

抗疫药物磷酸氯喹和硫酸羟氯喹 关键原料技改项目 环境影响报告书 (征求意见稿)



评价单位：重庆环科源博达环保科技有限公司

建设单位：重庆南松凯博生物制药有限公司

二〇二〇年十二月

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	6
1.1 编制依据.....	6
1.2 评价目的、原则、总体构思、内容及重点.....	10
1.3 评价时段、环境影响识别及评价因子的确定.....	12
1.4 环境功能区划及评价标准.....	14
1.5 评价工作等级、范围.....	21
1.6 污染控制与环境保护目标.....	28
1.7 产业政策、规划符合性分析.....	30
2 现有工程概况及排污情况.....	49
2.1 现有工程概况.....	49
2.2 现有工程建设内容、项目组成情况.....	50
2.3 现有工程主要原辅材料消耗.....	53
2.4 现有工程平面布置.....	55
2.5 公辅工程.....	55
2.6 贮运工程.....	57
2.7 现有工程生产流程及产污环节.....	59
2.8 现有工程水平衡.....	103
2.10 现有污染防治措施情况.....	103
2.11 现有工程“三废”排放情况汇总.....	110
2.12 风险防范相关措施.....	112
2.13 总量指标.....	114
2.14 现有工程存在的问题及整改建议.....	115
3 技改工程概况.....	117
3.1 技改工程概况.....	117
3.2 原辅材料及能耗.....	122

3.3 总平面布置及合理性分析.....	129
3.4 公、辅工程.....	130
3.4 贮运工程.....	132
3.5 运输.....	135
3.6 主要经济技术指标.....	138
4 工程分析.....	140
4.1 羟基氯喹侧链.....	144
4.2 T51.....	156
4.3 公辅工程.....	197
4.5 技改后全厂水平衡和物料平衡.....	202
4.6 污染物产生、治理及排放情况.....	206
4.7 非正常工况排污及处置.....	231
4.8 清洁生产.....	233
5 区域环境现状调查、分析与评价.....	237
5.1 区域自然环境概况.....	237
5.2 生态环境概况.....	245
5.3 长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区.....	245
5.4 区域污染源调查.....	247
5.5 环境空气质量现状监测与评价.....	250
5.6 地表水环境质量现状监测与评价.....	254
5.7 地下水环境质量.....	258
5.8 声环境质量现状监测与评价.....	261
5.9 土壤现状监测和评价.....	261
5.10 包气带污染现状调查.....	267
6 运行期环境影响预测与评价.....	269
6.1 环境空气影响预测与评价.....	269
6.2 地表水环境影响分析.....	293

6.3 地下水影响分析.....	300
6.4 声环境影响评价.....	310
6.5 固体废物环境影响分析.....	312
6.6 土壤环境影响分析.....	312
7 环境风险评价.....	317
7.1 目的和重点.....	317
7.2 风险评价基本情况.....	317
7.3 风险识别.....	323
7.4 源项分析.....	334
7.5 后果计算.....	342
7.6 风险事故防范措施.....	346
7.7 泄漏事故应急处置方案.....	349
7.8 火灾、爆炸事故应急处置方案.....	351
7.9 事故伴生/次生污染物环境污染防范措施及消除措施.....	353
7.10 环境应急监测、抢险、救援及控制措施.....	353
7.11 风险事故应急预案.....	354
7.12 风险防范措施投资.....	356
7.13 环境风险评价结论.....	357
8 环保措施及其技术经济论证.....	358
8.1 废气污染防治措施.....	358
8.2 废水治理措施.....	362
8.3 地下水污染防治措施.....	374
8.4 固体废物治理措施.....	376
8.5 噪声污染防治措施.....	377
8.6 环境风险防范措施.....	377
8.7 环保投资估算及比例.....	378
9 环境经济损益分析.....	380

9.1 环境保护费用.....	380
9.2 环境污染损失.....	380
9.3 环境保护措施经济效益及损益分析.....	381
9.4 社会效益分析.....	381
10 环境管理与监测计划.....	383
10.1 环境管理制度.....	383
10.2 污染源排放清单及验收要求.....	384
10.3 环境监测计划.....	391
10.4 环境信息公开及人员培训.....	396
10.5 排污许可环境管理要求.....	397
11 结论与建议.....	399
11.1 结论.....	399
11.2 建议.....	404

概 述

一、项目由来及特点

重庆南松凯博生物制药有限公司（简称南松凯博公司）是重庆南松医药科技股份有限公司全资子公司，成立于2016年，注册地址主城区木洞麻柳功能区A标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区（即现重庆市巴南区麻柳嘴镇梓桐路一号），注册资金3000万元。经营范围主要为植物提取物的技术研发及生产；医药中间体的研发、生产、销售；生物技术研发、技术服务、技术转让；化工产品的研发、生产、销售及技术咨询等。根据《重庆市主城区木洞麻柳功能区A标准分区（麻柳嘴片区部分）控制性详细规划》（2012年8月），园区产业定位为精细化工、医药。南松凯博公司受重庆南松医药科技股份有限公司委托在主城区木洞麻柳功能区A标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区（原重庆市巴南区重庆麻柳沿江开发区麻柳组团a12地块）负责新厂的建设工作，搬迁项目落户于重庆麻柳沿江开发区麻柳组团符合园区规划。

2016年12月5日，巴南区环境保护局以渝（巴）环准[2016]120号文对《重庆南松医药科技股份有限公司环境污染安全隐患搬迁项目（重庆南松医药总部基地项目）环境影响报告书》（简称“搬迁项目”）进行了批复。核准的主要建设内容：建设2个原料药生产车间和1个紫杉醇提取车间及相应的配套公辅设施。1#车间实现2-甲基四氢呋喃50t/a、氯代戊酮220 t/a、环丙基甲基酮35t/a、氯喹侧链100t/a、羟基氯喹侧链60t/a的生产规模，2#车间实现二噁烷50t/a、伏立康唑3t/a、丙谷二肽30t/a的生产规模，3#车间实现紫杉醇0.4 t/a、10-DAB III 2.886 t/a的生产规模。

搬迁项目实际建设过程中采取分期建设、分期验收。2018年9月9日，南松凯博公司组织有关单位及专家组成验收工作组，对重庆南松医药科技股份有限公司搬迁项目（一期）进行竣工环境保护验收。验收组同意通过该项目竣工环境保护验收。巴南区环保局对项目噪声、固体废物作出了验收批复（渝（巴）环验[2018]010号）。验收的建设内容：将产品生产线位置进行了调整，氯喹侧链、羟基氯喹侧链、氯代戊酮、环丙基甲基酮生产线均由环评的1#车间调整至2#车间。实际共建设了6种产品生产线，分别为氯喹侧链100t/a生产线、羟基氯喹侧链60t/a生产线、氯代戊酮220 t/a生产线（中间体，作为氯喹侧链、羟基氯喹侧链生产线的原料，自用）、环丙基甲基酮35t/a生产线、二噁烷50t/a生产线、伏立康唑3t/a生产线，均位于2#生产车间，设备不共用；1#

生产车间只建设了厂房，未安装生产线；3#生产车间未建。同时，建有配套的危化品库房、储罐区、化验楼、污水处理站、固废暂存间等辅助设施。

根据市场需求，南松凯博公司依托自身的技术优势及现有完善的配套设施，进行技改，通过减量置换，取消未建设部分项目，对已建环氯喹侧链装置单纯增加批次延长生产时间，增大产量，氯喹侧链装置由现有 100t/a 增加至 150t/a。利用已建羟基氯喹侧链装置，通过技改扩大戊酮中和釜，补充羟侧精蒸釜关键设备，增加批次延长生产时间，增大产量，由现有 60t/a 增加至 200t/a，同时增加副产品工业盐和硫酸铵制备工序，增加乙醇醇脱水装置；利用伏立康唑装置设备，补齐所需生产设备，通过设备共用，新增加 7-去氢胆固醇（K23）装置 25t/a（以干品计）；新增 R-3-氯丝氨酸甲酯盐酸盐（CK01）装置 10t/a。该技改项目于 2019 年 3 月 7 日，巴南区环境保护局以渝（巴）环准[2019]015 号文对《南松凯博生物医药生产线及多功能中试车间技改项目环境影响报告书》（简称“生产线技改项目”）进行了批复。

生产线技改项目实际建设过程中也采取了分期建设、分期验收。2019年4月15日，巴南区环保局对项目噪声、固体废物作出了验收批复。一期验收的建设内容：2#车间内的氯喹侧链、羟基氯喹侧链、K23产品及副产工业盐、硫酸铵、环丙基甲基酮粗品的技改建设。101#车间CK01装置未建。

自 2020 年以来，新型冠状病毒肺炎（COVID-19）在全球肆虐，引发全球关注。硫酸羟氯喹已被纳入《上海市“2019 新冠病毒病”综合救治专家共识》（简称“上海方案”），并位列“上海方案”中的治疗性药物首位。3 月 28 日，美国食品和药物管理局（FDA）发布紧急使用授权（EUA），将氯喹和羟氯喹用于治疗新型冠状病毒肺炎（COVID-19）。亦被世界卫生组织（WHO）作为治疗新型冠状病毒肺炎（COVID-19）的推荐用药。磷酸氯喹对新型冠状病毒感染的肺炎有一定疗效，现已被纳入中央医药储备。羟基氯喹侧链是制得硫酸羟氯喹的关键中间体，4，7-二氯喹啉（T51）均是制得硫酸羟氯喹和磷酸氯喹的关键中间体。受全球疫情扩散的影响，硫酸羟氯喹和磷酸氯喹作为国内、国外防疫、抗疫医疗物资保障。为适应市场需求和国内外防疫需要，南松凯博公司拟在不扩大产品总体规模情况下，通过等量置换，实施产品结构调整，通过现有氯代戊酮生产线实施减产，取消伏立康唑生产线，对羟基氯喹侧链装置增加瓶颈设备进行扩产，由现有 200t/a 扩大至 280t/a，新建 100t/a T51 生产线，为抗“疫”战斗提供更充足的“弹药”。

二、项目特点

技改项目为减少现有氯代戊酮生产线生产批次减产(由现有 220t/a 减产至 85t/a), 取消 3t/a 伏立康唑生产线, 在不扩大整体规模下, 通过等量置换, 实施产品结构调整, 通过技改, 增加羟基氯喹侧链装置瓶颈设备, 改进工艺, 提高产量(由现有 200t/a 增产至 280t/a); 新增 T51 生产线(100t/a)。技改后不增加废水排放量, 废气、废水主要污染物不新增。

羟基氯喹侧链产品依托现有设备装置, 利旧伏立康唑部分设备, 增加瓶颈设备来达到增产, 工艺及所需原辅材料与已建工程一致, 原料来源可靠, 物流短捷; T51 产品为国内成熟工艺, 生产安全有保障。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》(国务院第682号令)、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令 第16号)的有关规定(“二十四、医药制造业”中第“47、化学药品原料药制造”), 该项目需编制环境影响报告书。受南松凯博公司委托, 我单位承担了其“抗疫药物磷酸氯喹和硫酸羟氯喹关键原料技改项目”的环境影响评价工作。

接受委托后, 我公司随即成立了项目组, 开展了相关工作。根据项目特点, 结合收集的相关资料, 进行环境影响识别, 制定工作方案; 开展评价范围内的环境现状调查与监测, 同时开展项目工程分析; 在现状调查和工程分析的基础上进行各环境要素的影响预测与评价, 针对性地提出环境保护措施, 并进行技术经济论证。整理各阶段的工作成果, 编制环境影响报告书, 论证工程建设的环境可行性。在整个环境影响评价过程中, 建设单位作为责任主体将项目环境影响评价的基本情况和内容成果向周边公众进行了公开, 广泛征集了公众对技改项目环境保护方面的意见。

四、分析判定相关情况

(1) 评价等级判定

根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求, 并结合技改项目工程分析成果, 判定本项目大气环境评价工作等级为一级、地表水评价工作等级为三级 B、地下水评价工作等级为二级、声环境评价工作等级为三级、风险评价工作等级为二级、土壤评价工作等级为二级, 生态影响评价工作等级为三级。

（2）产业政策及规划符合性判定

技改项目羟基氯喹侧链、T51 均不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》限制类和禁止类，属于允许类项目，符合国家和地方当前产业政策要求。技改项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区，是对现有项目的产品结构调整，在不扩大现有产品规模下，废气、废水主要污染物排放量均没有增加，符合重庆市工业项目环境准入规定及重庆市主城区木洞麻柳功能区标准 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划调整环评及其审查意见的函（渝环函[2018]1646 号）中的“空间管制”和“环境准入负面清单”，三线一单满足要求。

五、主要关注的环境问题及环境影响

（1）技改项目的主要环境问题是：

- 1) 增加羟基氯喹侧链生产规模，新增 T51 产品生产过程中废气、废水、固废以及噪声的产生、治理及排放情况，以及环境影响；
- 2) 项目依托现有工程公辅设施及环保措施的依托可行性；固体废物处置措施的合理性；
- 3) 项目涉及多种危险化学品，分析生产过程中环境风险事故的影响程度，提出切实可行的防控措施及应急预案。

（2）技改项目的主要环境影响为：

1) 羟基氯喹侧链装置工艺废气收集后进入现有 2#车间废气处理装置处理，T51 装置工艺废气收集后进入在建 1#车间废气处理装置处理，并对现有的废气处理装置新增一级碱洗，进一步提高处理效率。通过预测结果可知，项目运营期排放的废气污染物不会改变当地的环境空气功能。

2) 项目废水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、氯苯、二氯甲烷、甲苯、COD 等，废水经分类分质预处理后达园区接管标准（氯苯满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 三级标准，二氯甲烷需满足《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2 标准）后，进入园区污水处理厂处理后排入清溪河，不会造成清溪河水质超标，其水质仍满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）V 类水质标准。技改后全厂采取源头控制和分区防渗后，可避免物料、废水对地下水环境造成污染。

3) 项目通过选用低噪声设备, 并采取减震、消声、隔声等措施后, 能使厂界噪声基本达到各厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值。

4) 项目产生的各装置废液、废渣等收集后委托有资质单位进行处理。生活垃圾则由当地环卫部门统一清运处理。

5) 企业制定了较为周全的风险事故防范措施和事故应急预案, 当发生风险事故时立即启动事故应急预案, 能确保事故不扩大, 不会对周边环境造成较大危害。在采取严格安全防护和风险防范措施后, 风险处于环境可接受的水平。

(3) 项目建设、布局的合理性。

六、评价结论

抗疫药物磷酸氯喹和硫酸羟氯喹关键原料技改项目位于重庆麻柳沿江开发区主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区(麻柳嘴片区部分)规划区南松凯博公司厂区内, 项目建设符合国家产业政策、符合重庆市工业项目环境准入规定及主城区木洞麻柳功能区标准 A 标准分区“空间管制”和“环境准入负面清单”, 严格落实各项污染防治措施及环境风险防范措施后, 能够实现污染物达标排放、总量控制, 环境风险可以接受, 不会改变当地的环境功能。因此, 从环境保护的角度而言, 环评认为该项目是可行的。

报告书编制过程中, 得到了重庆市生态环境局、巴南区生态环境局、重庆市九升检测技术有限公司、重庆麻柳沿江开发区建设管理委员会及南松凯博公司的大力支持和帮助, 在此一并致谢!

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护的有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1 起施行);
- (2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29 修正);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016.1.1 起施行);
- (4) 《中华人民共和国水法》(修订)(2016.7.2 起施行);
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修订);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016.11.7 修订);
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》(修订)(2016.7.2 起施行);
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订)(2018.1.1 起施行);
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2009.1.1 起施行);
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2016.7.1 修订);
- (11) 《中华人民共和国环境保护税法》(2018.1.1 实施)。

1.1.2 国家行政法规及文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(国务院令第 284 号);
- (3) 《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》(国发[2014]39 号);
- (4) 《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);
- (5) 《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号);
- (6) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号);
- (7) 《关于积极发挥环境保护作用促进供给侧结构性改革的指导意见》(环大气[2016]45 号);
- (8) 《国家发展改革委环境保护部印发关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见的通知》(发改环资[2016]370 号);
- (9) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号);
- (10) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发[2010]46 号);

- (11)《国务院关于推进重庆市统筹城乡改革和发展的若干意见》(国发[2009]3号);
- (12)《国务院关于成渝经济区区域规划的批复》(国函[2011]48号);
- (13)《重庆市城乡总体规划(2007-2020年)》(2014年版)(国函[2011]123号文);
- (14)《全国地下水污染防治规划(2011-2020年)》(国函[2011]119号);
- (15)《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发[2016]81号);
- (16)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);
- (17)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(环发[2015]4号);
- (18)《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令 2015 年第 34 号);
- (19)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30号);
- (20)《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气[2017]121号)
- (21)《产业结构调整指导目录(2011年本)》(发展改革委令 第 9 号)、《关于修改<产业政策指导目录(2011年本)>有关条款的决定》(发展改革委令 2013 年第 21 号);
- (22)《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》(国土资源部、国家发展和改革委员会, 2012.5.23)。
- (23)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令第 16 号);
- (24)《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 591 号);
- (25)《危险化学品目录》(2015年版);
- (26)《国家危险废物名录》(2021年版)(2021年1月1日起施行);
- (27)国家环保总局令 第 58 号《危险废物转移联单管理办法》(原国家环保总局令 第 58 号);
- (28)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年 第 43 号)。

1.1.3 地方行政法规及文件

(1)《重庆市环境保护条例（2017年修编）》（重庆市人民代表大会常务委员会公告〔2017〕第11号）；

(2)《重庆市大气污染防治条例》（重庆市人民代表大会常务委员会公告〔2017〕第9号）

(3)《重庆市水污染防治条例》（重庆市人民代表大会常务委员会公告〔五届〕第95号）；

(4)《重庆市人民政府关于印发重庆市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要的通知》（渝府发〔2016〕6号）；

(5)《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府发〔2008〕133号）；

(6)《重庆市人民政府关于印发重庆市生态文明建设“十三五”规划的通知》（渝府发〔2016〕34号）；

(7)《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号）；

(8)《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号）；

(9)《重庆市环境噪声污染防治办法》（渝府令第270号）；

(10)《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》（渝环〔2018〕326号）；

(11)《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25号）；

(12)《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》（渝府发〔2015〕69号）；

(13)《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（渝府发〔2016〕50号）；

(14)《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市工业项目环境准入规定（修订）的通知》（渝办发〔2012〕142号）；

(15)《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投〔2018〕541号）和《重庆市经济和信息化委员会重庆市经济和信息化委员会关于严格工业布局和准入的通知》（渝发改工〔2018〕781号）；

(16)《重庆市人民政府关于加强突发事件风险管理工作的意见》(渝府发[2015]15号);

(17)《重庆市突发环境事件应急预案》(渝府办发[2016]22号);

(18)《重庆市排污口规范化清理整治实施方案》(渝环发[2012]26号);

(19)《重庆市环境保护局办公室关于具体执行沿江工业布局距离管控有关政策的通知》(渝环办〔2017〕146号);

(20)《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》的通知(渝推长办发〔2019〕40号);

(21)《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(渝府发〔2020〕11号);

(22)《重庆市生态环境局关于印发<重庆市建设项目环境影响评价文件分级审批规定(2020年修订)>的通知》(渝环〔2020〕97号)。

1.1.4 评价技术规范

(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 地面水环境》(HJ/T2.3-93);

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);

(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》(HJ19-2011);

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);

(8)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)

(9)《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009);

(10)《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号,2019年1月1日起施行);

(11)《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》(HJ 883-2017)。

1.1.5 建设项目有关资料

(1) 抗疫药物磷酸氯喹和硫酸羟氯喹关键原料技改项目备案证(重庆市巴南区经济和信息化委员会以编码2020-500113-27-03-129764号文备案);

(2)《重庆南松医药科技股份有限公司环境污染安全隐患搬迁项目(重庆南松医药总部基地项目)环境影响报告书(报批版)》批复(渝(巴)环准[2016]120号);

(3)《重庆南松医药科技股份有限公司重庆南松医药总部基地项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》（重庆环科源博达环保科技有限公司 2018.9）；

(4)《南松凯博生物医药生产线及多功能中试车间技改项目环境影响报告书（报批版）》批复（渝（巴）环准[2019]015 号）；

(5)南松凯博生物医药生产线及多功能中试车间技改项目竣工验收批复（巴南区生态环境局 2019 年 4 月 15 日）；

(6)重庆市九升检测技术有限公司技改项目质量现状监测报告（九升（检）字【2020】第 HP0036 号、九升（检）字【2020】第 HP0060 号）；

(7)南松凯博公司提供的相关工程设计资料及文件；

(8)技术咨询业务合同。

1.2 评价目的、原则、总体构思、内容及重点

1.2.1 评价目的

(1)通过对建设项目所在地周围环境的调查及现状监测，了解项目周围的环境质量现状；

(2)通过对建设项目的工程分析，掌握项目运行期生产工艺流程的特点及其污染特征，搞清项目的污染因子，确定项目的污染源强；

(3)分析、预测运行期技改项目对环境的影响程度与范围；

(4)分析论述污染物达标排放的可靠性，从技术、经济角度分析和论证拟采取环保措施的可行性，提出切实可行的避免或减轻项目对环境造成不利影响的缓解措施和污染防治对策，使项目所产生的社会、经济等正面影响得到充分发挥，对环境可能产生的负面影响减至最小，达到减少污染、保护环境的目的；

(5)从环境保护角度对技改项目的可行性做出明确结论，为主管部门决策和建设单位进行环境管理提供依据。

1.2.2 评价原则

本着依法评价、科学评价、突出重点的原则，结合技改项目特点和周边环境特点，预测分析项目建设对区域环境可能造成的影响，重点突出环境影响评价的源头作用，坚持保护和改善环境质量，为决策提供科学依据。

1.2.3 评价总体构思

(1) 评价针对项目特点和所在地环境特点，以污染物达标排放为纲，分析工艺的可行性、先进性，预测项目建成后污染物排放对区域环境可能造成的影响；论证项目全过程的污染控制水平、各种环保治理措施的处理效果及其可行性、实用性、先进性和经济性，以最大程度减少项目自身建设对环境的影响，并反馈于工程设计、建设，为项目环境管理提供科学依据。

(2) 技改工程在现有厂区范围进行，不新增征地，依托已建生产车间布置，施工期主要工程量为设备安装及调试。因此本次评价不考虑施工期的环境影响。

(3) 项目建设地点位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内部且部分装置设备依托已建设备，评价对技改项目平面布置和依托工程可行性进行分析。

(4) 在实际建设过程中采取分期建设、分期验收。现有已验收项目作为已建项目，现有待建项目作为在建项目。

(5) 羟基氯喹侧链装置技改后对部分操作工艺进行调整，产品规模由现有 200t/a 增加至 280t/a，本次评价在全厂“三废”排放统计中对现有 200t/a 羟基氯喹侧链装置的排放量作为“以新带老”削减量，技改后 280t/a 羟基氯喹侧链装置的排放量纳入技改项目排放量中统计。

通过减量置换，现有减产的氯代戊酮 135t/a 和取消的 3t/a 伏立康唑污染源强全部纳入“以新带老”削减量。

(6) 南松凯博生物制药公司已开展了环境风险评估并编制了突发环境事件应急预案，并在巴南区环保局进行了备案。在风险评价中对技改项目建成后液氨泄漏后果分析引用评价报告结论。

(7) 按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲（HJ2.1-2016）》及《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）的相关要求，公众参与内容由企业独立完成，本次评价主要在结论中引用公众意见采纳情况。

(8) 从环境保护角度论证项目的可行性。

1.2.4 评价内容及重点

针对工程特点及性质，其主要评价内容包括：

(1) 概述

(2) 总则

- (3) 现有工程概况及排污情况
- (4) 工程概况及工程分析
- (5) 环境现状调查与评价
- (6) 运营期环境影响分析
- (7) 环境风险评价
- (8) 环境保护措施及其可行性论证
- (9) 环境影响经济损益分析
- (10) 环境管理与环境监测
- (11) 结论与建议

评价重点：以工程分析为基础，以大气环境影响评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证为评价重点。

1.3 评价时段、环境影响识别及评价因子的确定

1.3.1 评价时段

营运期（正常生产负荷）。

1.3.2 环境影响识别及评价因子

（1）营运期环境影响因素的识别

运营期分正常和非正常两种工况的环境影响分析。

- ①正常工况：正常生产时排放的“三废”污染物对环境的影响。
- ②非正常工况：开停车、事故检修时排放废气、废水等对环境的影响。

（2）环境风险

技改项目原料、中间品及副产物涉及的主要物料有氨、甲醇、二乙胺、乙醇、乙腈、环己烷、异丙醇、正己烷、冰醋酸、固体氢氧化钠、40%氢氧化钠溶液、三乙胺、石油醚、氢氧化钾、试剂浓盐酸（36%）、32%盐酸、氯化亚砷、氯苯、环己酮、二氯甲烷、磷酸、氨基锂、浓硫酸、氢气多种原辅材料属国家《危险化学品目录（2002版）》中的危险化学品，其中氨属有毒危险性物质；H₂、甲醇、二乙胺、乙醇、乙腈、环己烷、异丙醇、正己烷、冰醋酸、三乙胺、石油醚、氯苯、环己酮、二氯甲烷、氨基锂属于易燃易爆物质。因此，在生产和贮运过程存在着一定的环境风险因素。结合项目特点，本评价将液氨作为主要风险评价因子。

主要环境影响因子见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 技改项目主要环境影响因子识别表

排污环节	主要环境要素			
	地表水	环境空气	声环境	固体废物
羟基氯喹侧链装置	醇脱水装置排水 (COD、BOD ₅ 、SS)	乙醇、氨气、非甲烷总烃、VOC	中、低频噪声	废溶剂、残渣、废分子筛
T51 装置	工艺废水 (pH、甲苯、COD、BOD ₅ 、氯化物、TP、总盐量)	二氧化碳、氯化氢、氨、甲苯、石蜡油、乙醇、非甲烷总烃、VOC	中、低频噪声	废溶剂、残渣、废盐
循环水站	TN、TP、SS 等	/	低频噪声	/

1.3.3 评价因子的确定

根据上述环境影响因素及评价因子识别结果，并结合项目所在地区环境质量状况，确定环境影响评价因子如下：

(1) 现状评价因子

环境空气：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、硫酸、HCl 甲醇、氨、硫化氢、甲苯、非甲烷总烃和 TVOC。

地表水：pH、COD、DO、BOD₅、NH₃-N、石油类、总磷、COD、氯化物、二氯甲苯、氯苯、甲苯、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、镍。

地下水：8 大离子（Ca²⁺、Mg²⁺、Na⁺、K⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、SO₄²⁻和 Cl⁻）、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、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、COD、氯化物、二氯甲烷、氯苯、铝、钠、镍、甲苯、总大肠菌群、细菌总数。

声环境：等效连续 A 声级。

土壤：pH、铬、铜、铅、镉、汞、砷、镍、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

(2) 运行期预测、分析评价因子

环境空气：NH₃、甲苯、氯化氢、非甲烷总烃、TVOC；

地表水：COD、氨氮；

地下水：COD；

噪声：厂界噪声和环境噪声（等效连续 A 声级）；

固体废物：残渣、废液、废分子筛、废盐、废活性炭等。

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划

（1）环境空气质量功能区划

根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19 号），技改项目所在地属环境空气功能二类区。

（2）地表水环境功能区划

根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发[2012]4 号）规定，长江从南岸区明月沱至长寿区扇沱段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水域标准。根据巴南府办发[2012]3 号文，麻柳沿江开发区内清溪河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水域标准。

（3）地下水环境功能区划分

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），所在区域地下水质量为 III 类。

（4）声环境功能区划分

根据《重庆市人民政府关于印发城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案的通知》（渝环发[2007]39 号）规定，项目所在区域为工业区，项目用地地块属于 3 类声环境功能区，项目东南侧邻二级公路茶涪路一侧为 4a 类声环境功能区标准。

1.4.2 环境质量标准

（1）环境空气

技改项目所在地属环境空气功能二类区，常规因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、臭氧、CO 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；硫酸雾、甲苯、甲醇、HCl、氨、硫化氢、TVOC 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；非甲烷总烃参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准中规定的限值，相关的主要标准值见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1 环境空气质量标准

污染物	取值时间	浓度限值	依据

污染物	取值时间	浓度限值	依据
颗粒物（粒径小于等于10 μm ）	年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）
	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
颗粒物（粒径小于等于2.5 μm ）	年平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
SO ₂	年平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO ₂	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
TSP	年平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
CO	24 小时平均	4 mg/ m^3	
	1 小时平均	10mg/ m^3	
O ₃	日最大 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
硫酸雾	1 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(H.J 2.2-2018) 表 D.1
	日平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
甲醇	日平均	1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
甲苯	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
氨	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
硫化氢	1 小时平均	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
氯化氢	1 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	日平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
TVOC	8 小时平均	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0mg/ m^3	参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 （DB13/1577-2012）

（2）地表水

根据渝府发[2012]4 号文规定，长江从南岸区明月沱至长寿区扇沱段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水域标准，主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区涉及长江段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

II类水域标准；根据巴南府办发[2012]3号文，麻柳沿江开发区内清溪河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水域标准。有关标准值见表1.4.2-2。

表 1.4.2-2 地表水环境质量标准

项 目	II类水域标准	V类水域标准	依据
pH	6~9	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
COD	≤15	≤40	
BOD ₅	≤3	≤10	
DO	≥6	≥2	
氨氮	≤0.5	≤2.0	
石油类	≤0.05	≤1.0	
总磷	≤0.1	≤0.4	
硫化物	≤0.1	≤1.0	
二氯甲烷 ^{&}	≤0.02	≤0.02	
甲苯 ^{&}	≤0.7	≤0.7	
氯苯 ^{&}	≤0.3	≤0.3	
镍 ^{&}	≤0.02	≤0.02	
COD [*]	≤250	≤250	
硝酸盐 [*]	≤10	≤10	
氯化物 [*]	≤250	≤250	

注：pH无量纲，其余因子单位为mg/L；*为集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；&为集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

(3) 地下水

拟建项目所在区域内地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。主要因子标准限值见表1.4.2-3。

表 1.4.2-3 地下水环境质量标准

序号	项目		GB/T14848-2017 III类
1	pH		6.5~8.5
2	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）	mg/L	≤3.0
3	氨氮	mg/L	≤0.50
4	COD	mg/L	≤250
5	氯化物	mg/L	≤250
6	硝酸盐	mg/L	≤20.0
7	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00
8	氟化物	mg/L	≤1.0

序号	项目		GB/T14848-2017 III类
9	总硬度	mg/L	≤450
10	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
11	氰化物	mg/L	≤0.05
12	甲苯	mg/L	≤700
13	汞	mg/L	≤0.001
14	铁	mg/L	≤0.3
15	锰	mg/L	≤0.10
16	砷	mg/L	≤0.01
17	铬（六价）	mg/L	≤0.05
18	镉	mg/L	≤0.005
19	铅	mg/L	≤0.01
20	铝	mg/L	≤0.02
21	钠	mg/L	≤200
23	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
24	菌落总数	个/mL	≤100
25	溶解性总固体	mg/L	≤1000
26	氯苯	mg/L	≤0.3
27	二氯甲烷	mg/L	≤0.02
28	镍*	mg/L	≤0.02

注：*为地下水质量非常规指标及限值。

（4）声环境质量

项目所在区域为工业区，项目用地地块属于3类声环境功能区，噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，即昼间65dB（A）、夜间55dB（A）；项目东南侧邻二级公路茶涪路一侧为4a类声环境功能区标准，即昼间70dB（A）、夜间55dB（A）。

（5）土壤

项目所在区域土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值。土壤环境质量标准见表1.4.2-4~表1.4.2-5。

表 1.4.2-4 建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地） 单位：mg/kg

项目	六价铬	铜	砷	汞	铅	镉	镍	四氯化碳
标准值	5.7	18000	60	38	800	65	900	2.8
项目	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷
标准值	0.9	37	9	5	66	596	54	616
项目	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷
标准值	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5
项目	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯
标准值	0.43	4	270	560	20	28	1290	1200
项目	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽
标准值	570	640	76	260	2256	15	1.5	15
项目	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	石油烃(C10-C40)		
标准值	151	1293	1.5	15	70	4500		

