213	56	0.8~4.9	易燃液体,类别 3	>10000	/	/
35	十六烯	629-73-2	0.783	4.1	284.4	132	无资料	不在危化品名录	>2000	/	/
36	三氯硅烷	10025-78-2	1.34	-134	31.8	-14	6.9~70	自燃液体,类别 1	无资料	无资料	/
37	四甲基二乙烯基二硅氧烷	2627-96-4	0.81	-99	139	24.4	无资料	易燃液体,类别 3	无资料	无资料	/
38	二甲基乙烯基乙氧基硅烷	5356-83-2	0.79	无资料	99	4	无资料	易燃液体,类别 2	无资料	无资料	无资料
39	二甲苯	1330-20-7	0.864	-47.4	138.5	30	无资料	易燃液体,类别 3	5000	类别 5	类别 2
40	KOH	1310-58-3	2.044	360	1324	/	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A	273	类别 3	/
41	三甲基氯硅烷	75-77-4	0.854	-40	57	-18	1.8-6	易燃液体,类别 2	无资料	类别 3	/
42	γ -氯丙基三氯硅烷	2550-06-3	1.355	<-20	221	37	无资料	易燃液体,类别 3	>2000	/	/
43	γ -氯丙基三甲氧基硅烷	2530-87-2	1.09	-50	195	78	无资料	不在危化品名录内	无资料	类别 5	无资料
44	乙二胺	107-15-3	0.899	8.5	116	38		易燃液体,类别 3	1298	类别 4	无资料
45	本项目危废							易燃、毒性、反应性			

二、工艺调查

本项目为中试项目，酯化模块设计的工艺为醇解、中和，水解模块主要涉及水解缩合、脱低等，加成模块主要涉及加成反应、微通道主要为取代反应，精馏模块主要为精馏工艺。

6.9.2 确定评价等级

一、风险潜势初判

1、P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据 6.9.1 调查，本项目 Q 值最大为 7.117，本项目实施后原料、危废等与“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”存放在一处，参照《浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目环境影响报告书》，该项目 Q 值为 84.03，因此，本次 Q 值按 91.147 计， $10 \leq Q < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

本项目共 4 个化学涉及反应的模块和一个精馏模块，且每个模块逐一试验，不同时运行，项目主要涉及酯化、中和、水解、水解缩合、加成、取代反应及精馏等，所有产品合成及精馏温度均低于 300°C ，不属于高温，且反应压力控制均小于 10MPa ，不属于高压反应。另外，根据原国家安全监管总局《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》中的规定“涉及涂料、粘合剂、油漆等产品的常压条件生产工艺”不再列入“聚合工艺”。本项目低聚物中试过程中有聚合反应，反应在低温常压下进行，不属于危险工艺。因此本项目不涉及危险工艺，不涉及高温、高压反应。综上所述，本项目属于风险导则附录 C 表 C.1 中的其他-涉及危险物质使用、贮存的项目，M 值为 5，但由于本项目为中试项目，考虑到本项目为中试项目，存在不确定性，M 适当放大，因此本项目 M 取 10。因此，本项目为 M3

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量 Q 和行业及生产工艺 M，按照风险导则附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险等级 P。

表 6.1-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与 临界量比值 Q	行业及生产工艺 M			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

对照表格可得，本项目 P 等级为 P3。

2、E 的分级确定

根据调查，本项目周边 5km 范围内主要环境空气、地表水、地下水环境敏感性调查见表 6.1-9。

表 6.1-9 建设项目环境敏感性特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	与项目厂界 最近距离(m)	属性	人口数
环境 空气	1	杨村村	东~东南	~970	居民点	~1150 人
	2	王家村	东	~1990		~560 人
	3	东岸社区	西~西北	~2050		~4860 人
	4	华锋村	西北~西南	~1355		~2010 人
	5	下界首村	东南~南	~2020		~730 人
	6	叶溪村	西南	~2520		~950 人
	7	联丰村	东	~3070		~2600 人
	8	新华村	东~东北	~4120		~650 人
	9	大路边村	东北	~4600		~1500 人
	10	许家原村	西南	~3360		~2560 人
	11	华兴村	西	~5210		~940
	12	毛力坑村	西	~3940		~720 人
	13	华阳村	西北	~2760		~6600 人
	14	横街社区	西北	~2820		~7000 人
	15	枫树底社区	西北	~2850		~700 人
	16	华一村	西北	~3060		~1020 人
	17	华民村	西北	~3350		~1020 人
	18	华东村	西北	~4260		~1200 人
	19	金星村	西北	~4180		~1270 人
	20	常山县文图村	南	~3880		~580 人
		厂址周边 500m 范围内人口数小计				
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					~39100 人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表 水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	蚂蟥溪	III 类		不跨省	
	2	马金溪	III 类		不跨省	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下 水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

根据表 6.1-9，分析本项目 E 的分级如下：

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性共分三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见风险导则附录 D 表 D.1。

本项目周边 5km 范围人口数大于 1 万小于 5 万，500m 范围内主要为工业区，居无居民点，人口总数小于 1000 人，因此本项目大气环境敏感等级为 E2。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见风险导则附录 D 表 D.2。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见风险导则附表 D.3 和表 D.4。

项目周边主要水体为南面的蚂蟥溪（马厍溪）；华埠污水处理厂纳污水体为马金溪等。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015 年），蚂蟥溪（马厍溪）属于钱塘 34 号，水环境功能区为保留区，目标水质为 II、III 类，II 类水区域不涉及集中式饮用水源保护区；华埠污水处理厂纳污水体马金溪属于钱塘 8 号，水环境功能区为农业用水区，目标水质为 III 类。本项目废水不直接排放，废水经厂区预处理达到纳管标准后纳管排入园区工业污水处理厂，园区工业污水处理厂处理后纳管至华埠污水处理厂，最终排入马金溪（该排放点水质类别为 III 类）。发生事故时，排放点下游 10km 范围内不涉及风险导则附表 D.3 和表 D.4 中所述的各敏感保护目标。因此，本项目地表水功能敏感性分区为 F2，环境敏感目标分级为 S3。地表水环境敏感程度分级为环境中度敏感区 E2。

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见风险导则表 D.5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见风险导则表 D.6 和表 D.7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环
境敏感区，地下水功能敏感性分区为G3，根据地勘资料包气带防污性能分级为D2。综
上，本项目地下水环境敏感程度为E3。

3、风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工
艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项
目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表（参见风险导则表2）确定环境风险潜势。

表 6.1-10 建设项目风险潜势划分

环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区(E1)	IV*	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

注：IV*为极高环境风险。

经判定得本项目大气环境风险潜势为III，地表水环境风险潜势为III，地下水环境
风险潜势为II，综合风险潜势为III。

二、确定评价等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险
潜势，按照下表确定评价工作等级。可见，本项目综合风险潜势为III，综合评价等级为
二级，其中大气风险评价等级为二级，地表水风险评价等级为二级，地下水风险评价等
级为三级。大气环境风险评价范围为距建设项目边界5km的区域，地表水环境风险评价
范围为主要为附近蚂蟥溪和马金溪，地下水环境风险评价为拟建地周边6km的区域，本
次评价厂区内。

表 6.1-11 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV*、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。

6.9.3 环境风险识别

一、同类型事故统计分析

1、化工事故统计

根据不完全统计，2024 年度国内共发生化工安全事故/事件 111 起，包括 11 起较大事故，38 起一般事故，无重大及以上事故，共造成 108 人死亡，87 人受伤。将化工安全事故，按火灾、爆炸、泄漏/释放以及中毒窒息四类进行分类，火灾爆炸事故占比 73.9%。

对这 111 起事故/事件记录中，根据事故事件信息以及调查报告内容：

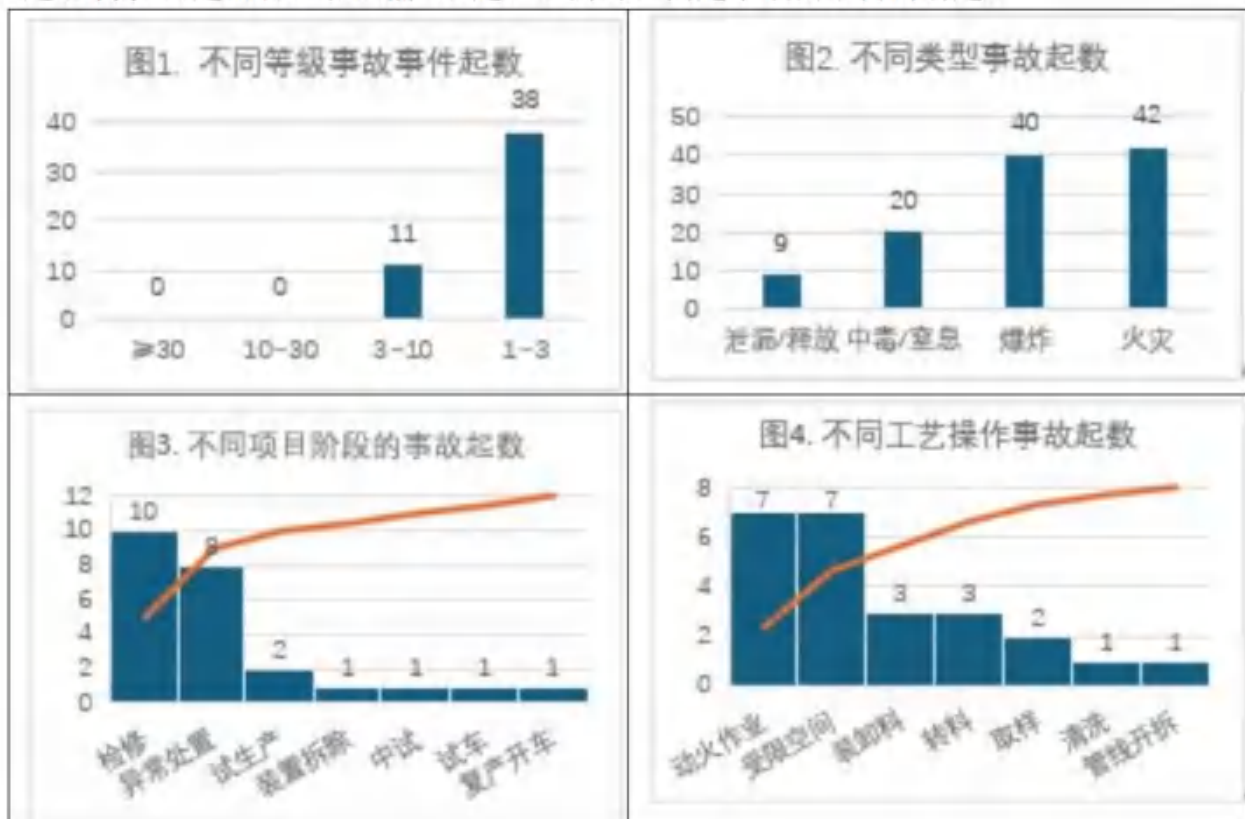
a 根据事故发生所处的阶段，主要还是集中在检修和异常工况处置过程中。

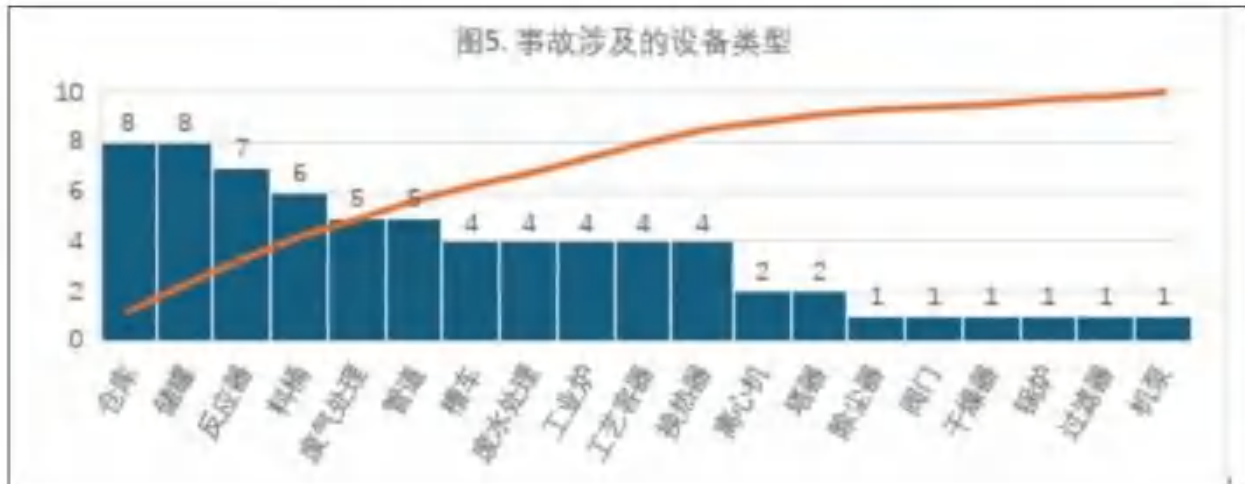
b 检修作业事故主要发生在受限空间和动火作业，其他主要涉及装卸料转料等开放性操作。

c 从事故中涉及的设备种类看，重点集中在仓储（仓库/罐区）、三废处理方面（废气、废水）单元和反应器。其中，料桶（吨桶）操作需要引起关注。

d 对于精细化工企业，排名前三的事故集中在转料（6 起），失控反应（3 起蒸馏+2 起反应）和动火作业（4 起）。

e 对石油化工企业，排名前三的事故集中在受限空间作业（4 起），反应失控（2 起双氧水+2 起混合）和泄漏（3 起）。另外，两起事故由于雷击引起。





2、2010 年至今有机硅行业典型事故案例

1) 衢州市恒化工业有限公司非法排放爆炸事故

2010 年 4 月，衢州市恒化工业有限公司非法生产有机硅油过程中，将含低沸点有机硅化合物的废弃物直接排入下水道。由于下水道密闭，挥发性物质积聚达到爆炸极限，最终引发爆炸。

2) 江苏溧阳硅油自燃火灾

2014 年 8 月，江苏某科技材料公司硅油车间存放的有机硅油同因高温天气自燃，引发火灾，持续 16 分钟。

3) 渣浆泄漏火灾

2016 年 5 月，湖北宜昌某化工公司，在有机硅副产物处理现场渣浆吨桶泄漏，引发火灾，造成 4 人受伤。该事故主要原因为该吨桶密封性差，物料泄漏后应急处置不当。

4) 绍兴仓库火灾

2020 年 6 月，绍兴某有机硅企业，储存硅油、硅树脂的仓库起火。事故主要原因为物料未按危化品标准分类存放，仓库未设置有效防火措施。

5) 浙江衢州中天东方氟硅火灾

2020 年 11 月 9 日 11 时 23 分许，位于衢州高新技术产业园区的中天东方氟硅材料公司发生火灾事故，过火面积 9820m²，事故未造成人员伤亡，直接经济损失 498.9 万元。

事故原因与分析：3 号堆场吨桶底阀渗漏，桶内浆液高沸泄漏至地面，现场作业人员使用熟石灰处理泄漏物导致起火燃烧，作业人员用灭火器将火熄灭后，未燃尽的浆液高沸与熟石灰混合物被装入编织袋捂成一堆，倚靠在一浆液高沸吨桶一侧。编织袋内未

燃尽的浆液高沸与熟石灰混合物经长时间反应放热后，达到自燃温度，再次起火。起火初期未被及时发现，其倚靠的塑料吨桶局部受热融化，浆液高沸流出，被明火点燃且迅速向四周扩散，引燃堆场内存放的其它可燃介质，堆场边沿设置的收集沟被燃烧产物堵塞充填，流淌火向堆场外部扩散，导致火灾事故扩大。燃烧过程中，由于堆场内有机硅高沸物以及其它可燃物热分解不彻底、燃烧供氧不足、燃烧不完全，导致产生大量黑烟。

二、物质危险性识别

本项目为中试项目，涉及的危险物质种类较多，主要有氯硅烷单体、甲醇、乙醇、硅氧烷单体、烯烃类等，具体见 6.9-12，本小节不赘述，主要进行汇总。可见本项目主要涉及的危险物质为易燃液体、自燃液体、腐蚀性/刺激性物质、毒性物质、水生生物急性毒性物质。

表 6.9-12 本项目物质危险性汇总表

危险特性	危险物质	存放位置
自燃液体	三氯硅烷	
易燃液体	甲醇、乙醇、甲醇钠甲醇溶液、乙醇钠乙醇溶液、苯基三甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、六甲基二硅氧烷、正辛基三乙氧基硅烷、正硅酸乙酯、 γ -氯丙基三乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、丙基三甲氧基硅烷、 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷、N,N-二甲基甲酰胺、DMC、乙酸乙酯、乙烯基三甲氧基硅烷、甲基二氯硅烷、3-氯丙烯、十二烯、四甲基二乙烯基二硅氧烷、二甲基乙烯基乙氧基硅烷、二甲苯、三甲基氯硅烷、 γ -氯丙基三氯硅烷、乙二胺、本项目高沸物、低沸物、废甲醇、废乙醇等危险废物	化工品库、车间中试装置、车间计量罐、危废库
皮肤腐蚀刺激性	苯基三氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷、双(三氯硅基)乙烷、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、盐酸、氨水、甲基丙烯酸钠、硅醇钾盐、甲基二氯硅烷、1-癸烯、三氯硅烷、KOH、三甲基氯硅烷、 γ -氯丙基三氯硅烷、本项目高沸物、低沸物、废甲醇、废乙醇等危险废物	
急性毒性	HCl 气体、N-(2-胺乙基)-3-胺丙基三甲氧基硅烷、4-二甲氨基吡啶、本项目高沸物、低沸物、废甲醇、废乙醇等危险废物	车间装置、废气设施、危废库
水生生物急性危害性	盐酸、氨水、六甲基二硅氧烷、甲基丙烯酸钠、3-氯丙烯、1-癸烯、二甲苯	化工品库、车间中试装置、危废库

二、生产系统危险性识别

根据工艺流程和平面布置图，可将本项目区域划分为以下几个危险单元，分别是依托的化工品库、中试装置区、废气治理设施、污水站、危废仓库、导热油锅炉、事故应急池和初期雨水池等。

表 6.9-13 本项目危险单元分布表

危险单元	主要危险物质	生产工艺	危险特性描述	可能发生的风险事故简述
中试装置	苯基三氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷、双(三氯硅基)乙烷、甲醇、乙醇、二甲苯、盐酸等原料、本项目中试产品	酯化反应、水解反应、中和反应、水解聚合反应、加成反应、精馏工艺	本项目涉及的原辅材料和中试产品大多数具有易燃性和皮肤刺激性	原料具有腐蚀性，可能腐蚀管道引起管道、管件破损老化导致物料泄漏； 反应装置选型不当、质量不合格，或区域内设备防爆等级选用不当导致事故发生； 反应过程操作不当引起物料泄漏事故； 反应温度、压力控制不当，导致反应釜破裂事故，造成物料泄漏； 毒性物料泄漏引起人员伤亡事故；
化工品仓库		储存	本项目涉及的原辅材料和中试产品大多数具有易燃性和皮肤刺激性	物料在储存过程中容器破损或操作不当，可以引起泄漏事故；对泄漏物料处置不当，可能继而引发火灾、爆炸事故；
危废仓库	本项目产生高低沸、水解物等	储存	本项目危险废物具有易燃性、毒性等危险特性	危废在储存过程中容器破损或操作不当，可以引起泄漏事故；对泄漏物料处置不当，可能继而引发火灾、爆炸事故；
锅炉房	次生污染物	加热	/	操作不当，热蒸汽泄漏引起人员伤害事故；
废气治理装置	HCl、甲醇、乙醇、氨气、DMF、二甲苯等	废气处理	本项目排放的废气污染物会危害环境和人员健康	喷淋塔堵塞、碱液未及时更换、活性炭未及时更换等原因导致废气非正常排放，污染周边环境空气； 废气喷淋碱液泄漏污染地表水和地下水环境；
污水站	本项目废水	废水处理	废水	废水处理设施故障导致废水未处置至纳管标准排放，可能对接收污水处理厂造成危害； 废水泄漏污染地表水和地下水环境；
事故应急池	事故废水	废水收集	废水	废水泄漏污染地表水和地下水环境；
初期雨水池	初期雨水	废水收集		废水泄漏污染地表水和地下水环境；

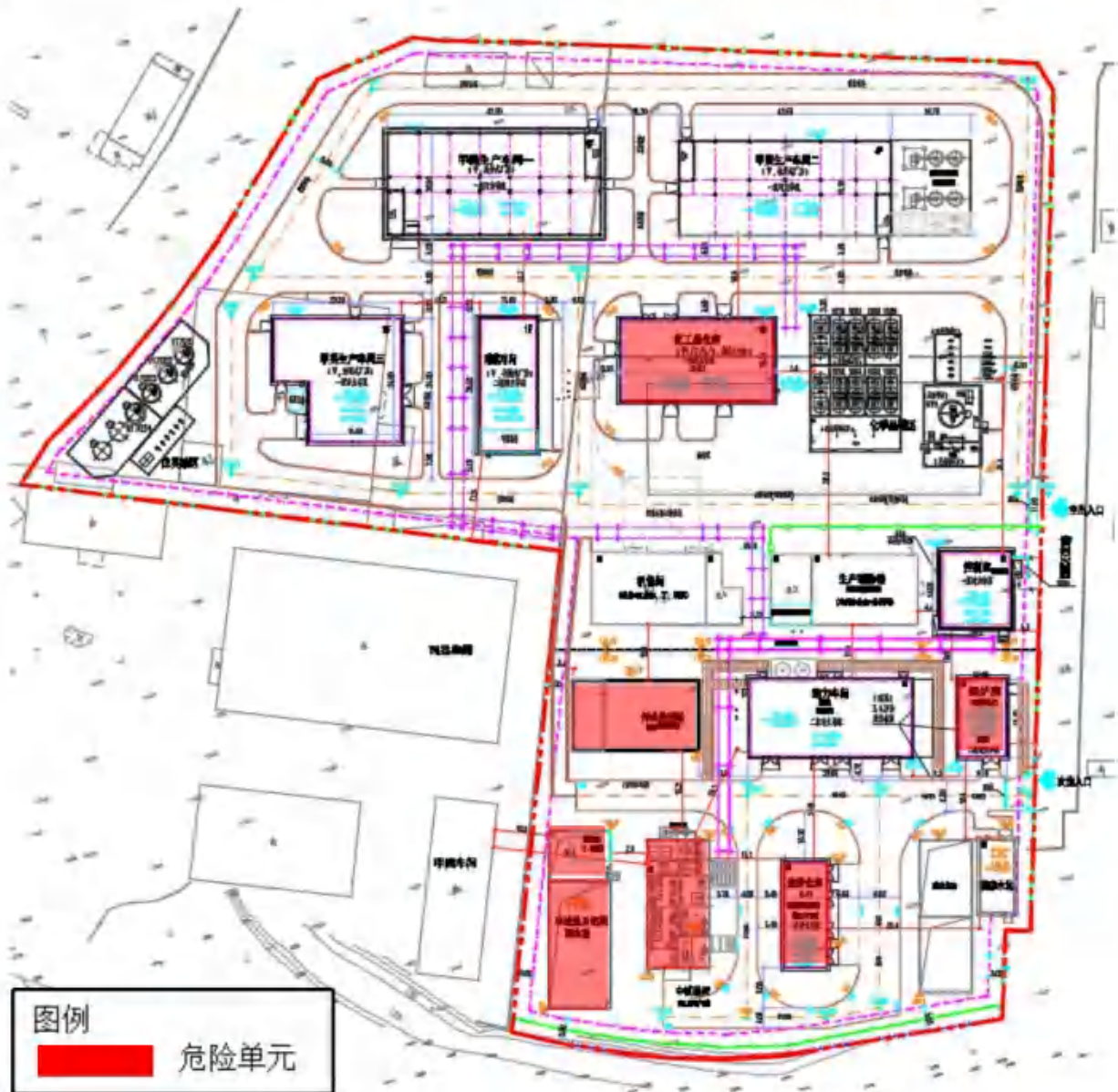


图 6.9-1 本项目危险单元分布图

本项目生产系统危险性主要有①中试装置区、化工品仓库、危废仓库有毒有害物质泄漏，对人体和环境造成伤害；②易燃物质泄漏造成火灾包装事故，次生污染物对人体和环境造成伤害；③腐蚀性物质泄漏对设备和人体造成伤害；④废水、废气、固废的非正常处置对环境造成污染。具体识别如下：

1、中试装置区

本项目为中试项目，依托现有已建的 4 个反应模块和 1 个精馏模块，各反应模块逐一进行试验，中试装置区可能存在的危险主要有：①装置设计、布置等不合理造成后续试验存在安全环保隐患；②设备质量缺陷、设备选型不合理、仪器仪表缺失、安全装置缺失等导致事故发生；③试验过程中操作失误等引发事故发生。具体如下：

1) 设备的本身缺陷导致泄漏事故的发生。包括：输送管道的材料缺陷、机械损伤、焊缝裂纹或缺陷、施工缺陷等；泵体、轴封缺陷，排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷等。生产中使用的压力表、温度计以及其他仪器仪表，本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷；生产过程中使用的设备可能因选材不当、设计失误、制造本身的质量缺陷；缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷；

2) 操作不当引起泄漏事故的发生。操作人员未严格按操作规程操作或操作不当引起反应容器温度或压力过高，导致泄漏事故发生；

3) 本项目涉及大量含氯物料，具有较强腐蚀性，腐蚀性物料管道、设备材质选型不当，或检维修不到位，设备被腐蚀未及时更换导致泄漏事故发生；

4) 本项目涉及大量易燃液体物料，若车间设备、管道密封性不够，电器设备防爆等级选型不当，或未做好静电跨接等因素，可能导致火灾、爆炸事故；

5) 本项目中试装置区设有较多计量罐，若计量罐存在以下问题，可能引起泄漏及火灾、爆炸事故：①设备、管道的选材不合理，设备被腐蚀或自然老化，维修、更换不及时，带病作业，或长期运转，疲劳作业等；设备安装存在缺陷，法兰等连接不良，或长期扭曲、震动等；②使用的压力表、温度计以及其他仪器仪表，本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷；③缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷：如缺少液位计、压力表、温度计容易造成误操作；缺少止逆阀，压力容器的安全阀、爆破片、压力表（包括放空、下排）等；④仪表失灵、安装位置或插入深度不当等。

6) 物料（尤其是桶装物料）上料、中转过程中泄漏，继而引发火灾爆炸事故；设备检修过程中操作不当，如设备、管道未采取氮气吹扫等去除残余物质，导致检修时物料泄漏，或与水反应的物料管道设备采取水冲洗方式清洗，导致管道设备爆炸。

7) 本次每个反应模块均进行多个产品的中试试验，不同产品试验时控制参数不同，过程中可能出现参数控制不当而引发的事故；另外，中试项目由于试验过程的不确定性，可能调整物料配比及反应温度、压力等操作参数，参数的改变更易引起反应装置、输送管道的异常泄漏事故发生；因此每一批中试试验开始前，技术人员都应做好工艺安全分析，采取一定的防控措施，控制风险在可接受水平内。

8) 本项目原材料多为易燃易爆物料，一旦易燃易爆物料泄漏至爆炸极限，或泄漏

事故处理不当可能会引发火灾爆炸事故。本项目氯硅烷单体遇水水解会产生 HCl 气体并放热，硅氧烷遇水水解放出甲醇或乙醇，若上述物质泄漏处置不当，会引发火灾爆炸事故：

9) 发生事故时，事故废水未及时收集，废水可能通过雨水管网进入地表水，或通过裸露地面污染土壤和地下水；发生事故时，车间应急设施不全，可能导致事故不能进一步控制而扩大。

2、化工品仓库

本项目为中试项目，项目所需的原材料和中试产品均存放在化工品仓库，原料包装主要为桶装物料，基本上采用 200L 塑料桶或铁桶包装，三氯硅烷采用钢瓶包装，具体见工程分析章节。化工品仓库危险性分析如下：

1) 本项目仓库内存放的物料具有易燃性、腐蚀性，物料长期存放导致包装桶老化，或物料存放期间包装桶遇撞击、倾倒等意外可能导致物料泄漏；

2) 本项目部分原料可相互反应，储存不当物料反应放热，高温可能引起其他易燃易爆物质发生火灾、爆炸事故；

3) 本项目三氯硅烷、甲基氯硅烷单体、苯基氯硅烷单体等氯硅烷物料以及各类硅氧烷物料均遇湿水解放热，一旦发生事故均不可用水处理，若员工处理不当可能会引起火灾、爆炸事故。

4) 高温天气储存温度过高，物料膨胀导致包装桶破裂，物料泄漏，进而引发火灾爆炸事故；未用完的原料密封不当存入仓库，其蒸汽泄漏可能进一步引发火灾爆炸事故。

3、危废暂存库

本项目危废主要包括高低沸、废甲醇、废乙醇等，主要危险特性为易燃性、反应性、毒性，危废包装破损或意外导致危废泄漏可能引起以下事故：

1) 危废泄漏处理不当，可能引起火灾、包装事故和人员伤害；

2) 液体危废泄漏收集不当进入地表水或地下环境中。

4、废气处理设施

1) 喷淋塔堵塞、碱液未及时更换、活性炭未及时更换等原因导致废气非正常排放，污染周边环境空气；

2) 废气喷淋碱液泄漏污染地表水和地下水环境。

5、初期雨水处理设施

1) 废水处理设施故障导致初期雨水未处置至纳管标准排放，可能对接收污水处理厂造成危害；

2) 废水泄漏污染地表水和地下水环境；

6、事故应急池/初期雨水池

池底防渗层腐蚀，污水渗入土壤和地下水中，造成地下水污染事故。

三、环境风险识别结果

本项目可能发生的环境风险事故列表见表6.9-14。

表 6.9-14 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	中试装置	各中试模块	苯基三氯硅烷、甲基苯基二氯硅烷、双(三氯硅基)乙烷、甲醇、乙醇、二甲苯、盐酸等原料、本项目中试产品、导热油	泄漏、火灾、爆炸	大气	附近居民
					地表水环境、地下水环境	地表水、地下水
2	化工品仓库	储存间	本项目产生高低沸、废乙醇、废甲醇等	泄漏、火灾、爆炸	大气	附近居民
					地表水环境、地下水环境	地表水、地下水
3	危废仓库	危废堆放间	次生污染物	火灾、爆炸	大气	附近居民
					地表水环境、地下水环境	地表水、地下水
4	锅炉房	电蒸汽加热器	HCl、甲醇、乙醇、氨气、DMF、二甲苯	火灾、爆炸	大气	附近居民
					地表水环境、地下水环境	地表水、地下水
5	废气治理装置	废气治理装置	废水	泄漏、非正常排放	大气	附近居民
					地表水环境、地下水环境	地表水、地下水
6	污水处理站	废水治理设施	事故废水	泄漏、非正常排放	地表水环境、地下水环境	地表水、地下水
7	事故应急池	事故应急池	初期雨水	泄漏	地表水环境、地下水环境	地表水、地下水
8	初期雨水池	初期雨水池	初期雨水	泄漏	地表水环境、地下水环境	地表水、地下水

6.9.4 风险事故情形设定

一、风险事故情形设定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。通过对本工程各装置和设施的分析，本项目风险类型主要是中试装置区的泄漏、火灾、爆炸事故，化工品库的泄漏、火灾、爆炸事故，及各类三废设施的故障引发的超

标排放等事故。

① 废气处理系统故障

对于本项目的区域环境风险而言，废气处理装置效率降低或失效所造成的废气排放量的增加是较易发生的事故情况，而且事故发生后较容易疏忽。本项目废气经二级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后高空排放，此类处理装置常见问题为洗涤塔堵塞、碱洗液未及时更换、活性炭未及时更换等，要求企业有针对性地对洗涤塔定期清洗检修，定期更换碱液，保持喷淋液 pH 值大于 7，根据本报告提出的要求定期更换活性炭等，以保证废气治理设施的处理效率。具体见大气影响预测章节非正常工况预测结果。

② 物料泄漏

本项目涉及的危险物质较多，包括易燃液体甲醇、乙醇、二甲苯、各类氯硅烷单体、各类硅氧烷化合物等，以及 HCl 气体等。一旦发生泄漏事故，可能对人群和大气产生影响。为了减小项目的风险，本项目各涉及反应的模块逐一进行试验，不同时进行试验。

a. 中试装置：

各中试模块中，酯化模块、微通道反应器为连续试验，水解模块、加成模块和精馏模块为批次反应，根据项目设计资料，酯化模块大套反应釜进料量 < 100kg/h，微通道反应器进料量约 120.5kg/h，水解模块和加成模块反应釜均为 500L，精馏模块进料量 200kg，可见若上述装置发生泄漏事故，只要及时切断泄漏源，泄漏物料量较少，泄漏事故可以迅速得到控制，基本不会对周边环境造成明显影响。

b. 车间计量罐、粗品罐：

根据设计资料，本项目中试装置区计量罐最大规格为 2000L，若发生泄漏事故，泄漏物料量也不大，泄漏事故可以较快得到控制，对周边环境影响较小。

③ 易燃易爆物质泄漏引发火灾爆炸

本项目原材料多为易燃易爆物料，且含氯单体遇水水解会产生 HCl 气体并放热，硅氧烷遇水水解放出甲醇或乙醇，一旦易燃易爆物料泄漏至爆炸极限，或泄漏事故处理不当可能会引发火灾爆炸事故。

本次根据物料最大存在量、物质可燃性、危害性等确定最大可信事故。本次物料单个储存单元最大可能储存量为计量罐，主要物料计量罐内最大存放量以及毒性浓度值见表 6.9-15。

表 6.9-15 主要物料计量罐内最大存放量以及毒性浓度值

中试模块	原料	最大量 m3	毒性浓度终点 1	毒性浓度终点 2
酯化模块	苯基三氯硅烷	2	290	63
	甲基苯基二氯硅烷	2	390	86
	双(三氯硅基)乙烷	2	不在导则附录 H	
	γ -氯丙基甲基二氯硅烷	2	不在导则附录 H	
	癸基三氯硅烷	2	不在导则附录 H	
	十二烷基三氯硅烷	2	410	91
	十六烷基三氯硅烷	2	不在导则附录 H	
	甲醇	2	9400	2700
	乙醇	2	不在导则附录 H	
水解模块	双(三氯硅基)乙烷	1	不在导则附录 H	
	甲醇	1	9400	2700
	正硅酸乙酯、苯基三甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、六甲基二硅氧烷等硅氧烷	1	不在导则附录 H	
加成模块	甲基二氯硅烷	1	240	52
	三氯硅烷	1	180	40
	3-氯丙烯	1	440	170
	1-癸烯、十二烯、十六烯	1	不在导则附录 H	
次生污染物	HCl		150	33
	CO		380	95

注：*微通道模块计量罐为 50L、100L，相对较小，不在表中核算。

根据上表，本次选取酯化模块苯基三氯硅烷泄漏引发火灾次生 HCl、加成模块三氯硅烷泄漏、酯化模块甲醇泄漏引发火灾次生 CO，3 种情形做为最大可信事故。

二、源项分析

1、加成模块三氯硅烷泄漏

计量罐为 1000L，三氯硅烷密度约 1.34g/m³，考虑到事故发生时，计量罐内三氯硅烷在 10 分钟内全部泄漏，则泄漏量为 1340kg，泄漏速率为 2.23kg/s。

质量蒸发速率计算公式如下：

$$Q = \alpha \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q——质量蒸发速度，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol·K；

T₀——环境温度，K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；

a, n ——大气稳定度系数；

计算得蒸发量为 0.031kg/s。

2、次生 HCl 计算

苯基三氯硅烷泄漏量为 2000L，考虑不利情况，燃烧过程中氯元素全部转化为 HCl，则 HCl 产生量为 1367.8kg，假定该过程持续时间 2h，则 HCl 排放量为 0.19kg/s。

3、次生 CO 计算

一氧化碳产生量计算（计算方法参照风险导则附录 F.3.2）：

油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，甲醇中碳的含量为 37.5%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本次取最大值 6.0%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s；

本次假设甲醇泄漏发生燃烧，泄漏量为 1580kg，计算得一氧化碳产生量为 0.023kg/s。

6.9.5 风险预测与评价

一、有毒有害气体在大气中的扩散

1、预测模型筛选

（1）排放模式判定

通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

公式中： X ——事故发生地与计算点的距离，m。本次评价取最近网格点 50m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风险在 T 时间段内保持不变。

因此，计算得 $T = 66.67s$ 。本次评价情景下泄漏时间 T_d 均大于 T ，可认为事故情景为连续排放。

（2）气体性质判定

根据选取的预测因子的性质计算各自的理查德森数（Ri），根据 Ri 判断本次情景下预测因子泄漏为轻质气体还是重质气体泄漏。

连续排放，理查德森数计算如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Qt——瞬时排放的物质质量，kg；

Drel——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。

根据软件计算得理查德森数和预测模型具体情况见表 6.9-16。

表 6.9-16 本次预测情景预测模式选择

预测因子	情景	理查德森数(Ri)	气体类型	预测模式
三氯硅烷	最不利气象条件	0.889	重质气体	SLAB
CO	最不利气象条件	-0.2	轻质气体	AFTOX
HCl	最不利气象条件	0.704	重质气体	SLAB

2、预测范围与计算点

(1) 预测范围：本项目预测范围取距建设项目边界 5km 的范围，网格点间距 50m。

(2) 计算点：本项目网格点、大气环境敏感目标等关心点全部参与计算。

3、预测参数

(1) 事故源参数：见 6.9.4 小节。

(2) 气象参数：见 6.9-17。

表 6.9-17 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	118.379538°
	事故源纬度/(°)	29.009844°
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50

	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

(3) 评价标准

各污染物预测评价标准见表 6.9-18。

表 6.9-18 预测评价标准

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	三氯硅烷	10025-78-2	180	40
2	CO	630-08-0	380	95
3	HCl	7647-01-0	150	33

4、预测结果

根据预测结果可见：①三氯硅烷泄漏情形，在最不利气象条件下，下风向处三氯硅烷浓度超出毒性终点浓度，浓度超出毒性终点浓度 1 的距离为 328m，超出毒性终点浓度 2 的距离为 599m；②甲醇泄漏燃烧次生 CO 情形，在最不利气象条件下，下风向处 CO 浓度超出毒性终点浓度，浓度超出毒性终点浓度 1 的距离为 29m，超出毒性终点浓度 2 的距离为 76m；③苯基三氯硅烷泄漏次生 HCl 情形，下风向处 HCl 浓度超出毒性终点浓度，浓度超出毒性终点浓度 1 的距离为 791m，超出毒性终点浓度 2 的距离为 2816m。

表 6.9-18 最大影响范围预测结果

泄漏物质	毒性终点浓度 mg/m ³		对应安全距离 m	到达时间 S
三氯硅烷	毒性终点浓度-1	180	328	627
	毒性终点浓度-2	40	599	936
CO	毒性终点浓度-1	380	29	60
	毒性终点浓度-2	95	76	120
HCl	毒性终点浓度-1	150	791	1300
	毒性终点浓度-2	33	2816	5228