表 1.4.2-5 农用地土壤污染风险筛选值 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

1.4.3 排放标准

(1) 废气

项目所在地位于巴南区麻柳嘴镇境内，属于重庆市主城区，根据《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2013 年 第 14 号），重庆市主城区为大气重点控制区。技改后全厂工艺废气中甲苯（以苯系物计）、氯化氢、氨、硫化氢、NMHC、TVOC 执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值，该标准中未规定的污染因子甲醇、SO₂、氯苯类等和厂界无组织排放执行重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）表 1 主城区标准；污水处理站 H₂S、NH₃ 和 NMHC 执行《制药工业大气污染物排放标准》

（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），非甲烷总烃无组织应满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》

（GB37822-2019）厂区内 VOCs 无组织特别排放限值。相关的主要标准值列于表

1.4.3-1

表 1.4.3-1 大气污染物排放标准一览表

污染源	污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）	无组织排放监控浓度限值		依据
				监控点	浓度（mg/m ³ ）	
DA001 排气筒（1#车间，15m）	氯化氢	30	/	厂界	/	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
	苯系物	40	/		/	
	氨	20	/		/	
	NMHC	60	/		/	
	TVOC	100	/		/	
	甲醇	190	5.1		12	《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）表 1
	二氧化硫	200	0.7		0.4	
DA002 排气筒（2#车间，15m）	氯化氢	30	/	厂界	/	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2
	氨	20	/		/	
	NMHC	60	/		/	
	TVOC	100	/		/	
	甲醇	190	5.1		12	《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）表 1
	氯苯类	60	0.52		0.4	
DA004 排气筒（污水	臭气浓度	2000（无量纲）	/	厂界	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2

处理站， 15m)	硫化氢	5	/		/	《制药工业大气污 染物排放标准》 (GB37823-2019)表 2	
	氨	20	/		/		
	NMHC	60	/		/		
无组织 排放	甲醇	/		厂界	12	《大气污染物综合 排放标准》 (DB50/418-2016) 表 1	
	甲苯	/			2.4		
	NMHC	/			4		
	氯化氢	/			0.2	《制药工业大气污 染物排放标准》 (GB37823-2019)表 4	
	硫化氢	/			0.06		《恶臭污染物排放 标准》(GB14554-93) 表 1
	氨	/			1.5		
	臭气浓度	/			20（无量 纲）		
	VOCs (NMHC)	监控点处 1h 平均浓度值		厂房 外	6	《挥发性有机物无 组织排放控制标准》 (GB37822-2019)表 A.1	
监控点处任意一次浓度值		20					

(2) 废水

拟建项目废水执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008)，根据其相关要求，企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，其污染物的排放控制要求由企业与城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准。

根据企业与麻柳污水处理厂签订的协议(2018年8月22日)，有协议进水水质要求的按协议，特征污染物氯苯、甲苯需满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准，二氯甲烷需满足《化学合成类制药工业水污染物排放标准》

(GB21904-2008)表2标准排入麻柳污水处理厂；麻柳污水处理厂进一步处理达到《化工园区主要水污染物排放标准》(DB50/457-2012)中表1的规定，未规定pH、TP、TN、SS执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准，二氯甲烷执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008)标准表2，相关的主要标准值列于表1.4.3-2。

表 1.4.3-2 废水污染物排放标准一览表 (mg/L, pH 无量纲)

序号	污染物	最高允许排放浓度			
		排入园区污水处理厂		排入外环境	
1	COD	500	园区污水处理接管	80	《化工园区主要水污染物

2	BOD ₅	350	水质	20	排放标准》 (DB50/457-2012)
3	NH ₃ -N	45		10	
4	石油类	20		3	
5	TP	8		0.5	
6	TN	80		20	
7	SS	400		70	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标 准
8	硫酸盐	600		/	
9	pH	6~9	《化学合成类制药 工业水污染物排放 标准》 (GB21904-2008)	6~9	《化学合成类制药工业水 污染物排放标准》 (GB21904-2008)
10	二氯甲烷	0.3		0.3 ^①	
11	氯苯	1	《污水综合排放标 准》(GB8978-1996) 三级标准	0.2	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标 准
12	甲苯	0.5		0.1	
13	基准排水量 (其他类药 物)	1894 m ³ /t	《化学合成类制药 工业水污染物排放 标准》 (GB21904-2008)	/ ^②	/

注：①园区污水处理厂二氯甲烷排放标准参照《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008) 执行。

②技改后全厂生产医药中间体产品，产品规模 690t/a，预计排水量 42401m³/a，基准排水量为 61.45m³/t，技改后满足基准排水量标准限值要求。

(3) 噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间 70dB，夜间 55 dB；厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准，即昼间 65dB，夜间 55dB。

(4) 固体废物

固体废物按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及环保部 2013 年第 36 号关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告执行。

1.5 评价工作等级、范围

1.5.1 评价等级

(1) 环境空气

评价因子为 HCl、NH₃、甲苯、非甲烷总烃和 TVOC 等，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 对大气环境影响评价工作级别进行判定。评价等级确定依据见表 1.5.1-1。

采用导则推荐的 AERSCREEN 模型，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物)，及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

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， mg/m^3 ；

C_{0i} - 第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

估算模型参数见表 1.5.1-2。根据估算模式计算出的有组织排放废气（点源）主要污染因子最大落地浓度及占标率见表 1.5.1-3。

表 1.5.1-1 大气环境影响评价等级判别表

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	$P_{\max} < 1\%$

表 1.5.1-2 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	项目周边 3km 范围内城市建成区或规划区面积小于一半
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		40	近二十年气象统计数据 项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为落叶林
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-2	
土地利用类型		落叶林	
区域温度条件		湿润	中国干湿状况分布图
是否考虑地形	考虑地形	考虑	/
	地形数据分辨率/m	90	来源于 GIS 服务平台
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	/
	岸线距离/km	/	/

	岸线方向/°	/	/

表 1.5.1-3 估算模型计算结果表

污染源排气筒 编号	类型	污染物	最大地面浓度 mg/m ³	D10% m	最大地面浓度占标 率%
1#排气筒	点源	氨	1.39E-02	0	6.96
		甲苯	3.28E-02	350	16.41
		氯化氢	1.39E-02	475	27.85
		非甲烷总烃	5.01E-01	475	25.07
		TVOC	5.35E-01	825	44.60
2#排气筒	点源	氨	9.15E-02	825	45.76
		非甲烷总烃	1.78E-01	0	8.90
		TVOC	1.78E-01	350	14.84
1#车间无组织	面源	甲苯	1.16E-03	0	0.58
		氯化氢	6.78E-03	125	13.56
		非甲烷总烃	9.71E-03	0	0.49
		TVOC	9.71E-03	0	0.81
2#车间无组织	面源	氨	2.35E-03	0	1.17
		非甲烷总烃	9.71E-03	0	0.26
		TVOC	9.71E-03	0	0.44

根据上述估算结果， $P_{MAX}=45.76\%$ ，对应的 $D_{10\%}=825m$ ，按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），确定项目大气评价等级定为一级。

（2）地表水

技改项目废水主要为生产废水和生活污水，废水排放量 $34.37m^3/d$ ，水质复杂程度为复杂（污染物类型数为 3，水质参数 >10 ），预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996，1998 年 1 月 1 日后的时段）三级标准后排入麻柳污水处理厂进一步处理达到《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）中表 1 的规定，表 1 中未规定的指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后排入清溪河，最终排入长江，根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93），地表水环境影响评价等级确定为三级 B。

（3）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价采用导则确定的工作等级分级表进行分级，评价等级确定依据见表 1.5-2。

表 1.5-2 地下水环境影响评价工作等级

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	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据地下水环境影响评价行业分类，拟建项目化学药品制造项目，属于 I 类建设项目；项目所在区域不属于集中式饮用水水源准保护区、补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区及国家或地方政府设定与地下水环境相关的其他保护区，地下水环境不敏感，因此，确定地下水环境影响评价等级为二级。

（4）噪声

拟建项目位于重庆市巴南区麻柳沿江开发区麻柳-双河口片区 A 分区，声环境属于 3 类功能区，周围 200m 范围内无声环境敏感点，声环境不敏感，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价等级确定为三级。

（5）土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），拟建项目按污染影响型进行判断。

拟建项目属于化学原料药制造业，为 I 类项目。在南松凯博公司现有厂区内利用已建成的车间进行，占地面积按照整个厂区进行考虑，现有厂区永久占地面积 7hm²，占地规模属于中型（5~50hm²）。项目位于木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）内，土壤环境敏感程度为不敏感。

对照土壤评价工作等级分级表（见表 1.5.5-1），综合判定土壤评价工作等级为二级。

表 1.5.5-1 污染影响型评价工作等级划分表

项目类别 工作等级 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。

(6) 风险评价

拟建项目位于重庆市巴南区麻柳沿江开发区麻柳-双河口片区 A 分区，不属于环境敏感区，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，生产厂区未构成重大危险源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中风险评价等级的划分规定，确定拟建项目风险评价等级为二级。

(7) 生态环境

拟建项目位于重庆市巴南区麻柳沿江开发区麻柳-双河口片区 A 分区，周边均属于工业用地，不属于生态环境敏感区域，面积小于 2km²，占地范围内土地类型为工业用地，不占用水域。占地范围内无重点保护的环境敏感目标和文物保护单位，不涉及特殊或重要的生态敏感区，为一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)，确定生态影响评价工作等级为三级。

1.5.2 评价范围

(1) 环境空气

评价范围为厂界四至顶点外延 2.5km 区域， 见附图 1。

(2) 地表水

污水排口清溪河上游 500m 及汇入长江后下游 5km 河段。

(3) 地下水

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)，采用公式计算法确定拟建项目地下水环境影响评价范围，计算公式如下：

$$L = a \times K \times I \times T / n_e$$

式中，L—下游迁移距离，m；

a—变化系数， $a \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。

麻柳沿江开发区属于川东盆地，东部独立槽谷地区，是位于明月山东侧的以 200 至 300 米为主要高程的多台地地区，地形地貌形态复杂多样，山、丘、坝、河谷等皆具，属典型的低山丘陵地貌区。境内有太和向斜贯穿，位于明月峡背斜之东，北起麻柳嘴镇，南至和平桥乡，涉及清溪、麻柳嘴、双河口、木洞、丰盛、青山、五布、二圣、惠民、东泉、木洞、天星寺、忠兴、石岗、和平桥等 15 个乡（场）镇和一个农场，太和向斜长 44.5 公里，宽 10.5 公里，展布面积 455.3 平方公里。

麻柳沿江开发区麻柳-双河口片区 A 分区作为麻柳沿江开发区的一部分位于麻柳嘴镇北段江边区域，地势较平坦。

由现场调查资料，受地层岩性、构造以及地形地貌的控制，该范围内地下水补径排相对独立，与周边相对分隔，因此以山丘和山丘之间相连的鞍部、南侧清溪河、西侧长江及“圈椅状”平缓中心地带作为独立水文地质单元范围（如下图 1.5.1-1），并以该“圈椅状”范围作为相对独立水文地质单元进行评价。厂区评价范围为 2.95km²。



图 1.5.1-1 拟建项目评价区独立水文地质单元范围示意图

(4) 噪声

厂界及厂界外 200m。

(5) 土壤环境

对照现状调查范围表 1.5.1-1，确定评价范围为占地范围内全部，占地范围外 0.2km 范围。

表 1.5.1-1 土壤现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5 km 范围内
	污染影响型		1 km 范围内
二级	生态影响型		2 km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1 km 范围内
	污染影响型		0.05 km 范围内

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。

b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

(6) 风险评价

以罐区为中心，周围 3km 作为评价范围。

(7) 生态环境

厂区及厂址周围 200m。

1.6 污染控制与环境保护目标

1.6.1 污染控制目标

- (1) 严格控制废水、废气、固废污染物的排放，提高水的循环利用率。
- (2) 环境空气、环境噪声、地表水、地下水质量维持在现状水平上。
- (3) 固体废物分类收集处理，危险废物安全处理处置，防止发生二次污染。
- (4) 杜绝废气、废水事故性排放；事故时，不发生急性伤亡等恶性事故。
- (5) 采取有效的事故安全防范措施与应急预案，将环境危害降到最低程度，使最大可信事故结果不会对厂外环境构成严重影响。

1.6.2 环境敏感点分布

厂址选址于重庆市巴南区麻柳沿江开发区麻柳-双河口片区 A 分区工业用地地块，地理位置图见附图 2；地块西侧为沪渝南线高速公路麻柳嘴收费站，茶涪路，南侧为梓桐大道 A 线，东侧为园区预留工业用地，北侧为渝钛白及其他企业工业用地。具体见附图 3。

据调查清溪河与入长江口下游 5000m 范围内中有法水厂取水口、扇沱水厂取水口，距清溪河入长江口上游 500m 有麻柳水厂取水口。评价范围内无风景名胜区、自然保护区、重点文物保护单位等敏感区域。主要环境敏感点见表 1.6.2-1，与项目位置关系见附图 1。

表 1.6.2-1 项目主要环境敏感点一览表

敏感要素	敏感点名称	环境特征	坐标 (m)			方位	距厂界最近距离 m	功能区划分
			X	Y	Z			
环境空气和大气环境风险	1#梓桐村	约 1100 人, 村民	1006	-194	215.93	SE	600	二类
	2#感应村	约 2000 人, 村民	-620	-2391	267.7	SSW	1500	
	3#牌楼村	约 1200 人, 村民	-940	-1441	148	SW	1300	
	4#扇沱村	约 2350 人, 村民	2572	1848	274.27	NNE	2500	
	5#幸福村	约 200 人, 村民	-1799	2278	210.1	NW	1800	
大气环境风险	6#洛碛镇	约 15000 人, 居民	/	/	/	SW	4100	
	7#五堡村	约 780 人, 村民	/	/	/	E	4000	
	8#大元村	约 650 人, 村民	/	/	/	NE	4200	
地表水	9#麻柳水厂取水口 (0.5 万 m ³ /d (近期))		清溪河入长江口上游 500m, 排污汇入口同侧				/	II 类
	10#中法水厂取水口 (工业取水及生活用水, 取水量 2000 万 t/a)		清溪河入长江口下游 3300m, 排污汇入口异侧				/	
	11#扇沱水厂取水口 (生活用水, 取水量 10 万 t/a)		扇沱水厂取水口, 清溪河汇入长江口下游 3800m, 排污汇入口同侧				/	
	12#长江 (多年平均流量为 8281m ³ /s)		W				650	II 类, 涉及长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区
	13#清溪河 (多年平均流量为 4.65m ³ /s)		W				180	V 类

注: 坐标原点 (0,0) 为项目厂区中心 (106.970989563E,29.749006645N)

1.7 产业政策、规划符合性分析

1.7.1 与国家产业政策符合性分析

(1) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》符合性分析

技改项目属于原料药生产项目，涉及产品羟基氯喹侧链、T51，根据国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，羟基氯喹侧链、T51 不属于目录中的鼓励类、限制类和淘汰类，即属于允许类，符合国家产业政策。

另外，技改项目已于 2020 年 6 月由重庆市巴南区经济和信息化委员会以编码 2020-500113-27-03-129764 号文备案。

(2) 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》、《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（2017 年）

根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》、国家安全监管总局关于印发《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》（安监总科技[2015]75 号），《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（公告 2017 年 第 19 号），项目的生产装置和设备均不属于淘汰落后的工艺装备，符合产业政策的要求。

1.7.2 与国家相关法律法规、政策、规划符合性

《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65 号）

项目在主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内建设，为原料药制造技改项目，不属于煤炭、钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业，亦不属于造纸、制革、印染，电镀等有行业规模限制的产业。拟建项目不在生态红线范围内，拟建项目区域环境质量良好，有环境容量，拟采取污染防治措施确保各类产污达标排放，对环境影响较小。拟建项目的建设符合《“十三五”生态环境保护规划》的要求。

1.7.3 与重庆市相关政策、规划的符合性

(1) 与重庆市工业项目环境准入规定的符合性

根据《重庆市工业项目环境准入规定（修订）》（渝办发[2012]142 号），重庆市内新建、改建和扩建的工业项目应遵守准入条件的规定，改建项目与准入条件的符合性见表 1.7.3-1。

由表 1.7.3-1 可知，技改项目符合重庆市工业项目环境准入规定要求。

表 1.7.3-1 技改项目与准入条件的符合性对照表

序号	准入条件要求	技改项目实际情况	符合性
1	工业项目应符合产业政策，不得采用国家和本市淘汰或禁止使用的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目	符合产业政策、采用先进的工艺技术和设备	符合
2	新建和改造的工业项目清洁生产水平不得低于国家清洁生产标准的国内基本水平。其中，“一小时经济圈”和国家级开发区内的，应达到国内先进水平	根据清洁生产分析，清洁生产水平处于国内先进水平	符合
3	工业项目选址应符合产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等规划。新建有污染物排放的工业项目应进入工业园区或工业集中区	技改项目地处主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区	符合
4	在长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入口上游 5km、嘉陵江及其一级支流汇入口上游 5km、集中式饮用水源地取水口上游 5km 的沿岸地区，禁止新建、扩建排放重金属、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目	拟建项目位于木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分），处于长江、嘉陵江主城江段下游，技改后不增加废水排放，且不排放重金属、剧毒物质和持久性有机污染物，外排废水处理后能满足园区接管要求，不会对饮用水源带来安全隐患	符合
5	在区县（自治县）中心城区及其主导风上风向 5 公里范围内，严格限制新建、扩建大气污染严重的火电、冶炼、水泥项目及 10 蒸吨/小时以上燃煤锅炉	拟建项目位于麻柳沿江开发区，不属于大气污染严重的项目，依托园区供电、供水、供热等公用工程，不使用煤、重油等高污染燃料	符合
6	工业项目选址区域应有相应环境容量，新增主要污染物排放量的工业项目必须取得排污指标，不得影响污染物总量减排计划的完成。未按要求完成污染物总量削减任务的企业、流域和区域，不得建设新增相应污染物排放量的工业项目	拟建项目不新增重点污染物排放	符合
7	禁止建设存在重大环境安全隐患的工业项目	技改项目采取了一系列风险防范措施，将环境风险降至最低，不存在重大环境安全隐患	符合
8	工业项目排放污染物必须达到国家和地方规定的污染物排放标准，资源环境绩效水平应达到本规定要求	技改项目污染物排放符合国家和地方规定的污染物排放标准	符合

（2）《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析

根据《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投[2018]541 号），为贯彻落实《中共中央、国务院关于深化投融资体制改革的意见》（中发[2016]18 号），结合近年来国家和市出台的产业投资政策、法律法规修订等情况，制定了《重庆市产业投资准入工作手册》，根据手册，巴南区属于“主城区”。文件中规定了产业投资准入政策，包括不予准入、限制准入两类目录。不予准入类主要包括国家及我市规定明确要求不得新建和扩建的生产能力、工艺技术、装备及产品。限制准入类主要包括国家及我市相关规定明确要求需要升级改造，以及不得布局但可

升级改造、异地置换的生产能力、工艺技术、装备及产品，并按照“行业限制+区域限制”的方式制定。

技改项目与《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析见表 1.7.3-2。

表 1.7.3-2 《重庆市产业投资准入工作手册》符合性对照表

序号	产业投资准入规定	项目符合性
一	不予准入类	
(一)	全市范围内不予准入的产业	
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目	项目符合产业政策，属于允许类项目，不属于淘汰类项目。
2	烟花爆竹生产	项目符合产业政策，属于允许类项目。
3	400KA 以下电解铝生产线	项目不属于电解铝生产
4	单机 10 万千瓦以下和设计寿命期满的单机 20 万千瓦以下常规燃煤火电机	项目不涉及燃煤火电机
5	天然林商业性采伐	项目不涉及天然林商业性采伐
6	资源环境绩效水平超过《重庆市工业项目环境准入规定》（渝办发[2012]142 号）限值以及不符合生态建设和环境保护规划区域布局规定的工业项目。在环境容量超载的区域（流域）增加污染物排放的项目	项目符合《重庆市工业项目环境准入规定》（渝办发[2012]142 号），环境容量未超载
7	不符合《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市供给侧结构性改革去产能专项方案的通知》（渝府办发[2016]128 号）要求的环保、能耗、工艺与装备标准的煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃和船舶等项目	项目不属于（渝府办发[2016]128 号）要求的环保、能耗、工艺与装备标准的煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃和船舶等项目
(二)	重点区域范围内不予准入的产业	
1	四山保护区域内的工业项目	项目不属于四山保护区域
2	长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入口上游 20 公里、嘉陵江及其一级支流汇入口上游 20 公里、集中式饮用水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（江河 50 年一遇洪水水位向陆域一侧 1 公里范围内）的重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属，下同）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目	项目不排放重金属、剧毒物质和持久性有机污染物
3	未进入国家和市政府批准的化工园区或化工集中区的化工项目	项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区内，是对现有产品的结构调整，且获得巴南区经济和信息化委员会备案（编码 2020-500113-27-03-129764 号）
4	大气污染防治重点控制区域内，燃煤火电、化工、水泥、采（碎）石场、烧结砖瓦窑以及燃煤锅炉等项目	项目不属燃煤火电、化工、水泥、采（碎）石场、烧结砖瓦窑以及燃煤锅炉等项目
5	主城区以外的各区县城区及其主导上风向 5 公里范围内，燃煤电厂、水泥、冶炼等大气污染严重的项目	不属大气污染严重的项目
6	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	项目不属于种植农作物

序号	产业投资准入规定	项目符合性
7	饮用水源保护区、自然保护区、自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园等区域进行工业化城镇化开发。	项目不属于工业化城镇化开发项目
8	生态红线控制区、生态环境敏感区、人口聚集区涉重金属排放项目	项目不涉及生态红线控制区、生态环境敏感区、人口聚集区
9	长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内重化工项目（除在建项目外）	项目不是重化工项目
10	修改为长江干流及主要支流（指乌江、嘉陵江、大宁河、阿蓬江、涪江、渠江）175m 库岸沿线至第一山脊线范围内采矿。	项目不属于采矿业
11	外环绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂。	项目不属采砂行业
12	主城区不符合“两江四岸”规划设计景观要求的项目以及造纸、印染、危险废物处置项目	项目不属造纸、印染、危险废物处置项目
13	主城区内环以内工业项目，内环以外燃煤电厂（含热电）、重化工以及使用煤和重油为燃料的工业项目	项目不属燃煤电厂（含热电）、重化工以及使用煤和重油为燃料的工业项目
14	主城区以及其主导上风向 20 公里范围内大气污染严重的燃煤电厂（含热电）、冶炼、水泥项目。	项目不属大气污染严重的燃煤电厂（含热电）、冶炼、水泥项目
15	长江、嘉陵江主城区江段及其上游沿江河地区排放有毒有害物质、重金属以及存在严重环境安全风险的产业项目	项目不属于存在严重环境安全风险的产业项目
16	东北部地区和东南部地区的化工项目（万州区仅限于对现有主体化工产业链进行完善和升级改造）	项目属于其他区域
二	限制准入类	
1	长江干流及主要支流岸线 5 公里范围内，除经国家和市政府批准设立、仍在建设的工业园区外，不再新布局工业园区（不包括现有工业园区拓展）	园区属在建园区
2	大气污染防治一般控制区域内，限制建设大气污染严重项目	项目不属于大气污染严重项目
3	其他区县的缺水区域严格限制建设高耗水的工业项目	项目不位于缺水区域
4	合川区、江津区、长寿区、璧山区等地区，严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目	项目位于巴南区且未使用煤、重油等高污染燃料
5	东北部地区、东南部地区限制发展易破坏生态植被的采矿业、建材等工业项目	项目属于其他区域

由表 1.7.3-2 可知，技改项目不属于《重庆市产业投资准入工作手册》中不予准入和限制准入项目，符合产业投资要求。

（3）与《渝发改工[2018]781 号文》的符合性分析

本项目与《重庆市发展和改革委员会、重庆市工业和信息化委员会关于严格工业布局 and 准入的通知》（渝发改工[2018]781 号）的符合性分析见表 1.7.3-3。

表 1.7.3-3 《渝发改工[2018]781 号文》的符合性分析一览表

序号	环境准入条件	符合性分析	符合情况
1	对在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建重化工、纺织、造纸等存在污染风险的工业项目，不得办理项目核准或备案手续。禁止在长江干流及主要支流岸线 5 公里范围内新布局工业园区，有序推进现有工业园区空间布局的调整优化。	本项目为原料药制造技改项目不属新建项目，重庆市巴南区经济和信息化委员会以编码 2020-500113-27-03-129764 号文备案	符合要求
2	新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外，应当进入工业园区（工业集聚区，下同）。对未进入工业园区的项目，或在工业园区（工业集聚区）以外区域实施单纯增加产能的技改（扩建）的项目，不得办理项目核准或备案手续。	本项目在主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内建设，重庆市巴南区经济和信息化委员会以编码 2020-500113-27-03-129764 号文备案。	符合要求
3	严格控制过剩产能和“两高一贷”项目，严格限制造纸、印染、煤电、传统化工、传统燃油汽车、涉及重金属以及有毒有害和持久性污染物排放的项目。新建或扩建上述项目，必须符合国家及我市产业政策和布局，依法办理环境保护、安全生产、资源（能源）节约等有关手续。	原料药制造技改项目不属新建项目，不属于造纸、印染、煤电、传统化工、传统燃油汽车、涉及重金属以及有毒有害和持久性污染物排放的项目。	符合要求

（4）《重庆市生态文明建设“十三五”规划》

根据重庆市人民政府 8 月 17 日发布的《重庆市人民政府关于印发重庆市生态文明建设“十三五”规划的通知》（渝府发[2016]34 号）中明确提出以下要求：“第四节 加强重点区域生态建设，加强沿江工业管控，严禁在长江干流及主要支流岸线 5 公里范围内新布局工业企业、工业园区，坚决关闭或搬迁现有紧邻长江的化工厂”。

拟建项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内，为原料药制造技改项目，满足《重庆市人民政府关于印发重庆市生态文明建设“十三五”规划的通知》（渝府发[2016]34 号）的要求。

（5）《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（渝推长办发〔2019〕40 号）

为深入贯彻党中央、国务院重大战略部署，以共抓大保护、不搞大开发为导向推动长江经济带发展，建立生态环境保护硬约束机制，严格保护一江清水，重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室制定了《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》。拟建项目与《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》符合性分析见表 1.7.3-4。

表 1.7.3-4 《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》符合性分析见表

编号	负面清单内容	项目符合性
一	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》	项目属于原料药制造技改项目，不属于码头项目和长江通道项

	的过长江通道项目	目。
二	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内，不在自然保护区和风景名胜区内
三	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内，不在饮用水水源保护区的岸线和河段范围内
四	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内，不新建排污口
五	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区内
六	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目	拟建项目位于工业园区，不涉及生态红线和永久基本农田
七	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目	拟建项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内，属于原料药制造，为技改项目，不属新建、扩建化工项目
八	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	拟建项目为现有原料药制造的技改项目，符合园区规划关于现有化工、医药企业可进行技术改造、产品方案调整要求
九	禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的允许类建设项目
十	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	拟建项目为医药制造项目，不属于钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等产能严重过剩行业

由表 1.7.3-4 可见，项目不属于《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》中禁止的建设项目，符合《实施细则》的要求。

1.7.4 相关环保规划及规划环评符合性分析

（1）与城乡总体规划符合性分析

根据《重庆市城乡总体规划》（2007-2020 年）（2014 年深化）（渝府发〔2014〕46 号），巴南区属城市拓展区，严格限制一般工业项目，禁止新建、扩建污染较重、运

量大、能耗高的工业项目，加快现有污染环境、安全风险高的工业项目升级、改造和搬迁……保护好都市功能拓展区与都市功能核心区、城市发展新区过渡带的生态环境，充分利用缙云山、明月山生态屏障和长江、嘉陵江水域生态廊道，以及其他山体 and 次级支流等山水资源，划定城市开发边界，促进城市多中心组团式建设。

根据重庆市巴南区国民经济和社会发展第十三个五年规划（2016-2020 年），“十三五”期末推进江南新城和麻柳沿江开发区协同发展，形成重庆重要新兴产业集聚与先进制造业基地、南部贸易物流枢纽与对外开放战略支点，与两江新区、西部新城形成特色互补、三足互进的发展之势。麻柳沿江开发区作为重要新兴产业与先进制造业基地组成部分，承载着产业兴城与经济增长支撑功能。

技改项目位于麻柳沿江开发区主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区，符合巴南区城市总体规划及工业布局要求。

（2）重庆市主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划及其环评文件、环评批复符合性分析

1) 园区产业定位调整

依据麻柳沿江开发区规划目标，规划区定位于长寿国家级化工产业园区拓展区，承接东部地区经济转移的重要原材料支撑基地。麻柳-双河口片区将与长寿经济技术开发区、重钢等形成重庆东部重要的化工医药的产业集群。规划用地功能主要发展重庆东部重要的精细化工及医药产业。

根据《重庆市生态文明建设“十三五”规划》（渝府发〔2016〕34 号）、《重庆市环境保护局办公室关于具体执行沿江工业布局距离管控有关政策的通知》（渝环办〔2017〕146 号）及《重庆市发展和改革委员会关于云阳三阳化工项目及我市化工产业布局的意见》（渝发改文〔2017〕1404 号），重庆麻柳沿江开发区建设管理委员会于 2018 年委托编制重庆环科源博达环保科技有限公司编制了《重庆市主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划调整环境影响报告书》，并于 2018 年 12 月取得了重庆市环境保护局关于规划调整环评报告书的审查意见（渝环函〔2018〕1646 号）。规划调整园区定位不再布局化工产业，优化园区产业定位为装配式建筑。

技改项目是对现有产品的结构调整，现有装置的技术改造，确保废气、废水主要污染物不新增，不增加现有项目的环境风险。

技改项目不属负面清单产品，在不扩大现有产品规模下，通过对现有产品结构调整，淘汰伏立康唑产品，减少氯代戊酮产品规模；面对当前新型冠状病毒肺炎疫情，顺应当前市场需求，生产抗疫新药。

因此，评价认为技改项目符合园区规划。

2) 三线一单

①生态保护红线及空间管控要求

生态红线

结合区域主体功能定位及《重庆市生态保护红线划定方案》（渝府办发[2016]230号），根据园区规划环评结论，木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划范围内不涉及禁止开发区、重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区，以及其他对于维持生态系统结构和功能具有重要意义的自然生态用地等区域。

技改项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区南松凯博公司现有厂区内，未涉及生态保护红线。

空间管制

木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划调整环评从生态空间管制方面，给出了生态空间管控清单，技改项目与园区生态管制合理性分析见表 1.7.4-1。

表 1.7.4-1 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划调整生态空间管控清单

类别	序号	规划区块	范围/面积	管控要求	项目符合性分析
生态空间管控区	1	清溪河溪流岸线	两侧 30m 区域	①最大限度保留区内现有的绿化生态系统，保护好河流、绿化生境，禁止未经法定许可占用水域、河道及绿化林带，除防洪、城市河道、景区河湖必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；③清溪河溪流岸线两侧设置不小于 30m 的滨河绿化休闲景观带	技改项目在现有厂区内，不在清溪河流岸线和绿化休闲景观带范围
	2	北部山体及原有绿地	规划产业区内北部山体，产业区非建设用地为 43.81 hm ²		
	3	配气站、输气管道、高压输变电站设施，	配气站、输气管道、高压变电站区域	设立防护隔离带	
生产空间管控区		工业用地	园区内工业用地 148.78 hm ²	①产业准入符合评价提出的“产业准入条件清单”；②严格实施污染物总量控制制度，符合“总量管控限值清单”要求；③加强污染治理及防治	不属负面清单产业。符合“总量管控限值清单”要求。污染物通过治理能达到排放
		环境保护距离		合理布局有环境保护距离要求的工业企业，新建工业企	环境保护距离内未布置居民、学校、医院等环境敏

			业其环境保护距离应控制在规划区红线范围之内，现有企业超出园区的环境防护距离内不得新布置居民、学校、医院等环境敏感点	感点
生活空间管控区	园区与周边集中居住区	园区与周边居住区之间区域	①园区南侧牌楼村及牌楼社区与工业用地之间设置不低于 30m 防护绿地，设置合理的环境防护距离，最大限度地保护人居环境。	技改项目未在保护区范围内

②环境质量底线

在园区开发过程中确保周边环境质量满足相应划定的环境功能要求，是园区开发的底线。根据对园区污染负荷预估及环境影响预测，主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区在本次规划期限内，其园区开发过程中可确保区域环境质量满足相应的功能要求，见表 1.7.4-2。