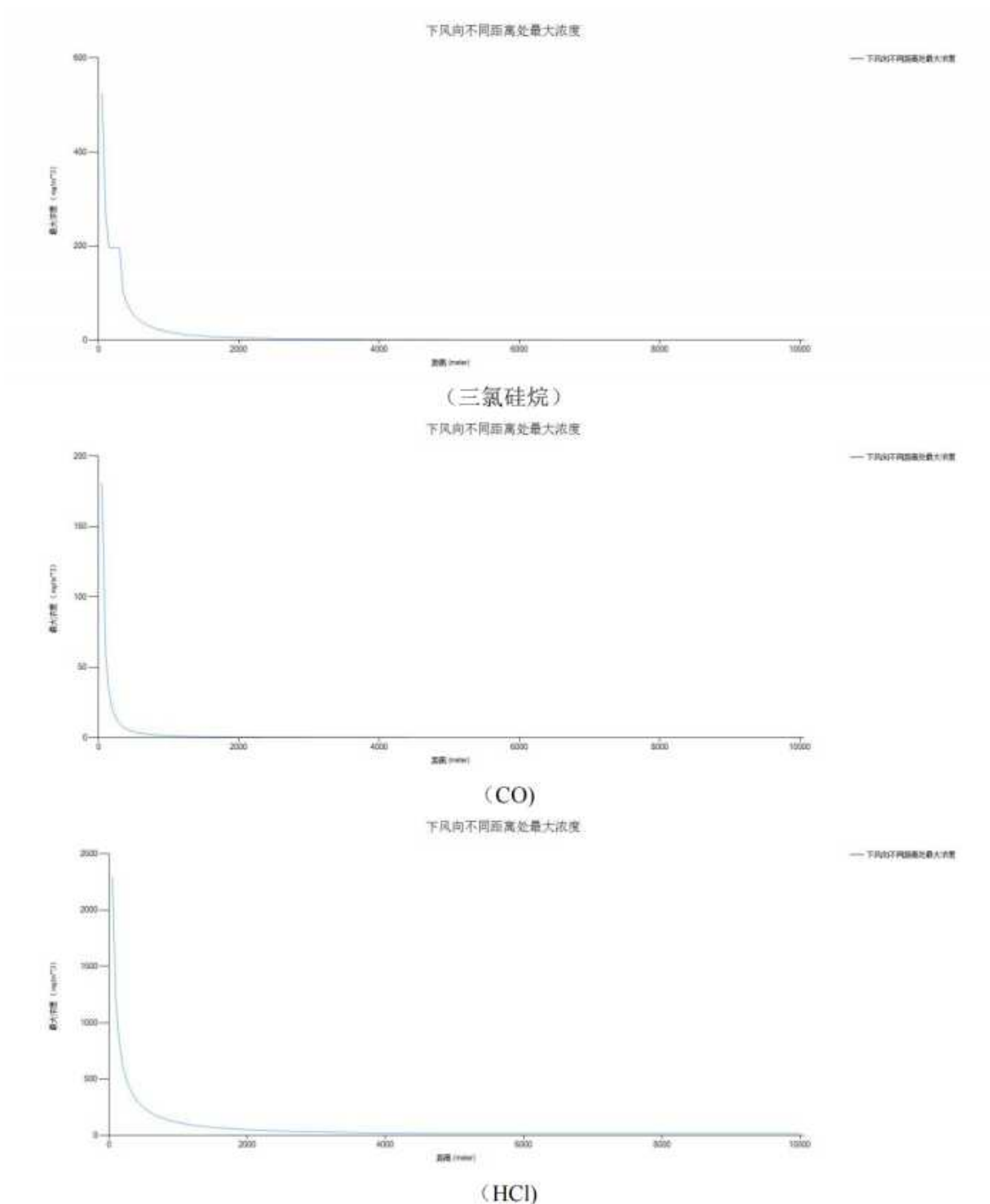


图 6.9-2 下风向不同距离最大浓度预测图

二、毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

本项目废水事故性排放主要为：中试装置发生火灾、爆炸或泄漏事故，在消防灭火过程中产生的地面冲洗水或泄漏事故中产生的喷淋废水等未经收集(未建事故应急池)直接排放，或者经收集后未经处理直接排放，导致事故废水可能进入雨水系统而污染附近水体。

针对上述可能发生的事故风险，建设单位应做好预防措施，争取从源头杜绝事故发生，最大程度减轻对环境的影响，一切废水应急设施应从严建设。本项目厂区初期雨水收集后进入初期雨水池、事故废水收集后进入事故应急池，确保事故废水不直接进入废水处理系统。

①设置事故应急池

企业必须设置足够大的事故应急池。一旦发生火灾、泄漏等事故，产生的废水收集于应急池，再分批打入厂区污水站处理达标后纳管排放。参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）及《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）等相关要求，可以进行事故池总有效容积的计算。

根据本企业具体情况，计算得到事故应急池大小，本项目不设置储罐区，因此本次按中试装置核算事故应急池大小，具体如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 --收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：按中试装置最大计量罐算，为 2m^3 ；

V_2 --发生事故的储罐或装置的消防水量；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ --发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，本项目消防水用量计算如下：本项目中试装置消防水水量之和= $90\text{L/s} \times 32 \times 3600 = 648\text{m}^3$ ；

V_3 --发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，装置区不设围堰， $V_3=0$ 。

V_4 --发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量，本项目为 0m^3 。（因生产出现事故时，生产线停产，此时产生的生产污水量为 0m^3 ）；

V_5 --发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q --降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

q_a --年平均降雨量， mm ，开化县为 1814mm ；

n --年平均降雨日数，开化县为 160d。

F --必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；本项目约 $300m^2$ ；则 $V5$ 计算为 $3.4 m^3$

则事故应急池容积 $V=2m^3+648m^3-0m^3+0m^3+3.4m^3=653.4m^3$

本项目在厂区西南侧新建一个 $1000m^3$ 事故应急池和一个 $350m^3$ 初期雨水池。根据计算，本项目需设置一个不小于 $653.4m^3$ 的事故应急池，可见本项目新建事故应急池可以满足本项目需求。一旦发生事故，企业厂区内初期雨水可进入初期雨水池、事故废水经切换可纳入事故应急池，确保废水不泄漏至附近水系而污染内河，可以满足要求。企业通过相应的应急救援器材和物资、每年进行预案演练，完善风险防控系统。

②厂区雨水管控

厂区应在雨水排放口设置总阀门。一旦发现雨水系统被污染，立即关闭雨水排放口总阀门，确保将受污染水截留在厂区内。有条件的企业可在雨水排放口设置在线监测，并将监测数据与雨水排放口电动阀门连锁，一旦有超标数据，立刻自动关闭雨水排放口。

总体来说，采取有效的防控措施后，在事故状态下，废水排放可得到有效控制，不会对周边地表水产生影响。企业必须高度重视责任管理，制定相应的操作规程和管理制度，确保各风险防范措施得到有效落实，确保不发生人为事故。企业应编制应急预案，落实其中预防措施，并定期开展演练，确保全厂水环境风险可控。

三、有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

化工项目地下水产生污染的途径主要是渗透污染，可能来自项目产生的污水排入周边水体中进而渗入补给地下水含水层中、固体废物渗滤液或井雨水产生的淋滤液渗入地下水含水层中、由于废水收集及输送埋地管道发生破损进而渗透污染地下水、由于废水处理池池体及防渗层出现破损发生泄漏进而污染地下水等四种情势。

根据 6.3.2 章节地下水环境影响分析，主要分析了事故状况下（混合隔油池及其防渗层破损发生废水泄漏污染）本项目对地下水环境的影响。根据预测结果，综合厂区平面布置图及地下水流向分析，本项目实施后综合废水泄漏后 COD_{Cr} 等短时间内会对厂区内及周边道路和企业地下水造成影响，会出现短距离超标情况。由于废水一旦泄漏至地下水中，地下水自然恢复时间较长。因此，本项目应当做好日常地下水防护工作，环保设施应定时进行检修维护，并在项目下游布设若干地下水长期监测井，一旦发现污染物泄漏、水质异常等现场应立即采取应急响应，及时排查并截断污染源，同时根据污染情

况采取地下水保护措施，以便将污染物对土壤和地下水环境的影响降到最低程度；按规范做好废水收集、储存、输送及管路的防渗、防沉降处理，以防范对地下水环境质量的可能的影响；切实落实好建设项目的事故风险防范措施，同时做好厂内的地面硬化防渗，特别是对公司各生产单元、生产装置区、废水处理设施、储罐区等的地面防渗工作。在上述工作落实的前提下，本项目的建设对地下水环境影响可接受。

6.9.6 环境风险防范措施和应急要求

6.9.6.1 环境风险防范措施

1、强化风险意识、加强安全管理

安全生产是企业立厂之本，本项目涉及的危险化学品种类较多，且多为易燃物质和有毒有害物质。因此，在建立环境风险防范体系的基础上，企业应强化风险意识、加强安全管理。新安化工集团已引进杜邦安全管理体系多年，有一定的安全管理经验，本项目实施后，对于本项目的安全管理仍需做到以下要求：

- 1) 必须将“安全第一，预防为主”作为公司经营的基本原则；
- 2) 必须将“ESH(环保、安全、健康)”作为一线经理的首要责任和义务；
- 3) 参照杜邦公司先进理念结合集团内部多年实施 EHS 体系实践经验，按照各项规范要求开展本项目的安全管理工作；
- 4) 必须进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施；
- 5) 按《中华人民共和国劳动法》有关规定，为职工提供劳动安全卫生条件和劳动防护用品，中试装置区内必须配备足够的医疗药品和其他救助品，便于事故应急处置和救援。

2、建立环境风险防范体系

1) 防止事故气态污染物向环境转移

控制和减少事故情况下毒物和污染物从大气途径进入环境，对于废气处理装置非正常运行情况，应及时停止生产，并采取风险防范措施减少对环境造成危害。

对于泄漏的气态有毒物料，应尽快切断泄漏源。同时做好现场人员的紧急撤离。现场紧急撤离时，应按照事故现场、工厂临近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的

规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边企业及时疏散。根据风险预测结果，苯基三氯硅烷储罐泄漏次生 HCl 情形影响最大，最远影响范围 2816m，该范围可能影响到周边居民点，企业应加强与居民村委会的应急联动，确保事故情况下能及时告知。应在企业突发环境事件应急预案中明确紧急疏散时注意事项，包括防护用品的佩戴，应急疏散路线，应急疏散安全区、应急监测等内容。

2) 防止事故废水向环境转移

本项目厂界距离蚂蟥溪距离较近，蚂蟥溪下游与马金溪汇流，下游不远处为开化-常山水交接断面，因此企业更应做好水污染风险防控措施，确保污染水不进入蚂蟥溪。

①污染雨水：企业设置了一个 350m³ 的初期雨水池，正常情况下，本项目初期雨水收集入雨水池经处理后达标纳管排放，后期洁净雨水排入雨水管网。建议企业在雨水排放口设置在线监测和雨水总阀门（手动和电动），电动阀门与在线监测进行连锁，一旦出现超标数据，则阀门关闭，污染雨水泵入初期雨水池或事故应急池；②事故废水：企业在中试装置区、化工品仓库、危废库均设置废水收集设施，事故状况下，事故废水通过废水收集设施收集入事故应急池，企业在厂区西南角设置了一个 1000m³ 的事故应急池，能够容纳本项目事故废水；③本项目产生废水：正常情况下，本项目工艺废水和废气喷淋废水收集后委托处置。若异常情况下废水泄漏，在中试装置区泄漏，则通过装置废水收集沟收集至事故应急池，若在道路泄漏至雨水系统，则立即关闭雨水总阀门，污染废水收集至初期雨水池。在采取了上述措施后，基本可以将本项目水污染物控制在厂区范围内，待园区风险防控措施完善后，企业应加强与园区风险防控联动，建立风险防范车间级-厂级-园区级三级防控体系，确保污染水不出园区。

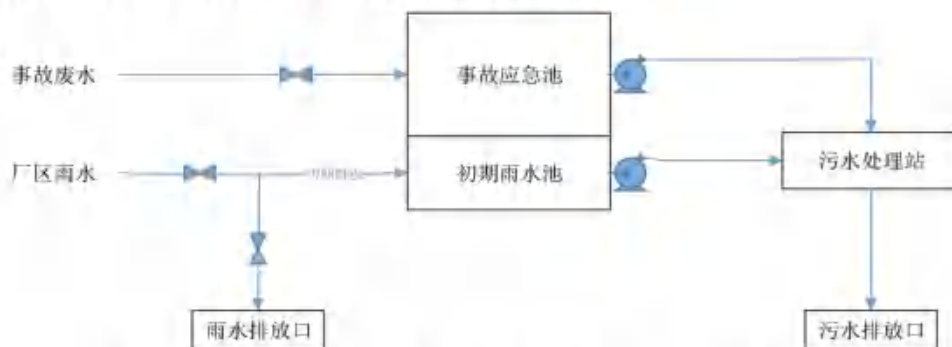


图 6.9-2 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图



图 6.9-3 厂内应急疏散路线图



图 6.9-4 厂外应急疏散路线图

3、中试过程风险防范

中试过程事故风险防范是本项目的核心，需严格采取措施加以防范，尽可能降低事故概率。为降低中试过程安全环保风险，本项目各涉及反应的模块逐一进行试验，不同时试验。

根据风险识别，本项目不涉及危险工艺，项目原辅料主要具有易燃易爆特性、腐蚀性等，值得注意的是，本项目氯硅烷单体遇水易水解放出 HCl 气体，各类硅氧烷遇水易产生放出醇类，针对上述危险特性，可采取以下风险防范措施：

①加强员工的培训，参与中试试验的操作人员必须熟悉项目每一种原辅材料及产品、中间品的化学特性，一旦发生泄漏事故，可以正确处理泄漏物料。建议企业将中试项目涉及危险物质安全周知表粘贴于车间、中控室醒目位置。

②编制详细的中试操作规程，操作规程中应有详细的开、停车操作流程，明确工艺参数控制值，事故状态下紧急停车流程等，并由技术人员对操作人员进行严格培训，操作人员取得上岗证后方可正式上岗。

③中试项目由于试验过程的不确定性，可能调整物料配比及反应温度、压力等操作参数，参数的改变更易引起反应装置、输送管道的异常泄漏事故发生，因此每一批中试试验开始前，技术人员都应做好工艺安全分析，采取一定的防控措施，控制风险在可接受水平内。同时建议企业在中试期间，安排专业技术人员 24h 值班，确保能及时应对突发事故。

④做好中试装置的日常巡查维护，本项目含氯物料一旦遇水产生 HCl，腐蚀性较强，因此应安排专人定期检查设备、管道，一旦发现管道腐蚀泄漏，必须立即停车检修，更换管道。

⑤要求企业在中试装置区周围设置可燃气体和有毒气体报警器、HCl 报警器等。

⑥特殊作业风险防范：本项目中试装置设置为防爆区域，区域内禁止动火作业。其他高处作业、受限空间作业等必须按规范开具作业证，并配备监护人员。中试装置若需要紧急放空，必须预先进行评估，并告知厂区及周边人员，紧急放空气体需接入废气治理措施处理后排放，不可直接排放。由于本项目物料的特殊性质，本项目检修时管道、设备必须先用氮气吹扫，切忌直接用水清洗，防止物料与水反应生成气体，引发超压爆炸事故。检修人员需进入反应釜、计量罐等受限空间操作时，必须做好安全评估。

⑦确保废气处理装置的正常有效运行，避免因装置泄漏导致的泄压过程，导致废气

的集中排放；应保证末端处理系统的正常运行，确保废气的有效处置。

⑧必须做好与依托事故应急池的连接，一旦发生泄漏水污染事故，应将事故废水排入事故池，分批打入污水处理系统。

⑨中试装置区应根据要求配备完善的消防设施、应急救援物资，并定期检查物资的有效性，更换失效、过期物资。

⑩铁桶、吨桶等桶装物料中转必须制定区域，按规范操作，避免包装桶破损泄漏，建议上料区域墙上粘贴物料泄漏的应急处置措施，一旦物料泄漏，避免因为误操作而导致事故扩大。

4、贮存过程风险防范

本项目为中试项目，原辅料用量较小，本次中试原料根据中试计划分批购入与存放于化工品仓库。物料贮存过程的风险防范措施如下：

①定期对企业中试装置区、化工品仓库废水收集管道、排水切换装置巡检，确保正常的冲洗水、初期雨水和事故情况下的泄漏污染物、消防水可以纳入污水处理系统。

②根据物料的易燃易爆、易挥发性及毒性等性质进行储存，尤其关注剧毒化学品及易燃易爆危险品的日常贮存，设置醒目警示标志。设置可燃气体和有毒气体报警器。本项目原料与孵化功能区一期项目原料均存放在化工品仓库，存储时应同时考虑该项目的原料特性，会发生反应的物料不可存在同一隔间。

③贮存危险化学品的仓库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个人防护用品。危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

④在能够满足正常生产的情况下，尽可能地降低有毒有害、易燃易爆原物料及产品的贮存量，降低安全、环保风险。定期检查物料包装，一旦发现破损包装桶及时处理。

5、运输过程风险防范

在运输工业危化品/危险废物时，如果发生交通事故，危险废物散落于地面，引起危化品/危险废物扩散，对周围人群和环境有一定的危害。危化品/危险废物的汽车运输需要严格按照《汽车危险货物运输规则》进行，运输过程中应设置防渗漏、防溢出、防扬散措施，严格按照设定的运输路线行进，避开人群密集区。

6、恶劣天气风险防范措施

1) 雨雪冰冻恶劣天气时, 应开展防冻防凝风险隐患排查。全面排查装置管道、阀门、设备设施物料、水、蒸汽等防冻保护符合性, 避免发生设备冻凝或物料泄漏问题。严格执行作业操作规程, 根据气温变化需要适时更换防冻液、机油等, 长时间停车检修管道内介质应完全排净或采取保温措施。

2) 夏季高温天气时, 针对化工生产的特点和使用的原料性质, 首先要注意防火, 各岗位操作人员要严格遵守相关作业规定, 杜绝违规现象的发生; 各值班巡检人员要认真检查, 发现火患或违章违纪现象应严肃处理。

①应关注化学品储存库的通风良好, 严格控制库房温湿度, 严格按标准分区分类储存, 适当控制库存数量, 严禁相互禁忌的化工品混存混放。桶装的易燃液体、压缩气体钢瓶, 应避免太阳直射。

②加强消防水、消防泡沫、消防泵等应急设施的维护, 配足配齐适用的应急物资装备, 根据高温天气特点, 常态化开展事故应急演练, 提高一线员工先期处置和自救能力。

③增加电气设备巡查及检维修频次, 老化的电线要及时更换, 并按规定对相应设备设置跨接片连接及接地装置;

④加强锅炉、压力容器、气瓶、压力管道的防火防爆管理; 加强对可燃气体泄漏装置的管理, 确保其安全有效。

⑤增强相关岗位工作人员的个人保护意识, 做好有毒有害气体中毒防护。特别是直接或间接接触有毒有害气体的作业人员, 必须加强人身保护及监护工作。

7、“三废”治理设施风险防范措施

1) 各“三废”治理设施应编制详细的操作规程并张贴在车间、操作室醒目位置, 同时加强“三废”治理设施操作员工的培训, 要求员工严格按照操作规程进行作业, 并如实记录反应参数;

2) 安排专门的环保专业、设备管理专业等专业技术人员每天对各“三废”治理设施进行巡回检查, 并如实记录其运行情况, 同时定期安排检维修, 对各“三废”治理设施进行检修维护, 确保其能正常运行; 定期更换废气喷淋碱液, 定期更换废气处理设施活性炭, 避免因活性炭饱和而达不到正常处理效率, 定期对废气喷淋塔进行清理, 防止喷淋塔内部堵塞;

3) 定期对事故应急池、初期雨水池、危废库等重点防渗区的防渗层进行修补; 定期安排人员检查清污分流、雨污分流阀门等是否能正常作业;

4) 定期对废气、废水排放口以及厂界无组织废气、厂界噪声等进行监测，确保废气、废水达标排放。

5) 本项目危废主要包括高低沸、水解物等，主要危险特性为易燃性、反应性、毒性，危废包装破损或意外可能导致危废泄漏，因此必须加强员工的培训，危废库管理人员必须熟悉本项目危险废物的危险特性及事故处理方法，一旦发生泄漏事故能够妥善处理泄漏危废。企业应在危废库配有足够数量的消防器材，同时建议企业在危废库边配备沙土、锯木屑等应急物资。

6.9.6.2 应急要求

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援预案必须进行科学分析和论证；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

根据风险导则要求，本项目环境风险应急预案应包括环境风险应急综合预案；各类型突发环境事件的专项应急预案，包括：水环境突发事件专项预案、有毒气体扩散事件专项预案、危险化学品和危险废物污染事件专项预案等。建议委托专业单位编制，并在项目验收前在环保部门备案。

本项目建设后，根据风险导则要求，建议企业根据本项目危险源特征修编突发环境事件应急预案，根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等相关要求，委托专业单位编制，建议在项目中试前在环保部门完成备案。企业在日常生产中应按公司的实际情况，定期按照应急预案进行演练，并根据演练情况，完善事故应急预案。加强与园区衔接，确保环境风险可控。

6.9.7 分析结论

1、本中试项目涉及的危险物质较多，主要有氯硅烷单体、有机溶剂、烯烃类、硅氧烷单体等。企业应满足正常试验的情况，尽可能的降低有毒有害原辅料及产品的贮存量，降低安全、环保风险，本项目计算Q值范围为： $1 \leq Q < 10$ ，考虑到厂区现有项目

则 Q 值 $10 \leq Q < 100$ 。项目主要危险单位为化工品仓库、中试装置区、中试废气治理措施、污水处理站、危废仓库、事故应急池和初期雨水池等。

2、根据预测结果，苯基三氯硅烷计量罐泄漏次生 HCl 故情形下影响最大，该情形在最不利气象条件下，下风向处 HCl 浓度超出毒性终点浓度，浓度超出毒性终点浓度 1 的距离为 791m，超出毒性终点浓度 2 的距离为 2816m。企业应加强中试过程风险防范措施，杜绝此类事故的发生。在采取了本报告提出的防范措施后，基本可以将本项目废水污染物控制在厂区范围内，待园区风险防控措施完善后，企业应加强与园区风险防控联动，建立风险防范车间级-厂级-园区级三级防控体系，确保污染水不出园区。只要企业做好事故废水的收集，废水收集沟、事故池等区域按要求做好防渗措施，一般情况下，事故废液不会渗入地下水中，泄漏事故不会对地下水产生影响。

3、本项目建设后，根据风险导则要求，建议企业根据本项目危险源特征修编企业突发环境事件应急预案，根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等相关要求，委托专业单位编制，并在项目验收前在环保部门完成备案。

综上所述，只要中试过程控制合理，参与中试的员工培训到位，设备成熟可靠，各专业在设计中严格执行各专业有关规范中的安全环保条款，正常情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。通过采取风险管理中提出的各项措施，企业可有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也可及时控制事故，防止事故的蔓延。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，正常生产情况下企业环境风险程度属于可接受水平。

表 6.9-19 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	本项目涉及危险物质种类较多，且不同产品中试时存放的危险物质种类不同，具体见表 6.9-1~4。				
		存在总量/t					
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 ≤ 1000 人		5 km 范围内人口大于 1 万小于 5 万人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	$1 \leq Q < 10$ <input type="checkbox"/>	$10 \leq Q < 100$ <input checked="" type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV* <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	

评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		三氯硅烷最不利气象条件	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 328 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 599 m			
		CO 最不利气象条件	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 29 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 76 m			
		HCl 最不利气象条件	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 791 m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 2816 m					
地表水	最近环境敏感目标 / / , 到达时间 / / h					
地下水	下游厂区边界到达时间 / / d					
	最近环境敏感目标 / / , 到达时间 / / d					
重点风险防范措施		<p>1、设置相应环境风险防范区，明确事故状态下人员的疏散通道及安置场所，一旦发生事故，及时疏散防范区域内员工及群众。</p> <p>2、设置车间-厂级事故水污染二级防控系统；企业已设置了一个 350m³ 的初期雨水池，设置了一个 1000 m³ 的事故应急池；地下水采取源头控制和分区防渗措施，按相应要求做好防渗处理；设置雨水总阀门。</p> <p>3、编制详细的中试操作规程，操作规程中应有详细的开、停产操作流程，明确工艺参数控制值，事故状态下紧急停车流程等，并由技术人员对操作人员进行严格培训，操作人员取得上岗证后方可正式上岗。</p> <p>4、中试装置区、仓库区周围设施可燃气体和有毒气体报警器、HCl 报警器等。</p> <p>5、加强员工培训，参与中试试验的操作人员必须熟悉项目每一种原辅材料及产品、中间品、危险废物的化学特性，一旦发生泄漏事故，可以正确处理泄漏物料（本项目多种物料遇水水解）。</p> <p>6、加强恶劣天气风险防范措施，重视“三废”治理设施风险防范措施，</p> <p>4、根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等相关要求，委托专业单位修订应急预案，并在项目验收前在环保部门完成备案。企业在日常生产中应按公司的实际情况，定期按照应急预案进行演练，并根据演练情况，完善事故应急预案。</p> <p>8、配备完善的应急物资。</p>				
评价结论与建议		<p>综上所述，只要中试过程控制合理，参与中试的员工培训到位，设备成熟可靠，各专业在设计中严格执行各专业有关规范中的安全环保条款，正常情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。通过采取风险管理中提出的各项措施，企业可有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也可及时控制事故，防止事故的蔓延。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，正常生产情况下企业环境风险程度属于可接受水平。</p> <p>注：“<input type="checkbox"/>”为勾选项，“<u> </u>”为填写项。</p>				

6.10 碳排放评价

6.10.1 碳排放评价流程

依据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》，碳排放评价工作内容主要包括政策符合性分析、现状调查和资料收集、工程分析、措施可行性论证和方案比选、碳排放评价、碳排放控制措施与监测计划、评价结论。其一般工作流程如下：

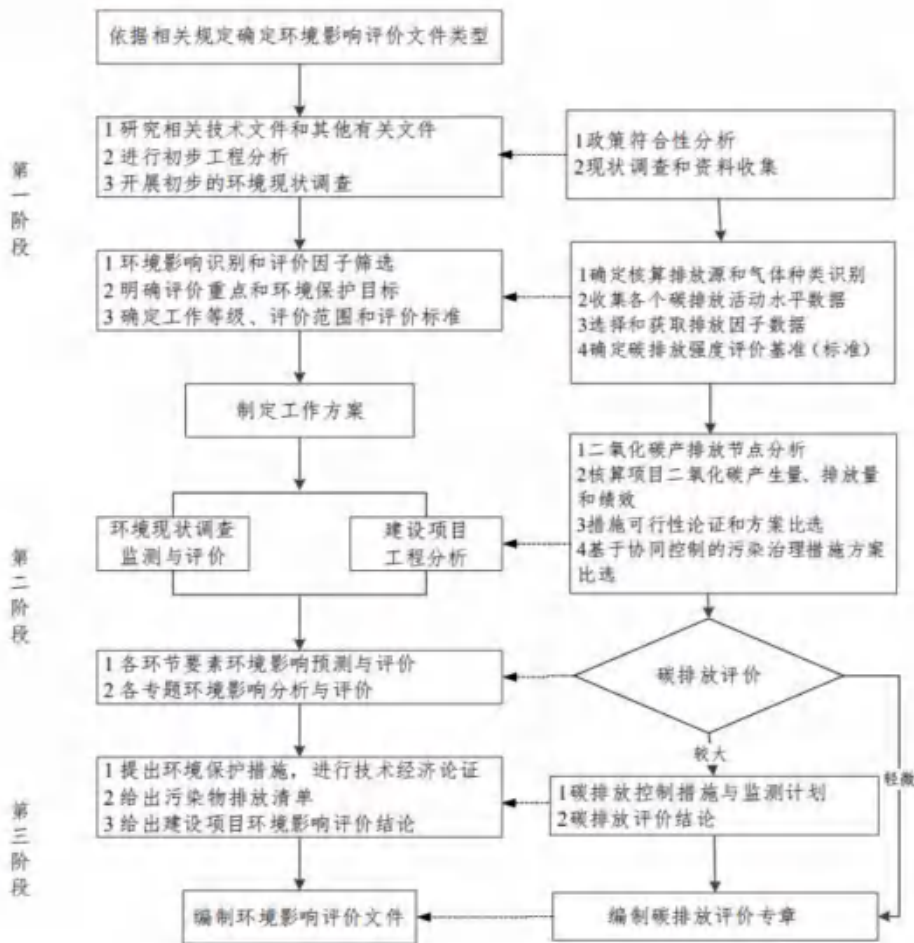


图 6.10-1 碳排放评价流程

6.10.2 法律法规及规范

(1) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(生态环境部环综合(2021)4号, 2021.01.11);

(2) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(生态环境部环环评(2021)45号, 2021.05.31);

(3) 《浙江省温室气体清单编制指南(2020年修订版)》(浙江省生态环境厅);

(4) 《省级温室气体清单编制指南(试行)》(国家发展改革委发改办气候(2011)1041号);

(5) 《浙江省重点企(事)业单位温室气体排放核查管理办法(试行)》(浙江省生态环境厅);

(6) 《浙江省生态环境厅关于印发实施<浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)>的通知》(浙环函(2021)179号, 2021.08.08);

(7) 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T32150);

(8) 《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》(GB/T32151.10)。

6.10.3 核算边界及因子

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》，碳评价核算主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，企业边界核算范围包括处于其运营控制权之下的所有生产场所和生产设施产生的温室气体和碳排放总量，设施范围包括直接生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统等。

本项目位于开化新材料新装备产业园一期的“孵化中心”，该厂区已审批了“绿色硅基新材料产品开发中心项目”“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”。本次碳评价核算边界为“孵化中心”。根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》，项目环评需对企业现有和建设项目开展二氧化碳排放量核算和评价。

6.10.4 开化合成公司碳排放现状调查

“孵化中心”共有 2 个项目，其中“绿色硅基新材料产品开发中心项目”已通过环评批复以及环保验收，“绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目”已通过环评批复，目前处于验收调试阶段，尚未完成验收工作，本项目实施后替代原绿色硅基新材料产品开发中心项目。根据企业提供资料，企业现有项目达产情况下温室气体排放总量 27474.10 吨 CO₂ 当量。其中，燃料燃烧排放 7783.88 吨 CO₂ 当量、工业生产过程中排放 4590.37 吨 CO₂ 当量、净购入使用电力排放量 15099.85 吨 CO₂ 当量。

表 6.10-1 “孵化中心”现有项目碳排放量

类型	项目	序号	CO ₂ 当量 (吨)
本企业	现有企业排放汇总	1	27474.10
	燃料燃烧	1-1	7783.88
	工业生产过程中排放	1-2	4590.37
	净购入的电力消费产生的排放	1-3	15099.85
	净购入的热力消费产生的排放	1-4	0

表 6.10-2 燃料燃烧排放量

化石燃料种类	化石燃料消耗量 AD _i (t, 万 Nm ³)	低位发热值 NCV _i (GJ/t, GJ/万 Nm ³)	单位热值含碳量 EFi(吨 C/GJ)	碳氧化率 OF _i (%)	CO ₂ (t)
天然气	360 万 Nm ³	389.31	0.0153	99	7783.88

注：低位发热量、单位热值含碳量根据企业提供生物质成分表计算得到。

表 6.10-3 企业现有厂区净购入使用电力产生的排放量

项目	净购入使用量 (MWh)	购入量 (MWh)	外销量 (MWh)	净购入 CO ₂ 排放因子 (吨 CO ₂ /MWh)	CO ₂ (t)
电力	21463.9	21463.9	—	0.7035	15099.85

6.10.5 建设项目碳排放的分析

6.10.5.1 CO₂ 及温室气体产生节点

根据《化工生产企业温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》(GB/T 32151.10)和《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》相关核算方法，结合本次项目各装置生产工艺及原辅料消耗，本次项目碳排放主要情况如表 6.10.5-1。

表 6.10-4 本次项目碳排放源识别表

产生源类别	具体来源	车间
燃料燃烧排放	/	/
工业生产过程排放	除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放	MT 甲基聚三甲氧基硅氧烷、正辛基三乙氧基硅烷低聚物、丙基三甲氧基硅烷低聚物、II型乙烯基支链型硅油
CO ₂ 回收利用量	/	/
净购入的电力和热力消费引起的 CO ₂ 排放	购入电力和热力所产生的 CO ₂	各耗电设备
其他温室气体排放	/	/

6.10.5.2 核算方法

根据上一小节，本项目二氧化碳产生节点分析，以及《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，本项目的温室气体排放为：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}}$$

式中：

E 为报告主体的温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量；

$E_{\text{燃烧}}$ 为企业边界内化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放；

$E_{\text{过程}}$ 为工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)

$E_{\text{购入电}}$ 为企业净购入的电力消费引起的 CO₂ 排放，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

$E_{\text{购入热}}$ 为企业净购入的热力消费引起的 CO₂ 排放，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)。

1、 $E_{\text{燃烧}}$ 计算

$$E_{\text{燃烧}} = AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ 为分企业边界的化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨；

i 为化石燃料的种类；

AD 为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

NCV_i 为化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料以 GJ/吨 为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm^3 为单位，天然气为 389.31GJ/万 Nm^3 ；

EF_i 为燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/ GJ ，天然气为 15.30×10^{-3} 吨碳/ GJ ；

CC_i 为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

OF_i 为化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%。天然气的碳转化率为 99%

本项目不新增燃料消耗。

2、 $E_{\text{过程}}$ 计算

计算公式如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{原料}} = \left\{ \sum_r (AD_r \times CC_r) - \left[\sum_p (AD_p \times CC_p) + \sum_w (AD_w \times CC_w) \right] \right\} \times \frac{44}{12}$$

$E_{\text{CO}_2\text{原料}}$ 为化石燃料和其他碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放，单位为吨；

r 为进入企业边界的原材料种类，如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及 CO_2 原料；

AD_r 为原材料 r 的投入量，对固体或液体原料以吨为单位，对气体原料以万 Nm^3 为单位；

CC_r 为原材料 r 的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨原料为单位，对气体原料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

P 为流出企业边界的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品等；

AD_p 为含碳产品 p 的产量，对固体或液体产品以吨为单位，对气体产品以万 Nm^3

为单位；

CC_p 为含碳产品 p 的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单位，对气体产品以吨碳/万 Nm^3 为单位；

w 为流出企业边界且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废物；

AD_w 为含碳废物 w 的输出量，单位为吨；

CC_w 为含碳废物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨废物 w 。

本项目使用碳酸氢钠 25.55kg，核算产生 CO_2 0.002t。

3、 $E_{\text{购入电}}$ 、 $E_{\text{购入热}}$ 计算

购入电力和热力的碳排放量公式如下：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}}$$

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{购入电}}$ 为购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳(tCO_2)；

$AD_{\text{购入电}}$ 为核算期内购入电力，单位为兆瓦时 (MWh)；

$EF_{\text{电}}$ 为区域电网年平均供电排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh；

$E_{\text{购入热}}$ 为购入热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳(tCO_2)；

$AD_{\text{购入热}}$ 为企业净购入的热力消费，单位为 GJ (百万千焦)；

$EF_{\text{热}}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /GJ。

根据项目资料，本项目净购入的电力和热力情况见表 6.10-6。

表 6.10-6 本项目净购入的电力和热力情况

名称	规格	单位	年新增用量
电	380V	万 kWh/a	658.53
蒸汽	/	GJ	0

电力、热力排放因子应与对应行业的《企业温室气体排放核算方法与报告指南》或《温室气体排放核算与报告要求》保持一致。根据《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》(GB/T 32151.10-2015)，相关系数取值如下：

表 6.10-7 本项目电力和热力碳排放情况表

序号	名称	排放因子取值	二氧化碳排放量 (tCO ₂)
1	E _{购入电}	0.7035 CO ₂ /MWh	4632.76
2	E _{购入热}	0.11CO ₂ /GJ	0

4、本项目碳排放情况

本项目碳排放总量汇总情况见表 6.10-8。

表 6.10-8 本项目碳排放量汇总量 (单位: 吨/年)

产生源类别	具体来源	CO ₂ 当量 (t)
燃料燃烧排放	消耗天然气	0
工业生产过程中的 CO ₂ 排放	消耗原材料	0.002
购入电力消费产生的排放	购入电力产生的 CO ₂ 排放	4632.76
购入热力消费产生的排放	购入热力产生的 CO ₂ 排放	0
合计		4632.762

6.10.5.3 碳排放“三本账”

本项目实施后，“孵化中心”全厂二氧化碳和温室气体排放“三本账”核算表见表 6.10-9

表 6.10-9 企业二氧化碳和温室气体排放“三本账”核算表

核算指标	企业现有项目		拟实施建设项目		企业最终排放量(t/a) ¹
	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	
二氧化碳	27474.10	27474.10	4632.762	4632.762	32106.862
温室气体	0	0	0	0	0
合计碳排放量	27474.10	27474.10	4632.762	4632.762	32106.862

6.10.6 碳排放评价

6.10.6.1 碳排放指标

1、排放总量统计

根据前期计算结果，企业现状、本项目及本项目实施后碳排放分布见表 6.10-10。

表 6.10-10 碳排放分布情况

产生源类别	CO ₂ 当量(t)		
	企业现状	本项目	本项目实施后全厂
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放	7783.88	0	7783.88
工业生产过程中的 CO ₂ 排放	4590.37	0.002	4590.372
净购入电力消费产生的排放	15099.85	4632.76	19732.61
净购入热力消费产生的排放	0	0	0
合计	27474.10	4632.762	32106.862

2、单位工业增加值碳排放

$$Q_{\text{工增}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{工增}}$$

式中：Q_{工增}：单位工业增加值碳排放，tCO₂/万元；

$E_{\text{碳总}}$: 项目满负荷运行时碳排放总量, $t\text{CO}_2$;

$G_{\text{工增}}$: 项目满负荷运行时工业增加值, 万元。

根据上述计算公式和参数选取, 本项目单位工业增加值碳排放强度见表 6.10-11。

表 6.10-11 单位工业增加值碳排放强度一览表

名称		E 碳总*	G 工增	Q 工增
		$t\text{CO}_2/\text{a}$	万元/a	$t\text{CO}_2/\text{万元}$
碳排放强度	企业现状	27474.10	31438.90	0.87
	本项目	4632.762	/	/
	本项目实施后全厂	32106.862	31438.90	1.02

3、单位工业总产值碳排放

$$Q_{\text{工总}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{工总}}$$

式中: $Q_{\text{工总}}$: 单位工业总产值碳排放, $t\text{CO}_2/\text{万元}$;

$E_{\text{碳总}}$: 项目满负荷运行时碳排放总量, $t\text{CO}_2$;

$G_{\text{工总}}$: 项目满负荷运行时工业总产值, 万元。

根据上述公式和参数选取, 现有及本项目单位工业总产值碳排放强度见表 6.10-12。

表 6.10-12 单位工业总产值碳排放强度一览表

名称		E 碳总*	G 工总	Q 工总
		$t\text{CO}_2/\text{a}$	万元/a	$t\text{CO}_2/\text{万元}$
碳排放强度	企业现状	27474.1	96730.96	0.28
	本项目	4632.762	/	/
	本项目实施后全厂	32106.862	96730.96	0.332