表 1.7.4-2 工业园区环境质量底线清单

环境要素	环境质量底线	园区开发可达性分析
环境空气	根据《重庆市环境空气质量功能区划》（渝府发〔2016〕19号），规划区属环境空气功能二类区。	可达
地表水	根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号），长江从南岸区明月沱至长寿区扇沱段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准，巴南府办发〔2012〕3号文，清溪河执行 V 类水域水质标准。	可达
声环境	根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），规划区内交通干线两侧执行 4a 类标准，工业区执行 3 类标准，规划商业、居住区执行 2 类标准。不产生噪声扰民。	可达
地下水	满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质要求。	可达
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的筛选值标准。	可达

③资源利用及环境总量上线

资源利用上线

技改项目占用园区具体资源利用情况见下表 1.7.4-3。

表 1.7.4-3 园区发展资源利用情况

项目	规划水平年	技改项目使用

水资源利用上限		959.34 万 m ³ /a	1.031 万 m ³ /a
土地资源利用 上限	土地资源总量上限	2.4318km ²	不新增
	建设用地总量上限	1.9877km ²	
	工业用地总量上限	1.4878km ²	

污染物排放总量管控上线清单

表 1.7.4-4 园区污染物排放总量控制清单

类别	污染物	单位	总量管控 限值	现状 排放量	后续 排放量	技改 增加	总量控制符合 性分析
水污染物	COD	t/a	525.27	416.2	109.07	-0.046	符合
	氨氮	t/a	65.66	52.03	13.63	-0.006	符合
大气污染 物	SO ₂	t/a	505.97	367.9	138.07	0	符合
	NO _x	t/a	258.51	157.03	101.49	0	符合
	PM ₁₀	t/a	274.04	196.91	19.39	0	符合
	非甲烷总烃	t/a	60.26	7.76	52.5	-0.388	符合
	甲苯	t/a	9.142	0.142	9	0.043	符合
	二甲苯	t/a	19.24	1.24	18	0	符合
危险废物		t/a	5684.5	2684.5	3000	+1157.9	符合

④环境准入负面清单

根据园区污染负荷预测结果、环境承载能力与环境容量分析，在严格环保规划和采取合理、有效的污染控制措施前提下，区域目前环境质量现状能够满足园区的后续发展规划。为实现园区的可持续发展，综合考虑行业的水耗、能耗、污染物排放量、环境承载力制定了园区主导产业禁止建设的行业、工艺和产品清单。

环境准入负面清单见表 1.7.4-5。

表 1.7.4-5 园区环境准入负面清单

项目	行业	项目	环境管理要求	依据
禁止准入类	行业	1. 国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目。 2. 烟花爆竹生产。 3. 单机 10 万千瓦以下和设计寿命期满的单机 20 万千瓦以下常规燃煤火电机。 4. 天然林商业性采伐。 5. 资源环境绩效水平超过《重庆市工业项目环境准入规定》（渝办发〔2012〕142 号）限值以及不符合生态建设和环境保护规划区域布局规定的工业项目。 6. 不符合《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市供给侧结构性改革去产能专项方案的通知》（渝府办发〔2016〕128 号）要求的环保、能耗、工艺与装备标准的煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃和船舶制造等项目。 7. 《外商投资产业指导目录（2017 年修订）》中禁止类。 8. 《环境保护综合名录（2017 年版）》“高污染、高环境风险”产品。	禁止引入	不属禁止引入行业
		禁止新建水污染严重的项目，禁止建设排放有毒有害物质及环境安全风险大的项目，禁止新建、扩建危险废物处置设施	禁止高能耗、高污染行业	不属新建项目，污染物能达标排放
		国家、重庆市限制、淘汰类或禁止使用的工艺；生产工艺或污染防治技术不成熟的工艺；国家、重庆市淘汰的落后产品	禁止引入	不属禁止使用工艺；生产工艺、污染防治技术成熟可靠；不属淘汰落后产品
		有色金属废料的加工处理、废油加工处理及危险废物回收处置项目	禁止引入	不属禁止项目
		严格限制排放重金属（铅、汞、铬、镉、类金属砷）、环境激素、持久性有机物等对鱼类有潜在影响的项目入区；禁止再生铅、铅酸蓄电池、电镀等相关行业的发展，控制重金属环境污染。根据国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，其限制类、淘汰类的项目严禁进入	禁止引入	不排放重金属、环境激素和持久性有机物，不属禁止行业，不属限制类、淘汰类项目
		禁止引入化工、造纸项目，禁止新建煤化工，严控石油化工、化工原料药（生物医药除外）、造纸项目	禁止及严控引入	不属新建项目，且是对现有项目产品结构调整，不增加废水废气主要污染物排放

项目	行业	项目	环境管理要求	依据
	项目	1.禁止新建、扩建使用煤和重油为燃料的工业项目 2.禁止新建、扩建化工项目 3.禁止化学药品原料药（含中间体）、化学合成药制造项目 4.禁止建设存在重大环境安全隐患的工业项目	禁止引入	不属新建项目，且是对现有项目的产品结构调整，不扩大现有产品规模
	工艺	1.禁止电镀、制革、印染工艺 2.禁止使用清洗剂或溶剂：淘汰以三氟三氯乙烷、甲基氯仿和四氯化碳为清洗剂或溶剂的生产工艺	禁止引入	不属禁止工艺，未使用禁止清洗剂和溶剂
限制准入		1. 限制建设高耗水的工业项目，限制可能对地表水环境带来安全隐患的项目。 2. 限制发展易破坏生态植被的采矿业、建材等工业项目。 3.国家产业结构调整指导目录中的限制类项目（不包括现有企业升级改造或异地置换）。 4.《外商投资产业指导目录（2017年修订）》中限制类（不包括现有企业升级改造或异地置换）	限制引入	不属限制准入项目
现有企业		现有化工、医药企业可进行技术改造、产品方案调整等，严格管控项目的环境风险和确保不新增废水排放量	限制引入	拟建项目为技术改造、产品方案调整，不增大环境风险，不新增废水排放量

备注：a 重金属指《重庆市工业项目环境准入规定》中明确铅、汞、铬、镉、类金属砷五类； b 持久性污染物指人类合成的能够持久存在于环境中、通过生物食物链（网）累积，并对人类健康造成有害影响的化学物质，本清单中特指国际 POPs 公约中明确的物质。

1.7.5 巴南区“三线一单”管控要求

技改项目在木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）现有厂区内建设，位于巴南大气高排放重点管控区（分区编码：YS5001082310004），为重点管控单元，其中关于本项目的主要管控要求及项目符合性分析见表 1.7.5-1。

表 1.7.5-1 巴南区“三线一单”管控限制清单

管控要求	项目符合性
①禁止投资内环以内工业项目;内环以外燃煤电厂(含热电)、重化工以及使用煤和重油为燃料的工业项目。	拟建项目位于木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分），在内环外，不属新建、扩建项目，为原料药技改项目，不属于燃煤电厂(含热电)、重化工以及使用煤和重油为燃料的工业项目
②禁止新建、改建、扩建以煤、重油为燃料的工业项目，禁止新建燃煤发电、钢铁、化工、水泥、烧结砖瓦企业及燃煤锅炉。	拟建项目不属新建、扩建项目，不建锅炉
③严格限制燃煤火电、化工、水泥、燃煤锅炉和采石、砖瓦窑及混凝土搅拌站项目建设。严格限制对大气污染严重的项目建设。	拟建项目不属新建、扩建项目，不属大气污染严重项目
④基本淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，鼓励 65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉实施节能和超低排放改造。	拟建项目不涉及燃煤锅炉
⑤实行 VOCs 排放等量或倍量削减替代。新建、改建、扩建涉 VOCs 排放的项目，要加强源头控制，使用低(无) VOCs 含量的原辅料，加强废气收集，安装高效治理设施。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。	技改后对现有废气治理设施进行升级，不新增 VOCs 排放
⑥长江沿岸港口、码头和工业企业存放易扬尘物质的堆场，要设置不低于堆放高度的密闭围栏并予以覆盖，货物装卸处要配备降尘抑尘设施。 ⑦禁止在城区燃放烟花爆竹。禁放区内禁止生产、储存、销售烟花爆竹。	拟建项目在实施和运营过程中按要求采取防扬尘措施

由表 1.7.5-1 可知，拟建项目满足巴南区“三线一单”管控要求。

1.7.6 环保政策与规划符合性分析

（1）《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节[2017]178 号）、《关于印发<长江经济带生态环境保护规划>的通知》（环规财[2017]88 号）、《重庆市环境保护局办公室关于具体执行沿江工业布局距离管控有关政策的通知》

《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节[2017]178 号）指出：“二、优化工业布局 （一）完善工业布局规划。落实主体功能区规划，严格按照长江流域、区域资源环境承载能力，加强分类指导，确定工业发展方向和开发强度，构建特色突出、错位发展、互补互进的工业发展新格局。实施长江经济带产业发展市场准入负面清单，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺、产品目录。严格控制沿江石油加

工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属、印染、造纸等项目环境风险，进一步明确本地区新建重化工项目到长江岸线的安全防护距离，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。”

《长江经济带生态环境保护规划》指出：“（三）强化生态优先绿色发展的环境管理措施 实行负面清单管理。长江沿线一切经济活动都要以不破坏生态环境为前提，抓紧制定产业准入负面清单，明确空间准入和环境准入的清单式管理要求。提出长江沿线限制开发和禁止开发的岸线、河段、区域、产业以及相关管理措施。不符合要求占用岸线、河段、土地和布局的产业，必须无条件退出。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线1公里范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。严控下游高污染、高排放企业向上游转移。”

根据《重庆市环境保护局办公室关于具体执行沿江工业布局距离管控有关政策的通知》，“一、严格落实国家对沿江“1公里”范围内的管控政策。除在建项目外，长江干流及主要支流岸线1公里范围内禁止审批新建重化工项目；现有化工项目可实施改造升级，应当采用先进生产工艺或改进现有工艺流程，减少污染物排放量和降低污染排放强度；1公里范围内环保不达标的化工企业要加快搬迁。”

本项目位于主城区木洞麻柳功能区A标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区现有厂区内，为原料药制造技改项目，通过加强废水、废气、固废、噪声等污染防治措施，可实现污染物达标排放，不增加废气废水主要污染物排放量，并采取有效的环境风险防范措施，风险可控，满足《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节[2017]178号）、《长江经济带生态环境保护规划》、《重庆市环境保护局办公室关于具体执行沿江工业布局距离管控有关政策的通知》的要求。

（2）与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析

与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号）符合性见表1.11-1。

表 1.7.6-1 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性分析表

序号	“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案	项目情况	符合性
1	治理重点 (1) 重点地区 。京津冀及周边、长三角、珠三角、 成渝 、武汉及其周边、辽宁中部、陕西关中、长株潭等区域，涉及北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、安徽、山东、河南、广东、湖北、湖南、 重庆 、四川、陕西等16个省（市）。	技改项目位于重点地区，属重点行业，且有重点污染物VOCs（甲苯）产生，项目对污染物采取了严格的污染物收集和处理措施。	符合

	(2) 重点行业。重点推进石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业以及机动车、油品储运销等交通源 VOCs 污染防治,实施一批重点工程。各地应结合自身产业结构特征、VOCs 排放来源等,确定本地 VOCs 控制重点行业;充分考虑行业产能利用率、生产工艺特征以及污染物排放情况等,结合环境空气质量季节性变化特征,研究制定行业生产调控措施。 (3) 重点污染物。加强活性强的 VOCs 排放控制,主要为芳香烃、烯烃、炔烃、醛类等。各地应紧密围绕本地环境空气质量改善需求,基于 O₃ 和 PM_{2.5} 来源解析,确定 VOCs 控制重点。对于控制 O₃ 而言,重点控制污染物主要为间/对-二甲苯、乙烯、丙烯、甲醛、甲苯、乙醛、1,3-丁二烯、1,2,4-三甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯等;对于控制 PM_{2.5} 而言,重点控制污染物主要为甲苯、正十二烷、间/对-二甲苯、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、乙苯、邻-二甲苯、1,3-丁二烯、甲基环己烷、正壬烷等。同时,要强化苯乙烯、甲硫醇、甲硫醚等恶臭类 VOCs 的排放控制。		
2	严格建设项目环境准入。提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛,严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价,实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代,并将替代方案落实到企业排污许可证中,纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目,应从源头加强控制,使用低(无) VOCs 含量的原辅材料,加强废气收集,安装高效治理设施。	项目位于麻柳园区,符合园区准入规定,符合三线一单;项目采取了废气的收集处理,大大减少了 VOCs 排放。	符合
3	加快实施工业源 VOCs 污染防治。 1.全面实施石化行业达标排放。石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求,全面加强精细化管理,确保稳定达标排放。 全面开展泄漏检测与修复(LDAR),建立健全管理制度,重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点,以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。严格控制储存、装卸损失,优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐,采用固定顶罐的应安装顶空联通置换油气回收装置;有机液体装卸必须采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式,汽油、航空汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体装卸过程采取高效油气回收措施,使用具有油气回收接口的车船。强化废水处理系统等逸散废气收集治理,废水集输、储存、处理处置过程中的集水井(池)、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度VOCs 逸散环节应采用密闭收集措施,并回收利用,难以利用的应安装高效治理设施。加强有组织工艺废气治理,工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用,难以利用的,应送火炬系统处理,或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施。加强非正常工况排放控制。在确保安全前提下,非正常工况排放的有机废气严禁直接排放,有火炬系统的,送入火炬系统处理,禁止熄灭火炬长明灯;无火炬系统的,应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施,降低排放。加强操作管理,减少非计划停车及事故工况发生频次;对事故工况,企业应开展事后评估并及时向当地环境保护主管部门	技改项目不属于石化行业	符合

报告。		

由表 1.7.6-1，项目符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的要求。

(3)《重庆市“十三五”挥发性有机物大气污染防治工作实施方案》(渝环〔2017〕252 号)

本方案实施范围为重庆市全市范围。

(一) 重点区域。主城区和渝西片区，包括：渝中区、大渡口区、江北区、南岸区、沙坪坝区、九龙坡区、北碚区、渝北区、巴南区、涪陵区、长寿区、江津区、合川区、永川区、綦江区、南川区、大足区、铜梁区、璧山区、潼南区、荣昌区等 21 个行政区和两江新区，万盛、双桥 2 个经济技术开发区。

(二) 重点行业。根据国家“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案要求，结合重庆市产业结构特征，重点推进汽车摩托车整车制造行业、汽车和摩托车零部件制造行业、包装印刷行业、汽车维修行业、家具制造行业、石油化工行业、医药制造行业、有机化学品制造行业、其他典型工业企业等行业以及油品储运销等交通源 VOCs 污染防治。

(三) 重点污染物。重点加强活性强的 VOCs 排放控制，主要为芳香烃、烯烃、炔烃、醛类等。

(四) 主要任务如下：

1.加快推进“散乱污”企业综合整治。全面开展涉 VOCs 排放的“散乱污”企业排查工作，建立管理台账，实施分类处置。

2.严格建设项目环境准入。重点区域要实行 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新建、改建、扩建涉 VOCs 排放的项目，要加强源头控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅料，加强废气收集，安装高效治理设施。

3.实施工业企业错峰生产。加大重点区域工业涂装、石油化工、有机化工、医药制造、包装印刷等重点行业工业企业生产季节性调控力度。

4.加大工业涂装 VOCs 治理力度。全面推进汽车和摩托车整车制造、汽车和摩托车配件制造、木质家具、其他典型制造行业工业涂装 VOCs 排放控制。

5.深入推进包装印刷行业 VOCs 综合治理。推广使用低（无）VOCs 含量的绿色原辅材料和先进生产工艺、设备，加强无组织废气收集，优化烘干技术，配套建设末端治理措施，实现包装印刷行业 VOCs 全过程控制。

6.继续实施石化行业达标排放。石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放。

7.加快推进化工行业 VOCs 综合治理。加大有机化工，特别是天然气化工、化学原料和化学品制造、医药化工等化工行业 VOCs 治理力度。

8.因地制宜推进其他典型行业 VOCs 综合治理。电子行业应重点加强溶剂清洗、光刻、涂胶、涂装等工序 VOCs 排放控制；制鞋行业应重点加强鞋面拼接、成型、组底、喷漆、发泡、注塑、印刷、清洗等工序 VOCs 排放治理；纺织印染行业应重点加强化纤纺丝、热定型、涂层等工序 VOCs 排放治理；木材加工行业应重点加强干燥、涂胶、热压过程 VOCs 排放治理。

9.深入推进交通源 VOCs 污染防治。

10.有序开展生活源农业源 VOCs 污染防治。

11.建立健全 VOCs 管理体系。

本项目位于巴南区，属于医药制造行业，为重点区域的重点行业，生产过程中产生甲苯、乙醇等挥发性有机物，生产车间设置有废气收集措施，经处理后达标后排放，技改后全厂 VOCs 排放量减少 1.003t/a。因此评价认为本项目满足《重庆市“十三五”挥发性有机物大气污染防治工作实施方案》要求。

（4）与《土壤污染防治行动计划》及《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》符合性分析

项目与《土壤污染防治行动计划》及《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》的符合性分析见表 1.7.6-2。

由表 1.7.6-2 可知，项目符合《土壤污染防治行动计划》及《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》相关要求。

表 1.7.6-2 项目与《土壤污染防治行动计划》及《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》的符合性分析对照表

序号	准入条件要求	项目实际情况	符合性

序号	准入条件要求	项目实际情况	符合性
土壤污染防治行动计划	严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐	技改项目位于工业园区，不在耕地保护集中区域	符合
	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施	项目不排放重点污染物	符合
	加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	技改项目固体废物均得到有效处置，固废暂存间均采取了“四防”措施	符合
《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》	新建涉重金属排放企业应在工业园区内选址建设。禁止在生态红线控制区、生态环境敏感区、人口聚集区新建涉重金属排放项目。	拟建项目不排放重金属；项目位于工业园区，未处于生态红线控制区、生态环境敏感区、人口聚集区	符合
	加强工业固体废物综合利用处置，工业园区（组团）应建设一般工业固体废物集中处置场。	项目工业固体废物均得到处置，园区已建成一般工业固体废物堆场	符合

（5）《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》

根据《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》（发改环资[2016]370号），坚持“以水定发展”，统筹规划沿江岸线资源，严控下游高污染、高排放企业向上游转移。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。加强沿江各类开发建设规划和规划环评工作，完善空间准入、产业准入和环境准入的负面清单管理模式，建立健全准入标准，从严审批产生有毒有害污染物的新建和改扩建项目。强化环评管理，新建、改建、扩建重点行业项目实行主要水污染物排放减量置换，严控新增污染物排放。加强高耗水行业用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。

拟建项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区，为原料药制造技改项目，规划区已完成规划环评工作（渝环函[2018]1646 号），技改后

全厂不新增废水排放量，不新增废水主要污染物排放量，项目符合园区“三线一单”管理要求，符合《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》相关内容。

综上所述，拟建项目符合国家和地方相关产业政策和规划。

2 现有工程概况及排污情况

2.1 现有工程概况

南松凯博公司是重庆南松医药科技股份有限公司全资子公司，成立于 2016 年，注册地址主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区（原重庆市巴南区重庆麻柳沿江开发区麻柳组团 A12 地块），注册资金 3000 万元。经营范围主要为植物提取物的技术研发及生产；医药中间体的研发、生产、销售；生物技术研发、技术服务、技术转让；化工产品的研发、生产、销售及技术咨询等。

南松凯博于 2016 年实施了环境污染安全隐患搬迁项目（重庆南松医药总部基地项目）搬迁项目，2016 年 12 月 5 日，巴南区环境保护局以渝（巴）环准[2016]120 号文批准项目建设。项目实际建设过程中采取分期建设、分期验收，巴南区环境保护局 2018 年 11 月 5 日以渝（巴）环验[2018]010 号批复搬迁项目（一期）通过竣工环境保护验收。该项目二期已取消建设。

南松凯博于 2018 年底实施了生产线及多功能中试车间技改项目，2019 年 3 月 7 日，巴南区环境保护局以渝（巴）环准[2019]015 号文批准项目建设。项目实际建设过程中也采取分期建设、分期验收，巴南区环境保护局 2019 年 4 月 15 日批复中明确“渝（巴）环验[2018]010 号对‘南松凯博生物医药生产线技多功能中试车间技改项目’继续有效，不再对‘南松凯博生物医药生产线技多功能中试车间技改项目’出具固体废物污染防治设施竣工环境保护验收批复”。该项目的现有工程按建设情况分为已建一期工程和在建二期工程。

表 2.1-1 重庆南松凯博生物制药有限公司现有项目概况

项目名称	环评批复文号及时间	建设情况	验收批复文号及时间
环境污染安全隐患搬迁项目（重庆南松医药总部基地项目）	渝（巴）环准[2016]120 号 2016 年 12 月 5 日	一期：建成氯喹侧链 100t/a 生产线、羟基氯喹侧链 60t/a 生产线、220 t/a 氯代戊酮生产线、35t/a 环丙基甲基酮生产线、50t/a 二噁烷生产线、3t/a 伏立康唑生产线	渝（巴）环验[2018]010 号 2018 年 11 月 5 日
		二期取消：紫杉醇 0.4 t/a、50t/a 2-甲基四氢呋喃、300t/a 丙谷二肽	/

生产线及多功能中试车间技改项目	渝（巴）环准[2019]015号 2019年3月7日	一期：羟基氯喹侧链200t/a 生产线、氯喹侧链150 t/a 生产线、K23 25 t/a 生产线	渝（巴）环验[2018]010号继续有效 2019年4月15日
		二期在建：CK01 10 t/a 生产线	未验

厂址位置及占地：厂址位于重庆市巴南区麻柳嘴镇梓桐路一号（见附图3），占地面积70000m²。

产品方案及生产规模：现有工程生产规模及主产品方案见表2.1-2。

表 2.1-2 现有工程装置生产规模及主要产品方案一览表 单位：t/a

序号	装置名称	主产品名称	现有公称能力	分布车间	备注
1	氯代戊酮装置	氯代戊酮（中间品）	220	2#车间	现有已建
2	氯喹侧链装置	氯喹侧链（产品）	150	2#车间	现有已建
3	环丙基甲基酮装置	环丙基甲基酮（产品）	35	2#车间	现有已建
4	羟基氯喹侧链装置	羟基氯喹侧链（产品）	200	2#车间	现有已建
5	二噁烷装置	二噁烷（产品）	50	2#车间	现有已建
6	伏立康唑装置	伏立康唑（产品）	3	2#车间	现有已建
7	K23 装置	K23（产品）	25	2#车间	现有已建
8	CK01 装置	CK01（产品）	10	1#车间	现有在建
合计			693	/	/

劳动定员：现有全厂总定员240人。全年生产300天，年操作时间7200h。

2.2 现有工程建设内容、项目组成情况

现有工程建设内容：1#生产车间在建 CK01 生产线；2#生产车间已建氯代戊酮、环丙基甲基酮、氯喹侧链、羟基氯喹侧链、二噁烷、伏立康唑、K23 生产线。已建危化品库房、罐区、化验楼、办公、生活设施以及“三废”处理等设施。

现有工程建设内容、项目组成见表2.2-1。

表 2.2-1 现有工程建设内容、项目组成情况一览表

序号	项目	已建项目	在建项目
一	主体工程		

1	1#生产车间	仅建设了厂房，局部 3~5 层，未安装生产线设施设备	CK01 10t/a 生产线
2	2#生产车间	局部 3~5 层，已建成 7 条生产线，包括氯喹侧链 150t/a 生产线、羟基氯喹侧链 200t/a 生产线、环丙基甲基酮 35t/a 生产线、氯代戊酮 220 t/a 生产线、二噁烷 50t/a 生产线、伏立康唑 3t/a 生产线、K23 25t/a 生产线	-
二	公用工程		
1	给水	由园区管网统一供水	依托已建
2	排水	厂区采取了雨污分流、清污分流、污污分流制；2#车间设置 2 个 10m ³ 高浓度废水收集池、2 个 20 m ³ 低浓度废水收集池；废水经“可视化”架空污水管廊。高浓废水采用“混凝气浮+内电解反应+氧化反应”预处理工艺，处理规模为 40m ³ /d；污水处理站采用“ABR+一级好氧（一沉）+二级好氧（二沉）”处理工艺，设计能力为 380m ³ /d。建成清下水管网和雨水管网	依托已建
3	循环冷却水	设置循环冷却水池一座，设 2 台逆流式机械通风冷却塔（单台处理能力 200m ³ /h），配置循环水泵 3 台（2 用 1 备），循环水用量为 400m ³ /h，循环水补水量为 8m ³ /h	依托已建
4	供配电	依托园区 110KV 变电站提供	依托已建
5	供热	供热由渝钛白公司蒸汽锅炉统一提供，厂区无蒸汽锅炉	依托已建
6	制冷	设置 3 套制冷机（2 套 20 万 Kcal/h，1 套 40 万 Kcal/h，）供各车间工艺用冷，载冷剂为乙二醇和盐水、制冷剂为 R134-A	依托已建
7	空调系统	2#车间采用机械排风，化验楼均采用环评设计的空调系统	1#采用机械排风
8	真空系统	2#车间水环真空泵 20 台，离心泵 5 台，旋片真空泵 3 台，罗茨泵 16 台，pp 泵 8 台	1#车间水冲泵 1 台，水环泵 1 台
三	辅助工程		
1	化验楼	化验楼一座，占地面积 1035.84m ² ，5 层，建筑面积 5179.20m ² ，该化验楼集质检、办公于一体。一楼东北侧设置控制中心，卫生间设	依托已建

		置在南侧和东北侧，其余均为化验室和化验区	
2	设备用房	设备用房占地面积 1155.44m ² ，1 层，建筑面积 1288.24m ² ，作为机修车间、变配电室和发动机房等	依托已建
3	倒班楼	—	占地面积 680.16m ² ，3 层，建筑面积 2040.48m ²
四	环保工程		
1	废水治理工程	2#车间设置了 1 个 10m ³ 高浓度废水收集池、1 个 20 m ³ 低浓度废水收集池；废水经“可视化”架空污水管廊，排入厂区污水处理站，高浓度废水采用“混凝气浮+内电解反应+氧化反应”预处理工艺，处理规模为 40m ³ /d；处理后再与低浓度废水混合进入污水处理站，采用“ABR+一级好氧(一沉)+二级好氧(二沉)”处理工艺。污水处理站处理规模为 380m ³ /d；建清下水排放系统；雨水管网排放系统	依托已建
2	废气治理工程	废气处理系统 2 套，其中 2#车间废气治理系统设计规模为 20000m ³ /h、污水处理站废气治理系统设计规模为 5000m ³ /h；均采用“碱洗吸附+低温等离子+活性炭”工艺	1#车间 1×5000m ³ /h，污水处理站废气治理系统依托已建
3	固废临时储存场	在污水处理站旁设置了一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾暂存间，占地面积分别为 100m ² 、60m ² 、20m ²	依托已建
4	风险防范措施	车间装置区均设置了截水沟，已做防渗、防腐蚀处理；储罐区已设围堰，采取了防渗防腐措施；罐区、装置区按要求设置可燃、有毒气体报警器；装置区及罐区设置了雨污切换阀；事故池有效容积 1300m ³ ；事故池作防腐处理，编制了应急预案和风险评估，厂区化验楼楼顶设置有风向标等	1#车间设置截水沟，需做防渗、防腐蚀处理，其余依托已建
五	储运工程		
1	罐区	地上储罐区和地下储罐区各 1 处及氢气罐车，占地面积 1080 m ² ，共设置 7 个储罐。4 个地下卧式固定顶罐，其中二乙胺储罐 1×50m ³ 个、无水乙醇储罐 1×30m ³ 个、预留储罐	依托预留 5×30m ³ 个地下罐，分别盛装乙腈、二氯甲烷、甲醇

		2×30m ³ 个、预留 5×30m ³ 个；3 个地上卧式固定顶罐，其中浓盐酸储罐 1×30m ³ 个、氢氧化钠储罐 1×30m ³ 个、浓硫酸储罐 1×20m ³ 个；氢气为管束式集装箱储存，贮存量为 24.15m ³	
2	危化品库房	危化品库房一座，占地面积 1436.16m ² ，1 层，建筑面积 1436.16m ² ，用于储存有机溶媒等液体原辅材料等	依托已建
3	丙类库房	-	丙类库房一座，占地面积 920.36m ² ，4 层，建筑面积 3681.44m ² ，用于储存一般固体原辅材料、包装材料及成品等。

2.3 现有工程主要原辅材料消耗

主要原辅料为 32%盐酸、97%乙酰正丙醇、99%乙基羟乙胺、99%二乙基胺基戊酮等，主要原辅助材料消耗及来源见表 2.3-1~2.3-2。

表 2.3-1 现有工程主要原辅料及燃料年需要量和来源

主要原辅助材料	单位	规格	用量			来源及供应方式
			现有	其中：已建	其中：在建	
镍铝合金	t/a	/	0.12	0.12	0	外购/汽车，江苏
二乙基胺基戊酮	t/a	≥95.0%	162.24	162.24	0	自产
固体 NaOH	t/a	/	78.34	78.34	0	外购/汽车，重庆
环己烷	t/a	≥99%	5.85	5.85	0	外购/汽车，重庆
氯代戊酮	t/a	≥98%	438.93（其中自产 219.78）	438.93（其中自产 219.78）	0	外购/汽车，安徽
浓硫酸	t/a	98%	23.16	23.16	0	外购/汽车，重庆
醋酐	t/a	≥99%	65.22	65.22	0	外购/汽车，重庆
钯碳	t/a	/	1.32	1.32	0	外购/汽车，西安
胆固醇	t/a	98%	43.8	43.8	0	外购/汽车，重庆
无水硫酸钠	t/a	98%	15.77	15.77	0	外购/汽车，重庆
氢气	t/a	/	5.98	5.98	0	外购/汽车，重庆
氢氧化钠溶液	t/a	40%	156.42	156.42	0	外购/汽车，重庆
碳酸氢钠	t/a	≥98%	1.65	1.65	0	外购/汽车，重庆
无水碳酸钠	t/a	≥99.1%	24.09	24.09	0	外购/汽车，重庆
氢氧化钾	t/a	99%	5.26	5.26	0	外购/汽车，重庆
冰醋酸	t/a	99.50%	6.13	6.13	0	外购/汽车，重庆

活性炭	t/a	-	1.75	1.75	0	外购/汽车, 重庆
环己酮	t/a	≥99.8%	14.14	14.14	0	外购/汽车, 重庆
无水乙醇	t/a	≥99.0%	46.264	46.264	0	外购/汽车, 重庆
新戊二醇	t/a	≥99%	29.23	29.23	0	外购/汽车, 上海
盐酸	t/a	32%	271	271	0	外购/汽车, 重庆
液氨	t/a	≥99.0%	53.43	53.43	0	外购/汽车, 重庆
B01	t/a	-	17.13	17.13	0	外购/汽车, 重庆
B02	t/a	-	0.35	0.35	0	外购/汽车, 重庆
对甲苯磺酰肼	t/a	98%	18.87	18.87	0	外购/汽车, 江西
试剂浓盐酸	t/a	36%	0.2	0.2	0	外购/汽车, 重庆
三乙胺	t/a	99.5%	21.41	21.42	0	外购/汽车, 重庆
石油醚	t/a	-	20.82	20.82	0	外购/汽车, 重庆
氯化亚砷	t/a	99%	21.47	0	21.47	外购/汽车, 重庆
二氯甲烷	t/a	99%	19.35	0	19.35	外购/汽车, 重庆
氯苯	t/a	99.8%	17.63	17.63	0	外购/汽车, 江苏
D-丝氨酸	t/a	99%	8	0	8	外购/汽车, 浙江
氨基锂	t/a	-	5.78	5.78	0	外购/汽车, 江苏
85%磷酸	t/a	85%	12.6	12.6	0	外购/汽车, 重庆
4-二甲氨基吡啶	t/a	≥99.0%	0.08	0.08	0	外购/汽车, 上海
乙基羟乙胺	t/a	≥99.0%	181.87	181.87	0	外购/汽车, 四川
乙酰正丙醇	t/a	≥97.0%	216.8	216.8	0	外购/汽车, 重庆
异丙醇	t/a	≥99.0%	8.24	0.31	7.93	外购/汽车, 重庆
中间体 N-1	t/a	≥90.0%	4.13	4.13	0	外购/汽车, 四川
二乙胺	t/a	≥99.2%	106.39	106.39	0	外购/汽车, 浙江
甲醇	t/a	≥99.0%	162.2	157.79	4.41	外购/汽车, 重庆
乙腈	t/a	≥99.0%	12	0	12	外购/汽车, 重庆
正己烷	t/a	≥99.0%	16.07	16.07	0	外购/汽车, 重庆

表 2.3-2 现有项目主要能源消耗一览表

序号	名称	规格	单位	消耗量		
				现有	其中：已建	其中：在建
1	水	/	万 m ³ /a	5.882	5.882	0
2	电	/	万 KWh/a	1000	800	200
3	循环水	/	万 m ³ /a	288	200	88
4	蒸汽	0.7MPa	万 t/a	5	5	0

2.4 现有工程平面布置

厂区用地西高东低，南高北低的实际情况，将整个厂区分分为 4 个功能区，分别为危险品存储区、生产区、生产生活辅助区、预留地（普通库房区用地）等。

危险品储存区位于场地西南侧，呈 L 型布置，包含危化品库房、污水处理站、半地下式储罐区和氢气罐车等。

生产区位于场地中心，包括 2 栋生产车间：1#生产车间、2#生产车间、预留地（生产用地）。

生产、生活辅助区位于场地东北侧，包括化验楼、预留地（倒班楼用地）、设备用房。

普通库房区（丙类库房）预留地根据工艺分散布置于场地南侧。

总体而言，已建项目生产厂房布置较为集中，并考虑产品工艺和防止生产时的交叉污染，布局合理，间距恰当，做到人货分流，厂区功能分区明确、合理，工艺流程顺畅，厂区道路运输组织合理，并设置环形消防车道，满足防火规范要求。

现有工程全厂平面布置附图4。

2.5 公辅工程

2.5.1 给水

新鲜水：生产、生活、消防水均规划区供水管网供给，园区市政管网供水由麻柳水厂供给，该水厂以长江为饮用水水源。

麻柳水厂目前实际建成供水量约为 5000m³/d，现有园区在建企业用水量为 1508.3m³/d，富裕 3491.7m³/d。现有工程总用水量 196m³/d。

2.5.2 循环水站

建有 2×200m³/h 循环水站系统，配置循环水泵 3 台（2 用 1 备），循环水总用量为 400m³/h。

2.5.2 排水

采用雨污分流制，公司已建生产废水、生活污水、雨水（清下水）三套排水系统。现有全厂高浓废水产生量约11m³/d，低浓废水约61 m³/d，全厂排水量约72m³/d。

生产废水和生活污水经过已建的污水处理站预处理后排入园区麻柳污水处理厂深度处理，达到《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）中表1的规定，表1中未规定的指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后排入清溪河，最终再进入长江；清下水或雨水直接通过公司雨水排管网排放。

2.5.3 供热

现有全厂蒸汽耗量 3t/h，其中已建项目蒸汽用量 2.5/h，在建项目蒸汽用量 0.5t/h。由园区委托攀钢集团重庆钛业建设园区热岛，统一为园区入驻企业供热，目前已建成热岛项目并运行，实际建设 2 台 90 t/h 锅炉（1 开 1 备）。

2.5.4 消防系统

① 厂区消防系统：建有 1300m³消防水池。厂区设置 1 套室外消火栓系统，化验楼、生产 1#、2#车间、危险品库房各设 1 套室内消火栓，在生产车间和设备用房各设置 1 套喷淋系统，在危化品库房设置 4 套雨淋自动喷水-泡沫连用灭火系统；设置近 250 具灭火器。

② 消防站：依托园区消防站，目前园区还未开工建设。

2.5.5 冷冻站

建有 1 座冷冻站，共设置 3 套制冷机（2 套 20 万 Kcal/h，1 套 40 万 Kcal/h），设置-15℃直冷系统，制冷剂为 R134-A，载冷剂为乙二醇和氯化钙水溶液，已建项目耗制冷量 504000 万 Kcal/a。

2.5.6 供电

利用园区已建的110KV变电站提供，采用双回路供电。在设备用房一设置变电所，包括10kV高压配电室、变压器室（设2台1250kVA变压器）和低压配电室。

设置应急电源，保证正常生产和事故应急。应急电源采用2台自备柴油发电机组，每台机组容量750kW。

2.5.7 化验室

已建化验室，主要功能为中控检验和产品检验。

2.5.8 真空系统

2#车间已建水环真空泵 20 台，离心泵 5 台，旋片真空泵 3 台，pp 泵 12 台。在建项目 1#车间水喷射真空泵 1 台，水环真空泵 1 台。

2.5.9 环保设施

■ 污水处理

(1) 高浓废水预处理

建设高浓度废水预处理系统，采用“混凝气浮+内电解反应+氧化反应”预处理工艺，处理规模为 40m³/d。

(2) 生活污水预处理

厂区建有隔油池 1 座，容积为 1500mm×1500mm×1000mm；化粪池 1 座，处理生活污水，设计能力为 45m³/d。

(3) 污水处理站

污水处理系统 1 套，采用“ABR+一级好氧（一沉）+二级好氧（二沉）”处理工艺，设计能力 380m³/d。

■ 废气处理

已建项目废气处理系统 2 套，其中 2#车间废气治理系统设计规模为 20000m³/h，污水处理站废气治理系统设计规模为 5000m³/h。2 套处理系统处理工艺均采用“碱洗吸附+低温等离子+活性炭”。

在建项目 1#车间废气处理系统 1 套，设计规模为 5000m³/h，采用“碱洗吸附+低温等离子+活性炭”工艺。

2.6 贮运工程

(1) 储存

① 储罐区

设置罐区，各储罐容积及围堰尺寸详见表 2.6-1。

表 2.6-1 现有工程储罐区及围堰情况一览表

储罐名称	储槽体积	介质	储罐形式	围堰尺寸	围堰容积	所在区域	备注
二乙胺储罐	1×50m ³	二乙胺	地下卧式固定顶罐	19.55×11.12×3.75m	815m ³	地下储罐区	采用三布两油一底，环氧树脂玻璃钢
无水乙醇储罐	2×50m ³	无水乙醇	地下卧式固定顶罐				
乙基羟乙胺储罐	2×50m ³	乙基羟乙胺	地下卧式固定顶罐				
预留储罐	4×50m ³	/	地下卧式固定顶罐				
浓盐酸储罐	1×25m ³	32%盐酸	地上卧式固定顶罐	9.65×11.12×1.2m	128m ³	地上储	采用三布两油

储罐名称	储槽体积	介质	储罐形式	围堰尺寸	围堰容积	所在区域	备注
硫酸储罐	1×25m ³	98%硫酸	地上卧式固定顶罐			罐区	一底，环氧树脂玻璃钢
氢氧化钠储罐	1×25m ³	40%氢氧化钠	地上卧式固定顶罐	9.45×11.12×1.2m	126m ³		
氢气管束式集装箱	24.15m ³	氢气	管束式集装箱	/	/	/	/

②库房

主要原料、中间产品和产品贮存情况见表 2.6-2。

表 2.6-2 现有工程主要原料、中间产品和产品贮存情况

序号	名称	规格	包装方式	包装规格	储存量(t)	储存场所	
一	原辅材料						
1	已建	4-二甲氨基吡啶	99%	PE 袋	1kg/袋	0.08	危化品库
2		磷酸	85%	塑料桶	35 kg /桶	3.5	危化品库
3		B01	-	PE 袋	20 kg /袋	2.0	危化品库
4		B02	-	PE 袋	5 kg /袋	0.35	危化品库
5		氨基锂	-	PE 袋	6kg/袋	1.2	成品库
6		醋酐	99%	塑料桶	200kg/桶	10	危化品库
7		胆固醇	98%	纸板桶	25kg/桶	2.5	危化品库
8		对甲苯磺酰肼	98%	编织袋	25kg/袋	2.5	危化品库
9		环己酮	99.8%	铁桶	190kg/桶	9.5	危化品库
10		氯 苯	99.8%	铁桶	200kg/桶	6	危化品库
11		试剂浓盐酸	36%	玻璃瓶	500ml/瓶	0.05	危化品库
12		氢氧化钾	99%	编织袋	25kg/袋	1.0	危化品库
13		三乙胺	99.5%	铁桶	140kg/桶	7.0	危化品库
14		石油醚	-	铁桶	140kg/桶	7.0	危化品库
15		无水硫酸钠	98%	编织袋	50kg/袋	3.0	危化品库
16		无水碳酸钠	99.1%	编织袋	50kg/袋	3.0	危化品库
18		冰醋酸	99.5%	塑料桶	200kg/桶	6.0	危化品库
19		活性炭	-	纸袋	10kg/袋	1	危化品库
20		氯代戊酮	98%	桶装	250kg/桶	5	危化品库
21		液氨	99%	钢瓶装	200kg/瓶	1	危化品库
22		碳酸氢钠	98%	袋装	25kg/包	0.15	危化品库
22		氢氧化钠	/	袋装	25kg/袋	0.5	危化品库
23		乙基羟乙胺	99%	桶装	210kg/桶	2.1	危化品库
24		钯碳	/	袋装	1kg/袋	2kg	危化品库
25		新戊二醇	99%	袋装	25kg/袋	0.5	危化品库
26		环己烷	99%	桶装	150kg/桶	1.5	危化品库
27		正己烷	98%	铁桶	132kg/桶	3.96	危化品库
28		乙酰正丙醇	97%	罐装	200kg/罐	3	危化品库
29		甲醇	99%	桶装	160kg/桶	4.8	危化品库
30		异丙醇	99%	桶装	150kg/桶	1.5	危化品库
31	在建	D-丝氨酸	99%	纸桶	25kg/桶	2.5	危化品库
32		氯化亚砷	99%	铁桶	180kg/桶	5.4	危化品库
33		乙腈	99%	铁桶	160kg/桶	1.6	危化品库
34		二氯甲烷	99%	铁桶	250kg/桶	5	危化品库
二	中间产物						
1	已建	环丙基甲基酮粗品	/	桶装	180kg/桶	4	危化品库
2		氯代戊酮	98%	桶装	250kg/桶	20	危化品库

序号	名称		规格	包装方式	包装规格	储存量(t)	储存场所
3		二乙基胺基戊酮	95%	桶装	160kg/桶	20	危化品库
4		K23-B	91%	PE 袋	25kg/袋	0.5	成品库
5		K23-C	99%	PE 袋	25kg/袋	0.5	成品库
三	产品						
1	已建	氯喹侧链	99%	聚乙烯塑料桶	170kg/桶	13.6	成品库
2		二噁烷	98%	聚乙烯塑料桶包装	170kg/桶	5	危化品库
3		伏立康唑	98.5%	聚乙烯塑料桶包装	25kg/桶	0.5	危化品库
4		环丙基甲基酮	99%	聚乙烯塑料桶包装	180kg/桶	5	危化品库
5		羟基氯喹侧链	99%	聚乙烯塑料桶	170kg/桶	13.6	成品库
6		K23	90%	双层黑色 PE 袋	20kg/袋	1.5	成品库
7		工业盐	氯化钠 98.5%	编织袋	25kg/袋	5	成品库
8		硫酸铵	氮（含量） 21%	-	-	3	成品库
9	在建	CK01	99.2%	纸桶	20kg/桶	1.0	成品库

(2) 运输

原料、成品、生产中产生的废渣主要采用公路运输方式，其中液体原、辅料采用槽车，固体物料采用卡车，运输车辆由社会力量解决；固体原料及产品装卸或进出库利用叉车或人工进行。

2.7 现有工程生产流程及产污环节

现有工程包含 2#车间的已建工程（220t/a 氯代戊酮生产线、35t/a 环丙基甲基酮生产线、150t/a 氯喹侧链生产线、200t/a 羟基氯喹侧链生产线、50t/a 二噁烷生产线、3t/a 伏立康唑生产线、25t/aK23 生产线）和 1#车间的在建工程（10t/aCK01 生产线）。现有装置分布图见图 2.7-1~2.7-2。

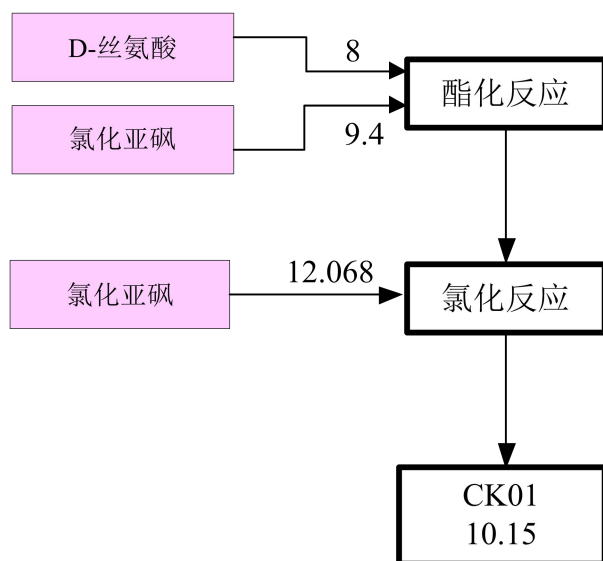


图 2.7-1 现有在建 1#生产车间装置工程关系及总体物料走向（单位：t/a）

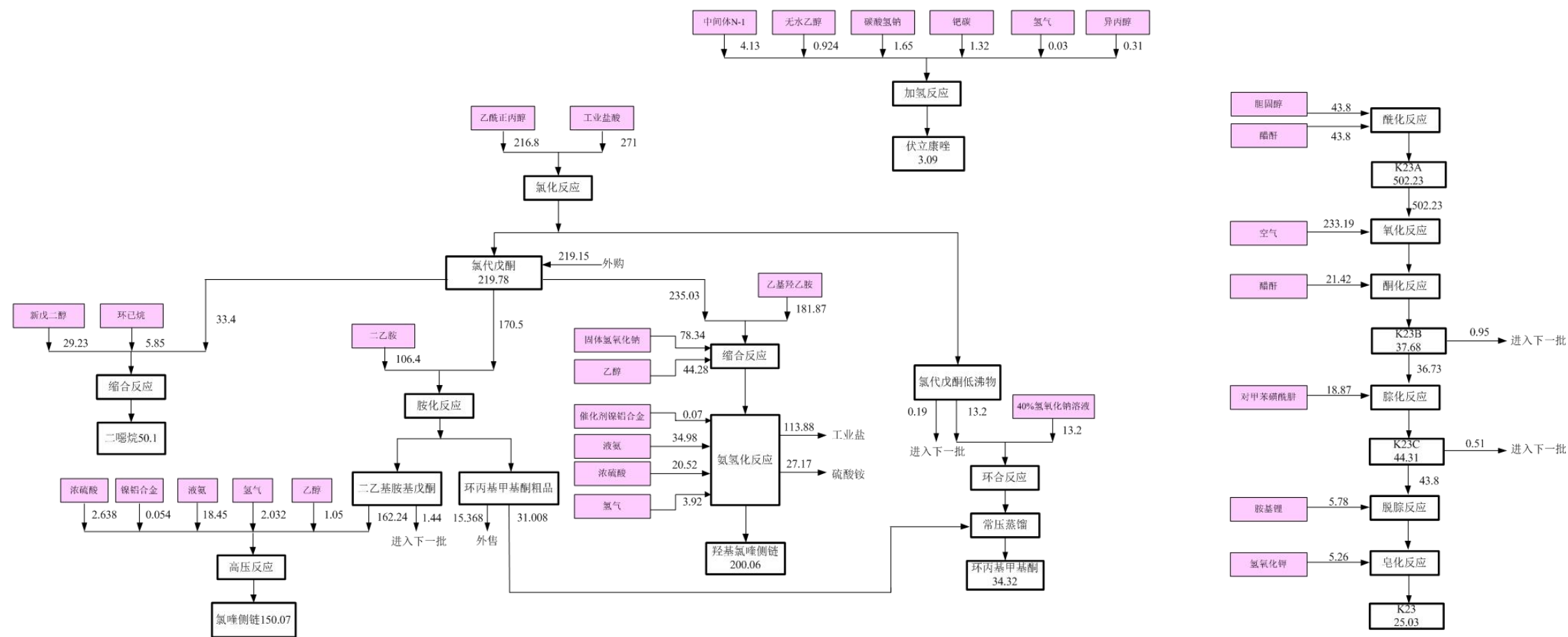


图 2.7-2 现有已建 2#生产车间装置工程关系及总体物料走向（单位：t/a）

2.7.1 氯代戊酮

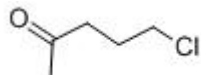
(1) 产品概述

产品名称：氯代戊酮（英文名：5-Chloro-2-pentanone）；

化学名称：5-氯-2-戊酮、1-氯戊酮-4，3-乙酰-1-氯丙烷；

分子式：C₅H₉ClO；

分子量：120.58；

结构式：

CAS 号：5891-21-4；

产品包装方式：聚乙烯塑料桶包装，200kg/桶；

产品含量：≥98.0%；

质量标准：氯代戊酮相关标准值见表 2.7.1-1。

表 2.7.1-1 氯代戊酮质量标准

检验项目	标准规定
外观	浅黄色至棕色液体
含量(by GC)	≥98.0%
水分（费休氏法）	≤0.5%

理化性质：液体。沸点 76℃（4.53kPa），71~72℃（2.67kPa），相对密度 1.0523（20/4℃），折光率 1.4375，闪点 35℃。溶于苯、乙醇。

临床及用途：氯代戊酮是多用途的医药中间体，目前多用于治疗红斑狼疮特效药羟基氯喹侧链的合成和抗疟药磷酸氯喹的合成。

(2) 主要原辅材料规格及消耗

氯代戊酮主要原辅材料规格及消耗见表 2.7.1-2。

表 2.7.1-2 氯代戊酮主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	乙酰正丙醇	≥97.0%	400	216.8	1.82	自产
2	盐酸	32%	500	271	2.27	

(3) 主要生产设备

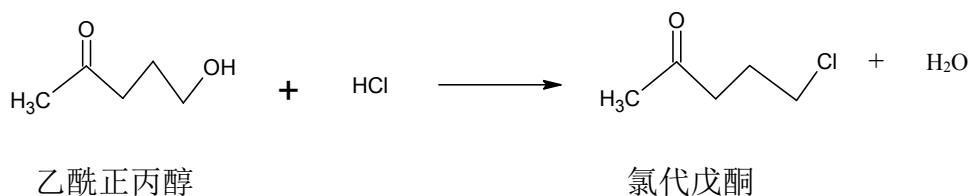
氯代戊酮主要生产设备见表 2.7.1-3。

表 2.7.1-3 氯代戊酮装置主要设备表

序号	主要设备名称	规格型号	数量
1	盐酸高位计量罐	300L	6
2	盐酸高位计量罐	500L	2
3	氯化反应釜	2000L	3
4	氯化反应釜	1500L	1
5	卧式冷凝器	6m ²	9
6	立式冷凝器（盘管）	1.5m ²	1
7	氯代粗品接收罐	500L	5
8	氯代戊酮静置分水罐	1500L	3
9	氯代物中和锅	1500L	1
10	氯代物蒸馏釜	500L	1
11	氯代物成品混合锅	3000L	1
12	废酸受槽	3000L	2
13	氯代戊酮成品计量罐	2000L	1
14	氯代成品接收罐	500L	1
15	氯代低沸罐	200L	1
16	套用盐酸泵	S25-25-12.5	1
17	废酸泵	S65-50-32	1
18	氯化抽料泵	S80-65-32	4
19	抽料泵安全罐	200L	4
20	乙酰计量罐	500L	4
21	氯代粗品计量罐	2000L 单层	1
22	RPP 真空机组	RPP-380	1

（4）反应原理

氯化反应：



（5）工艺流程

氯化反应乙酰正丙醇转化率为 93.1%，氯代戊酮反应收率为 93.1%，氯代戊酮总收率为 92.0%，其中氯代戊酮低沸物收率为 5.3%。

氯化反应：在氯化反应釜中，投入一定比例的乙酰正丙醇、32%盐酸和回收盐酸，控制温度 100~110℃，反应约 4 小时，反应混合液冷却后转移至静置分水罐。氯化反应废气 G₁1 送 2#车间废气处理装置。

静置分层：静置分层 6h，酸水层部分回收套用，剩余废水 W₁1 进污水处理站处理，有机层转至蒸馏釜进行减压蒸馏。

减压蒸馏：有机相转移至蒸馏釜中，控制温度 90~100℃ 范围内进行减压蒸馏（真空度-0.08Mpa），得氯代戊酮低沸物用于生产环丙基甲基酮，蒸馏分为氯代戊酮，氯代戊酮用于氯喹侧链胺化反应和用于生产二噁烷和羟基氯喹侧链。不凝废气 G₁2 主要成分为水蒸气，不需要处理；蒸馏釜中蒸馏残液 S₁1 作为危险废物交由有资质单位处置。

氯代戊酮工艺流程见图 2.7.1-1。

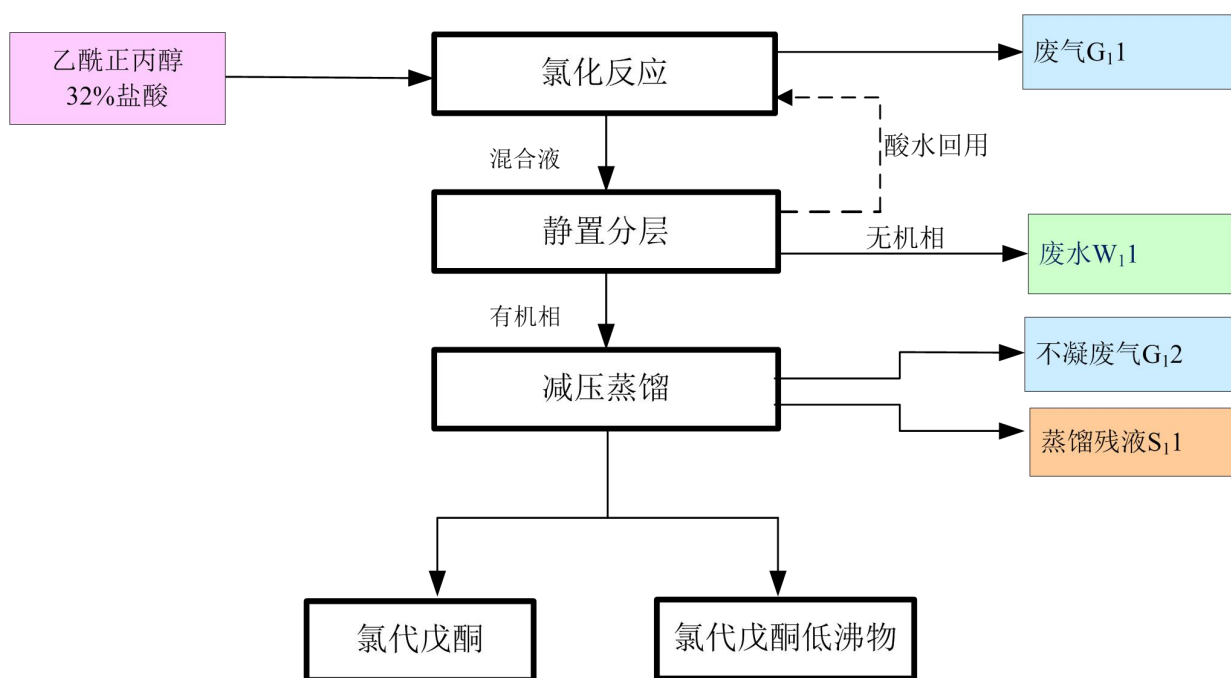


图2.7.1-1 氯代戊酮工艺流程图

2.7.2 氯喹侧链

(1) 产品概述

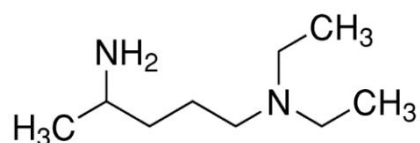
产品名称：氯喹侧链（英文名：2-Amino-5-diethylaminopentane）；

化学名称：2-氨基-5-二乙基氨基戊烷、4-氨基-1-二乙基氨基戊烷、N1,N1-二乙基-1,4-戊二胺，4-二乙胺基-1-甲基丁胺；

分子式：C₉H₂₂N₂；

分子量：158.28；

结构式：



CAS 号：140-80-7；

产品包装方式：聚乙烯塑料桶包装，170kg/桶；

产品含量：≥99.0%；

质量标准：氯喹侧链相关标准值见表 2.7.2-1。

表 2.7.2-1 氯喹侧链质量标准

检验项目	标准规定
外观	浅黄色至无色液体
含量(by GC)	≥99.0%
水分（费休氏法）	≤0.5%

理化性质：具强碱性的液体。沸点 142-144℃，101℃（4.9kPa），相对密度 0.819（20、20℃），折射率 1.4403，闪点 68℃。溶于水；乙醇和乙醚，有氨臭。

临床及用途：氯喹侧链是生产治疗急性疟疾病磷酸氯喹的重要中间体。磷酸氯喹主要是治疗疟疾急性发作，控制疟疾症状，还可用于治疗肝阿米巴病、华支睾吸虫病、肺吸虫病、结缔组织病等。氯喹侧链作为磷酸氯喹关键中间体，目前国家卫健委将磷酸氯喹加入新型冠状病毒肺炎治疗药物。

(2) 主要原辅材料规格及消耗

氯喹侧链主要原辅材料规格及消耗见表 2.7.2-2。

表 2.7.2-2 氯喹侧链主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	二乙基胺基戊酮	≥95.0%	160	162.24	1.08	自产

2	液氨	≥99.0%	18.2	18.45	0.123	
3	氢气	/	2	2.03	0.014	
4	无水乙醇	≥99%	1.05	1.06	0.008	
5	镍铝合金	/	0.05	0.05	0.0003	
6	浓硫酸	98%	2.6	2.64	0.018	

(3) 主要生产设备

氯喹侧链主要生产设备见表 2.7.2-3。

表 2.7.2-3 氯喹侧链主要生产设备表

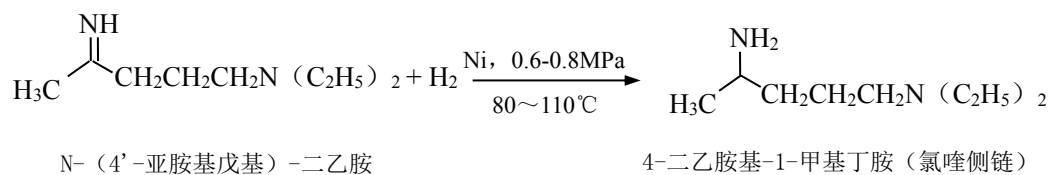
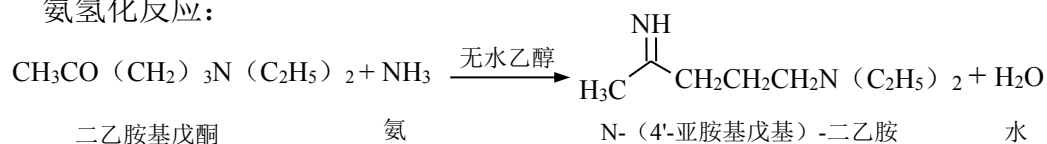
序号	主要设备名称	规格型号	数量	备注
1	甲基酮蒸馏釜	2000L	2	已建
2	冷凝器	10 m ²	2	已建
3	尾气接收罐	300L	2	已建
4	成品接收罐	500L	4	已建
5	低沸接收罐	300L	2	已建
6	管道冷凝器	0.5 m ²	2	已建
7	甲基酮冷凝器	12 m ²	2	已建
8	罗茨真空泵		2	已建
9	压滤器	60CM	2	已建
10	高压釜	1000L	2	已建
11	高位罐	500L	2	已建
12	高位罐	300L	2	已建
13	过滤器		2	已建
14	储罐	1000L	2	已建
15	侧链精蒸釜	2000L	4	已建
16	侧链低沸储罐	2000L	2	已建
17	高沸储罐	500L	1	已建
18	侧链粗品储罐	2000L	2	已建
19	侧链粗品储罐	1500L	1	已建
20	胺乙醇储罐	1000L	1	已建
21	侧链粗蒸釜	1000L	2	已建
22	胺乙醇接收罐	500L	2	已建
23	过滤器		1	已建
24	酒精储罐	500L	1	已建
25	95%酒精储罐	2000L	3	已建

序号	主要设备名称	规格型号	数量	备注
26	无水乙醇储罐	2000L	2	已建
27	侧链精蒸尾气罐	200L	4	已建
28	侧链接收罐	800L	4	已建
29	侧链接收罐	500L	8	已建
30	侧链氨乙醇中和釜	1000L	1	已建
31	硫酸高位罐	300L	1	已建
32	冷凝器	20 m ²	4	已建
33	冷凝器	10 m ²	4	已建
34	侧链成品罐	4000L	1	已建
35	乙醇蒸馏釜	2000L	1	已建
36	接收罐	500L	2	已建
37	冷凝器	7 m ²	1	已建
38	冷凝器	6 m ²	1	已建
39	冷凝器	12m ²	1	已建
40	95%乙醇储罐	2000L	1	已建
41	氨化回收中和釜	1000L	2	已建
42	硫酸高位罐	500L	1	已建
43	液碱高位罐	500L	1	已建
44	液碱储罐	1500L	1	已建
45	胺化分层锅	2000L	2	已建
46	胺化分层锅	1000L	1	已建
47	胺基蒸馏釜	1000L	2	已建
48	冷凝器		4	已建
49	计量罐	500L	4	已建
50	计量罐	300L	2	已建
51	二乙胺尾气接收罐	300L	3	已建
52	二乙胺冷凝器	4 m ²	3	已建
53	二乙胺管道冷凝器	0.5 m ²	3	已建
54	二乙胺收集罐	1000L	3	已建
55	胺化粗蒸釜	2000L	2	已建
56	氯代计量罐	500L	3	已建
57	回收二乙胺计量罐	500L	6	已建
58	液碱计量罐	500L	3	已建
59	胺化反应釜	1500L	1	已建

序号	主要设备名称	规格型号	数量	备注
60	胺化反应釜	2000L	2	已建
61	尾气接收釜	2000L	1	已建
62	废碱水罐	1000L	1	已建
63	胺基低沸储罐	1000L	2	已建
64	二乙胺蒸馏釜	2000L	2	已建
65	二乙胺蒸馏釜	1500L	2	已建
66	胺化冷凝器	12 m ²	2	已建
67	胺化冷凝器	20 m ²	2	已建
68	尾气冷凝器	6 m ²	3	已建
69	氯代储罐	5000L	1	已建
70	尾气接收罐	500L	2	已建
71	尾气回收装置	/	2	已建
72	罗茨真空泵	/	6	已建
73	罗杆真空	/	3	已建
74	水真空泵	/	7	已建
75	真空安全罐	200L	13	已建
76	真空安全罐	200L	3	已建

(4) 反应原理

氨氢化反应：



盐沉淀反应：



(5) 工艺流程

氨氢化反应二乙基胺基戊酮转化率为 96.9%，氯喹侧链反应收率为 96.9%，氯喹侧链总收率为 96.7%。

氨氢化反应：在高压反应釜中投入高位计量罐中备好的二乙胺基戊酮、无水乙醇，抽入用二乙胺基戊酮浸没的镍铝合金，从液氨钢瓶中通入规定量的液氨。蒸汽加热并控制温度 80~110℃，通入氢气，使压力控制在 0.6~0.8Mpa，至不再吸氢为止，冷却后进行下一步压滤。氨氢化反应废气 G₂1 送 2#车间废气处理装置。

压滤：用氮气经过压滤器进行压滤，镍铝合金 R₂1 回收套用于氨氢化反应，滤液转入粗蒸锅进行下一步常压蒸馏。常压蒸馏：滤液转入粗蒸锅中，控制温度 90℃-100℃ 进行常压蒸馏，馏分主要为乙醇混合物，乙醇混合物中加入规定量的硫酸，过滤，滤液回收乙醇 R₂2，送羟基氯喹侧链乙醇醇脱水装置（乙醇醇脱水装置工艺流程及产排污环节见 4.2.3.5 节）后回用于氨氢化反应工序，醇脱水装置产生废水 W₂1；滤渣 S₄ 技 1 作为危险废物交由有资质单位处置，不凝废气 G₂2 送 2#车间废气处理装置。粗蒸锅中剩余液为氯喹侧链粗品，抽入精蒸釜中进行下一步减压精馏。

减压精馏：在精蒸釜中，投入规定量的氯喹侧链粗品，控温 110~130℃ 进行减压蒸馏（真空度：-0.08Mpa），主要馏分为成品氯喹侧链，不凝废气 G₂3 送 2#车间废气处理装置，精馏残液 S₂2 作为危险废物交由有资质单位处置。