4、单位产品碳排放

$$Q_{\text{产品}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{产量}}$$

式中: $Q_{\text{产品}}$: 单位产品碳排放, $t\text{CO}_2/\text{产品产量}$ 计量单位;

$E_{\text{碳总}}$: 项目满负荷运行时碳排放总量, $t\text{CO}_2$;

$G_{\text{产量}}$: 项目满负荷运行时产品产量, 无特定计量单位时以 t 产品计。核算产品范围参照环办气候(2021)9号附件1覆盖行业及代码中主营产品统计代码统计;

根据上述计算公式和参数选取, 现有及本项目单位产品碳排放强度见表 6.10-13。

表 6.10-13 单位产品碳排放强度一览表

名称	E 碳总*	G 产量	Q 产品
----	-------	------	------

		tCO ₂ /a	t/a	t CO ₂ /吨
碳排放强度	企业现状	27474.1	34910	0.78
	本项目	4632.762	/	/
	本项目实施后全厂	32106.862	34910	0.920

5、单位能耗碳排放

$$Q_{\text{能耗}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{能耗}}$$

式中： $Q_{\text{能耗}}$ ：单位能耗碳排放，tCO₂/t 标煤；

$E_{\text{碳总}}$ ：项目满负荷运行时碳排放总量，tCO₂；

$G_{\text{能耗}}$ ：项目满负荷运行时总能耗(以当量值计)，t 标煤。

根据《浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开发中心二期中试项目能评报告》，本项目单位能耗碳排放强度见表 6.10-14。

表 6.10-14 单位能耗碳排放强度一览表

名称		E 碳总*	G 能耗(当量值)	Q 能耗(当量值)
		t CO ₂ /a	t 标煤/a	tCO ₂ /t 标煤
碳排放强度	企业现状	27474.1	9018.75	3.05
	本项目	4632.762	412.38	11.23
	本项目实施后全厂	32106.862	9431.13	3.40

2、本项目碳排放绩效

本项目碳排放绩效核算见表 6.10-15。

表 6.10-15 碳排放绩效核算表

核算边界	单位工业增加值碳排放(tCO ₂ /万元)	单位工业总产值碳排放(tCO ₂ /万元)	单位产品碳排放(tCO ₂ /t)	单位能耗碳排放(tCO ₂ /t 标煤)
企业现状	0.87	0.28	0.78	3.05
本项目	/	/	0.95	2.26
本项目实施后全厂	1.02	0.332	0.920	3.40

根据上表计算结果可知，本项目实施后全厂单位工业增加值碳排放为 1.02tCO₂/万元，低于《浙江省生态环境厅关于印发实施〈浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）〉的通知》（浙环函〔2021〕179 号）中附表 6 化工行业 3.44tCO₂/万元参考值，由此可知，本项目整体碳排放强度不高。

6.10.7 碳排放控制措施

根据碳排放来源及种类，本项目碳排放来自于工业生产过程排放、外购电力隐含的 CO₂ 排放量，针对该碳排放源拟采取的措施如下：

1、工业生产过程碳减排

从工艺过程探索减少碳排放途径，如积极探索甲醇制氢过程产生大量二氧化碳的回收方法，将其回收制成无机盐或再利用的方案。

2、电力的节能

(1) 统计项目生产工艺过程的具体工序耗能数据，分析不同工序相关设备运行的耗能需求，找出减排重点；

(2) 可提出设备运行节能指标，对相关生产设备进行有效的管理，避免能源的非必要使用；

3、其他

明确项目与区域碳排放考核、碳达峰、碳交易、碳排放履约等工作的衔接要求，补充完善现有的企业环保管理制度，改善碳管理工作环境。

6.10.8 碳排放组织管理

6.10.8.1 组织管理

1、建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

2、能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

3、意识培养

企业应采取的措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

6.10.8.2 排放管理

1、监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《化工生产企业温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》(GB/T 32151.10)和《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》等文件中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a)规范碳排放数据的整理和分析；b)对数据来源进行分类整理；c)对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d)对数据进行处理并进行统计分析；e)形成数据分析报告并存档。

2、报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门1份，本企业存档1份。

企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》(DB50/T700)中对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于5年。

3、信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

6.10.9 碳排放结论及建议

根据碳排放源核别和工程分析，本项目碳排放主要为工业生产过程排放及购入的电力产生CO₂的排放。经核算，本项目合计碳排放量4632.762tCO₂/a，根据上表计算结果可知，本项目实施后全厂单位工业增加值碳排放为1.02tCO₂/万元，低于《浙江省生态环境厅关于印发实施〈浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）〉的通知》（浙环函〔2021〕179号）中附表6化工行业3.44t/万元参考值，由此可知，本项目整体碳排放强度不高。建议建设单位按照国家和浙江省对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步减少碳排放和二氧化碳综合利用的措施。

7 环境保护措施及其可行性分析

7.1 废气污染防治措施

7.1.1 本项目废气排放特点

本项目为改建中试项目，中试装置区内布置 5 个中试模块，分别是：酯化反应模块（含 4 个产品、2 个系列）、水解反应模块（含 15 个产品）、加成反应模块（含 1 个产品、1 个系列）、微通道反应装置模块（含 1 个产品）以及精馏模块（精馏模块主要用于集中对酯化模块、水解模块和加成模块中试产生的粗品进行精馏）。其中：

1) 酯化反应模块中试过程废气主要有 HCl、甲醇、乙醇等；

2) 水解反应模块中试过程废气主要是 HCl、甲醇、乙醇、氨、DMF、乙酸乙酯、二甲苯、硅烷类废气等；

3) 加成反应模块（含 1 个产品）中试废气主要是 HCl、3-氯丙烯、丙烯、烯烃等；

4) 微通道反应装置模块（含 1 个产品）中试废气主要是 HCl、甲醇、乙二胺等；

5) 精馏模块中试废气主要是甲醇、乙醇、HCl、烯烃、硅烷类废气等。

本项目废气排放特点分析如下：

1) 本项目各反应模块不同时运行，中试产品逐一试验，实际试验过程中，一次只会排放其中一个产品的废气，因此需处理废气成分相对单一，且由于中试规模不大，废气产生量小；

2) 各产品中试时间短，单个产品中试时间在 3~5 天，因此本项目废气排放随中试产品的变化而变化，如二甲苯仅在 II 型乙烯基支链型硅油试验时才会排放，影响周期短；

3) 根据工程分析数据，除水解模块部分产品不排放 HCl 外，本次中试大部分产品均涉及排放 HCl 因子，且 HCl 是产生量最大的废气污染物，因此，废气处理设施需考虑脱酸设施；另外，产生量较大的污染物为甲醇、乙醇、乙二胺，上述污染物均有较好的水溶性。其余烯烃类、硅烷类等废气污染物产生量较小。

综上所述，本项目废气处理设施重点考虑 HCl 的处理，且本项目排放的大部分污染物水溶性较好，因此可以采取水喷淋、碱喷淋等措施，组合不溶性 VOCs 的治理措施，兼顾其他废气污染物的治理。

7.1.2 废气污染防治措施

1、有组织废气处理措施

本项目依托现有废气处理设施，中试废气采用两级碱洗+除雾+两级活性炭吸附的处理措施。

根据前述分析，除水解模块部分产品不排放 HCl 外，本次中试大部分产品均涉及排放 HCl 因子，且 HCl 是产生量最大的废气污染物，且废气中多数污染物如甲醇、乙醇等水溶性均较好，因此先采用两级碱洗对 HCl、水溶性好的污染物处理，之后废气经除雾（本项目设置 1 级折流板除雾层和 1 级丝网除雾层）后进入两级串联活性炭吸附装置，活性炭吸附对于废气中的少量非水溶性废气具有较好的去除效果。

本项目中试废气处理措施如下表所示。其中酯化、加成、精馏模块采用一级冷凝+一级冷冻盐水冷凝，源强核算时冷凝效率根据污染物不同取 95%~98%，水解模块采用一级水冷，源强核算时冷凝效率取 90%左右。

表 7.1-1 本项目中试废气处理措施汇总表

序号	中试模块	废气来源	主要废气因子	预处理措施	末端处理措施
1	酯化模块	反应釜	HCl、甲醇、乙醇	一级水冷+一级冷冻盐水	两级碱洗+除雾+两级活性炭吸附+25m高排气筒
		中和釜	甲醇、乙醇	一级冷冻盐水	
2	水解模块	水解釜	HCl、甲醇、乙醇、乙酸、氨、硅烷类	一级冷凝	
		中和釜	VOCs、DMF、乙酸乙酯、二甲苯、 γ -氯丙基甲基二甲氧基	一级冷凝	
		脱低釜		一级冷凝	
3	加成模块	加成釜	HCl、丙烯、三氯丙烯、长链正烯烃	一级水冷+一级冷冻盐水	
4	微通道反应模块	粗品罐	HCl、乙二胺、甲醇	一级冷冻盐水	
5	精馏模块	精馏塔	HCl、甲醇、乙醇、硅烷类 VOCs、DMF、烯烃、3-氯丙烯等	一级水冷+一级冷冻盐水	
6	灌装间	灌装废气	硅烷偶联剂、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、长链烷基三氯硅烷等	/	

2、无组织废气污染防治

本项目排放的无组织废气主要包括生产中试过程中进出料及集气罩未捕集部分的少量废气排放。拟采取的无组织废气控制措施主要如下：

①液态物料均以管道和液泵进料、出料，避免粗放式操作，减少跑冒滴漏和有机物的挥发逸散。

②在满足生产的情况下，桶装原料的桶口尽量小的暴露于环境中，使用结束后立刻封盖，减少易挥发性物质向环境的无组织挥发；原料使用完毕，待处理的原料包装桶应做好封盖处理，密闭暂存。

③在加料过程中，采用高质量的无泄漏泵正压输送低沸点的有机物，减少有机物的挥发量。

④物料转移利用高位差，避免泵输送产生有机物的泄漏或挥发。

⑤正常生产过程中尽可能保持生产系统密闭，减少物料的挥发，采用密闭式自卸料离心机。

⑥加强管理，及时检修、更换破损的管道、机泵和阀门等，保持装置良好的气密性。

⑦灌装过程废气经集气罩收集，确保距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速应不低于 0.3 米/秒。

⑧加强装置切换、清洗过程中的废气收集、处理，要求对产品切换过程产生的清洗、氮气吹扫废气均收集处理。

3、其他废气处理措施

原分析室废气处理与污水站废气处理并在一起，经一级次氯酸钠洗涤+一级碱洗+活性炭吸附后排气筒放空，本次新增分析室废气处理碱洗设施，分析室废气单独经一级碱洗处理后排气筒排放。分析室废气主要是酸性气体，经碱洗处理后排放可行。

7.1.3 废气达标可行性分析

根据本项目各中试模块及各产品的中试安排，各中试模块各产品逐一进行试验，不同时试验。因此，本项目废气达标可行性需分析中试过程废气最大排放速率及排放浓度的达标可行性。

本项目酯化、加成、精馏均为连续化密闭生产设备，生产过程中装置无组织废气按整体泄漏率 1%计，水解模块为批次生产，生产过程均在密闭设备中，生产过程中装置无组织废气按整体泄漏率 1%计，考虑到本项目为中试项目，因此总体取值大于《环境影响评价实用技术指南》中“泵、法兰、阀门等泄漏及上料无组织废气”取值。经过冷凝的中试废气通过引风机的动力进入高效填料塔，在填料塔的上端喷头喷出吸收液均匀分布在填料上，废气与吸收液在填料表面上充分接触，由于填料的机械强度大、耐腐蚀、空隙率高、表面大的特点，废气与吸收液在填料表面有较多的接触面积和反应时间。活性炭对有机物具有较好的吸附效果，主要能与大气污染物充分接触，大气中的污染物被微孔吸附捕集，从而起到净化废气的作用。因 HCl 的强酸性和易溶于水的特点，HCl 酸性废气经两级碱洗处理后，处理效率估计可达到 99.5%，本项目喷淋液 pH 值保持在 12 以上，确保去除效率；甲醇、乙醇等水溶性极好的废气经两级碱洗+除雾+两级活性炭吸附处理后，处理效率估计可达 97%；其余少量的非水溶性废气经两级碱洗+除雾+

两级活性炭吸附处理后，处理效率估计按 90%计；丙烯、氯丙烯等烯烃类去除效率取 50%。

关于本项目废气处理设施风量的说明：本项目水解模块、精馏模块各设置一台 100L/S 的机械式真空泵，经冷凝回流后的精馏尾气（真空泵尾气）进入废气处理设施处理，这部分真空泵废气风量分别约 400m³/h，真空泵不同时运行；其余中试废气均为反应釜、中和釜、水解釜等溢出的废气，这部分废气风量很小，经估算各模块最大废气量约 20m³/h；此外，灌装工序拟设置一套风量约 1000m³/h 的集气系统，将灌装过程废气收集后引入废气处理设施处理。上述废气最大风量为 1500m³/h。考虑到可能出现各真空泵和灌装工段引风机均不运作的情况，根据管道流程及阻力、两级碱洗塔阻力等，拟在活性炭吸附工段增加设置一台风量约 1000m³/h 的引风机。因此本项目废气处理设施风量按照平均 1500m³/h 考虑，废气排放速率按最大排放速率考虑。

综上所述，本项目中试过程废气排放情况及达标可行性汇总见表 7.1-2，由表 7.1-2 可见，本项目中试废气经过处理后可以做到达标排放。

表 7.1-2 本项目废气达标可行性数据分析表

生产线	工序	污染源	污染物	污染物最大排放量			排放限值		是否达标排放
				kg/h	m ³ /h	mg/m ³	速率	浓度	
							kg/h	mg/m ³	
酯化模块	反应中和	1#排气筒	HCl	0.1068	1500	71.20	0.915	100	是
			乙醇	0.0484	1500	32.27	35	120	是
			甲醇	0.0456	1500	30.40	18.8	190	是
水解模块	水解中和脱低	1#排气筒	HCl	0.0623	1500	41.53	0.915	100	是
			甲醇	0.0572	1500	38.13	18.8	190	是
			乙醇	0.0521	1500	34.73	35	120	是
			乙酸	0.0022	1500	1.47	35	120	是
			氨	0.0012	1500	0.79	14	-	是
			N,N-二甲基甲酰胺	0.0143	1500	9.53	35	50 ^①	是
			乙酸乙酯	0.0371	1500	24.73	35	120	是
			二甲苯	0.0220	1500	14.67	3.8	70	是
加成模块	加成	1#排气筒	HCl	0.0011	1500	0.73	0.915	100	是
			3-氯丙烯	0.0276	1500	18.41	35	20 ^①	是
			长链正烯烃	0.0163	1501	10.86	35	120	是
			丙烯	0.0134	1500	8.93	35	120	是
微通道	反应	1#排气筒	HCl	0.0017	1500	1.13	0.915	100	是
			乙二胺	0.0222	1500	14.80	35	120	是
			甲醇	0.0075	1500	5.00	18.8	190	是
精馏	精馏	1#排气筒	乙醇	0.0174	1500	11.60	35	120	是
			甲醇	0.0198	1500	13.20	18.8	190	是
			甲基三甲氧基硅烷	0.0005	1500	0.33	35	120	是

		六甲基二硅氧烷	0.0341	1500	22.73	35	120	是
		N,N-二甲基甲酰胺	0.0171	1500	11.40	35	50 ^①	是
		γ-甲基丙烯酰氧丙基 甲基二甲氧基硅烷	0.0142	1500	9.47	35	120	是
		HCl	0.0004	1500	0.27	0.915	100	是
		3-氯丙烯	0.0286	1500	19.09	35	20 ^①	是
		长链正烯烃	0.0489	1500	32.60	35	120	是
		六甲基环三硅氧烷	0.0220	1500	14.67	35	120	是

注：除 HCl、甲醇、二甲苯、氨外其他因子参照非甲烷总烃标准，DMF、氯丙烯排放浓度参照《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015。

7.1.4 废气处理其他要求

本项目废气处理其他要求主要如下：

- 1、各模块在切换产品时的清洗、吹扫废气需收集入废气处理措施处理；
- 2、本项目为中试项目，涉及原料基本为桶装物料，企业需加强桶装物料的密闭存放，未用完的桶装物料重新密封后存放于危化品库，不得在敞口在现场；
- 3、加强中试装置的维修保养，减少跑冒滴漏；

7.2 废水污染防治措施

7.2.1 废水水质和水量

本项目废水产生量不大，主要是 MT 甲基聚三甲氧基硅氧烷试验过程中产生的分层废水、水洗废水，聚甲基苯基硅氧烷（MT）试验过程中产生的水洗废水，以及废气喷淋废水，废水总量约 320.98t/中试期。水洗、分层废水主要污染物为硅氧烷有机物、甲醇、及少量氯化钠等盐，碱洗废水成分主要是喷淋吸收的各类废气污染物。本项目废水混合后 COD_{Cr} 浓度约 12212.50mg/L，为高浓废水。

7.2.2 废水处理工艺

本项目废水处理依托已批在建的污水处理站，该污水站已建成，处于验收阶段。

企业废水处理工艺流程：

①综合废水进隔油收集池隔油去除部分硅氧烷等油类物质后进入调节池。调节池容积大、水力停留时间长。综合废水可以在调节池内充分混合，均匀水质和水量，另一方面通过调节池厌氧消解反应可有效降低废水中各污染负荷及有毒有害物质浓度。

②调节池出水由泵提升进入混凝沉淀池，通过加入亚铁离子、PAM 与废水混合后，形成絮体，将废水中的悬浮物和非溶解性有机物吸附以从废水中分离。混凝沉淀主要用于去除废水中的悬浮物、金属离子、非溶解性有机物等，对于生产废水和其他低浓废水

中的悬浮物、金属离子、非溶解性有机物等去除，防止悬浮物进入生化池，增加生化处理单元的难度。

③经混凝沉淀后的出水进入生化配水池，可以调节生化进水的 pH。由于生化配水池出水直接进入 LBQ-ABR 厌氧池，池内安装液位计、电磁流量计、生化进水提升泵、pH 计、硫酸加药计量泵、液碱加药计量泵等，液位计、电磁流量计用于控制 LBQ-ABR 进水泵的启停。

④生化配水经泵提升至 LBQ-ABR 厌氧池，ABR 单元采用改进型 ABR 厌氧折流反应器，每一组反应器设计多个隔断，每个隔断投加多孔性生物载体填料，并通过投加 LBQ 厌氧微生物菌，形成多个相对独立厌氧固定床反应器串联运行，使进入 ABR 厌氧反应器的有机物进行链式降解反应，从而实现有机物的逐步降解。

⑤经 ABR 厌氧反应后的出水经泵提升至 LBQ-好氧池，LBQ 好氧池针对兼氧出水中的有机物进行生物去除。主要通过载体型粉末活性炭上形成生物膜，实现吸附和生化耦合，其效果要高于单独吸附或单独生化。可用于一些慢速降解甚至常规条件下难以生化降解的污染物的去除。

⑥经 LBQ-好氧池处理后的出水进入深度氧化，深度氧化主要为芬顿氧化和催化氧化，深度氧化主要是处理经一系列生化处理后仍难以降解的有机物，继续采用生物处理技术对该废水进行处理，将很难达到设计处理要求，因此需要采用化学氧化技术对废水进行处理。利用芬顿氧化技术对生化处理出水进行氧化处理，芬顿氧化处理出水进行催化氧化处理，利用产生的羟基自由基对水体内残存的生物难降解有机污染因子进行快速破解，从而达到出水达标排放的目标。