氯喹侧链工艺流程见图 2.7.2-1。

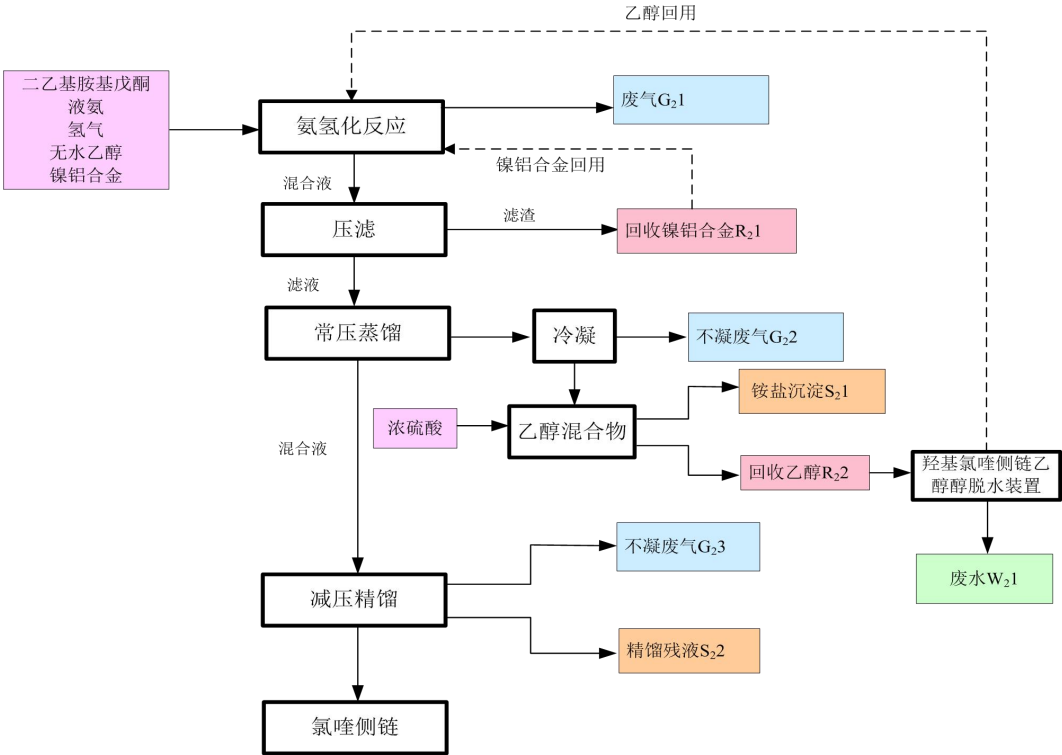


图2.7.2-1 氯喹侧链工艺流程图

2.7.3 环丙基甲基酮

产品概述

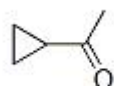
产品名称：环丙基甲基酮（英文名：Cyclopropyl Methyl Ketone）；

化学名称：环丙基甲酮、环丙甲基酮、1-环丙基乙酮；

分子式：C₅H₈O；

分子量：84.12；

结构式：



CAS 号：765-43-5；

产品包装方式：聚乙烯塑料桶包装，180kg/桶；

产品含量：≥99.0%；

质量标准：环丙基甲基酮产品质量标准经重庆市质量技术监督局备案，标准号 Q/NS 4—2007，相关标准值见表 2.7.3-1。

表 2.7.3-1 环丙基甲基酮质量标准

检验项目	标准规定
外观	浅黄色至无色液体
含量(by GC)	≥99.0%
水分（费休氏法）	≤0.1%

理化性质：浅黄色至无色液体，密度:0.849 g/mL(25℃)，沸点:114℃，闪点:21℃，折射率 1.424(n₂₀/D)；在水中有一定溶解性，与醇醚混溶。

临床及用途：环丙基甲基酮是生产特效抗艾滋病药物 Sustiva2 的重要中间体。

■环丙基甲基酮粗品

（1）主要原辅材料规格及消耗

环丙基甲基酮粗品主要原辅材料规格及消耗见表 2.7.3-2。

表 2.7.3-2 主要原辅材料消耗统计表（682 批）

序号	名称	规格	批耗量 (kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	氯代戊酮	≥98.0%	250	170.5	3.68	外购
2	二乙胺	≥99.2%	156	106.39	2.29	

3	氢氧化钠溶液	40%	210	143.22	3.09	

(2) 主要生产设备

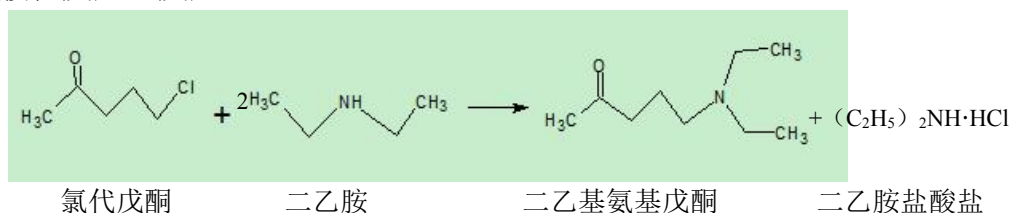
环丙基甲基酮粗品主要生产设备见表 2.7.3-3。

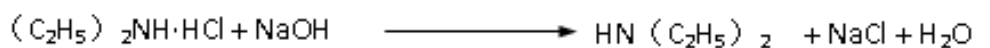
表 2.7.3-3 环丙基甲基酮粗品主要生产设备表

序号	名称	规格	材质	数量	备注
1	二乙胺高位罐	500L	碳钢	2	已建
2	二乙胺高位罐	800L	碳钢	2	已建
3	液碱高位罐	300L	碳钢	3	已建
4	液碱高位罐	800L	碳钢	1	已建
5	胺化反应釜	1500L	碳钢	3	已建
6	胺化液分层锅	1000L	碳钢	4	已建
7	胺基粗蒸锅	1000L	搪玻璃	3	已建
8	二乙胺回收釜	5m ²	碳钢	3	已建
9	分馏塔	Dg400×3000	碳钢	3	已建
10	二乙胺接收罐	1000L	碳钢	3	已建
11	胺基精蒸锅	600L	碳钢	2	已建
12	胺基低沸接收罐	300L	碳钢	4	已建
13	硫酸高位罐	200L	碳钢	2	已建
14	高位罐	200L	碳钢	2	已建
15	胺基接收罐	300L	碳钢	2	已建
16	往复真空泵	W4-1	碳钢	3	已建
17	安全罐	300L	碳钢	3	已建
18	冷凝器	4m ²	碳钢	2	已建
19	离心式清水泵	IS65-50-160	碳钢	1	已建
20	安全罐	500L	碳钢	1	已建
21	冷凝器	4m ²	碳钢	1	已建

(3) 反应原理

胺化反应主反应：





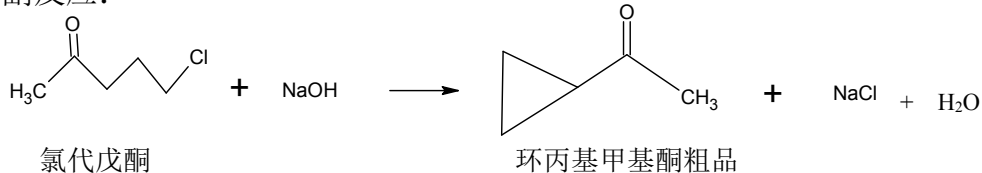
二乙胺盐酸盐

二乙胺

氯化钠

水

副反应:



(4) 工艺流程

胺化反应氯代戊酮转化率为 99.5%，二乙基胺基戊酮反应收率为 71.9%，二乙基胺基戊酮总收率为 71.36%；环丙基甲基酮粗品反应收率为 27.6%，环丙基甲基酮粗品总收率为 27.45%。

胺化反应：于胺化反应釜中从氯代戊酮计量缸中放入规定量的氯代戊酮，再从二乙胺计量罐中放入备好的二乙胺，蒸汽加热，控制温度 70~110℃，反应完全后冷却至室温，反应混合液转移至胺化分层锅待进一步中和分液。

中和分液：于胺化分层锅中放入计量罐中已备好的液碱，静置分层 24h，废水 W₃₋₁ 进污水处理站处理，有机层转放入粗蒸蒸馏锅进行下一步常压蒸馏。

常压蒸馏：控制温度 60~70℃ 进行常压蒸馏，回收二乙胺 R₃₋₁ 后，蒸馏残液再转移至精蒸蒸馏釜进行下一步减压蒸馏，不凝废气 G₃₋₁ 送 2# 车间废气处理装置。

减压精馏：温度控制 60~80℃ 进行减压蒸馏（真空度不低于 -0.09Mpa），馏分为环丙基甲基酮粗品。冷却，剩余溶液为二乙基氨基戊酮，用于氯喹侧链高压反应原料；不凝气 G₃₋₂ 送 2# 车间废气处理装置。

环丙基甲基酮粗品工艺流程见图 2.7.3-1。

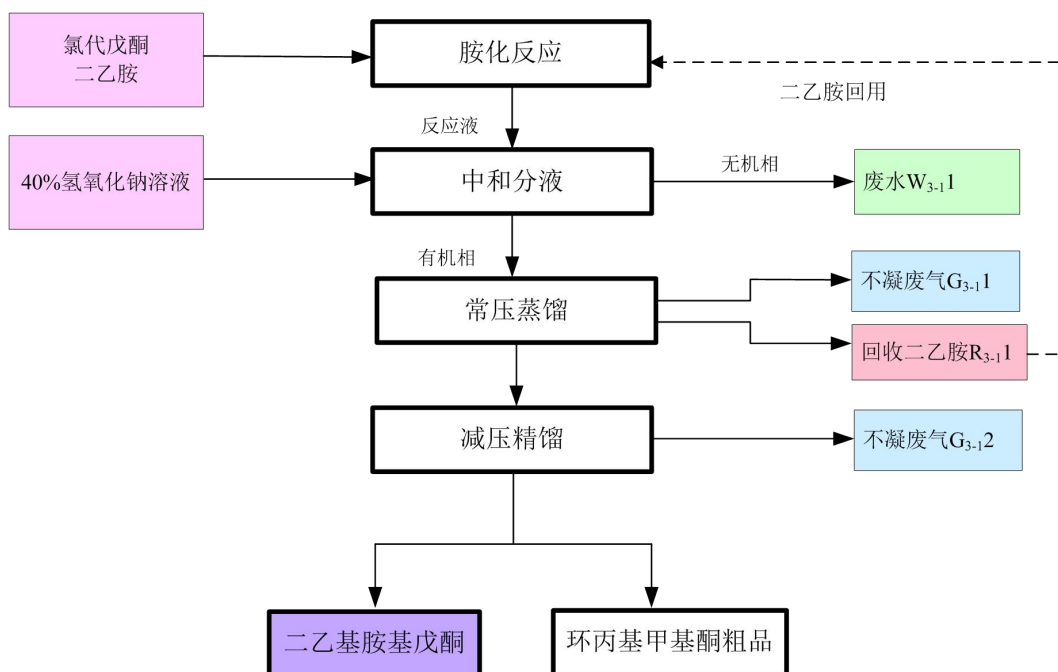


图2.7.3-1 环丙基甲基酮粗品工艺流程图

■环丙基甲基酮产品

(1) 主要原辅材料规格及消耗

环丙基甲基酮主要原辅材料规格及消耗见表 2.7.3-4。

表 2.7.3-4 环丙基甲基酮主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	氯代戊酮低沸物	≥95.0%	600	13.2	1.54	自产
2	氢氧化钠溶液	40%	600	13.2	1.54	
3	环丙基甲基酮粗品	/	500	31.008	1.28	自产

(2) 主要生产设备

环丙基甲基酮主要生产设备见表 2.7.3-5。

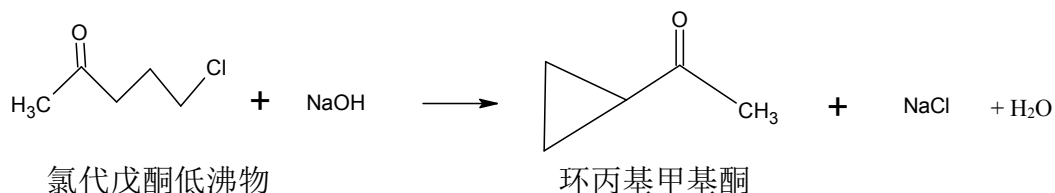
表 2.7.3-5 环丙基甲基酮主要生产设备表

序号	主要设备名称	规格型号	数量
1	环合反应锅	1000L	2
2	环丙基甲基酮粗品罐	1000L	1
3	蒸馏锅	500L	2
4	蒸馏锅	1000L	1
5	蒸馏锅	2000L	2
6	接收罐	600L	2

序号	主要设备名称	规格型号	数量
7	接收罐	1000L	1
8	成品罐	1000L	2

(3) 反应原理

环合反应:



(4) 工艺流程

环合反应氯代戊酮低沸物转化率为 98.5%，环丙基甲基酮反应收率为 98.5%，环丙基甲基酮总收率为 98.1%。

环合反应：在环合反应锅中加入 40%氢氧化钠和氯代戊酮低沸物，升温至回流，回流约 5h，反应混合液待下一步进行分层。

静置分层：回流液冷却分层 6h，分出的有机层即为环丙基甲基酮粗品，废水 W₃₋₂₁ 进污水处理站处理。

粗品混合：将氯喹侧链胺化反应产生的环丙基甲基酮粗品与上一步产生的粗品混合，待下一步进行蒸馏。

常压蒸馏：环丙基甲基酮粗品转入蒸馏锅，全回流大约 8h，并不断分掉分水器中的碱水，待分水器中无碱水后，在蒸汽压力为 0.15Mpa、汽温 112℃、回流 16h 左右时收集馏出物，即得产品环丙基甲基酮。不凝废气 G₃₋₂₁ 送 2#车间废气处理装置，蒸馏残液 S₃₋₂₁ 作为危险废物交由有资质单位处置，废水 W₃₋₂₂ 进污水处理站处理。

环丙基甲基酮工艺流程见图 2.7.3-2。

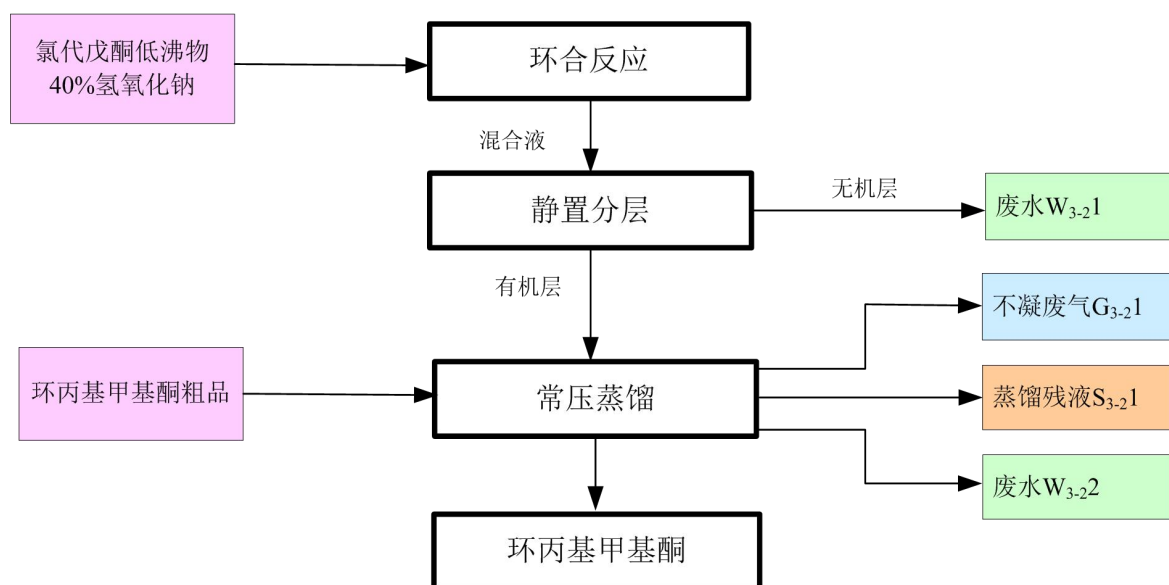


图2.7.3-2 环丙基甲基酮工艺流程图

2.7.4 羟基氯喹侧链

已建羟基氯喹侧链装置生产工艺与技改项目羟基氯喹侧链装置工艺流程一致，详见 4.1。

(1) 产品概述

见 4.1.1 章节。

(2) 主要原辅材料规格及消耗

羟基氯喹侧链主要原辅材料规格及消耗见表 2.7.4-1。

表 2.7.4-1 羟基氯喹侧链主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	氯代戊酮	≥98.0%	168	235.03	1.175	自产 219.78 , 外购 15.25
2	乙基羟乙胺	≥99.0%	130	181.87	0.91	
3	固体 NaOH	/	56	78.34	0.39	
4	无水乙醇	≥99.0%	31.65	44.28	0.22	
5	液氨	≥99.0%	25	34.98	0.175	
6	镍铝合金	/	0.05	0.07	0.0003	

7	氢气	/	2.8	3.92	0.02	
8	浓硫酸	98%	14.67	20.52	0.103	
9	工业盐	NaCl98.5%	-81.4	-113.88	0.57	副产
10	硫酸铵	N 含量 21.0%	-19.42	-27.17	0.14	副产

(3) 主要生产设备

羟基氯喹侧链主要生产设备见表 2.7.4-2。

表 2.7.4-2 羟基氯喹侧链主要生产设备表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	备注
1	反应釜	2000L	搪玻璃	2	已建
2	过桥釜	2000L	搪玻璃	1	已建
3	中转釜	2000L	搪玻璃	1	已建
4	氨乙醇储罐	1500L	碳钢	1	已建
5	戊酮中和釜	3000L	搪玻璃	2	已建
6	氨乙醇中和釜	1000L	搪玻璃	1	已建
7	高压釜	1000L	碳钢内衬不锈钢	3	已建
8	粗蒸釜	300L	碳钢	3	已建
9	精蒸釜	1000L	碳钢	6	已建
10	精蒸釜	500L	碳钢	2	已建
11	精蒸釜	1000L	碳钢	1	已建
12	精蒸釜	2000L	碳钢	2	已建
13	乙醇蒸馏釜	2000L	搪玻璃	1	已建
14	羟乙氨精蒸釜	2000L	搪玻璃	1	已建
15	羟乙氨储罐	2000L	碳钢	1	已建
16	粗品储罐	2000L	碳钢	1	已建
17	稀乙醇储罐	2000L	碳钢	1	已建
18	羟基戊酮中转罐	3000L	搪玻璃	1	已建
19	羟基戊酮中转罐	1000L	碳钢	1	已建
20	成品蒸馏中转罐	1000L	碳钢	1	已建
21	成品蒸馏中转罐	1500L	碳钢	1	已建
22	成品蒸馏中转罐	2000L	碳钢	3	已建
23	离心机	600L	不锈钢	1	已建
24	离心机	1000L	不锈钢	2	已建
25	95%乙醇储罐	3000L	不锈钢	1	已建

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	备注
26	粗品低沸中转罐	2000L	碳钢	1	已建
27	羟乙氨储罐	2000L	碳钢	1	已建
28	过滤器		不锈钢	3	已建
29	95%乙醇储罐	2000L	碳钢	3	已建
30	无水乙醇储罐	2000L	不锈钢	2	已建
31	成品混合釜	2000L	不锈钢	1	已建
32	氯代储罐	5000L	碳钢	1	已建
33	双锥	1000L	不锈钢	2	已建
34	双锥	500L	不锈钢	1	已建
35	醇脱水装置	5t/d	一体化设备	1	已建

(4) 反应原理

技改前后不发生变化，见 4.1.4 章节。

(5) 工艺流程

氯代戊酮转化率为 98%，羟基氯喹侧链反应收率为 75%，羟基氯喹侧链总收率为 59.48%。

工艺流程见 4.1.5 章节。

2.7.5 二噁烷

(1) 产品概述

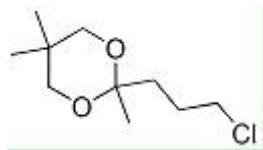
产品名称：二噁烷（英文名：2-(3-chloropropyl)-2,5,5-trimethyl-1,3-dioxane）；

化学名称：2-(3-氯丙基)-2,5,5-三甲基-1,3-二氧杂环己烷、2-(3-氯丙基)-2,5,5-三甲基-[1,3]-二噁烷；

分子式：C₁₀H₁₉ClO₂；

分子量：206.71；

结构式：



CAS 号：88128-57-8；

产品包装方式：聚乙烯塑料桶包装，170kg/桶；

产品含量：≥98.0%；

质量标准：二噁烷相关标准值见表 2.7.5-1。

表 2.7.5-1 二噁烷质量标准

检验项目	标准规定
外观	浅黄色至无色液体
含量(by GC)	≥98.0%
水分（费休氏法）	≤0.5%

理化性质：沸点 247.7℃，密度 0.980g/cm³，闪点 67.1℃。

临床及用途：主要用于孕激素类药的生产，如炔诺酮、睾丸素丙酸酯、诺龙苯丙酸酯等；应用于功能性子宫出血症、痛经、月经不调、子宫内膜异位症及不育症等。

(2) 主要原辅材料规格及消耗

二噁烷主要原辅材料规格及消耗见表 2.7.5-2。

表 2.7.5-2 二噁烷主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	新戊二醇	≥99%	175	29.23	0.58	
2	氯代戊酮	≥98%	200	33.4	0.67	外购

3	环己烷	≥99%	35	5.85	0.12	
4	水	/	300	50.1	1	

(3) 主要生产设备

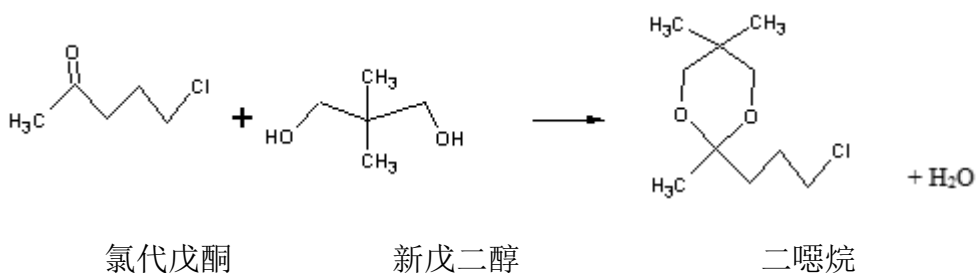
二噁烷主要生产设备见表 2.7.5-3。

表 2.7.5-3 二噁烷主要生产设备表

序号	名称	规格	材质	数量	备注
1	反应釜	1500L	搪玻璃	3	
2	粗蒸釜	1000L	搪玻璃	1	回收环己烷
3	真空泵		PP	2	
4	抽滤器	D800	钢材	1	
5	电加热蒸馏釜	500L	搪玻璃	2	
6	收集罐	200L	搪玻璃	4	
7	收集罐	300L	搪玻璃	2	
8	混合罐	1000L	搪玻璃	1	
9	三级罗茨泵		PP	2	
10	高位罐	500L	PP	2	
11	冷凝器	10m ²	玻璃	4	
12	冷凝器	10m ²	搪玻璃	2	
13	离心机	D1000	不锈钢	1	

(4) 反应原理

缩合反应：



(5) 工艺流程

缩合反应氯代戊酮转化率为 91.2%，缩合反应二噁烷收率为 91.2%，二噁烷总收率为 89.3%。

缩合反应：于反应釜中投入规定量的氯代戊酮、环己烷和新戊二醇，控制温度 80~85℃ 进行反应，反应结束，反应混合液冷却，待下一步进行抽滤。

抽滤：反应混合液进行抽滤，滤渣为新戊二醇 R₄₁ 回收套用，废气 G₄₁ 送 2#车间废气处理装置，滤液待下一步静置分层。

静置分层：滤液静置分层 4h，有机层用水洗涤，水层作为废水 W₄₁ 进污水处理站处理，有机层进行下一步常压浓缩。

常压浓缩：有机层转移至粗蒸釜进行常压浓缩，温度控制 80~85℃，釜中浓缩液进行下一步减压蒸馏。不凝废气 G₄₂ 送 2#车间废气处理装置，低沸物为环己烷 R₄₂ 回收套用。

减压蒸馏：浓缩液转移至蒸馏釜中进行减压蒸馏，温度控制 90~100℃，真空度控制在-0.09Mpa 以下，主馏分为二噁烷。不凝废气 G₄₃ 送 2#车间废气处理装置，低沸物 S₄₁ 和蒸馏残液 S₄₂ 作为危险废物交由有资质单位处置。

二噁烷工艺流程见图 2.7.5-1。

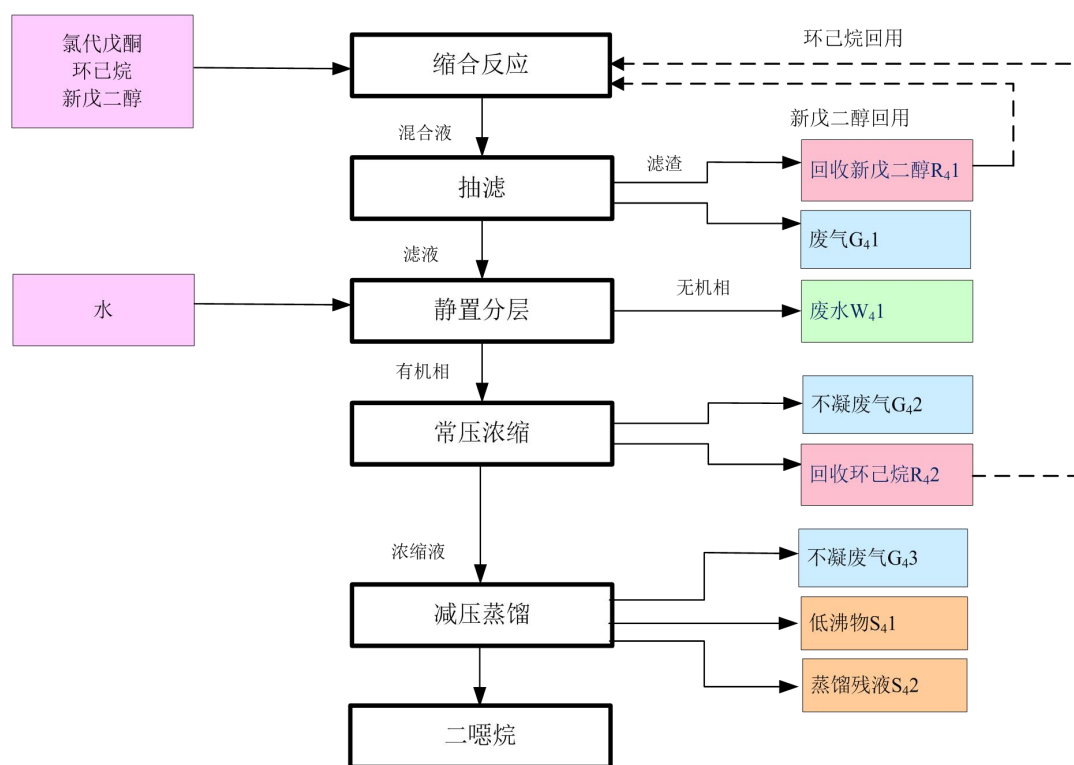


图2.7.5-1 二噁烷工艺流程图

2.7.6 伏立康唑

(1) 产品概述

产品名称：伏立康唑；

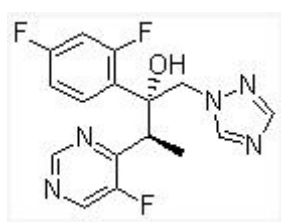
英文名： Voriconazole;

2-(2,4-difluorophenyl)-3-(5-fluoropyrimidin-4-yl)-1-(1h-1,2,4-triazol-1-yl)butan-2-ol;

化学名称：(2R,3S)-2-(2,4-二氟苯基)-3-(5-氟嘧啶-4-基)-1-(1H-1,2,4-三唑-1-基)-2-丁醇；(2R,3S)-2-(2,4-二氟苯基)-3-(5-氟嘧啶-4-基)-1-(1,2,4-三唑-1-基)丁醇-2；

分子式：C₁₆H₁₄F₃N₅O；

分子量：349.31；



结构式：

CAS 号：137234-62-9；

产品包装方式：聚乙烯塑料桶包装，25kg/桶；

产品含量：≥98.5%；

质量标准：伏立康唑相关标准值见表 2.7.6-1。

表 2.7.6-1 伏立康唑质量标准

检验项目	标准规定
性 状	白色或类白色固体
水分	≤0.5%
纯度	≥98.5%

理化性质：白色或类白色固体，熔点 127~130℃。

临床及用途：伏立康唑是一种广谱类三唑类抗真菌药，主要用于治疗免疫缺陷患者中进行性的、可能威胁生命的感染。

(2) 主要原辅材料规格及消耗

伏立康唑主要原辅材料规格及消耗见表 2.7.6-2。

表 2.7.6-2 伏立康唑主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	中间体 N-1	≥90.0%	125	4.13	1.34	
2	无水乙醇	≥99.0%	28	0.924	0.30	

（5）工艺流程

加氢反应中间体 N-1 转化率为 93.1%，加氢反应伏立康唑收率为 93.1%，伏立康唑总收率为 91.3%。

加氢反应：于氢化釜中投入规定量的中间体 N-1、钯碳、无水乙醇和碳酸氢钠，控制温度 20~30℃，在 0.2Mpa 以下通入氢气，反应完毕，混合液待下一步进行压滤。废气 G₅₁ 送 2#车间废气处理装置。

压滤：混合液用氮气压滤 6h，滤渣用水洗涤，钯碳 R₅₁ 回收套用，废水 W₅₁ 进污水处理站处理。滤液待下一步进行常压蒸馏。

常压蒸馏：滤液转移至蒸馏釜进行常压蒸馏，温度控制 80~90℃，主要馏分为乙醇，乙醇 R₅₂ 回收套用，不凝废气 G₅₂ 送 2#车间废气处理装置。浓缩液待下一步进行溶解。

溶解、冷却结晶：于浓缩液中加入规定量异丙醇，升温 55~60℃至完全溶解；再冷却至 0~5℃结晶，待下一步进行离心过滤。

离心过滤：晶体进行离心过滤，离心废气 G₅₃ 送 2#车间废气处理装置，滤饼待下一步进行烘干。滤液进行蒸馏，温度控制 77~87℃，主要馏分为异丙醇，异丙醇 R₅₃ 回收套用；不凝废气 G₅₄ 送 2#车间废气处理装置，蒸馏残液 S₅₁ 作为危险废物交由有资质单位处置。

烘干：滤饼用蒸汽间接烘干得到产品伏立康唑，烘干废气 G₅₅ 送 2#车间废气处理装置。

伏立康唑工艺流程见图 2.7.6-1。

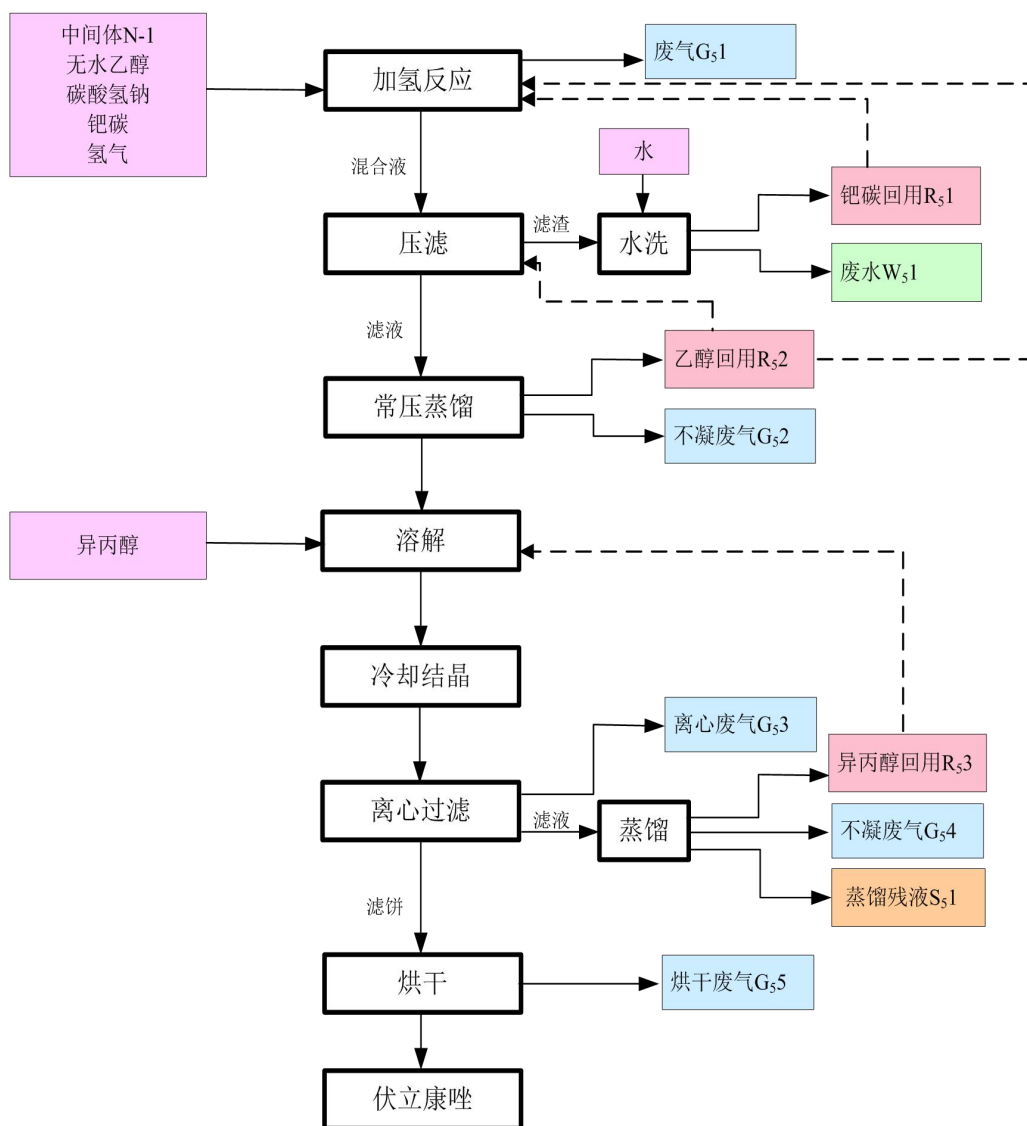


图2.5.6-1 伏立康唑工艺流程图

2.7.7 K23

(1) 产品概述

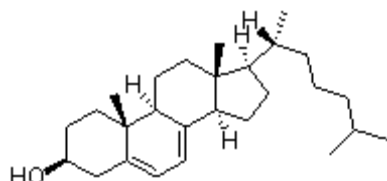
产品名称：7-去氢胆固醇(英文名：7-Dehydrocholesterol)；

化学名称：3 β -胆甾-5,7-二烯-3-醇

分子式：C₂₇H₄₄O；

分子量：384.65；

结构式：



CAS 号：434-16-2；

产品包装方式：内袋为 PE 袋，外袋为黑色塑料袋，外包装为纸板桶，25kg/桶；

质量标准：K23 相关标准值见表 2.7.7-1。

表 2.7.7-1 K23 质量标准

检验项目	标准规定
外观	淡黄色或类白色粉末
纯度(area,%)	≥97.0%
干燥失重(w/w,%)	8-10%
熔点	128-142℃
含量(w/w,%)	≥82.5%（标准品测定）

理化性质：淡黄色或类白色粉末；无臭；不溶于水。密度 1 g/cm³；熔点 148-152℃(lit.)；沸点 493.7℃ at 760 mmHg；闪点 212.3℃。

临床及用途：维生素 D3 的中间体。

(2) 主要原辅材料规格及消耗

K23 各工序 A、B、C 和 D 主要原辅材料规格及消耗分别见表 2.7.7-2~2.7.7-5。

表 2.7.7-2 K23-A 工序主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	无水碳酸钠	99.1%	110	24.09	0.048	
2	醋酐	99%	200	43.80	0.087	
3	胆固醇	98%	200	43.80	0.087	
4	正己烷	98%	64	14.02	0.028	
5	4-二甲氨基吡啶	99%	0.36	0.08	0.0002	
6	无水硫酸钠	98%	72	15.77	0.031	
7	环己酮	99.8%	64.58	14.14	0.028	
8	水	-	4800	1051.20	2.093	

表 2.7.7-3 K23-B 工序主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	K23-A	9.34%	2293.28	502.23	13.329	
2	B01	-	78.23	17.13	0.455	
3	B02	-	1.6	0.35	0.009	
4	石油醚	-	95.08	20.82	0.553	

5	醋酐	99%	97.8	21.42	0.568	
6	三乙胺	99.5%	97.8	21.42	0.568	
7	甲醇	99%	166.43	36.45	0.967	
8	空气	-	1064.81	233.19	6.189	
9	水	-	1066.8	233.63	6.201	

表 2.7.7-4 K23-C 工序主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	K23-B	91%	167.7	36.73	0.829	
2	甲醇	99%	190.93	41.81	0.944	
3	对甲苯磺酰肼	98%	86.15	18.87	0.426	
4	试剂浓盐酸	36%	0.92	0.20	0.005	

表 2.7.7-5 K23-D 工序主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	K23-C	99%	100	43.80	1.61	
2	氯苯	99.8%	40.26	17.63	0.65	
3	氨基锂	-	13.2	5.78	0.21	
4	85%磷酸	85%	28.76	12.60	0.46	
5	正己烷	98%	4.67	2.05	0.08	
6	甲醇	99%	181.57	79.53	2.92	
7	氢氧化钾	99%	12	5.26	0.19	
8	冰醋酸	99.5%	14	6.13	0.23	
9	活性炭	-	4	1.75	0.06	
10	水	-	1260.24	551.99	20.30	

(3) 主要生产设备

K23 主要生产设备见表 2.7.7-6。

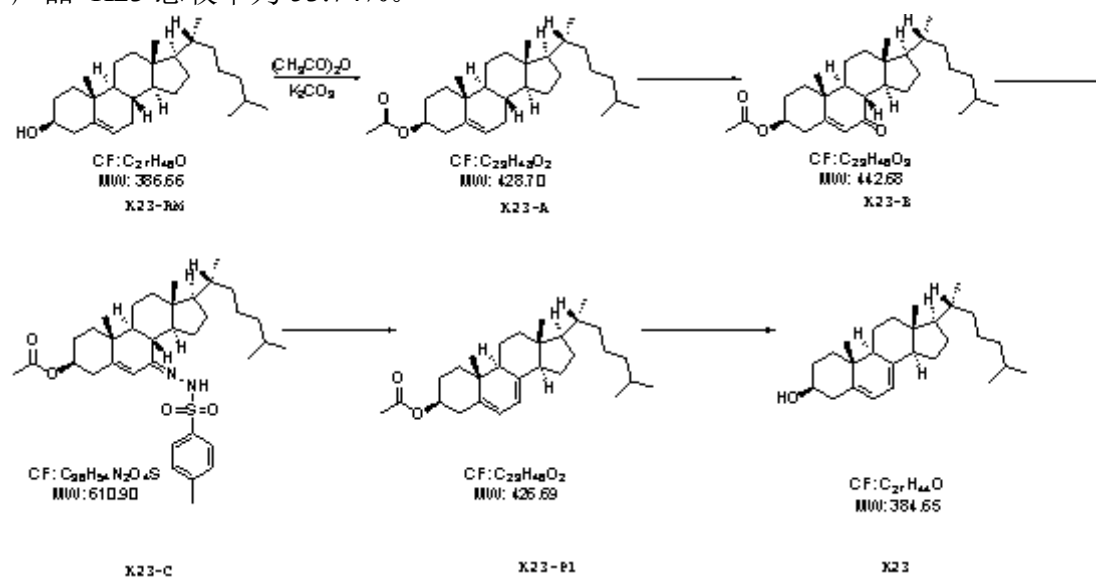
表 2.7.7-6 K23 主要生产设备表

序号	名称	规格	材质	数量(台/套)	备注
K23-A~K23-C 工序					
1	酰化反应釜	5000L	搪玻璃	1	新建
2	配置釜	2000L	搪玻璃	1	依托伏立康唑-解盐釜(四层 R-4104)
3	酰化蒸馏釜	3000L	搪玻璃	1	新建
4	氧化反应釜	3000L	搪玻璃	1	新建
5	氧化浓缩釜	3000L	搪玻璃	1	新建

序号	名称	规格	材质	数量(台/套)	备注
6	氧化沉化釜	3000L	搪玻璃	1	新建
7	氧化结晶釜	1000L	搪玻璃	1	依托伏立康唑-生成釜(四层 R-5109)
8	脲化反应釜	2000L	搪玻璃	2	新建
9	片式冷凝器	6m ²	搪玻璃	1	依托伏立康唑-见片式冷凝器
10	片式冷凝器	10m ²	搪玻璃	2	依托伏立康唑-见片式冷凝器
12	压滤器	60L	不锈钢	1	依托伏立康唑-压滤器 60L
13	离心机	Ø 1000mm	不锈钢	3	依托伏立康唑-平板离心机
18	高位罐	300L	PP	1	依托伏立康唑-见接收罐
K23-D 工序					
21	脱脲反应釜	2000L	搪玻璃	1	依托伏立康唑-结晶釜(四层 R-5108)
22	脱脲猝灭釜	3000L	搪玻璃	1	新建
23	浓缩反应釜	2000L	搪玻璃	1	新建
24	结晶釜	1000L	搪玻璃	1	新建
26	压滤器	Ø 600cm、100L	搪玻璃	2	新建
32	双锥干燥器	500L	不锈钢	1	依托伏立康唑-双锥干燥器

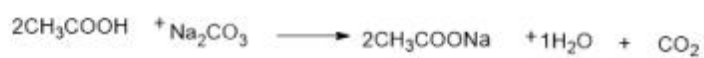
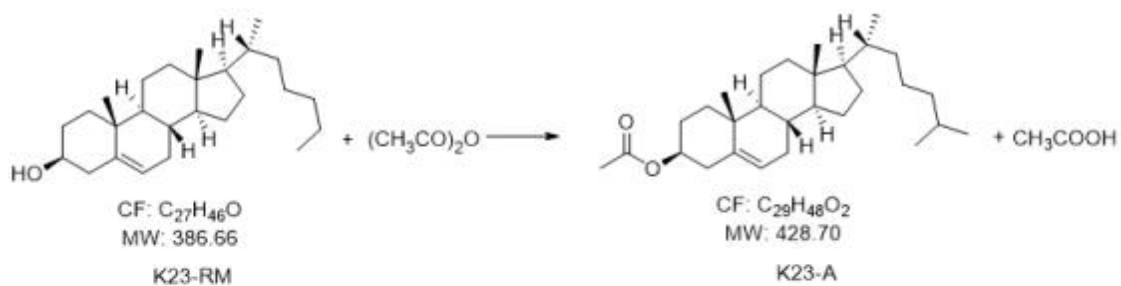
(4) 反应原理

K23 是以胆固醇为起始原料，经酰化、氧化、上脲、脱脲和皂化五步反应制得，产品 K23 总收率为 53.74%。



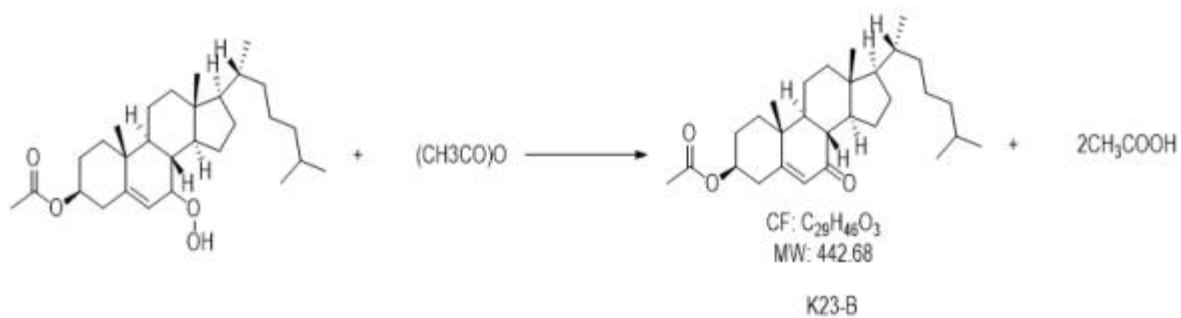
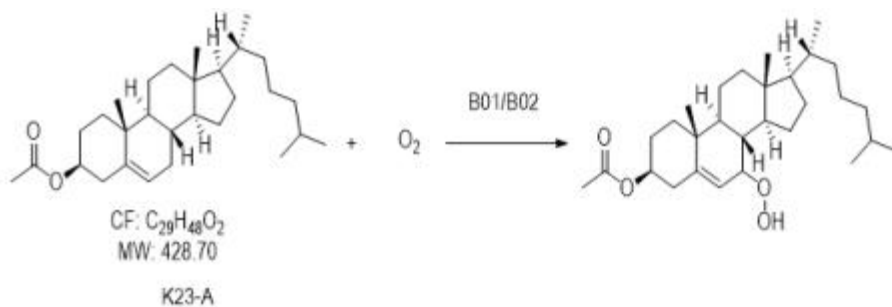
①K23-A

胆固醇与醋酐进行酰化反应制得 K23-A。



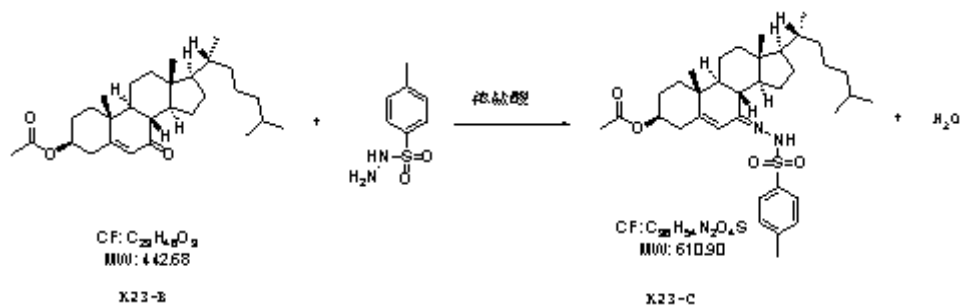
②K23-B

K23-A 经空气中氧气氧化再与醋酐酮化制得 K23-B。



③K23-C

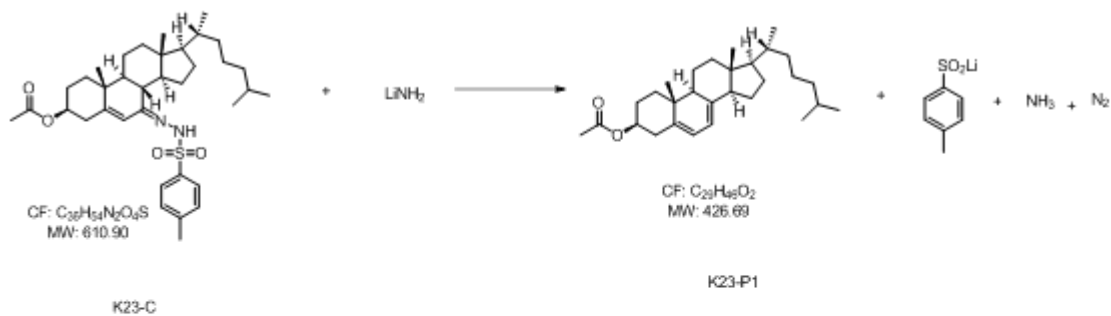
K23-B 与甲苯磺酰肼进行腙化反应得到 K23-C。



④K23-D

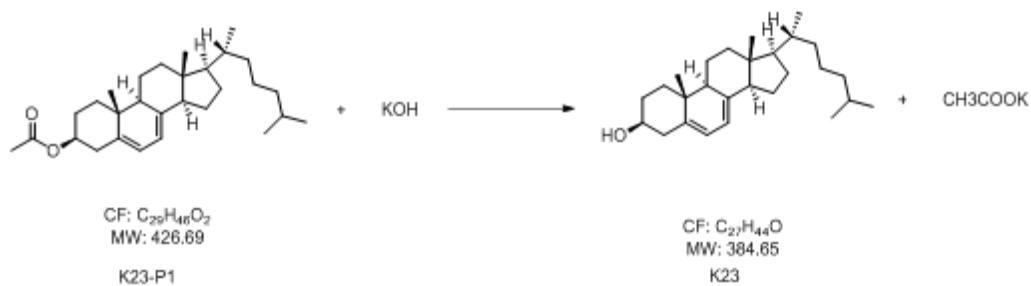
i 脱脞反应原理

K23-C 与胺基锂脱脞反应得到 K23-P1 中间体。



ii 皂化反应原理

中间体与氢氧化钾进行皂化反应得到产品 K23。



(5) 工艺流程

①K23-A

将溶剂正己烷从计量罐泵入酰化反应釜，胆固醇、碳酸钠和催化剂 4-二甲氨基吡啶（DMAP）依次从固体加料口投入酰化反应釜（人工），从高位罐滴加醋酐进行酰化反应，温度控制在 65℃（热水加热），保温回流 4 小时，产生酰化废气 G_{6A1}（主要成份正己烷、醋酸）。降温（循环水）至 35℃加入自来水，洗涤两次，产生洗涤废气 G_{6A2}（主要成份正乙烷、醋酸及二氧化碳），产生洗涤废水 W_{6A1}（主要成份醋酸钠、醋酸）。加入无水硫酸钠干燥过滤，产生少量挥发性废气 G_{6A3}（主要成分正己烷），产生废渣 S_{6A1}（主要成分硫酸钠，正己烷）。滤液减压蒸馏（-0.085MPa）回收正己烷，产生少量不凝气 G_{6A4}（主要成分正己烷），回收正己烷套用至酰化反应，采用干式螺杆真空泵系统进行减压蒸馏，回收率为 96%。蒸馏釜液（K23-A 含量 99%）加入环己酮溶解得到 K23-A 的环己酮溶液（K23-A 含量 9.34%，环己酮含量 90.57%），产生不凝气 G_{6A5}（主要成分环己酮）。

胆固醇转化率为 99.8%，K23-A 反应收率 99.7%，K23-A 总收率为 98.5%。

K23-A 工艺流程见图 2.7.7-1。

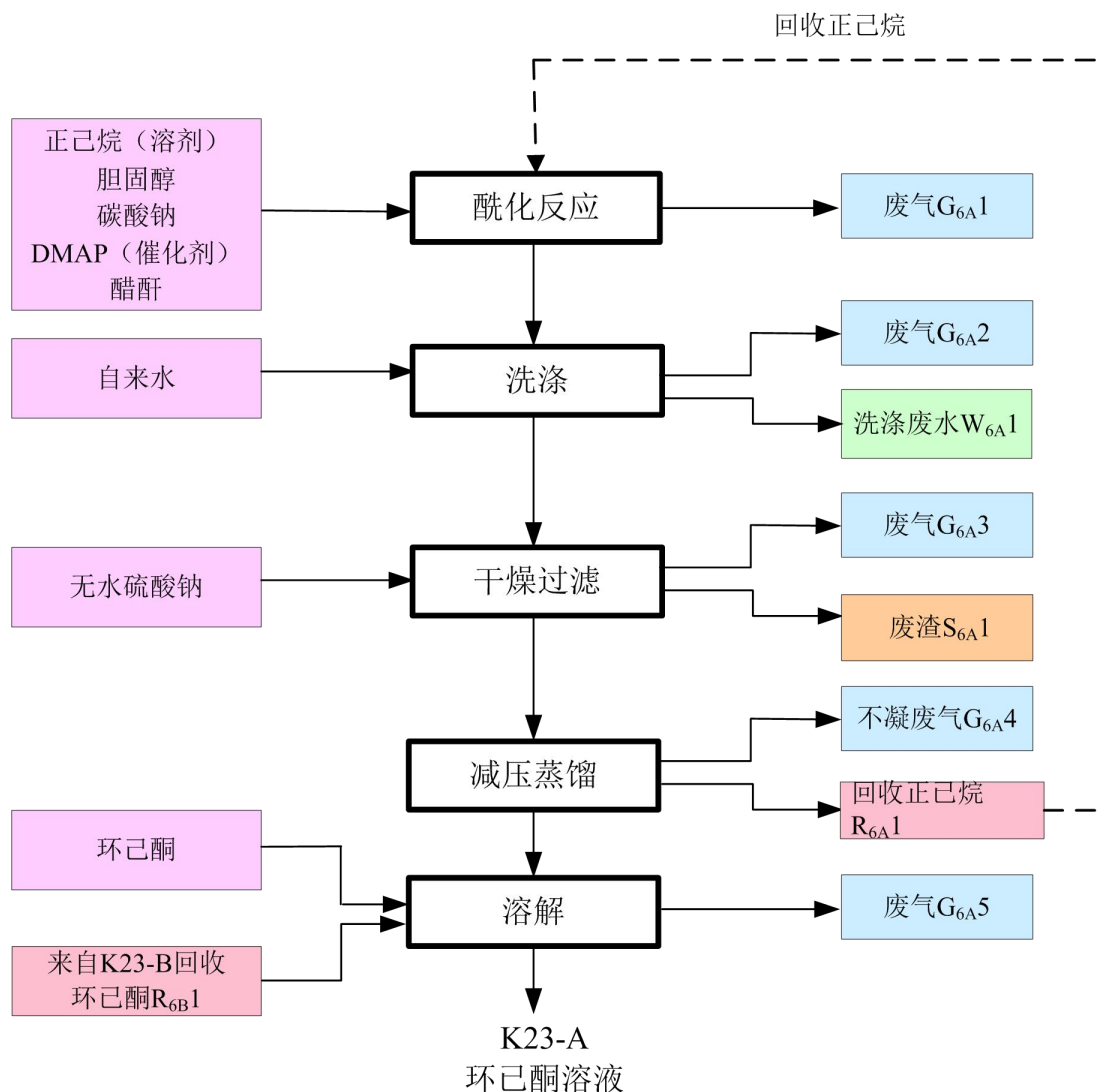


图2.7.7-1 K23-A工艺流程及产排污环节图

②K23-B

将 K23-A 的环己酮溶液泵入氧化反应釜中，从反应釜加料口投入催化剂（B01、B02 专利保密，固体，均为不燃、低毒高熔点有机物，不溶于水，能溶于酮、醇等有机溶剂）溶解，产生不凝性环己酮废气 G_{6B1}。升温至 55~57℃，通过量压缩空气并保温搅拌 3 小时，产生含环己酮氧化废气 G_{6B2}。检测合格后，40℃减压蒸馏（-0.09MPa）回收环己酮，回收的环己酮 R_{6B1} 去 K23-A 溶解工序，产生不凝性环己酮废气 G_{6B3}，环己酮回收率为 92%。釜底物泵入石油醚溶解，产生含环己酮、石油醚溶解废气 G_{6B4}。加入石油醚洗涤压滤，产生含环己酮、石油醚挥发性废气 G_{6B5}，产生含废催化剂、石油醚的废渣 S_{6B1}，滤液加入醋酐和三乙胺在 20℃ 下进行酮化反应 10 小时，转化率

90.85%，产生石油醚、醋酐和三乙胺酮化废气 G_{6B6}。有机相在 40℃下再减压蒸馏（-0.085MPa）回收石油醚，减压真空系统采用干式螺杆泵真空系统，产生石油醚、醋酐、三乙胺和环己酮不凝废气 G_{6B7}，蒸馏液加入水洗涤石油醚，产生石油醚洗涤废气 G_{6B8}，含醋酸、环己酮和石油醚洗涤废水 W_{6B1}，分层下来的石油醚 R_{6B2}（回收率 85%）套用至溶解工序。在 40℃下减压蒸馏后的釜底液加入甲醇，升温至 45~55℃，搅拌打浆，在-5℃冷却结晶，进入离心机，产生含石油醚、醋酐、三乙胺、环己酮和甲醇废气 G_{6B9}，加入甲醇洗涤，离心得到 K23-B（含量 89.22%），产生含石油醚、醋酐、三乙胺、环己酮和甲醇废气 G_{6B10}，母液在 70℃下进行常压蒸馏，产生含石油醚、醋酐、三乙胺、环己酮和甲醇废气 G_{6B11}，回收甲醇 R_{6B3}（回收率 79.1%）去打浆工序，产生含三乙胺醋酸盐、甲醇等蒸馏残液 S_{6B2}。

K23-A 转化率为 99.8%， K23-B 反应收率 99.7%， K23-B 总收率为 69.43%。

K23-B 工艺流程见图 2.7.7-2。

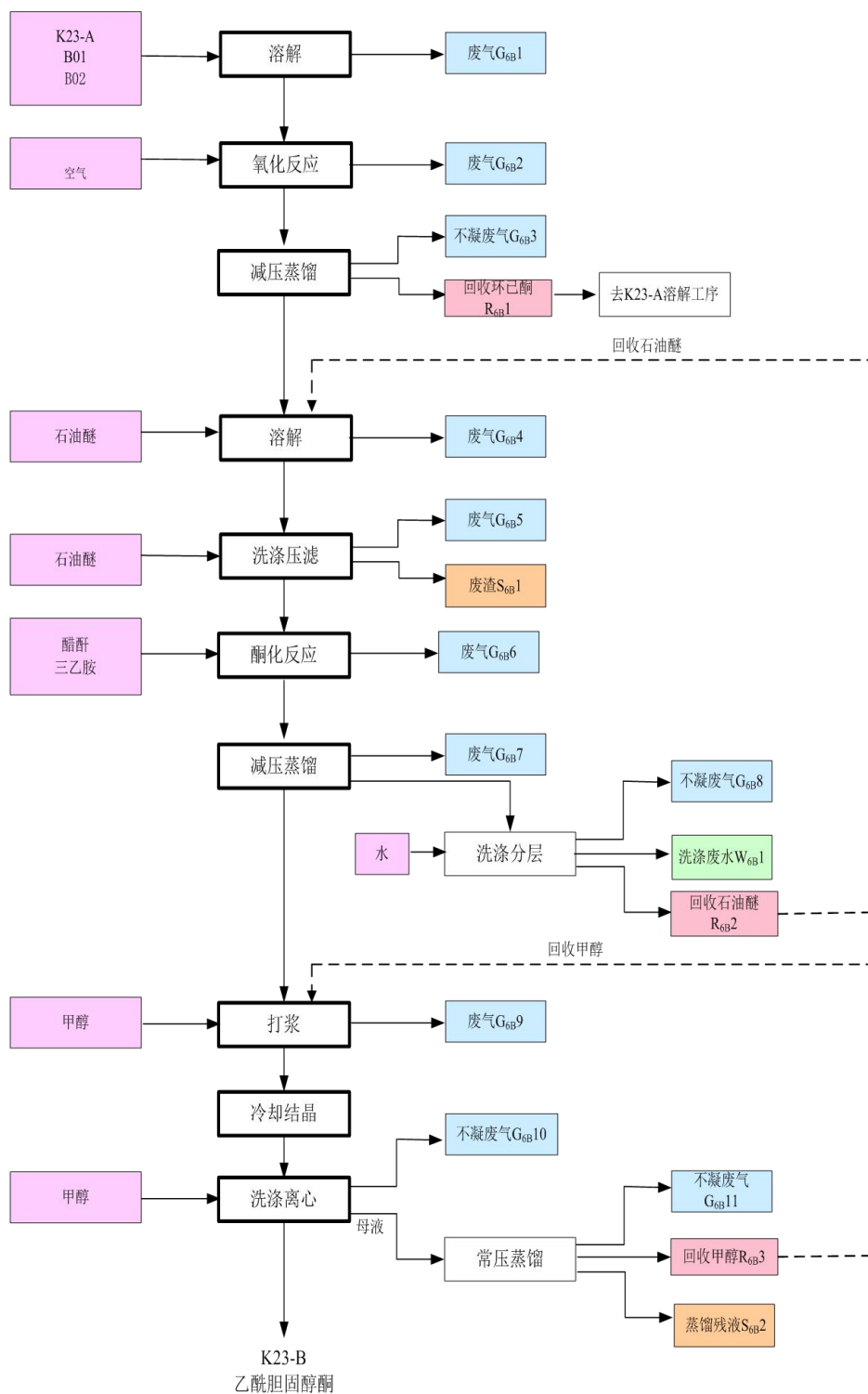


图2.7.7-2 K23-B 工艺流程及产排污环节图

③ K23-C

将溶剂甲醇泵入反应釜，K23-B、对甲苯磺酰肼和少量 36%盐酸（催化剂）依次从加料口投入反应釜中。搅拌溶解，温度控制在 30~35℃，保温反应 4 小时，产生含甲醇、氯化氢的废气 G_{6C}1。反应结束后在 0℃冷却结晶，离心，并用甲醇淋洗，产生

含甲醇、氯化氢的洗涤废气 G_{6c2}，母液在 70℃ 下进行常压蒸馏，产生蒸馏残渣 S_{6c1}，回收甲醇 R_{6c1}（回收率 83.5%）套用至脲化反应工序，产生含对甲苯磺酰肼、水、甲醇的不凝废气 G_{6c3}，离心湿品在 55℃，-0.085MPa 下真空干燥，得到 K23-C，干燥废气冷凝回收（-8℃ 盐水冷凝）甲醇，产生含甲醇、水的不凝废气 G_{6c4}。

K23-B 转化率为 98.5%，K23-C 反应收率 99%，K23-C 总收率为 95.13%。

K23-C 工艺流程见图 2.7.7-3。

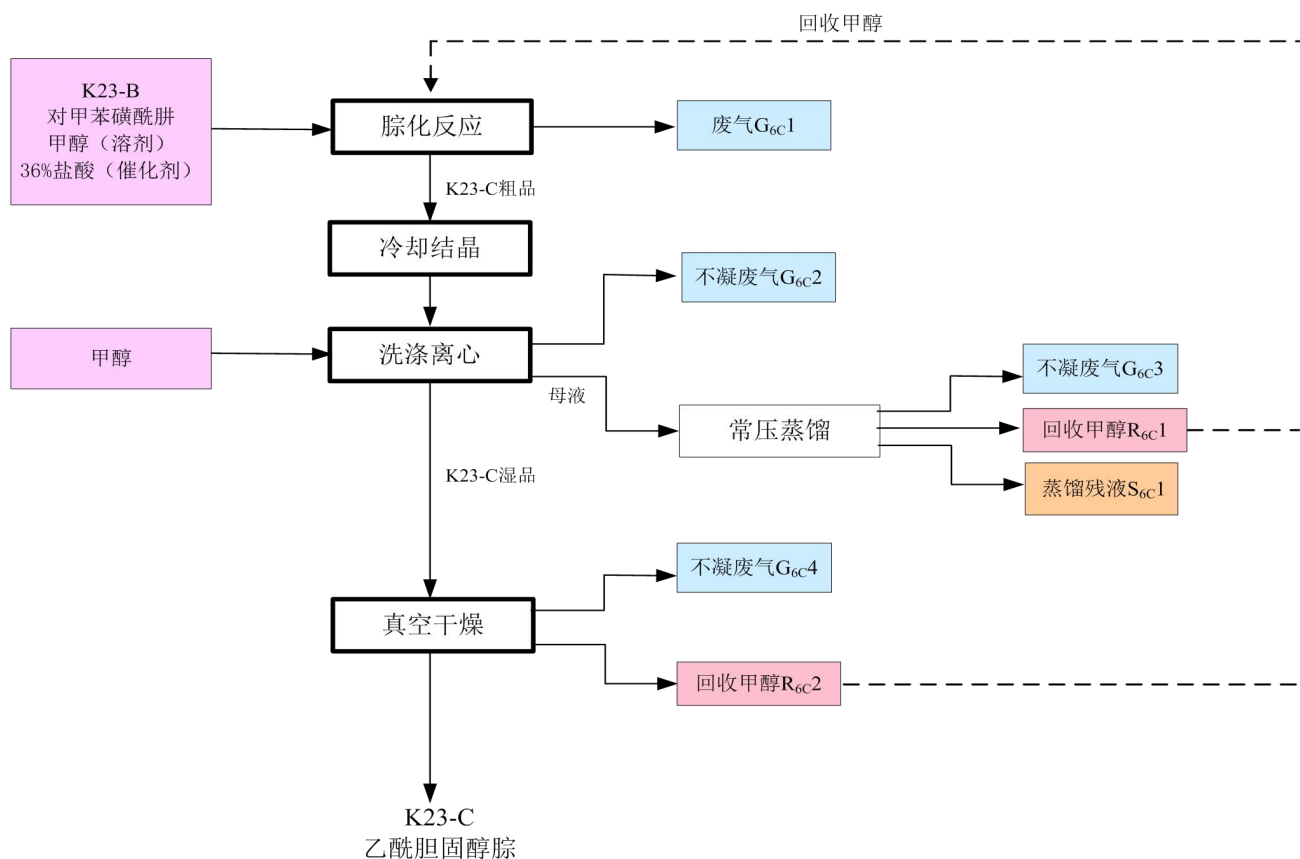


图2.7.7-3 K23-C工艺流程及产排污环节图

④ K23-D

i 脱脲反应

在溶解釜中从加料口投入 K23-C，然后 泵入氯苯（溶剂），常温搅拌溶解，产生含氯苯废气 G_{6d1}，溶解完成，转移至脱脲高位罐中待用。将氯苯泵入至脱脲釜中，氨基锂从脱脲釜加料口投入，升温至 70~80℃，滴加 K23-C 的氯苯溶液，进行脱脲反应，保温回流 5 小时，得到 K23-P1 和对甲苯亚磺酸锂，产生含氮气、氨气、氯苯废气 G_{6d2}。保温结束后转猝灭釜，加入自来水，再加入磷酸水溶液在 40℃ 下调节 pH 值，