⑦在上述过程产生的污泥，进入污泥池后，用叠螺机进行脱水。产生的滤液回流至调节池，低含水率的污泥经包装后委外处置。

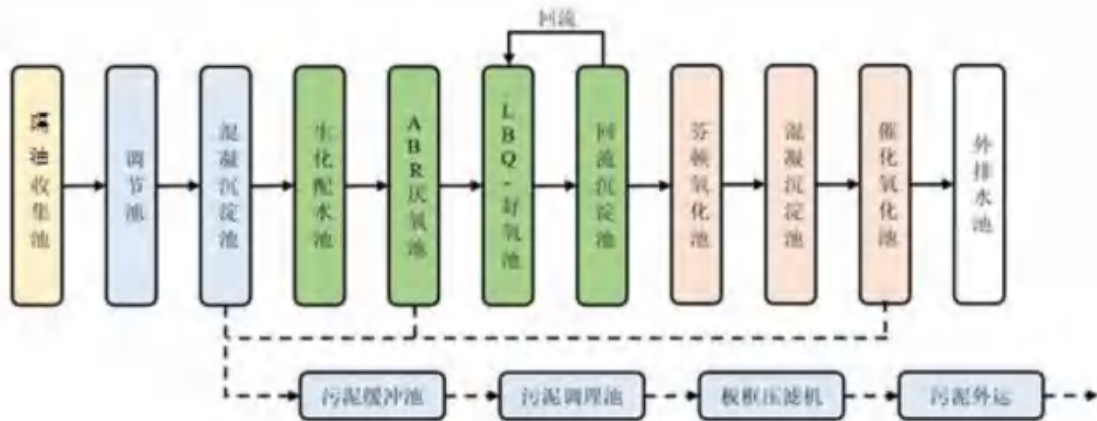


图 7.2-1 本项目废水工艺流程图

废水处理工艺说明：

(1) 预处理单元

收集池和调节池的主要功能为均匀调节池之后构筑物的污水流量和水质，然后通过混凝沉淀的方式（加入硫酸亚铁溶液）降低废水中的悬浮物及非溶解性有机物。该方法在江西星火有机硅、合盛硅业一期、合盛硅业二期、江西宏柏等有机硅项目中的应用效果较好。

(2) 生化处理工艺

生化处理单元采用厌氧→好氧工艺组合对废水中污染物进行去除。

厌氧单元主要对废水中的有机物如硅氧烷、二甲苯等进行水解酸化反应，对有机物进行开环断链分解，并同步去除废水中的硅氧烷。本次采用 ABR 厌氧折流反应器。ABR 厌氧折流反应器一般分为四个格室，驯化完成后，每个格室内微生物菌群是不同的，因此每个格室所起作用在污染物降解中也是不同的。

LBQ-好氧生物处理技术是在传统好氧生化基础上对填料结构以及菌种上的升级优化。生物填料采用具有丰富孔系的多孔性载体填料和多纤维的专业填料组成，两者相互补充，载体型粉末活性炭(40-200 目)作为流化床的载体，利用丰富的孔系以及巨大的比表面积，充分固载投机的游离细菌，使大部分细菌固载在活性炭中，细菌数量远远大于普污法。再通过多纤维的专业填料作为固定床，截留活性炭载体及剩余水中的游离细菌，保障了整个生化系统细菌浓度，无形中大大增加了好氧的容积负荷。通过投加的不同种类优势菌群的联合作用对有机硅废水的彻底降解。

(3) 深度处理工艺

深度处理进一步提高处理后污水的达标率。本次选用芬顿氧化+中和混凝沉淀+催化氧化作为深度处理工艺。对于废水中经生化处理后剩余的有机物，利用芬顿氧化反应，对废水中的有机物，如二甲苯、AOX、硅氧烷等有机物有效降解，降低废水中污染物的浓度。芬顿氧化反应完成后，废水中的金属离子主要为 Fe^{3+} ，在中介沉淀池调节PH，使其在碱性条件下形成的 $Fe(OH)_3$ ， $Fe(OH)_3$ 属于胶体类物质，具有一定的絮凝功能，同时加入PAM，可以去除废水中的悬浮物、生物絮体、胶体物质、悬浮物等。催化氧化单元采用的钢砗固定床结构，用活性炭作催化剂， $NaClO$ 作氧化剂，同时具有氧化作用和吸附作用，氧化废水中可被氧化的物质，剩余不能被氧化的物质则可以被活性炭吸附，从而确保废水的稳定达标排放。

7.2.3 废水达标排放可行性分析

现有在建污水处理站处理能力为150t/d，企业现有项目废水排放量约111.74t/d，本项目增加量约0.97t/d，削减0.85t/d，本项目实施后全厂废水排放量约111.87t/d，废水量在污水站处理能力内。

根据绿色硅基新材料产品开发中心孵化项目环评，该项目所有废水混匀后CODcr3269.4mg/L、氨氮2.7mg/L、TN13.9mg/L、二甲苯4.8mg/L、AOX2.1mg/L。现有企业中试项目综合废水CODcr274mg/L、氨氮4.8mg/L。则本项目实施后综合废水混匀后污染物浓度约：CODcr3155.22mg/L、氨氮2.85mg/L、TN14.01mg/L、二甲苯4.58mg/L、AOX2.12mg/L。

根据污水站设计资料，污水站各工序设计进水量、进水浓度及去除效率见表7.2-1。

表 7.2-1 污水站设计参数

工艺段	进出水	CODcr	氨氮	总氮	二甲苯	总磷	AOX	硅氧烷
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
隔油调节、混凝沉淀池	设计进水	4500	20	40	6	3	4	2000
	出水	4000	20	40	6	2	4	1000
	去除率	11%	/	/	/	33%	/	50%
ABR 厌氧单元	设计进水	4000	20	40	6	2	4	1000
	出水	2000	25	30	1.2	1.5		400
	去除率	50%	/	25%	80%	25%	/	60%
LBQ 好氧单元	进水	2000	25	30	1.2	1.5	4	400
	出水	200	5	20	0.3	1	2	100
	去除率	90%	80%	33%	75%	33%	50%	75%
芬顿氧化单元	进水	200	5	20	0.3	1	2	100
	出水	80	5	20	0.3	0.75	1	30

工艺段	进出水	CODcr	氨氮	总氮	二甲苯	总磷	AOX	硅氧烷
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
	去除率	60%	/	/	/	25%	50%	70%
催化氧化单元	进水	80	5	20	0.3	0.75	1	30
	出水	40	5	20	0.3	0.75	0.8	20
	去除率	50%	/	/	/	/	20%	33%
排放标准		<500	<35	/	<0.4	<8	<5.0	/

可见，本项目综合废水混匀后各个指标均能满足污水处理站进水水质要求，正常污水处理站稳定运行的情况下，厂区污水可以做到达标排放。

7.2.4 纳管可行性分析

园区拟新建工业污水处理单元处理园区工业企业废水，该工业污水处理单元设计水量 10000m³/d，其中一期先行建设规模 2000m³/d，园区工业废水经该工业处理单元预处理后纳入华埠污水处理厂。目前一期项目已建成，已取得排污许可证。本项目建成后新增废水排放量约 0.12m³/d，废水经厂区污水处理站处理后能够达到污水处理厂的纳管标准，在园区污水处理单元处理能力范围内，因此项目废水纳入园区污水处理单元是可行的，对污水处理单元的正常运行影响不大。

7.2.5 废水处理其他要求

(1) 做好雨污分流工作，严防污水进入雨水管网。

(2) 本项目中试废水产生量虽不大，企业仍需认真落实各项污染防治措施，严格做好废水管道架空、防腐以及污水池的防腐防渗工作，定期维护，杜绝废水渗漏、污染土壤和地下水。

7.3 噪声污染防治措施

本项目中试设备基本依托现有，微通道模块新增串联式管式反应器，精馏模块由原脱轻塔、脱重塔精馏，改为 1 台精馏塔精馏，改造后噪声设备减少。因此，总体来说，本项目实施后中试车间噪声源强降低，噪声影响减弱。主要噪声污染防治措施如下：

(1) 在设备选型中应采用低噪声设备，从源头控制噪声级。

(2) 设备需定期维护设备，避免老化引起的噪声，必要时应及时更换。

(3) 对于高噪声设备，应采用隔声、减震、消声等降噪措施；对机泵、风机等高噪声设备安装减振装置、消声器，设立隔声罩。

(4) 加强项目周边绿化，降低噪声的传播

7.4 固废污染防治措施

企业应按照“资源化、减量化、无害化”处置原则，规范设置危险废物、一般工业固体废物暂存仓库，并按要求分类收集、堆放、设置标识标牌。具体如下：

7.4.1 固废贮存要求

厂区已建设 32m² 的危废仓库，现有在建项目实施后将现有甲类仓库和危废暂存仓库一并改建成为一个新的危废暂存仓库，建成后危废仓库总占地面积 176m²，该危废库待竣工环保验收。另外还有 1 个 15m² 一般固废仓库已经建设完成，待竣工环保验收。

1、危险废物贮存要求

要求企业按照危险化学品的贮存设计规范设计危废库。企业应该高度重视固废的收集、处置措施。各种固废不得随意散放，分类集中存放并定期处置，防止日晒雨淋、二次污染。本项目所有危险废物都必须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行，主要要求如下：

①一般规定：贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

②贮存库要求：贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB 16297 要求。

③容器和包装物污染控制要求：容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，

无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

④贮存过程污染控制要求：在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

⑤贮存设施运行环境管理要求：危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

同时应严格按照规定制定危废管理计划，及时委托有资质的危废处置单位进行处理，危废在厂内暂存时间不得超过一年。

2、一般固废贮存要求

一般固废暂存库设置参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中要求，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

7.4.2 固废处置去向

1、危险废物

①处置去向

中试过程中产生低沸物、前馏分、分层废液、高沸物、废滤渣、水解渣、废活性炭、沾染危险品的废包装材料、废甲醇、废乙醇、中试废品均为危险废物，废物类别和代码见表 7.4-1。

表 7.4-1 本项目废物类别和代码

危废类别	固废名称	形态	主要成分	危废代码	产生量 t/中试期
HW06 类	低沸物、前馏分、分层废液等	液	乙醇、二甲苯等	900-402-06	5.150
	低沸物、前馏分、分层废液等	液	甲醇等	900-404-06	8.022
	废甲醇	液	甲醇等	900-404-06	0.1
	废乙醇	液	乙醇等	900-402-06	0.3
HW11 类	低沸物	液	氯硅烷、DMF 等低沸物	900-013-11	1.168

危废类别	固废名称	形态	主要成分	危废代码	产生量 ν 中试期
	高沸物	液	高沸物	900-013-11	6.700
HW13类	废滤渣	固	废滤渣	265-103-13	0.145
HW45类	水解渣	固	硅氧烷水解渣等	261-084-45	0.5
HW49类	废滤材	固	废滤材	900-041-49	0.006
	废活性炭	固	废活性炭	900-039-49	1.2
	沾染危险品的废包装桶	固	废包装桶	900-041-49	8
	中试废品	液	本次中试产品	900-047-49	0.8

上表可见，本项目主要危废类别为HW06、HW11、HW13、HW45、HW49等，其中HW06、HW11及中试废品可依托“制造中心”废液焚烧炉自行焚烧处置，也可委托资质单位处置，其他危废需委托有资质的单位处置。项目周边可处理本项目危险废物的资质单位推荐见表7.4-2，其中HW06、HW11、HW13、HW45、部分HW49类废物可以委托巨化环保科技有限公司焚烧处置，另外HW06、HW11、HW13、HW45、HW49类废物也可以委托浙江虎鼎环保科技有限公司处置。表中单位均已取得危险废物经营许可证，企业也可委托其他有相应资质的单位处置。

表 7.4-2 危废处置单位相关情况

单位名称	业务范围	处置能力 t/a	经营许可证 及到期时间
浙江巨化环保科技有限公司	HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW18、HW21、HW33、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW49、HW50	燃烧类废物 33000 吨/年	许可证编号 3300000105， 到期时间 2028.7.21
	HW12、HW17、HW18、HW19、HW20、HW21、HW22、HW23、HW24、HW25、HW26、HW28、HW31、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW36、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50	安全填埋类废物 3000 吨/年	
浙江虎鼎环保科技有限公司	HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW32、HW37、HW39、HW40、HW45、HW46、HW48、HW49	协同处置 80000	许可证编号 3308000287， 到期时间 2027.6.5

②处置方式

根据《浙江省危险废物“趋零填埋”三年攻坚行动方案》要求，要严格控制企业需填埋处置的危险废物的产生量，本项目产生的危废为釜底残液、废滤布、精蒸馏高沸/残渣/残液、前馏分、氯化铵母液、硫酸铵母液、废冷凝液、焚烧飞灰、废活性炭、废树脂、废水处理废盐、蒸发原液、废水处理污泥、清罐渣、废机油、沾染危险品的废包装材料、废劳保等，各类危废非填埋处理可行性分析见表7.4-3。

表 7.4-3 本项目各类危废非填埋处置可行性分析

序号	危废名称	主要成分	产生量 t/中试期	非填埋处置可行性分析	是否必须填埋处置
1	低沸物、前馏分、分层废液等	乙醇、二甲苯等	5.15	可焚烧处置	否
2	低沸物、前馏分、分层废液等	甲醇等	8.022	可焚烧处置	否
3	废甲醇	甲醇等	0.1	可焚烧处置、或提纯回用	否
4	废乙醇	乙醇等	0.3	可焚烧处置、或提纯回用	否
5	低沸物	氯硅烷、DMF 等低沸物	1.168	可焚烧处置	是
6	高沸物	高沸物	6.700	可焚烧处置	否
8	废滤渣	废滤渣	0.145	可焚烧处置	否
9	水解渣	硅氧烷水解渣等	0.5	可焚烧处置	是
10	废滤材	废滤材	0.006	填埋处置	是
11	废活性炭	废活性炭	1.2	可回收再生	否
12	沾染危险品的废包装桶	废包装桶	8	可处理后再利用	否
13	中试废品	本次中试产品	0.8	可焚烧处置	否

根据上表可见，本项目产生的危废理论上绝大部分可以焚烧处置或再生回用，本项目危废填埋比理论计算值约 0.02%，能够满足 2025 年底全省和衢州市危险废物填埋比控制在 5% 以内的要求。本项目危废具体处置方式由危废处置单位根据企业实际情况择优决定。

③ 依托焚烧处置可行性分析

开化合成“制造中心”在建一套处理能力为 8000t/a 的废液焚烧炉，其中“浙江开化合成材料有限公司搬迁项目”需自行焚烧处置的废液量为 7400t/a，尚有 600t/a 的处置余量。本项目可自行焚烧处置的危废量为 22.24t/a，“孵化中心”在建项目可自行焚烧处置的危废为苯基水解物精馏残液、苯基三甲氧基硅烷精馏残渣、正辛基三乙氧基硅烷高沸物、制酸装置废冷凝液、公用工程精馏残液、树脂脱附废液等，合计 352.79t/a。即本项目实施后“孵化中心”合计自行焚烧处置的危废量为 375.03t/a，在废液焚烧炉处理余量内是可行的。“孵化中心”可自行焚烧废液具体见表 7.4-4。

表 7.4-4 “孵化中心”可自行焚烧处置废液表

序号	危废名称	主要成分	产生量 t/a	危废代码
1	低沸物、前馏分、分层废液等	乙醇、二甲苯等	5.15	900-402-06
2	低沸物、前馏分、分层废液等	甲醇等	8.022	900-404-06
3	废甲醇	甲醇等	0.1	900-404-06
4	废乙醇	乙醇等	0.3	900-402-06
5	低沸物	氯硅烷、DMF 等低沸物	1.168	900-013-11
6	高沸物	高沸物	6.700	900-013-11
7	中试废品	本次中试产品	0.8	900-049-47

8	精馏残液	水、苯基水解物、二甲苯	2.36	265-103-13
9	精馏残渣	苯基三甲氧基硅烷、苯基二甲氧基聚合物、甲醇钠、氯化钠、杂质等	164.56	900-013-11
10	高沸物	正辛基三氯硅烷、正辛烯、杂质、Pt 催化剂等	61.55	900-013-11
11	废冷凝液	甲醇、乙醇、有机杂质等	63	900-402-06
12	精馏残液	甲醇、乙醇、二甲苯、硅烷类、水等	50	900-407-06
13	树脂脱附废液	甲醇、乙醇、二甲苯、硅烷类、水等	11.32	900-402-06
合计			375.03	

2、一般固废和生活垃圾

本项目一般废包装材料可委托处置或外售综合利用。

3、其他

①根据《浙江省生态环境厅关于印发深化危险废物闭环监管“一件事”改革方案的通知》要求，提升企业危废数治水平，涉危险废物重点排污和风险管控单位应在车辆出入口、贮存仓库、主要装置等点位安装具备 AI 抓拍功能的在线视频监控装置，配备具有电子登记、申报功能和二维码标签打印功能的一体化智能磅秤，相关信息与“浙江危险废物在线”共享。

②对每一件危险废物加贴带有“浙固码”的危险废物标签，遵循出入库扫码的原则。通过“浙江危险废物在线”对危险废物产生自动赋码，应用电子磅秤自动录入重量、类别、包装物等信息，并通过后续环节“出入库扫码”，实现全生命周期信息的持续动态叠加。

③“孵化中心”废液转移至“制造中心”焚烧处置必须委托有危险废物运输资质的运输单位进行危险废物运输，过程中所有废液必须采用密闭桶状包装，运输过程需符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范(HJ 2025-2012)》规范要求，并做好台账记录。

7.4.3 固废处置要求

1、危险废物处置要求

本环评对危废转移和处置提出如下措施：

①遵守危险废物申报登记制度，建立危险废物管理台账制度，每种危废一本，及时登记各种危废的产生、转移、处置情况，并向当地环保部门申报。如果外售或转移给其他企业，应严格按照《危险废物转移联单管理办法》《浙江省危险废物交换和转移管理办法》《浙江省工业固体废物电子转移联单管理办法（试行）》及其他相关规定，执行危险废物转移联单制度，固废接收单位应持有固废处置的资质，确保该固废的有效处置，

避免二次污染产生。

②危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

③项目产生的危险废物、一般工业固体废物委托他人运输、利用、处置的，应核实受托方主体资格和处理技术能力，并签订合同约定污染防治要求。严禁委托无危险货物运输资质的单位运输危险废物，严禁委托无相应危废处置资质的个人和单位处置危险废物，严禁非法排放、倾倒、处置危险废物。

④严格执行浙江省固废管理信息系统固废、危废申报、管理计划备案、台账登记等环境管理制度。

2、一般固废处置要求

根据生态环境部关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告的要求，做好工业固废的全过程管理，建立一般工业固体废物管理台账，如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。

7.4.4 收集、运输过程污染防治措施

根据按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012），本报告对危险废物的收集和运输过程提出以下要求：

1、危险废物的收集应执行操作规程，内容包括使用范围、操作程序和方法、专用设备 and 工具、转移和交接、安全保障和应急防护等；

2、危险废物收集作业人员应根据工作需要配置必须的个人防护装备；

3、在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防泄漏等其他防治污染环境的措施；

4、危险废物的收集应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确认包装形式，具体包装应符合如下要求：

（1）包装材质要与危险废物相容；

（2）性质不相容的危险废物不应混合包装；

（3）危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗防漏要求；

(4) 包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整；

5、危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营经营范围组织实施，承担危险废物的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

综上所述，在切实落实本报告提出的污染防治措施的基础上，本项目各类固废均能得到妥善处理。

7.5 地下水和土壤防治措施

本项目不新建构筑物/建筑物，本项目地下水和土壤防治措施主要是：企业在现有基础上，继续做好分区防渗工作，对中试装置区、污水收集、处理区域、危废仓库、做好重点防渗。日常工作中，做好工艺管道和设备的巡回检查和维保工作，减少“跑冒滴漏”；做好废水、废液的收集，尤其是非正常工况和事故情况下，废液和消防废水的收集；加强厂区“污水零直排建设”，做好雨污分流；设置地下水监测井，做好地下水日常监控工作等；完善应急预案地下水应急预案专章。厂区分区防渗图见图 7.5-1。