产生含氯苯、氨气废气 G_{6D3}。在 40℃下压滤除去含磷酸锂、氯苯、水废渣 S_{6D1}，产生废气 G_{6D4}，滤液在 40℃下分层，产生含氯苯不凝废气 G_{6D5}，产生含对甲苯亚磺酸锂、磷酸铵、氯苯洗涤废水 W_{6D1} 得到有机层，在 40℃，-0.09MPa 下进行减压蒸馏，冷凝回收氯苯 R_{6D1}（-8℃盐水冷凝），产生含氯苯、水不凝废气 G_{6D6}，回收氯苯经分层，产生分层废水 W_{6D2}，有机相回收氯苯套用至溶解和脱脞反应工序，氯苯回收率为 89.9%。

K23-C 转化率为 99.5%，K23-P1 反应收率 98.5%，K23-P1 总收率为 97.74%。

ii 皂化反应

减压蒸馏后得到的中间体 K23-P1 泵入溶剂甲醇、溶剂正己烷，从加料口投入固体氢氧化钾，在 45℃下进行皂化反应，产生含氯苯、正己烷、甲醇废气 G_{6D7}；然后加入活性炭在 45℃下进行脱色，产生废气 G_{6D8}，加入醋酸，在 45℃下进行中和，产生含氯苯、正己烷、甲醇废气 G_{6D9}，在 45℃下压滤除去含正己烷、甲醇、杂质、K23 废活性炭 S_{6D2}，产生含氯苯、正己烷、甲醇、醋酸废气 G_{6D10}；在 45℃，-0.085MPa 下减压蒸馏后，产生含正己烷、甲醇不凝废气 G_{6D11}，回收正己烷、甲醇 R_{6D2} 套用至皂化反应工序，釜内甲醇溶液在 -5℃下冷却结晶，-5℃下离心洗涤，产生含氯苯、正己烷、甲醇、醋酸、水不凝废气 G_{6D12}，母液在 70℃下常压蒸馏，回收正己烷、甲醇 R_{6D3} 套用至皂化反应工序（正己烷、甲醇回收率分别为 98.6%、74.8%），产生含正己烷、甲醇不凝废气 G_{6D13}，产生含氯苯、醋酸钾、甲醇等蒸馏残渣 S_{6D3}。离心得到产品 K23（湿品含湿量约 8%）。

中间体 K23-P1 转化率为 99.5%，K23 反应收率 95.48%，K23 总收率为 84.52%。

K23-D 工艺流程见图 2.7.7-4。

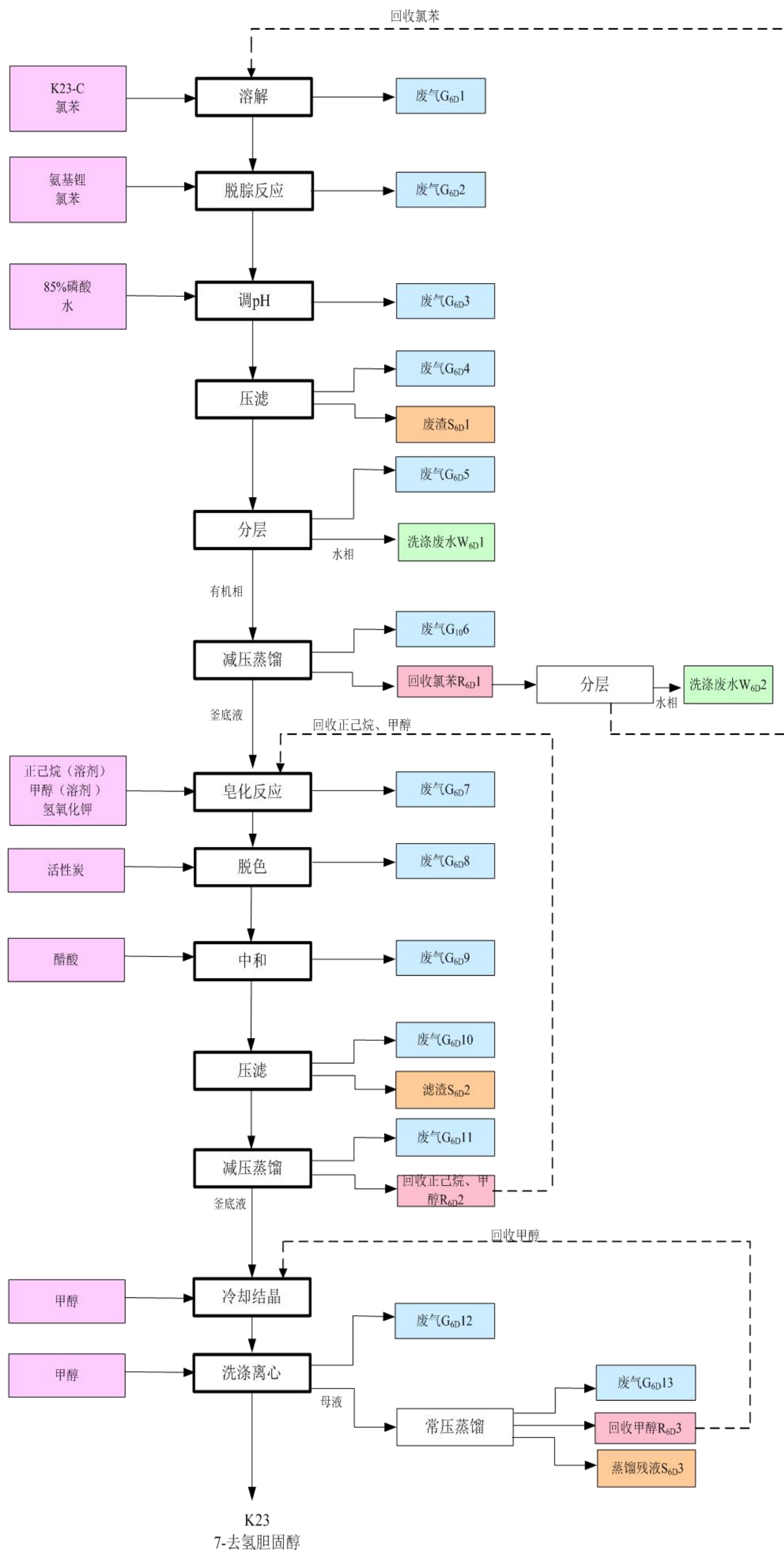


图2.7.7-4 K23-D工艺流程及产排污环节图

2.7.8 CK01

(1) 产品概述

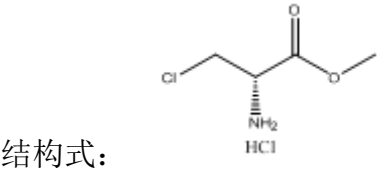
产品名称：R-3-氯丝氨酸甲酯盐酸盐；

英文名：3-Chloro-D-alanine methyl ester HCl；

化学名称： R-3-氯丝氨酸甲酯盐酸盐

分子式：C₄H₉Cl₂NO₂；

分子量：174.02；



CAS 号：112346-82-4；

产品包装方式：聚乙烯塑料桶包装，20kg/桶；

产品含量：≥99.0%；

质量标准：CK01 相关标准值见表 2.7.8-1。

表 2.7.8-1 R-3-氯丝氨酸甲酯盐酸盐质量标准

检验项目	标准规定
外观	白色结晶
旋光	+6.0~+9.0
含量	98.5%~101.5%
光学纯度	≥99.0%
熔点	149℃~152℃
水分	≤0.3%
残熔	≤0.2%

理化性质：白色固体,易溶于水、乙醇，不溶于二氯甲烷、乙酸乙酯和氯仿等有机溶剂，熔点：149-152 ℃。

临床及用途：医药药原料中间体，生化试剂。

(2) 主要原辅材料规格及消耗

CK01 主要原辅材料规格及消耗见表 2.7.8-2。

表 2.7.8-2 CK01 主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量 (kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	D-丝氨酸	≥99.0%	200	8.00	0.788	
2	甲醇	≥99.0%	110.18	4.41	0.434	
3	氯化亚砷	≥99.0%	536.7	21.47	2.115	
4	二氯甲烷	≥99.0%	483.66	19.35	1.906	
5	乙腈	≥99.0%	300.05	12.00	1.182	
6	异丙醇	≥99.0%	198.28	7.93	0.781	

(3) 主要生产设备

CK01 主要生产设备见表 2.7.8-3。

表 2.7.8-3 CK01 主要生产设备表

序号	名称	规格	材质	数量（台/套）	备注
酯化反应工序					
1	反应釜	1500L	搪瓷	1	新建
2	缓冲罐	500L	PPØ	1	新建
3	尾气吸收罐	3000L	搪瓷	1	新建
4	高位滴加罐	200L	PP	1	新建
5	洗涤溶剂罐	500L	PP	1	新建
6	离心机	Ø1000	衬四氟	1	新建
7	母液罐	3000L	搪瓷	1	新建

从酯化釜加料口投入（人工投入）固体 D-丝氨酸，接着甲醇泵入酯化釜，甲醇既作原料也作溶剂，在 30℃ 下进行酯化反应得到 D-丝氨酸甲酯盐酸盐，产生反应废气 G₇₁（主要成份甲醇、氯化氢、二氧化硫），反应液进入密闭离心机在 0~5℃ 下进行离心，产生废气 G₇₂（主要成份甲醇、氯化氢、二氧化硫），母液（甲醇、二氧化硫、氯化氢、D-丝氨酸甲酯盐酸盐等）回收套用到酯化反应（甲醇回收率 83.6%）；湿品进行常温洗涤离心，加入洗涤剂二氯甲烷，产生废气 G₇₃（主要成份氯化氢、二氯甲烷等），离心母液 S₇₁ 作废液按危废处置。含 D-丝氨酸甲酯盐酸盐湿品进入双锥干燥器干燥，产生干燥废气 G₇₄（主要成份二氯甲烷、甲醇等），得到中间体 D-丝氨酸甲酯盐酸盐。

②氯化工序

氯化反应中间体 D-丝氨酸甲酯盐酸盐转化率 99.5%，中间体 R-3-氯丝氨酸甲酯盐酸盐反应收率 99.5%，R-3-氯丝氨酸甲酯盐酸盐总收率为 80.62%。

将合格的 D-丝氨酸甲酯盐酸盐（含量 99%）从反应釜加料口投入（人工投加），氯化亚砷与二氯甲烷、乙腈混合溶剂泵入反应釜中进行氯化，控制反应温度 25~30℃，产生反应废气 G₇₅（主要成份二氯甲烷、二氧化硫等），反应液进入密闭离心机进行离心，产生离心废气 G₇₆（主要成份二氯甲烷、乙腈等），离心母液进入母液回收罐进行减压蒸馏，-0.08MPa，产生不凝废气 G₇₇（主要成份二氯甲烷、乙腈等），浓缩残液 S₇₂ 作废液按危废处置，回收得到二氯甲烷和乙腈的混合液，测定组分后套用于反应（回收率 76.5%）。离心湿品进入粗品打浆罐，加入乙腈进行打浆，产生打浆废气 G₇₈（主要成份二氯甲烷、乙腈、二氧化硫等），打浆液进入密闭离心机进行离心，产生离心废气 G₇₉（主要成份氯化氢、二氧化硫等），离心母液进入粗品打浆母液罐进行减压蒸馏，-0.08MPa，产生不凝废气 G₇₁₀（主要成份二氯甲烷、乙腈等），浓缩残液 S₇₃ 作废液按危废处置。离心粗湿品进入双锥干燥器干燥，产生干燥废气 G₇₁₁（主要成份二氯甲烷、乙腈等），得到 R-3-氯丝氨酸甲酯盐酸盐粗品。

③精制工序

将 R-3-氯丝氨酸甲酯盐酸盐粗品从反应釜加料口投入（人工投加），泵入规定量的异丙醇，常温下打浆，产生打浆废气 G₇₁₂（主要成份乙腈、异丙醇），打浆液进入密闭离心机进行离心，产生离心废气 G₇₁₃（主要成份乙腈、异丙醇），离心母液进入精制打浆母液罐进行减压蒸馏，-0.08MPa，产生不凝废气 G₇₁₄（主要成份乙腈、异丙醇），回收得到乙腈套用于本工序（回收率 85%），浓缩残液 S₇₄ 作废液按危废处置。离心精湿品进入双锥干燥器干燥，产生干燥废气 G₇₁₅（主要成份异丙醇），得到 R-3-氯丝氨酸甲酯盐酸盐精品（CK01）。

CK01 工艺流程见图 2.7.8-1。

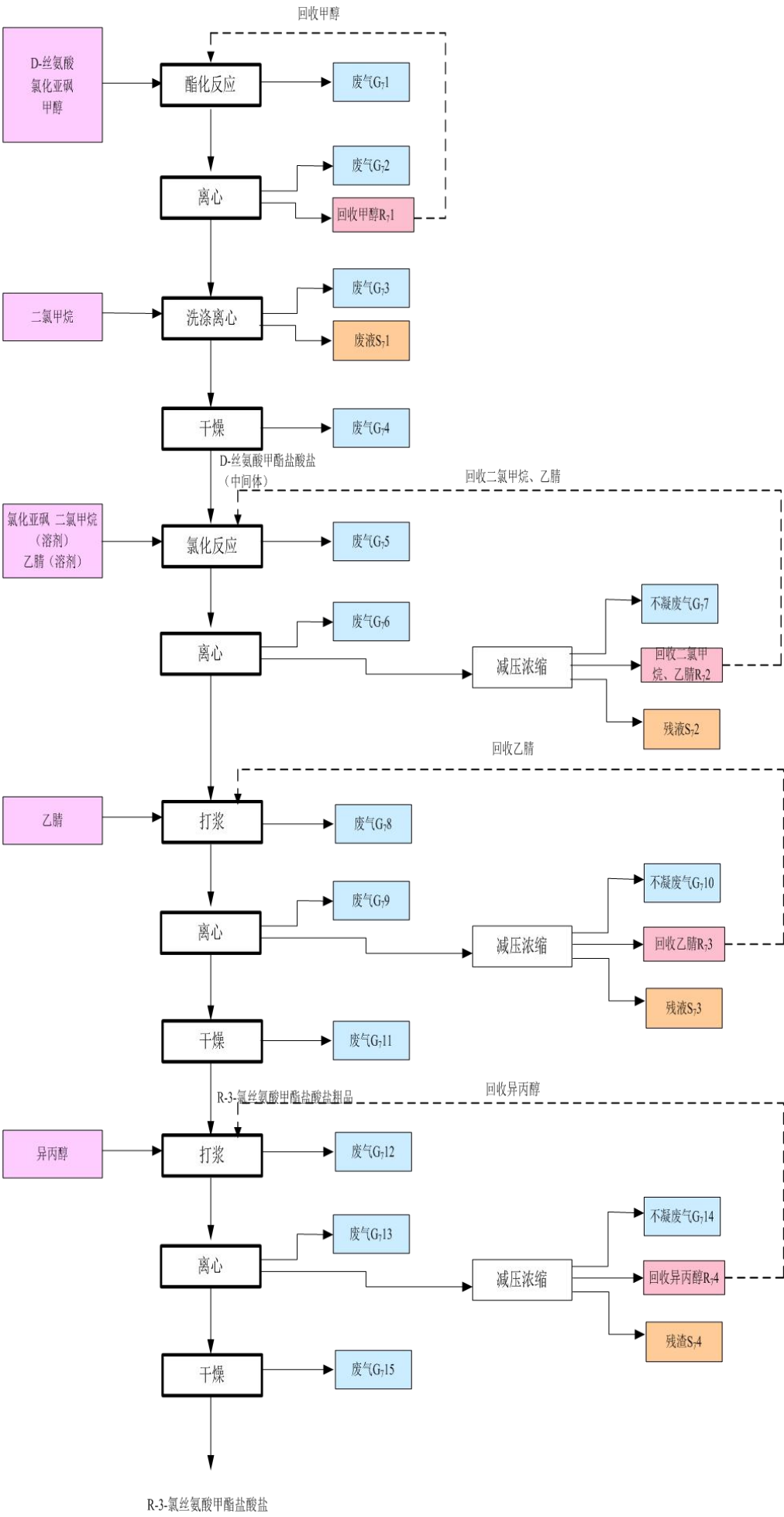


图2.7.8-1 CK01工艺流程及产排污环节图

2.7.9 公用工程

2.7.9.1 循环水系统

现有循环水系统规模为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，项目补充新鲜水 $4.5\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水系统排水约 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水排水主要污染物为 TN、TP、SS 等，通过全厂雨水管网进入园区雨水管网。

2.7.9.2 化验室

化验室的主要功能为中控检验和产品检验，产生化验废水 $W_{\text{化}}$ ，现有项目排水量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 $\text{COD}300\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_550\text{mg/L}$ ， $\text{SS}300\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}10\text{mg/L}$ ，进入厂区污水处理站处理。

分析化验过程中的废气由通风装置排放。

分析化验过程产生的少量废弃化学品 $S_{\text{化}}$ 为危险废物，集中收集，统一管理，交有资质的单位处置。

经分析化验质量不合格的产品需返回生产工序重新精制；在化验室或仓库存放的过期药品按国家相关规定在药监局的监督下进行销毁。

2.7.9.3 设备地面冲洗水

现有项目设备地坪冲洗水产生量为 $27.39\text{m}^3/\text{d}$ ， $8217\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 $\text{COD}2500\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5600\text{mg/L}$ ， $\text{SS}600\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}70\text{mg/L}$ ，石油类 30mg/L ，进入全厂污水处理站处理。

2.7.9.4 水环真空泵排污分析

部分品种生产过程中抽滤工序抽滤物料中含有氯化氢等腐蚀性物质时，采用水环真空泵抽真空形成负压，泵内水循环利用，定期排放水环真空泵废水 $W_{\text{泵}}$ 约 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $1050\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 $\text{pH}6\text{-}7$ ， $\text{COD}2000\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5800\text{mg/L}$ ， $\text{SS}400\text{mg/L}$ ，进入全厂污水处理站处理。

2.7.9.5 办公和生活设施排污

现有项目办公和职工生活废水约 $25.92\text{m}^3/\text{d}$ （ $7776\text{m}^3/\text{a}$ ），主要污染物： $\text{COD}500\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5350\text{mg/L}$ ， $\text{SS}200\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}30\text{mg/L}$ ，经隔油池+化粪池预处理后，送全厂污水处理站处理。

生活及办公垃圾委托环卫部门统一处置。

2.7.9.6 环保设施排污分析

生产过程中主要排放的废气主要为有机废气，已建 2#车间设置 1 套工艺废气处理装置，在建 1#车间设置 1 套工艺废气处理装置，均采用“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理工艺，处理达标后排放，碱液循环利用，定期排放，产生废气处理废水 $W_{\text{处理}}$ ，产生量约 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水主要污染物为 $\text{COD}18000\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_56800\text{mg/L}$ ， $\text{SS}500\text{mg/L}$ 进入全厂污水处理站处理。

废水处理站调节池、好氧池等产生的废气 ($G_{\text{污水}}$)，现有处理规模 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”，通过高 15m 排气筒排放。

生产过程中产生的废渣、废水处理污泥、废活性炭，暂存于厂区危险废物临时贮存场，交由重庆市禾润中天环保科技有限公司璧山分公司处置（委托协议见附件），按规定办理了危险废物申报转移的“五联单”手续。

2.7.9.7 无组织排污分析

组织排放的废气主要为生产和贮存过程中挥发的有机溶剂。现有项目无组织排放的废气详见表 2.7.9-1。

表 2.7.9-1 现有项目无组织排放废气情况表

编号	污染源	污染因子	使用量 t/a	产生量 t/a	排放时间 h	排放速率 kg/h
1	1#车间	甲醇	4.41	0.0022	7200	0.00031
		二氯甲烷	19.35	0.0097	7200	0.00134
		氯化亚砷	12	0.0060	7200	0.00083
		乙腈	7.93	0.0040	7200	0.00055
		异丙醇	21.47	0.0107	7200	0.00149
		非甲烷总烃	7.93	0.0040	7200	0.00055
2	2#车间	正己烷	16.07	0.008	7200	0.0011
		三乙胺	21.42	0.0107	7200	0.00149
		甲醇	157.79	0.0789	7200	0.01096
		乙醇	45.34	0.0227	7200	0.0031
		二乙胺	106.396	0.0532	7200	0.00739
		氯化氢	87.214	0.0436	7200	0.00606
		非甲烷总烃	61.41	0.031	7200	0.0043
3	罐区	乙醇	45.34	0.0227	7200	0.0031
		二乙胺	106.396	0.0532	7200	0.007
		氯化氢	87.142	0.044	7200	0.006

		非甲烷总烃	69.34	0.0347	7200	0.0048

2.8 现有工程水平衡

现有工程水平衡见图 2.8-1。

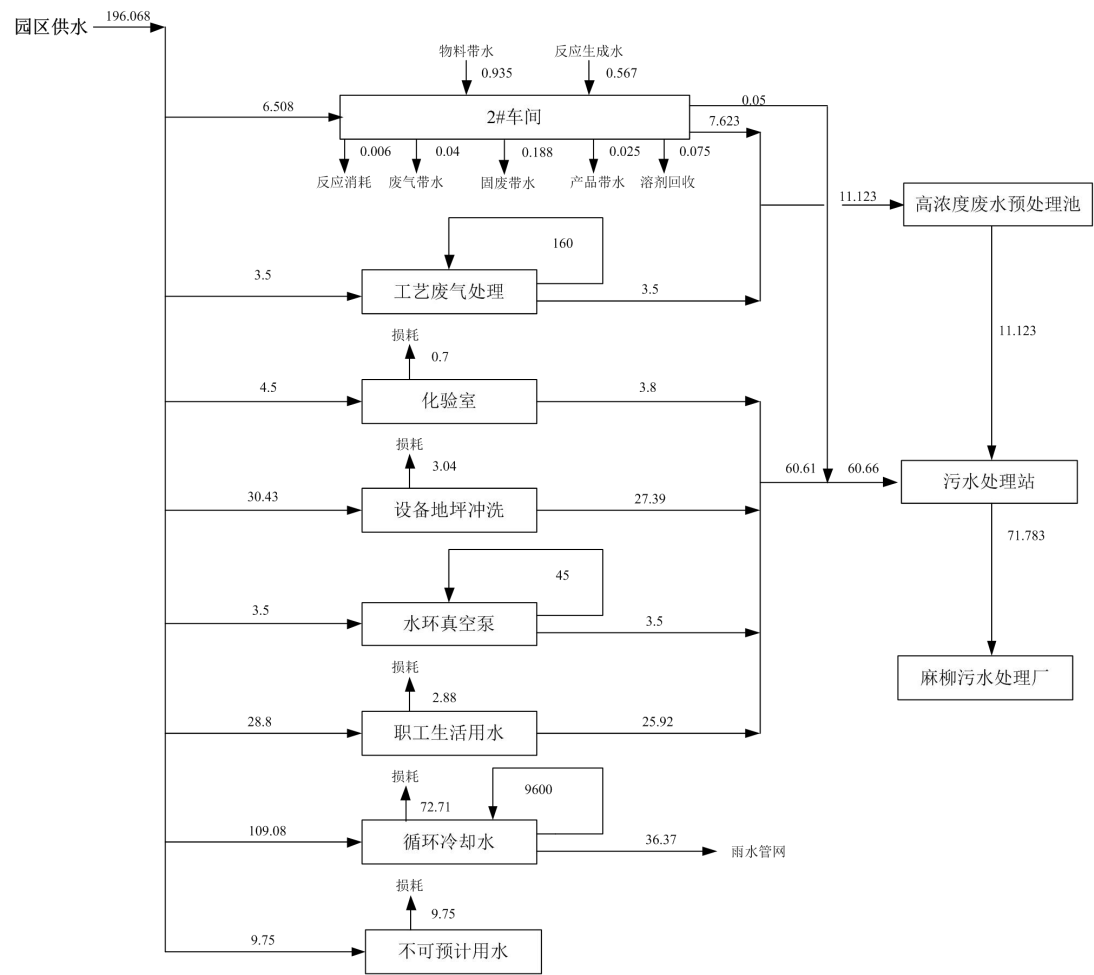


图 2.8-1 现有全厂水平衡图 (m³/d)

2.10 现有污染防治措施情况

2.10.1 废气

(1) 有组织废气

■已建废气防治措施

2#车间工艺废气：主要来源于生产过程中产生的反应、蒸馏、离心、溶解、抽滤、干燥等工序，主要污染物有氯化氢、氨气、甲醇、氯苯、非甲烷总烃。经过“一级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理后由 2#车间屋顶的 15m 排气筒排放。排口编号：DA002 2#车间废气排口。

污水处理站废气：主要来源于污水处理站收集、处理等工序，主要污染物为硫化氢、氨、臭气浓度等，对污水处理站的 ABR 池、高浓度废水收集箱、高效溶气气浮池、格栅井等构筑物进行了加盖，废气收集后经“一级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理后由 15m 排气筒排放。排口编号：DA004 污水处理站废气排口。

废气治理工艺流程见图 2.10-1。

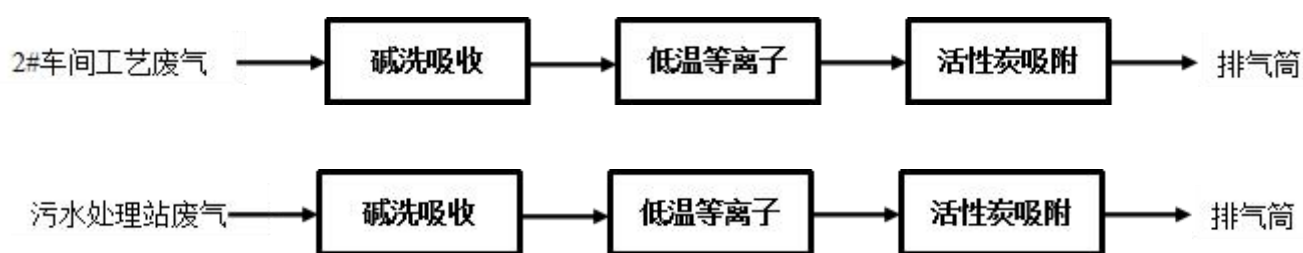


图 2.10-1 现有已建废气处理工艺流程图

■在建废气防治措施

1#车间工艺废气：主要来源于 CK01 生产过程中产生的反应、蒸馏、离心、抽滤、干燥等工序，主要污染物有氯化氢、二氧化硫、甲醇、非甲烷总烃等。经过“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理后由 1#车间屋顶的 15m 排气筒排放。排口编号：DA001 1#车间废气排口。

废气治理工艺流程见图 2.10-1，同 2#车间工艺废气处理。

(2) 无组织废气

主要来源于生产和罐区贮存过程中挥发的有机溶剂以及设备跑、冒、滴、漏，主要污染物有甲醇、氯化氢、非甲烷总烃等，形成无组织排放废气。

公司废气处理设施情况见表 2.10.1-1

表 2.10.1-1 南松凯博公司废气处理设施情况表

产排污点	污染因子	处理方式	排口编号	排气筒设置
1#车间反应、蒸馏、离心、抽滤、干燥等工序	氯化氢、二氧化硫、甲醇、NMHC、TVOC	碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附	DA001	1 根 15m 排气筒
2#车间反应、蒸馏、离心、溶解、抽滤、干燥等工序	氯化氢、氨、甲醇、氯苯、NMHC、TVOC	碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附	DA002	1 根 15m 排气筒
污水处理站	硫化氢、氨、	碱洗吸收+低温等	DA004	1 根 15m 排

	NMHC、臭气浓度	离子+活性炭吸附		气筒
1#车间	甲醇、非甲烷总烃	加强管理	/	散排
2#车间	甲醇、氯化氢、非甲烷总烃	加强管理		
罐区	氯化氢、非甲烷总烃	加强管理		

(3) 废气排放达标情况

重庆市化研院安全技术服务有限公司分别于 2018 年 11 月和 2019 年 8 月对南松凯博公司的废气排放情况进行了监测，监测结果如表 2.10.1-2 和表 2.10.1-3。

表 2.10.1-2 南松凯博公司有组织废气监测情况表

监测时间	排气筒	污染因子	监测结果			排放标准 (mg/m ³) / (kg/h)		达标情况
			标干流量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	现有	技改后	
2018.11	2#车间废气排口 DA002	氨	3860~3880	8.63~9.04	0.034~0.049	/4.9	20/	达标
		非甲烷总烃		71.7~94.8	0.278~0.367	120/10	60/	不能满足技改后排放标准
		臭气浓度		/	977~1318	/2000 (无量纲)	/2000 (无量纲)	达标
	污水处理站废气排气筒 DA004	氨	1200~1250	7.33~7.55	0.0906~0.0924	/4.9	20/	达标
		硫化氢		0.036~0.045	0.0000446~0.0000562	/0.33	5/	达标
		臭气浓度		/	977~1318	/2000 (无量纲)	/2000 (无量纲)	达标
2019.8	2#车间废气排口 DA002	氨	3875~4061	9.76~10.2	0.0378~0.0414	/4.9	20/	达标
		非甲烷总烃		22.2~27.3	0.0902~0.108	120/10	60/	达标
		臭气浓度		/	1299~1732	/2000 (无量纲)	/2000 (无量纲)	达标
	污水	氨	1107~1214	8.56~8.9	0.00948~0.0107	/4.9	20/	达标

	处理 站废 气排 气筒 DA00 4	硫化 氢		0.015~0.018	0.0000168~0.0000219	/0.33	5/	达标
		臭 气 浓 度		/	1299~1732	/2000（无 量纲）	/2000 （无量 纲）	达标

表 2.10.2-3 南松凯博公司无组织废气排放情况

监测项目 监测点位及编号		非甲烷总烃	氨	臭气浓度
		排放浓度（mg/m ³ ）	排放浓度（mg/m ³ ）	排放浓度（无量纲）
2018.11	北侧厂界外	0.26~0.31	0.1	<10
	南侧厂界外	0.13~0.25	0.13~0.14	<10
现有评价标准		≤4.0	≤1.5	≤20
技改后评价标准		≤4.0	≤1.5	≤20
达标情况		达标	达标	达标
2019.8	北厂界	1.7~2.0	0.11	15~17
	东南厂界	1.75~1.87	0.13~0.14	15~17
现有评价标准		≤4.0	≤1.5	≤20
技改后评价标准		≤4.0	≤1.5	≤20
达标情况		达标	达标	达标

由上表可见，技改前废气污染因子非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016），氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》

（GB14554-93），监测结果能够满足相应标准，但技改后 2#车间废气排口排放废气中非甲烷总烃不能满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值要求。

2.10.2 废水

南松凯博公司已建成 3 套排水系统，包括生活污水系统、生产废水系统、雨水（清净下水）系统。厂区内设有废水处理站，主要用于处理生产废水和生活污水，经处理后的废水通过厂区污水总排口（排口编号 DW001 号）排入园区麻柳污水处理厂。

已建设有容积为 1300m³ 的废水事故池一座，满足非正常工况下或应急状况下废水的收集。

（1）废水产生情况

主要有生产废水、化验室废水、设备地坪冲洗水、工艺废气处理废水、水环真空泵废水、生活污水。由于公司属于化工行业，生产过程中涉及到较多种类的有毒有害原料，因此初期雨水进行收集后排入废水处理站进行处理。

(2) 废水处理情况

■生活污水

厂区内生活污水依托已建隔油池和生化池预处理后与生产废水一并排入厂区污水处理站。

■生产废水

生产废水分为高浓度废水和低浓废水，高浓废水主要为各生产车间工艺废水和工艺废气处理废水；低浓度废水主要为设备地坪冲洗水、化验室废水、乙醇醇脱水废水、水环真空泵废水等。高、低浓度废水经过高、低浓度废水管网分别进入高浓度废水预处理池和污水处理站。