图 7.5-1 地下水分区防渗图

7.6 污染防治对策汇总

本项目污染防治措施汇总见表 7.6-1。

表 7.6-1 本项目主要污染防治措施清单

内容类型		主要内容	预期治理效果
废气	中试过程工艺废气	主要是 HCl、甲醇、乙醇等，另有少量甲苯或二甲苯、丙烯、正辛烯、有机硅氧烷、有机氯硅烷等，经两级碱洗+除雾+两级活性炭吸附后 25m 高空排放。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的二级标准 (其中 DMF、氯丙烯排放达到《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015)
	灌装、上料单元废气	灌装、上料废气经收集后经引风机引入中试装置区废气处理设施集中处理。	
	分析室废气	单独一级碱洗后排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的二级标准
废水	工艺废水、废气碱洗废水	采用“混凝沉淀+LBQ-ABR 厌氧+兼氧+LBQ-好氧+芬顿氧化+催化氧化”的处理工艺	达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 修改单) 中表 1 间接排放限值、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015, 含 2024 修改单) 表 1 间接排放限值及特征污染物排放限值中较严值；上述标准未说明的达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准
固废	总要求	分类收集，设专门场地存放，防止风吹、日晒、雨淋、严格防渗，危废暂存设施满足 GB18597-2023 要求，危废处置委托危废资质单位处理。	资源化、无害化、减量化处理与处置，零排放
	危废暂存	设置规范的、面积约 32m ² 的危废暂存库 (待 176m ² 的危废库验收后为 176m ²)	
	固废处置	委托具有相应资质的危废资质单位处置	
	生活垃圾	环卫部门收集清运处理	
地下水及土壤		严格雨污分流、污水分流，非绿化地面进行严格防渗和地面硬化，不同生产区域设置围堰和地漏，污水和给水管道全部实施地面化或实施明沟明管，易腐蚀的废水或母液采用储罐储存，并将储罐放置在已经防腐硬化处理的围堰或地槽内，危险废物和危险化学品仓库均应防雨、防渗、防泄漏设计，做好分区防渗工作。	防治地下水和土壤污染
噪声		1、选用低噪声设备。2、对风机、水泵、压缩机等高噪声设备设置减振基础，水泵进出水管上采用可曲挠橡胶接头，使设备振动与配管隔离。3、加强生产设备的维护保养	厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准
风险防范		①制定环境风险应急预案，建议委托专业单位编制；②根据应急预案完善应急设施；③开展应急演练，加强日常管理。	/
其他		各产品中试产量和中试期限控制在环评报告范围，中试产品种类或工艺调整应报管理部门重新备案审核。	/

8 环境经济损益分析

8.1 项目实施后环境影响预测与环境质量现状比较

根据对建设项目周边的大气环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量、声环境、土壤环境质量现状等进行监测和收集（具体监测数据及分析见“章节 5.4”），本项目周边环境现状良好。同时，本项目在严格落实本环评提出的各项污染防治措施后，各污染物均能达标排放，对周边环境影响较小，不会造成区域环境质量现状恶化。

8.2 环境影响经济损益

8.2.1 经济效益分析

（1）环境保护投资估算

本项目废气、废水设施均依托现有，主要环保投资为技改设备降噪措施投入以及应急预案修编的。估算本项目环保投资情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 环保费用估算清单

污染类型	环保设施	投资额（万元）
噪声	低噪声设备、隔声、减振及消声措施	5
其他	应急预案修编等	5
合计		10

（2）环保投资比

本项目总投资 447.63 万元，其中环保投资 10 万元，占总投资的 2.23%。

（3）经济效益

本项目为中试项目，中试产品为硅烷偶联剂、硅烷水解物、硅油等高附加值的有机硅中下游产品，本中试项目为企业后续大规模生产提供技术支持，虽然短期内不会直接产生经济效益。但待上述市场前景好、附加值高的产品正式生产后，会产生很好的经济效益。

8.2.2 环保设施的环境效益

本项目实施后，通过积极的废气治理对策措施，废气中污染物的浓度均低于国家及地方相关标准，对当地环境空气及生态系统影响较小；项目产生的废水经过预处理达标后纳入污水管网，进入园区工业污水处理站处理后再排入华埠城市污水处理厂处理后达标排放，对项目所在区域水环境影响较小；项目生产过程中产生的固体废物委托有资

质单位进行妥善处置，不排放；项目产生噪声采用隔声、减振等措施后，减轻了对厂区周围环境的影响，周围声环境可以维持现状。

8.2.3 社会效益

本项目为中试项目，为开化合成公司后续上马有机硅中下游产品提供技术支持，开化合成作为开化县有机硅龙头企业，建设市场前景好、附加值高的产品生产项目，不仅有利于扩宽本公司功能性硅烷产业链，实现公司转型升级，也有利于园区有机硅材料重要生产基地建设，带动园区乃至开化县有机硅行业的发展。

8.3 环境影响经济损益分析结果

综上所述，只要企业切实落实本环评提出的有关污染防治措施，在各个实施阶段积极做好污染治理、环境保护等工作，本项目的建设对周围环境的影响是可以承受的，能够做到环境效益、社会效益和经济效益三者的统一。

9 环境管理与监测计划、总量控制

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理计划目标

通过制定系统的、科学的环境管理计划，使本报告书针对该项目在施工及营运过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施逐步得到落实。为环境保护措施得以有计划的落实，地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，做到本项目运行对环境噪声、环境空气质量以及水环境等方面的负面影响减缓到相应法规和标准限值要求之内，使项目的建设经济效益、社会效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

9.1.2 环境保护管理体系

根据该项目的建设规模和环境管理的任务，企业应设环保专职人员负责环境监督管理及各项环保设施的运行管理工作。

9.1.3 环境保护管理职责

(1)贯彻执行国家与地方制定的有关环境保护法律与政策，协调生产建设与保护环境的关系，处理生产中发生的环境问题，制定可操作的环保管理制度和责任制。

(2)建立各污染源档案和环保设施的运行记录。

(3)负责监督检查环保设施的运行状况、治理效果、存在问题。安排落实环保设施的日常维持和维修。

(4)负责组织制定和实施环保设施出现故障的应急计划。

(5)负责组织制定和实施日常监督检查中发现问题的纠正措施及预防潜在环境问题发生的预防措施。

(6)负责收集国内外先进的环保治理技术，不断改善和完善各项污染治理工艺和技术，提高环境保护水平。

(7)做好环境保护知识的宣传工作和环保技能的培训工作，提高工作人员的环保意识和能力，保证各项环保措施的正常有效实施。

(8)安排各污染源的监测工作。

(9)建立企业与周边民众生活和谐同存的良好生存环境，也是确保企业可持续发展的关键。

9.1.4 环境保护管理内容

结合国家有关环保法律、法规，以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度，主要内容有：

(1)严格执行“三同时”的管理条例。在项目筹备、实施、建设阶段，严格执行建设项目环境影响评价的制度，并将继续按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“同时设计”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时验收运行”。

(2)建立报告制度。对现有排放的废气、废水等污染物实行排污许可证登记，按照地方环保主管部门的要求执行排污月报制度。

(3)严格实行在线监测和坚决做到达标排放。在废水处理装置总排放口安装在线监测系统，及时向当地环境保护管理部门报送数据；企业也定期进行监测，确保废水、废气的稳定达标排放。

(4)健全污染处理设施管理制度。保证处理设施能够长期、稳定、有效地进行处理运行。净化设施的操作管理与生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。制定各级岗位责任制，编制操作规程，建立管理台账。

9.1.5 排污口规范化设置

(1)企业须对厂区所有排污口按规定进行核实，明确排污口的数量、位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等；并根据《“环境保护图形标志”实施细则》，对排污口图形标志进行设置与设计。

(2)废气排气筒和废气治理设施前后均设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。其采样口数目和位置须按《固定污染源排气中颗粒物与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)的要求设置。在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等。

(3)本项目生活垃圾委托环卫部门处置；危废委托有资质单位进行处置；固体废物能够实现零排放。固体废物堆放场所，必须有防风雨、防腐蚀、防流失等措施，并应设置标志牌。

9.1.6 排污许可证管理要求

本项目属于中试项目，中试期<2年，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》

(2019版)，中试项目未列入排污许可分类管理名录内，无排污许可管理要求。企业现有排污许可证管理类别为重点管理。根据《排污管理条例》，项目投产前企业应根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)等要求重新申领排污许可证。

9.1.7 其他环境管理要求

(1) 本项目为中试项目，项目中试年限 <2 年。中试项目具有一定的不确定性及时限性，要求企业要做到批建相符，本项目中试产品的中试年限到期后，若需延时中试或更新其他中试产品，须及时到当地环保主管部门报备，按要求办理相关环保手续。

(2) 本项目所有中试装置中试期限最长不超过2年，中试结束后，中试装置闲置(不拆除)，但企业不得在该装置进行相关中试试验或其他可能产生、排放污染物的活动。若企业因研发需求，需要在本项目中试装置进行其他产品中试试验的，企业需要重新申报项目，并重新办理环境影响评价文件审批手续，经审批后及办理其他相关手续后，方可实施。

9.1.8 污染物排放清单及管理要求

本项目污染物排放清单及环境管理要求见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目污染物排放清单及环境管理要求一览表

排污种类	排放源	污染物排放控制要求			执行标准	排污口		总量控制指标
		污染物	排放限值	排放量(t/a)		排放口设置	要求	
纳管废水	工艺废水、废气喷淋废水	废水量	/	320.98	达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 修改单)中表 1 间接排放限值、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015, 含 2024 修改单)表 1 间接排放限值及特征污染物排放限值中较严值; 上述标准未说明的达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准;	污水总排口一个	规范化的标志牌和采样口	CODcr 0.016t/a 氨氮 0.0016t/a
		COD	50mg/L	0.016				
		氨氮	5mg/L	0.0016				
废气	工艺废气、灌装废气等	风量	1500m ³ /h		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放限值(其中 DMF、氯丙烯排放达到《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015)	H=25m d=0.2m	设置标准化采样口、环保图形、标志牌	VOCs 0.068t/a
		HCl	100mg/m ³	0.079				
		乙醇	/	0.020				
		甲醇	190 mg/m ³	0.023				
		氨	14kg/h	0.000057				
		二甲苯	70 mg/m ³	0.0017				
		NMHC	120mg/m ³	0.0645				
	无组织废气	氯化氢	0.2 mg/m ³	0.016	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015, 含 2024 年修改单)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	/	/	
		氨	1.5mg/m ³	0.000019		/	/	
		二甲苯	0.8 mg/m ³	0.00016		/	/	
		甲醇	12 mg/m ³	0.0015		/	/	
		乙醇	/	0.001		/	/	
		NMHC	4 mg/m ³	0.0036		/	/	
噪声	各类设备	源强在 75~95dB(A)左右			《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12349-2008)中 3 类标准	/	/	/
固废	危险废物	0			《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及环保部 2013 年第 36 号	/	/	/

9.2 环境监测计划

9.2.1 监测机构

根据本项目特点，委托已经取得资质的环境监测单位执行运营期的监测计划。受委托机构同时承担突发性污染事故对环境影响的应急监测工作。

9.2.2 环境监测计划

环境监测计划应包括两方面：竣工验收监测和运营期的常规监测计划。本项目为中试项目，各中试装置整体运行时间短，且存在一定的不确定性，本报告的监测计划仅作为建议供参考，届时需根据实际中试安排做相应合理的调整。

(1) 竣工验收监测建议

本项目建成后，企业可自行编制竣工验收监测方案或委托有能力的第三方编制单位编制竣工验收监测方案，并委托取得资质的环境监测单位进行“三同时”验收监测。在环境监测单位对项目环保“三同时”设施监测合格后，邀请相关部门和专家组织竣工验收。建设项目竣工环境保护验收是指建设项目竣工后，专家组根据环境保护验收监测或调查结果，并通过现场检查等手段，考核该建设项目是否达到环境保护要求的活动，建设项目竣工环境保护验收范围包括：与建设项目有关的各项环境保护设施包括为防治污染和保护环境所建成或配套的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施；环境影响报告书和有关项目设计文件规定应采取的其它各项环境保护措施。

为规范废气、废水监测，应在废气处理设施废气进口开设采样孔，同时在排气筒应按要求开设采样孔，并有安全的采样平台，以便对废气处理设施污染物净化效率进行监测核算；废水排放应设置标准化的排放口。排放废气、废水的环境保护图形标志应设在排放设施附近地面醒目处。

项目建成后建设单位必须组织环评“三同时”验收，对环保设施及管理机构建设情况进行调查和监测，验收调查和监测时项目运行工况应符合相关规定要求。验收调查主要内容见表 9.2-1，验收监测建议调查内容见表 9.2-2。

表 9.2-1 验收调查主要内容

序号	设施情况	验收调查内容
1	废气集中处理装置排气筒	落实情况、处理效率、排放达标情况
2	污水处理设施	排放达标情况
3	清下水	零直排
4	固废处置	落实情况
5	环保组织机构	完善程度及合理性
6	环保投资	落实情况

表 9.2-2 本项目验收监测计划建议

监测点位		监测类别	监测项目
DA001 中试废气集中处理装置排气筒	进口、出口	有组织废气	风量、HCl、甲醇、二甲苯、氨气、DMF、氯丙烯、臭气浓度、非甲烷总烃 ^①
DA009 分析室废气排气筒	出口	有组织废气	HCl、非甲烷总烃
厂界四周		无组织废气	HCl、甲醇、二甲苯、氨气、DMF、非甲烷总烃、臭气浓度
装置区边界		无组织	NMHC
雨水排放口		雨水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、SS、总磷、石油类
污水总排放口		污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类、总氮、总磷、二甲苯
厂界		噪声	Leq
环保投资			落实情况
固废处置			投资情况、效果
环保组织机构			完善程度及合理性

备注①：考虑到本中试项目部分产品的中试期很短（1-10 天），建议本项目的验收监测要点如下：1、主要废气污染物基本一致的中试产品，选取中试周期长、且污染物排放量较大的产品进行验收监测；2、排放氨气、二甲苯等特征因子中试产品，必须在验收监测期间安排中试；3、根据实际中试安排的情况，合理调整验收监测方案。

（2）运营期的常规监测建议

本项目为中试项目，各中试装置整体运行时间短，中试期间的自行监测可以参照下表执行，仅供参考，届时需根据实际中试安排做相应合理调整。并根据地方生态环境主管部门要求，对厂区内 VOCs 无组织排放状况进行监控。

表 9.2-3 本项目运营期监测计划建议

序号	项目	监测点位	许可排放浓度（或速率）污染物项目	监测频次
1	水	雨水排放口	pH、COD _{Cr} 、氨氮、SS	1 次/日 (下雨期间)
		污水排放口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类、总氮、总磷、二甲苯、TOC	1 次/季度（中试期）
2	气	DA01 废气集中处理装置排气筒	风量、HCl、甲醇、二甲苯、非甲烷总烃、臭气浓度、氨气、DMF、氯丙烯	1 次/中试期
		DA009 分析室废气排气筒	HCl、非甲烷总烃	1 次/年
		厂界无组织监控点	HCl、甲醇、乙醇、二甲苯、非甲烷总烃、臭气浓度、氨气、DMF	1 次/中试期
3	噪声	厂界四周	等效连续 A 声级	1 次/季度（中试期）

10 环境影响评价结论

10.1 项目建设概况

(1)工程名称：绿色硅基新材料产品开中心二期中试项目

(2)建设性质：改建

(3)实施主体单位：浙江开化合成材料有限公司

(4)建设地点：浙江省衢州市浙江开化新材料新装备产业园园区一路 11 号

(5)建设内容：浙江开化合成材料有限公司在位于开化新材料新装备产业园内的“孵化中心”内设有绿色硅基新材料产品中试基地，该基地内中试装置按模块划分，可分为 4 个反应中试模块，分别为：酯化反应模块、水解反应模块、加成反应模块和微通道反应模块，和 1 个精馏中试模块。本项目为改建项目，主要利用上述已建中试模块进行产品中试。

10.2 环境现状

(1) 环境空气质量现状

根据《浙江省生态环境状况公报》（2023 年）以及开化县人民政府网站发布的 2022 年环境空气质量监测数据统计值。区域内 2022 年和 2023 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度，CO 第 95 百分数日平均质量浓度，O₃ 第 90 百分数 8h 平均质量浓度，SO₂、NO₂ 第 98 百分数日平均质量浓度，PM₁₀、PM_{2.5} 第 95 百分数日平均质量浓度均未超出标准限值。补充监测点位的 DMF、乙酸乙酯、非甲烷总烃、二甲苯和氨的小时值均能够满足参考限值要求。HCl 和甲醇的小时值和日均值均能满足参考限值要求。

(2) 水环境质量现状

①地表水环境

根据引用结果，本项目最终纳污水体马金溪（华埠污水处理厂下游）各监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准值。

②地下水环境

本次场地及上游均未采到地下水水样，场地下游点位各项监测因子均能达到《地下水环境质量标准》(GB14848-2017)中III类标准，目前项目拟建地地下水环境质量良好。阴阳离子监测结果表明，各点位阴阳离子浓度偏差均未超出 5%。

(3) 声环境质量现状

根据本次监测结果可知：各厂界四周昼、夜噪声均能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类声环境质量要求。

（4）土壤环境质量现状

根据此次土壤监测结果可知，本次S1~S8、S10~S11各监测点位各土壤样品中的所有监测因子的监测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值相关要求，S9监测点位土壤样品中的所有监测因子的监测值均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中农用地土壤污染风险筛选值相关要求。

10.3 环境影响预测与评价结论

10.3.1 环境空气

本项目位于达标区，根据预测结果可知：

1、正常工况下，本项目实施后新增污染源各污染物（HCl、甲醇、氨、N,N-二甲基甲酰胺、乙酸乙酯、NMHC、二甲苯）短期浓度贡献值均可达到相应标准限值要求，最大浓度占标率均小于100%。

2、项目环境影响符合环境功能区划。正常工况下，本项目新增污染源在叠加区域拟建/在建污染源以及环境质量现状浓度后，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

3、本项目无需设置大气防护距离。

因此，本次评价认为本项目大气环境影响可以接受。

10.3.2 水环境

（1）地表水

企业严格实行雨污分流、污污分流原则，本项目废水与现有项目废水经过厂区内已批在建的污水处理站处理达标后纳管排放至园区工业污水处理单元。园区工业污水厂未投用前，废水纳管进入华埠污水处理厂（生活污水处理厂），投入运营后纳入园区工业污水处理单元处。最终处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002一级A标准后排放至马金溪。本项目废水不直接排入附近自然水体，在严格落实上述污染防治措施情况下，本项目废水排放对周边地表水体影响可接受。

（2）地下水

根据地下水预测结果可知，本项目各污染物泄漏100d、365d和1000d后，较短范

围内均有超标情况，会对厂区及周边地下水造成影响。由于废水一旦泄漏至地下水中，地下水自然恢复时间较长。因此，本项目应当做好日常地下水防护工作，环保设施应定时进行检修维护，并在项目下游布设若干地下水长期监测井，一旦发现污染物泄漏、水质异常等情况应立即采取应急响应，及时排查并截断污染源，同时根据污染情况采取地下水保护措施，以便将污染物对土壤和地下水环境的影响降到最低程度；按规范做好废水收集、储存、输送及管路的防渗、防沉降处理，以防范对地下水环境质量的可能影响；切实落实好建设项目的事故风险防范措施，同时做好厂内的地面硬化防渗，特别是对一楼地面防渗工作。

在切实做好地下水防渗等措施后，本项目地下水环境影响可接受。

10.3.3 声环境

根据预测结果，本项目依托现有主要设备，新增、淘汰及变更布设设备后，与现有项目相比噪声源数量减少。采取措施后，各侧厂界的昼夜噪声贡献值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即昼间 $\leq 65\text{dB}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}$ ，对周边环境影响不大，不会造成噪声扰民的情况。

10.3.4 固废影响

本项目危险废物依托“制造中心”焚烧处置或委托有资质的单位处置，一般固废综合利用或出售等。危险废物在厂内按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求规范贮存。一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定、满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。综上所述，只要严格执行本次环评中提出的各项固废处置措施，本项目固废均能得到有效处置，实现零排放，不会产生二次污染。

10.3.5 土壤影响

总体来说，在企业废气治理设施正常运行，且应切实落实废水的收集、输送以及各类危化品和固废的贮存工作，做好各类设施及地面的防腐、防渗措施，加强废气治理设施运行维护，在此基础上，本项目的建设对土壤环境影响整体是可接受的。

10.4 审批原则符合性分析

10.4.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国第682号令）：

第九条：环境保护行政主管部门审批环境影响报告书、环境影响报告表，应当重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等。

第十一条：“建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定：

（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；

（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；

（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；

（四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施；

（五）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。”

本次报告对上述内容进行分析，具体如下：

10.4.1.1 建设项目的环境可行性分析

本次环评主要从以下六个方面分析环境可行性：

1、“三线一单”环境管控单元

本项目位于衢州市开化县工业园区产业集聚重点管控区（ZH33082420046）。对照该单元生态环境管控要求本项目建设于杨村片区现有开化合成孵化中心厂区内，不属于新建三类工业项目，符合管控方案中空间布局要求；本项目实施后 VOCs、NH₃-N 排放量经厂区内“以新带老”措施后不增加，COD_{Cr} 经区域削减替代后，符合污染物总量控制制度。本项目为中试项目，污染物排放能够达到水平能够达到同行业国内先进水平，企业积极采用节能措施，做好减污降碳工作。企业已根据园区“污水零直排”要求，布设雨污分流管网，因此符合管控方案中污染物排放管控要求；本项目将在环保验收前完成应急预案编制和备案工作，实施后建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，按要求完善风险设施，加强风险防控，在此基础上符合管控方案中环境风险防控要求；项目建成

后供热依托现有点导热油炉，项目不涉及煤炭消耗，符合资源能源利用要求。

综上所述，本项目的建设符合开化县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案。

2、排放污染物符合国家、省规定的排放标准，符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标

(1) 排放污染物符合国家、省规定的排放标准

本项目生产工艺中考虑了许多清洁生产措施，采取了较为完善的污染防治措施，根据环境影响分析，预计项目实施后，废水纳管排入园区工业污水处理厂处理，废气经处理后可实现达标排放，厂界噪声达标，危废可妥善处置。因此本建设项目排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。

(2) 排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标

本项目实施后，经老厂区“以新带老”削减后 VOCs 排放量有削减，氨氮不增加，本项目新增污染物 COD_{Cr} 需区域替代削减，替代削减量分别是：COD_{Cr}0.002t/a。本项目新增污染物总量经老厂区“以新带老”削减和区域化工行业内替代削减平衡后，可满足总量控制原则。

3、项目造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

项目环境空气为达标区，地表水、地下水等水质均较好，噪声环境良好，建设用地土壤环境质量现状良好。根据环境影响分析结果可知，本项目实施后，在做到污染物达标排放的基础上，排放的废气对项目周围敏感点的环境空气质量影响不大；产生的废水在加强预处理的基础上，纳管进入园区工业污水处理厂集中处理，对内河水环境质量的影响较小；固废可做到妥善处理实现零排放。本项目建设对环境的影响程度较小，基本可维持区域环境质量，符合维持环境质量原则。因此本建设项目造成的环境影响符合所在地环境功能区划确定的环境质量要求。

4、项目建设符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）中“三线一单”要求。

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），要求落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束，现分析如下：

①生态保护红线

根据《开化县生态保护红线划定方案》及开化县“三区三线”划定成果，本项目所

在地不在生态保护红线范围内，项目建设符合生态保护红线管控措施要求。

②环境质量底线

根据《浙江省生态环境状况公报》（2022年）、《浙江省生态环境状况公报》（2023年），2022年、2023年开化县均属于达标区，6项基本污染物现状均能满足相应标准限值要求；根据本次补充监测及引用数据，本项目各测点特征因子监测浓度均符合相应的环境质量标准的要求。本项目附近地表水、地下水均能达到相应功能区标准要求。项目拟建区域及周边土壤的各项监测因子均能达到相应风险管控筛选值，土壤环境现状良好。

本项目实施后，在确保三废治理措施落实到位的前提下，废气排放对周边大气环境影响不大；本项目废水预处理后纳管排放至园区工业污水处理厂集中处理，不直接排放地表水，对地表水环境影响不大；新增设备的噪声源强较小，采取防噪措施后厂界噪声可以达到3类标准要求；在严格执行本报告中提出的各项固废处置措施基础上，项目固废均能得到有效处置，不会造成二次污染。本项目新增污染物排放总量经老厂区平衡和区域替代削减后，可符合总量控制要求。

因此，本项目建设对周围环境影响可接受，能满足区域环境功能区划要求。符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目用能均依托现有设施，本项目实施后“绿色硅基新材料产品开发生中心项目”不再实施，本项目资源利用量不会突破区域上限，满足资源利用上线的要求。

④环境准入负面清单

根据《开化县生态环境分区管控动态更新方案》，本项目所在地为产业集聚类重点管控单元，项目基本符合开化县“三线一单”生态准入清单。

本项目位于浙江开化新材料新装备产业园，该园区属于合规园区，本次项目各产品不属于产业政策中禁止类及淘汰类项目范畴，符合《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)》相关要求。根据园区规划环评，本项目未列入负面清单。

综上所述，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

5、项目建设符合土地利用总体规划、开发区规划、国家和省产业政策等要求；

（1）城市总规及土地利用规划符合性分析

本项目位于开化县域总体规划中的“一主”中的华埠片区，属于总规产业发展区块

中的杨村区块，杨村区块“以发展生态工业为主，打造轻工电子产业集聚区、医药产业集聚区和综合产业集聚区”，本项目中试产品均属于有机硅新材料产品，项目拟建地位于总规中的工业用地，符合总规用地规划、产业发展空间布局和产业定位。

（2）产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目中 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、 γ -氯丙基三氯硅烷、长链烷基三氯硅烷、二甲基乙烯基氯硅烷系列产品等属于新型有机硅单体，属于“第一类鼓励类十一、石化化工”中“第8条硅材料：苯基氯硅烷、乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体，苯基硅橡胶、苯基硅树脂及杂化材料的开发与生产”；1,2-双(三乙氧基硅基)乙烷、1,2-双(三乙甲氧基硅基)乙烷属于“第一类鼓励类十一、石化化工”中“第12条：四氯化碳、四氯化硅、甲基三氯硅烷、三甲基氯硅烷、三氟甲烷等副产物的综合利用”，N-(β -氨基乙基)- γ -氨基三甲氧基硅烷属于“第一类鼓励类十一、石化化工”中“第12条：微通道反应技术和装备的开发与应用”；其余中试产品不属于限制类和淘汰类，为允许类。

对照《市场准入负面清单》（2025年版），本项目未列入禁止准入清单。因此，本项目符合相关产业政策。

6、项目建设符合规划环评、环境事故风险水平可接受，并符合公众参与要求

（1）规划环评要求的符合性

根据规划环评三类工业用地的生态空间清单，本项目所在地为重点管控单元——产业集聚类，本项目建设于杨村片区现有开化合成孵化中心厂区内，不属于新建三类工业项目。本项目中试产品均为有机硅新材料产品，符合园区目标定位和产业布局，符合该片区的准入要求；本项目位于园区化工区块内，与居民区有一定的距离，满足在居住区和工业企业之间设置隔离带的要求。本项目实施后严格执行总量控制，各污染物经污染防治措施后能够做到达标排放，污染物排放水平能够达到同行业先进水平。厂区已按照“污水零直排区”建设要求，实现雨污分流，污水零直排，厂区内按照分区防渗要求防止土壤和地下水污染。项目建成后，将在环保验收前完成应急预案变更和备案，并根据应急预案完善风险防范设施及措施，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。项目不新增用热需求，供热依托现有导热油加热器，符合资源开发效率要求。

（2）环境事故风险水平可接受分析

只要中试过程控制合理，参与中试的员工培训到位，设备成熟可靠，各专业在设计

中严格执行各专业有关规范中的安全环保条款，正常情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。通过采取风险管理中提出的各项措施，企业可有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也可及时控制事故，防止事故的蔓延。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，正常生产情况下企业环境风险程度属于可接受水平。

(3) 公众参与符合性

本次环评报告编制过程中，建设单位按照浙江省人民政府令第 388 号《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年修正）文件要求进行了公众参与。分别于企业网站、各敏感点公开栏对本次项目环境影响评价信息进行了公示，并征求公众意见。公示并征求公众意见时间不少于 10 个工作日。公示和征求公众意见期间，建设单位、环评单位及当地环保局未接到村民和有关部门的来电、来函。

综上，本项目满足环境可行性要求。

10.4.1.2 环境影响分析预测评估的可靠性

本次环评分析了污染物排放分别对环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤、固废的影响，并且按照导则要求对环境空气和地下水影响进行了预测。

1、根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中水污染影响型建设项目评价等级判断依据，本项目地表水评价等级为三级 B，要求开展废水预处理的达标可行性和废水纳管可行性分析。本次环评进行了达标可行性和纳管可行性环境影响分析，结果可靠。

2、根据分析，本项目大气评价等级为一级，大气环境影响预测采用 HJ 2.2-2018 导则推荐的第三代法规模式-AERMOD 大气预测软件，选用的软件和模式均符合导则要求，满足可靠性要求。

3、本项目所在区域无大规模开采地下水的行为，也无地下水环境敏感区，水文地质条件相对较为简单，因此按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次采用类比分析法分析项目的地下水影响。

4、项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类地区，评价范围内没有声环境保护目标，项目实施后噪声设备减小，对噪声影响采用噪声导则附录推荐的方法进行预测，选用的方法满足可靠性要求。

5、根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，对固废影响进行了分析。

6、根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和建设项目涉及的物质及工艺系统危险性、所在地的环境敏感性确定环境风险潜势等，确定本项目大气环境风险评价等级为三级，地表水风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。按照导则推荐的方法进行预测和评价，选用的模式和方法均满足可靠性要求。

7、根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）和建设项目类型、周边环境敏感性确定土壤评价等级为一级。按照导则要求进行现状监测及影响分析，选用的方法满足可靠性要求。

8、根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。分析的结果满足可靠性要求。

综上，本次环评选用的方法均按照相应导则的要求，满足可靠性原则。

10.4.1.3 环境保护措施的可靠性

1、废气：①本项目中试过程废气经两级碱洗喷淋+除雾+两级活性炭吸附处理达标后高空排放；②依托分析室废气经一级碱喷淋处理后排气筒排放。

2、严格做好雨污分流、污污分流、废水收集工作。本项目中试废水依托已批在建污水处理设施，经“混凝沉淀+LBQ-ABR 厌氧+兼氧+LBQ-好氧+芬顿氧化+催化氧化”的处理工艺达标纳管排放至园区工业污水处理站，不直接外排。

3、依据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）要求对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施进行源头控制，根据分区防渗原则对重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区采取分区防渗，并建立地下水污染监控系统及应急响应体系。

4、厂内设置符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的危废暂存库，危废委托有资质单位处理，一般固废委托处理，生活垃圾环卫部门统一清运。

5、通过优化平面布置、选择低噪声设备、减震降噪、安装消声器等对新增噪声源采取相应的隔声降噪措施。

综上可知，本次项目采用的环境保护措施可靠、有效，可以确保各项污染物经过处理后达标排放。

10.4.1.4 环境影响评价结论的科学性

本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照环评相关技术导则、技术

方法等进行，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论科学。

10.4.1.5 建设项目类型及其选址、布局、规模等是否符合环境保护法律法规和相关法定规划

建设项目类型及其选址、布局、规模符合环境保护法律法规，符合开化县“三线一单”环境管控、浙江开化新材料新装备产业园控制性详细规划及规划环评等规划要求。

10.4.1.6 所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求。

所在区域环境空气、地表水、地下水、土壤、噪声均满足环境质量标准。

本项目废气在采取相应措施后对大气环境质量影响可控。本项目产生的废水经预处理至纳管标准后纳入园区工业污水处理厂最终排入马金溪江，不直接排放，对周边地表水环境影响不大。环评提出了地下水和土壤保护措施，噪声经治理之后能做到达标排放，固废可做到安全处置。因此，企业在采取环评提出的相关防治措施，对周边环境的影响可接受，不会对区域环境质量逐步改善的趋势造成影响。

因此建设项目拟采取的措施可满足区域环境质量改善目标管理要求。

10.4.1.7 建设项目采取的污染防治措施无法确保污染排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏。

项目营运过程中各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放。

10.4.1.8 改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。

本项目为技改项目，现有项目已采取了防止环境污染和生态破坏的措施，本报告针对现有工程其他问题提出了在搬迁过渡期的整改和提升措施。

10.4.1.9 建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。

本环评报告采用的基础资料数据均采用项目方实际建设申报内容，环境监测数据均由正规资质单位监测取得。根据多次内部审核和外部专家评审指导，不存在重大缺陷和遗漏。

10.4.1.10 结论

本项目拟采取的措施可满足区域环境质量改善目标管理要求；建设项目采取的污染

防治措施可确保污染物排放达到国家和地方排放标准；建设项目的环境影响报告书基础资料数据真实，内容无重大缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。本项目符合建设项目环境保护管理条例相关要求。

10.4.2 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 修正）符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条：建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求；排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求。

建设项目还应当符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求。

上述内容均已在 10.4.1 章节环境可行性中予以分析，在此不再重复，项目建设符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条要求。

10.4.3 建设项目其他部门审批要求符合性分析

10.4.3.1 与《衢州市化工新材料产业发展规划（2021-2025）》符合性分析

与该文件中有关条款的相符性分析汇总如表 10.4-1 所示。

表 10.4-1 项目与《衢州市化工新材料产业发展规划（2021-2025）》相符性

具体要求	项目实际情况	符合性
发展目标。力争在氟硅材料、电子化学品、新能源电池材料等领域成为国际知名的新材料产业基地。发展重点。（一）做长氟硅新材料产业链。2.提高有机硅产业链技术产品层级：根据“工业硅→有机硅单体及特种单体→有机硅深加工产品（如硅橡胶、硅油、硅丙乳液、白炭黑等）→有机硅下游制品”的硅材料产业链，优化有机硅生产的连续性、高收率工艺，开发有机硅单体、特种单体和聚合物合成的低碳清洁生产技术，重点发展苯基、烷氧基等官能团基的特种有机硅单体，进一步发展硅橡胶、硅油、硅烷偶联剂等具有高性能、高附加值的下游深加工产品，延展医疗、个护、电力、电子等有机硅高端制成品产业链。重视有机硅高沸物的处置、回收等。鼓励企业提升有机硅材料的产品档次，开发更具高温稳定性、低温柔顺性的液体硅橡胶等特种硅橡胶、硅油制品、硅丙涂料等，苯基和乙烯基等下游系列产品，以及纳米级白炭黑、有机硅封头剂、硅酮密封胶、硅橡胶交联剂、硅烷偶联剂等特色有机硅产品。在有机硅改性石油基材料方面，开发低表面能复合材料，积极拓展有机硅材料的适用范围。3.推动氟氯硅产业链资源协调联动深化循环经济理念，以氟氯硅化工产业联动为基础，积极引导开化合成、中宁硅业、环新氟材料等企业开展资源综合利用研究，提高氟、氯、硅等资源的利用率和副产物的综合利用率，发展含氯等高端材料，面向新能源汽车、海洋工程装备和医疗健康等配套领域，围绕电子信息、膜材料和太阳能产业等主打方向，不断延伸产业链，重点发展氟硅聚合物（涂料、橡胶、整理剂等）、氯化高聚合物、通用工程塑料、特种纤维及其下游产品等。推动下游加工企业与上游材料供应商之间形成良好的共生、共赢关系，进一步释放我市氟硅新材料	本项目中试内容为有机硅中下游产品，为开化合成后续产业化提供技术支持，符合衢州市化工新材料产业发展目标。	符合

具体要求	项目实际情况	符合性
产业规模。		
主要任务。现状：开化工业园区新材料新装备产业园是一个新建园区，园区外企业开化合成材料、普康化工等将搬迁入园。开化现有化工生产企业主要产品包括有机硅单体、金属硅粉、有机硅下游产品等新型硅基材料，冰片、酚醛树脂等树脂产品。“十四五”各园区发展重点和培育方向，开化工业园区新材料新装备产业园：依托开化合成材料等，重点发展新型硅基材料等新材料产业，积极延伸有机硅上下游产业链，重点发展含硅单体、硅基新材料深加工产品、有机硅中间体、有机氟硅一体化产品等，带动产业链内企业共同发展，推动园区向集团化、规模化、上下游一体化方向发展。鼓励入园企业加快传统产业改造升级，加快产业数字化进程，提高科技创新能力，力争成为上下游链条完善、特色鲜明的有机硅产业基地。依托浙江正荣、开化诚信等，利用开化县及周边地区丰富的林业资源优势，积极发展林产化工、酚醛树脂等特色产品，丰富产业类型，形成特色化工聚集区。利用功能创新、技术创新来实现产品创新，塑造行业品牌，突出特色。形成若干个知名品牌和知名企业。	本项目位于开化工业园区新材料新装备产业园。本项目中试内容为有机硅中下游产品，为开化合成后续产业化提供技术支持，符合开化工业园区新材料新装备产业园园区规划。	符合

10.5 建议

1、环保措施的设计、施工、运行必须切实做到“三同时”，并配备必要的管理、维修人员，加强环保设施的管理，确保正常运行，同时建立环保监测制度，及时掌握全厂污染物排放情况，为环保管理提供决策依据。

2、加强中试装置的运行管理，防止发生安全生产和环境污染事故，强化职工的安全、环保教育和安全、环保检查制度。

3、加强废气集中处理装置的维护、运行管理和排放废气的监测，确保稳定达标排放。

4、中试过程存在不确定性，企业应加强中试过程的风险管控，加强中试人员的基础化学知识培训、装置操作规程培训等，并严格落实本报告提出的各项污染防治措施、事故应急措施和风险防范措施。

10.6 结论

浙江开化合成材料有限公司绿色硅基新材料产品开中心二期中试项目选址位于浙江开化新材料新装备产业园现有“孵化中心”厂区内，符合开化县总体规划、土地利用总体规划、所在园区规划等要求，项目符合产业政策要求，符合“三线一单”原则；根据环境影响预测结果，在批建相符且严格落实本报告提出的各项污染防治措施前提下，本项目排放的污染物符合相应的污染物排放标准，项目的实施不会突破所在区域现有环

境质量底线；在严格落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后，本项目的环境风险在可承受范围内；本项目实施后 VOCs、氨氮经厂区“以新带老”后不增加，CODcr 新增排放量需区域削减替代，经区域削减替代后，本项目符合总量控制要求。环评期间，建设单位进行了网上公示和敏感点张贴公示，公示期间，未收到有关单位和个人对本项目的意见和建议。

建设单位承诺切实落实本报告书提出的污染防治对策措施，严格执行“三同时”。综合以上结论，本项目建设从环境保护角度而言是可行的。