■初期雨水

初期雨水主要来自罐区以及装置的地面雨水，初期雨水进入厂区污水处理站处理。

■未被污染雨水与清下水

未被污染的雨水和冷却塔排水经雨水管网排出厂区

废水治理艺流程图见图 2.10.2-1。

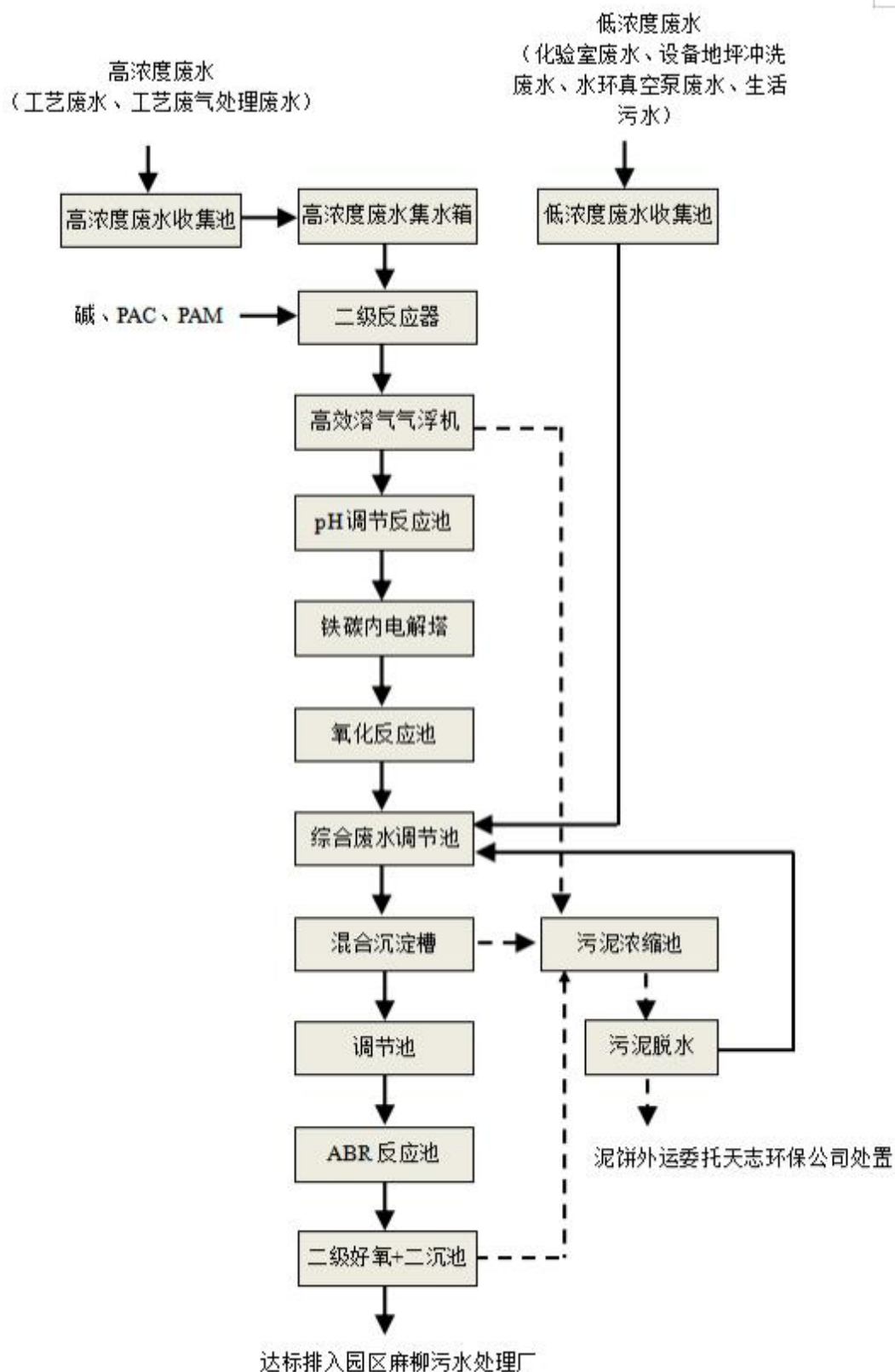


图 2.10.2-1 废水处理工艺流程图

（3）废水排放达标情况

重庆市化研院安全技术服务有限公司分别于 2018 年 11 月和 2019 年 8 月对南松凯博公司的废水排放情况进行了监测，监测结果如表 2.10.2-1。

表 2.10.2-1 南松凯博公司废水监测情况表

监测项目	监测结果（污水处理站出口 DW001）		标准限值	备注
	2018.11	2019.8		
SS（mg/L）	10~12	10~14	400	达标
BOD ₅ （mg/L）	7.8~9.2	73.6~80.3	350	达标
总氮（mg/L）	7.44~7.63	6.62~6.70	80	达标
石油类（mg/L）	0.25~0.27	1.14~1.17	20	达标
总磷（mg/L）	0.179~0.187	0.155~0.164	8	达标
氯化物（mg/L）	45.5~48.2	325~337	/	/
二氯甲烷（mg/L）	0.0109~0.0114	0.005~0.0064	0.3	达标

根据监测结果统计表得出：企业监测期间废水总排放口 SS、BOD₅、总氮、石油类、总磷排放浓度符合污水委托处理协议麻柳污水处理厂接纳污水水质限值，二氯甲烷满足《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 2 标准要求。

2.10.3 噪声

（1）主要污染源及噪声声级

南松凯博公司厂区噪声主要由空压机、风机、冷却塔、各类泵等机械设备，噪声值在 75~95dB（A）之间。

该公司的对高噪声设备采取吸声、消声、隔声、减振及绿化等综合措施后，其厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12346-2008）3 类标准要求。

（2）噪声排放达标情况

重庆市化研院安全技术服务有限公司分别于 2018 年 11 月和 2019 年 8 月对南松凯博公司的噪声排放情况进行了监测，监测结果如表 2.10.3-1。

表 2.10.3-1 南松凯博公司厂界噪声监测情况 单位：dB

监测时间		监测位置	噪声值	标准值	是否达标
2018.11	昼间	南厂界	58	65	达标
	夜间		50	55	达标
	昼间	东厂界	61	65	达标

	夜间	北厂界	51	55	达标
	昼间		60	65	达标
	夜间		50	55	达标
	昼间	西厂界	62	65	达标
	夜间		51	55	达标
2019.8	昼间	北厂界	62	65	达标
	夜间		54	55	达标
	昼间	东南厂界	63	65	达标
	夜间		55	55	达标
	昼间	西南厂界	63	65	达标
	夜间		52	55	达标
	昼间	西北厂界	55	65	达标
	夜间		53	55	达标

2.10.4 固体废物

固体废物主要为生产过程中产生的滤渣、废有机溶剂、废分子筛、废活性炭、废包装物，污水处理站的污泥、生活垃圾等。

滤渣、废有机溶剂、废分子筛、废活性炭、废包装物、污泥等属于危险废物，由重庆市禾润中天环保科技有限公司璧山分公司处置；生活垃圾交环卫部门处理。固废处置率均达到 100%。

南松凯博公司设危险废物暂存间 2 间，建筑面积 60m²，位于污水处理站旁，满足防雨淋、防流失、防扬散要求。储存间地面、半墙均进行了防腐、防渗处理，危废间内设置收集沟，符合环保要求，环境可接受。

2.11 现有工程“三废”排放情况汇总

现有全厂“三废”排放见表 2.11-1。废气污染物排放总量引用自排污许可证（证书编号：91500113MA5U62UM2Y001P）和《南松凯博生物医药生产线及多功能中试车间技改项目环境影响报告书》及其批复。考虑技改后将现有的循环冷却水作为低浓废水处理后排入园区污水处理厂，不再作清净水直接排入环境，故将此部分废水一并纳入现有工程，因此现有废水排放量为环评核定废水排放量与现有循环冷却水排放量之和，废水污染量为园区污水处理厂处理后外排入环境量。

表 2.11-1 现有工程“三废”排放汇总表

类别	污染物	现有全厂排放量
废气	废气量 (万 Nm ³ /a)	21600
	二乙胺 (t/a)	0.102
	氨 (t/a)	0.625
	醋酐 (t/a)	0.03
	醋酸 (t/a)	0.068
	二氧化碳 (t/a)	0.52
	环己酮 (t/a)	0.066
	甲醇 (t/a)	1.938
	氯苯 (t/a)	0.192
	氯化氢 (t/a)	0.066
	三乙胺 (t/a)	0.009
	石油醚 (t/a)	0.335
	乙醇 (t/a)	2.173
	正己烷 (t/a)	0.808
	氯化亚砷 (t/a)	0.035
	二氧化硫 (t/a)	0.175
	异丙醇 (t/a)	0.111
	二氯甲烷 (t/a)	0.064
	乙腈 (t/a)	0.078
	H ₂ S (t/a)	0.04
	环己烷 (t/a)	0.164
	环丙基甲基酮 (t/a)	0.0057
	非甲烷总烃 (t/a)	4.791
	VOC	6.179
废水	废水量 (万 m ³ /a)	4.2976
	pH (无量纲)	/
	COD (t/a)	3.438
	BOD ₅ (t/a)	0.860
	氨氮 (t/a)	0.430
	SS (t/a)	3.008
	TN (t/a)	0.860
	TP (t/a)	0.021
	氯苯 (t/a)	0.009
	石油类 (t/a)	0.129

类别	污染物	现有全厂排放量
	二氯甲烷 (t/a)	0.013
固废	一般固废	0
	危险废物	0
	生活垃圾	0

注：VOC 数据为此次重新核定，废水污染物考虑了现有的冷却循环水排放量。

2.12 风险防范相关措施

南松凯博公司建立有安技部作为企业环境风险管理组织，管理机构由安技部部长牵头负责，负责全公司的环保管理工作，并负责正常生产时环境风险措施的维护保养、应急物资的检查更换以及《应急预案》的更新演练等工作；当发生环境风险事故时，负责事故报告、应急处置以及后续善后工作。

环保管理人员定期对各区域的环境风险单元进行巡检，一旦发现管道、阀门及环境风险物质包装物异常，及时通知相关岗位人员进行维护。

企业环境风险评估及突发环境事件应急预案通过了专家评审，并在巴南区环保局进行备案，环境风险评估备案号 5001132018090001，环境事件应急预案备案号为 500113-2018-049-M。

综上所述，南松凯博公司环境风险管理机构和制度基本健全，并在生产过程中能够得到落实。

结合现有项目的环评及本次评价的现场踏勘，公司现有的环境风险防范措施见表 2.12-1，环境应急物资和装备见表 2.12-2，可燃有毒气体检测报警仪设置情况见表 2.12-3。

表 2.12-1 环境风险防范措施

序号	生产单元	现有风险防范措施
1	生产装置区	设置截水沟，并作防渗、防腐蚀处理；设置有毒有害气体报警装置
2	贮存区	危化品库库房地面进行防渗、防腐处理；地面铺设了抗渗混凝土，再铺设环氧树脂，环氧树脂厚度为 2-3mm，总体渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，设置应急收集池。在危化品库房设置 4 套雨淋自动喷水-泡沫连用灭火系统；设置近 250 具灭火器
3	罐区	浓盐酸、二乙胺、氢氧化钠、乙醇、浓硫酸储罐均设有围堰，其有效容积不小于 30m ³ 或 50m ³ ；液体贮罐设液位高低报警器；罐区围堰（防火堤）外均设雨水、污水切换阀；罐区防火堤、围堰内进行防渗、防腐处理；罐区设置禁止携带火源、防爆、防静电设施及标志；装卸区地面防腐防渗处

		理, 设截水沟及集水坑, 雨污分流; 设置有毒有害气体报警装置; 设置砂池, 有足够的砂储存; 配置备用储罐和输送泵
4	危废暂存间	地面铺设了抗渗混凝土, 再铺设环氧树脂, 环氧树脂厚度为 2-3mm, 总体渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s, 设置应急收集沟、收集井等
5	事故池	设置事故池有效容积 1300m ³ ; 截水沟、事故池均作防渗防腐处理; 事故池与污水处理站连通; 设置雨污切换阀 (电动、手动双用)
6	雨污管网	雨污管道出口设闸阀, 废水管道防渗、防腐蚀处理; 发生事故时立即关闭出厂雨、污管道出口
7	自动报警系统	设置可燃气体、有毒气体报警系统、火警报警系统等
8	应急监测设备及材料等	常规玻璃器皿、设置收集废物的专用容器、备用泵、软管、灭火器、消水栓、低倍数泡沫灭火器、正压式防毒面具等
9	风向标	设立了两处风向标, 分别位于办公楼和 1#车间楼顶

表 2.12-2 应急救援物资和应急设施 (备)

应急物资/装备		数量	规格型号	储存位置	备注
作业场所救援物资	正压式空气呼吸器	2 套		库房	
	化学防护服	2 套		库房	
	过滤式防毒面具	4 套	G110 8290	车间	
	便携式可燃气体检测报警仪	27 套	SP-1102	危化品库房、罐区、车间	氢气、环己烷、异丙醇等
	有毒气体检测报警仪	2 套	SP-1104	危化品库房、车间液氨间	氨
	便携式氧气检测报警仪	1 个		罐区、车间	氧气
	防爆电筒	4 支	WFL-J2LG	罐区、车间	
	对讲机	4 部	GP328	个人	
	急救药箱	1 套	中型	库房	
	吸附材料	1 箱		危化品库房	干沙土
	应急处置工具箱	1 套		库房	无火花工具
	警示牌	1 套		整个厂区内	
	隔离警示带	2 套		库房	
消防设备	室外消火栓系统	1 套		整个厂区	
	室内消火栓	1 套		化验楼、生产车间一和二、危险品库房	
	喷淋系统	1 套		生产车间、设备用房	
	雨淋自动喷水-泡沫连用灭火系统	4 套		危化品库房	
	半固定式泡沫灭火系统	1 套		罐区	
	消防水池	1 个	1300m ³	厂区东北侧 10 号楼设备用房旁	
	灭火器	100 具	MF/ABC8	化验楼、倒班宿舍、门卫、生产车间	
		60 具	MF/ABC4	化验楼、生产车间	
		80	CO ₂ 3kG	配电室、化验楼、发电	

			机房	
		4	手推式干粉 35KG	危化品库房、罐区

表 2.12-3 可燃有毒气体检测报警仪设置情况一览表

序号	名称	编号	安装位置	型号	预报警和报警值
1	点型可燃气体检测器	1#	中试车间 1 层	SP-1102	25%LEL--50%LEL
2	点型可燃气体检测器	2#	二恶烷岗位	SP-1102	25%LEL--50%LEL
3	点型可燃气体检测器	3#	四车间一层	SP-1102	25%LEL--50%LEL
4	点型可燃气体检测器	4#	中试车间三层	SP-1102	25%LEL--50%LEL
5	点型可燃气体检测器	5#	中试车间三层	SP-1102	25%LEL--50%LEL
6	点型可燃气体检测器	6#	中试车间三层	SP-1102	25%LEL--50%LEL
7	点型可燃气体检测器	7#	加氢岗位顶部	SP-1102	25%LEL--50%LEL
8	点型可燃气体检测器	9#	加氢岗位顶部	SP-1102	25%LEL--50%LEL
9	点型可燃气体检测器	10#	加氢岗位顶部	SP-1102	25%LEL--50%LEL
10	点型可燃气体检测器	11#	加氢岗位顶部	SP-1102	25%LEL--50%LEL
11	氨气气体检测仪	12#	液氨间	SP-1104	25%LEL--50%LEL
12	点型可燃气体检测器	13#	加氢岗位	SP-1102	25%LEL--50%LEL
13	点型可燃气体检测器	14#	乙醇膜脱水岗位	SP-1102	25%LEL--50%LEL
14	点型可燃气体检测器	15#	侧链胺化	SP-1102	25%LEL--50%LEL
15	点型可燃气体检测器	18#	储罐区二乙胺输送泵	SP-1102	25%LEL--50%LEL
16	点型可燃气体检测器	19#	储罐区二乙胺储罐	SP-1102	25%LEL--50%LEL
17	点型可燃气体检测器	20#	储罐区备用储罐	SP-1102	25%LEL--50%LEL
18	点型可燃气体检测器	21#	储罐区乙醇储罐	SP-1102	25%LEL--50%LEL
19	点型可燃气体检测器	22#	储罐区乙醇输送泵	SP-1102	25%LEL--50%LEL
20	点型可燃气体检测器	23#	氢气站	SP-1102	25%LEL--50%LEL
21	点型可燃气体检测器	24#	氢气站	SP-1102	25%LEL--50%LEL
22	氨气气体检测仪	26#	液体原料库 1 液氨	SP-1104PI us	25%LEL--50%LEL
23	点型可燃气体检测器	27#	液体原料库 1	SP-1102	25%LEL--50%LEL
24	点型可燃气体检测器	28#	液体原料库 1	SP-1102	25%LEL--50%LEL
25	点型可燃气体检测器	29#	液体原料库 1	SP-1102	25%LEL--50%LEL
26	点型可燃气体检测器	30#	液体原料库 2	SP-1102	25%LEL--50%LEL
27	点型可燃气体检测器	31#	液体原料库 2	SP-1102	25%LEL--50%LEL
28	点型可燃气体检测器	32#	液体原料库 2	SP-1102	25%LEL--50%LEL
29	点型可燃气体检测器	33#	液体原料库 2	SP-1102	25%LEL--50%LEL

2.13 总量指标

根据排污许可证（证书编号：91500113MA5U62UM2Y001P），许可总量指标：废水污染物COD 2.57t/a，NH₃-N 0.32t/a；废气污染物非甲烷总烃4.791t/a。废水污染物指标未包含现有冷却循环水污染物排放量。

2.14 现有工程存在的问题及整改建议

（1）投诉情况

南松凯博公司于 2018 年 3 月建成投产，建成以来，未接到相关环保投诉。

（2）现有工程存在环境问题及整改措施

南松凯博公司严格按照《中华人民共和国环境影响评价法》中的相关要求，2016 年 11 月委托重庆环科院博达环保科技有限公司编制了环境污染安全隐患搬迁项目（重庆南松医药总部基地项目）环境影响评价报告书，并严格执行了“三同时”制度，2018 年完成一期竣工环保验收；2019 年完成生产线及多功能中试车间技改项目的环评报告，同年 3 月完成技改项目一期的竣工环保验收。

南松凯博公司按照相关法律法规要求申领了《排污许可证》（编号：91500113MA5U62UM2Y001P），并按排污许可证许可的事项进行排污。近年来未发生环保污染事故，未发生由于企业环保问题受到周边居民环保投诉、信访等。

通过现场踏勘，公司已建装置环保设施、风险防范措施均符合要求，现有循环水系统排水作为清净下水进入雨水管网不符合相关要求，排污口例行监测不符合《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值要求，现有监测计划不符合《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017）监测要求，此次技改项目将针对这些环保问题提出“以新带老”措施，企业现有工程存在环保问题及“以新带老”工程汇总情况见表 2.14-1。

表 2.14-1 企业现有工程存在环保问题及“以新带老”工程汇总表

序号	存在的环保问题	“以新带老”工程
1	冷却循环水运行中加入阻垢剂、杀菌剂、杀藻剂等，现有循环水系统排水作为清净下水进入雨水管网。	按《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904 - 2008）要求以及《关于间接冷却水、锅炉排污水排放问题》（2018 年 11 月 19 日生态环境部部长信箱），化学合成类制药工业排水量包括与生产有直接或间接关系的各种外排废水（含厂区生活污水、冷却废水、厂区锅炉和电站废水等），一般应归入综合废水加以收集处理，通过企业废水总排放口外排。
2	废气治理措施采用现有的“碱洗吸附+低温等离子+活性炭”工艺，不能稳定达到《制药工业	对现有废气治理措施进行技术升级

	大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 2 大气污染物特别排放限值	
3	企业目前自行监测频次为每年一次,且未按监测计划中的监测频次和污染因子进行监测	按照《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》(HJ883-2017)要求进行监测。

3 技改工程概况

3.1 技改工程概况

3.1.1 技改工程基本情况

项目名称：抗疫药物磷酸氯喹和硫酸羟氯喹关键原料技改项目。

建设性质：技改。

建设地点：重庆市巴南区巴南区麻柳嘴镇梓桐路一号，地理位置参见附图2。

建设单位：重庆南松凯博生物制药有限公司。

总投资及资金来源：总投资3150万元，由企业自筹。

占地面积：技改项目均在已建车间内布置，不新征用地。

工作制度：四班三运转，年操作时间 7200h，约 300 天。

劳动定员：不新增，全部由南松凯博公司内部调剂。

3.1.2 生产规模及产品方案

技改工程为利用已建羟基氯喹侧链装置，增加综合反应釜、戊酮中和釜、氨乙醇中和釜、高压液浓缩釜、加氢釜等瓶颈设备，改变操作控制参数，即改进粗蒸釜填料由现有压延式改为不锈钢丝网，提高分离效果；真空度操作控制指标由现有-0.092MPa 提高到-0.098MPa 以上，减少粗蒸残液，提高产品总收率（由现有 59.48%提高到 65.43%），增加批产量（由现有 143kg/B 增加到 157.3kg/B）和批次（由现有 1399B/a 增加到 1780B/a），羟基氯喹侧链生产线由现有 200t/a 生产规模提高到 280t/a。减少现有氯代戊酮生产线生产批次（由现有 220t/a 减产至 85t/a），取消 3t/a 伏立康唑生产线，新增 100t/a T51 生产线。

技改后设计规模见表 3.1.2-1，技改项目产品方案见表 3.1.2-2，产品关系见表 3.1.2-3。

表 3.1.2-1 技改前、后各生产装置设计规模对比表

序号	装置名称	产品名称	公称能力 (t/a)		备注
			现有全厂	技改后全厂	
1	氯代戊酮装置	氯代戊酮 (中间品)	220	40	现有已建减少
2	氯喹侧链装置	氯喹侧链 (产品)	150	150	现有已建不变
3	环丙基甲基酮装置	环丙基甲基酮 (产品)	35	35	现有已建不变
4	羟基氯喹侧链装置	羟基氯喹侧链 (产品)	200	280	依托现有, 新增少量瓶颈设备
5	二噁烷装置	二噁烷 (产品)	50	50	现有已建不变
6	伏立康唑装置	伏立康唑 (产品)	3	0	现有已建取消
7	K23 装置	K23 (产品)	25	25	现有已建不变
8	CK01 装置	CK01 (产品)	10	10	现有在建不变
9	T51 装置	T51 (产品)	0	100	新增
合计			693	690	/

由表 3.1.2-1 可知：此次技改后全厂生产规模维持在搬迁项目规模水平。

表 3.1.2-2 技改项目产品方案情况一览表

序号	产品名称	规格	公称能力 (t/a)	备注
一	产品			
1	羟基氯喹侧链*	≥99.0%	280	现有已建 200 t/a, 技改后全厂规模为 280 t/a
2	T51	≥99.0%	100	新增, 规模为 100 t/a
二	副产品			
2	工业盐	≥98.5%		现有已建 113.879t/a, 技改后全厂规模为 144.892t/a
3	硫酸铵	氮含量≥21%		现有已建 27.169 t/a, 技改后全厂规模为 34.568 t/a

表 3.1.2-3 技改后全厂产品关系一览表

序号	名称	产品	现有设计规模					此次技改后设计规模					备注
			批产量 (Kg/批)	生产批 次(批)	每批生 产时间 (h)	年生产 时间 (天)	产量 (t/a)	批产量 (Kg/批)	生产 批次 (批)	每批生 产时间 (h)	年生产 时间 (天)	产量 (t/a)	
1	氯代戊酮	中间产物	405.5	542	12	95	219.78	405.5	99	12	18	40.145	批次减少， 减产
	氯代戊酮低沸物	中间产物	24.7				13.39	24.7				2.445	批次减少， 减产
2	二噁烷	产品	300	167	60	140	50.1	300	167	60	140	50.1	不变
3	伏立康唑	产品	93.5	33	48	75	3.09	/	/	/	/	0	取消
4	环丙基甲基酮粗品	中间产物/产品	68	682	12	132	46.376	68	682	12	132	46.376	不变
	二乙基氨基戊酮	中间产物	240				163.68	240				163.68	不变
	环丙基甲基酮	产品	390	88	48	176	34.32	390	88	48	176	34.32	不变
5	氯喹侧链	产品	148	1014	24	188	150.07	148	1014	24	188	150.07	不变
6	羟基氯喹侧链	产品	143	1399	120	300	200.06	157.3	1780	120	300	279.994	提高收率， 增加瓶颈 设备增产
	工业盐	副产品	81.402	1399	8	300	113.88	81.402				144.896	
	硫酸铵	副产品	19.422	1399	11	300	27.17	19.422				34.571	
7	K23	产品	62.09	438	163	225	27.2*	62.09	438	163	225	27.2*	不变
8	CK01	产品	253.8	40	119	300	10.15	253.8	40	119	300	10.15	不变
9	T51	产品	/	/	/	/	/	168	600	80	300	100.8	新增

3.1.3 工程组成、建设内容与依托关系

主体工程：利用伏立康唑装置 1 个 2000L 加氢釜，补齐部分设备，羟基氯喹侧链增加批次扩大产量，由现有 200t/a 规模扩大到 280t/a；新增 T51 装置，生产规模 100 t/a。

公用工程、辅助工程、贮运工程：此次技改减少了氯代戊酮的生产规模，技改后需增加氯代戊酮的外购量，因此增加 2 个 20m³ 氯代戊酮地上立式储罐，其余均依托现有工程。

环保工程：对 1#、2#车间废气处理系统进行升级，增加 1 级碱洗工序，提高废气污染物处理效率，增大废气处理规模；此次技改增加除甲苯废水预处理，增加 MVR 蒸发预处理，对现有污水处理站进行升级，事故池、固废临时储存场等均依托现有。

工程组成、建设内容见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 工程组成、建设内容一览表

类别		此次技改前主要内容及规模	此次技改后主要内容及规模	备注
主体工程	①1#车间	在建 CK01 10t/a 生产线，包括酯化、氯化反应及精制等工序，布置在 1#车间 1F 南侧、2F 南侧	保留	不变
		/	新建 100t/a T51 生产线一条，包括缩合、环合、水解、脱羧、氯化、精制工序，布置在 1#车间 3F 南侧、4F 南侧	新建
		/	新增羟基氯喹侧链生产线关键设备反应釜、中转釜等 18 台设备，布置在 1#车间 3F 南侧、4F 南侧	新增瓶颈设备
	②2#车间	已建氯喹侧链 150t/a 生产线、羟基氯喹侧链 200t/a 生产线、环丙基甲基酮 35t/a 生产线、氯代戊酮 220 t/a 生产线、二噁烷 50t/a 生产线、伏立康唑 3t/a 生产线、K23 25t/a 生产线	氯喹侧链 150t/a 生产线、环丙基甲基酮 35t/a 生产线、二噁烷 50t/a 生产线 K23 25t/a 生产线保留；取消伏立康唑 3t/a 生产线，利用伏立康唑现有 1 个 2000L 加氢釜作为羟侧设备，羟基氯喹侧链增产至 280t/a 生产线；氯代戊酮 40 t/a 生产线	取消伏立康唑 3t/a 生产线，羟基氯喹侧链增产 80t/a，氯代戊酮减产 180 t/a，其余不变
公用工程	①给水：新鲜水用量为 196m ³ /d，园区管网统一供水		①给水：新鲜水用量为 301.27m ³ /d，园区管网统一供水	新鲜水用量增加
	②供电：用电负荷约为 80 万 kwh，由厂区现有电力系统接入，依托园区已建的 110KV 变电站提供，采用双回路供电		②供电：用电负荷约为 80 万 kwh，由厂区现有电力系统接入，依托园区已建的 110KV 变电站提供，采用双回路供电	不变

	③供汽：蒸汽消耗量为 6.9/h，蒸汽压力为 0.7MPa，由渝钛白统一供给，依托渝钛白建设的 2 台 90t/h 的锅炉供应	③供汽：新增蒸汽消耗量为 2/h，蒸汽压力为 0.7MPa，由渝钛白统一供给，依托渝钛白建设的 2 台 90t/h 的锅炉供应	蒸汽用量增加，来源不变
	④循环水系统：已建循环冷却水池一座，2 台逆流式机械通风冷却塔（单台处理能力 200m ³ /h），配置循环水泵 3 台（2 用 1 备）	④循环水系统：现有循环冷却水池一座，2 台逆流式机械通风冷却塔（单台处理能力 200m ³ /h），配置循环水泵 3 台（2 用 1 备）；1 台逆流式机械通风冷却塔（处理能力 300m ³ /h），配置循环水泵 2 台 1 用 1 备	增加 1 台逆流式机械通风冷却塔（处理能力 300m ³ /h）
	⑤制冷：已建 3 套制冷机（2 套 20 万 Kcal/h，1 套 40 万 Kcal/h），载冷剂为乙二醇和盐水、制冷剂为 R134-A	⑤制冷：4 套制冷机（2 套 20 万 Kcal/h，1 套 40 万 Kcal/h，1 套 60 万 Kcal/h），载冷剂为乙二醇和盐水、制冷剂为 R134-A	新增 1 套 60 万 Kcal/h 冷冻机
	⑥通风系统：1#生产车间在建机械排风；已建 2#车间机械排风	⑥通风系统：1#生产车间在建机械排风；已建 2#车间机械排风	不变
	⑦真空系统：已建 2#车间水环真空泵 20 台，旋片真空泵 3 台，罗茨泵 16 台，pp 泵 8 台。在建 1#车间干式螺杆真空泵 2 台，水环真空泵 5 台	⑦真空系统：1#车间干式螺杆真空泵 2 台，水环真空泵 5 台，水喷射真空泵 9 台；2#车间水环真空泵 20 台，旋片真空泵 3 台，罗茨泵 16 台，pp 泵 8 台，水环真空泵机组 5 台	1#车间新增水喷射真空泵 9 台，2#车间新增水环真空泵机组 5 台
贮运工程	储罐区，共 12 个储罐及 1 辆氢气罐车。9 个地下卧式固定顶罐，其中二乙胺储罐 1×50m ³ 、无水乙醇储罐 2×50m ³ 、乙基羟乙胺储罐 2×50m ³ ，预留储罐 4×50m ³ ；3 个地上卧式固定顶罐，其中 32%盐酸储罐 1×25m ³ 、40%氢氧化钠储罐 1×25m ³ 、浓硫酸储罐 1×25m ³ ；氢气为管束式集装箱储存，贮存量为 24.15m ³	储罐区，共 12 个储罐及 1 辆氢气罐车。9 个地下卧式固定顶罐，其中二乙胺储罐 1×50m ³ 、无水乙醇储罐 2×50m ³ 、乙基羟乙胺储罐 2×50m ³ ，预留储罐 4×50m ³ ；5 个地上卧式固定顶罐，其中 32%盐酸储罐 1×25m ³ 、氯代戊酮储罐 2×20m ³ 、40%氢氧化钠储罐 1×25m ³ 、浓硫酸储罐 1×25m ³ ；氢气为管束式集装箱储存，贮存量为 24.15m ³ 增加 2×20m ³	增加 2×20m ³ 氯代戊酮（原料）储罐
	危化品库房：已建危化品库房 1436.16m ² ，用于储存有机溶媒等液体原辅材料等	危化品库房：依托现有危化品库房 1436.16m ² ，用于储存有机溶媒等液体原辅材料等	不变
环保工程	1#车间废气设施：在建“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”废气处理设施 1 套，处理规模 5000 m ³ /h，污染物去除率不低于 95%，通过排气筒排放（高 15m，内径 0.4m）排放	1#车间废气设施：拟建“两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”废气处理设施 1 套，处理规模 10000 m ³ /h，污染物去除率不低于 95%，	在现有处理工艺基础上增加一级碱洗，增大废气处理规模

		通过排气筒排放（高 15m，内径 0.5m）排放。	
	2#车间废气设施：已建“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”废气处理设施 1 套，处理规模 20000 m ³ /h，污染物去除率不低于 95%，通过排气筒排放（高 15m，内径 0.8m）排放	2#车间废气设施：拟增加一级碱洗，建成后为“两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”废气处理设施 1 套，处理规模 25000 m ³ /h，污染物去除率不低于 95%，通过排气筒排放（高 15m，内径 0.8m）排放。	在现有处理工艺基础上增加一级碱洗，增大废气处理规模
	污水处理站废气：已建设施，采用“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理系统，通过排气筒排放（高 15m，内径 0.35m），处理规模 5000 m ³ /h，污染物去除率不低于 85%	保留	不变
	废水处理设施：高浓度废水处理系统处理，采用“混凝气浮+内电解反应+氧化反应”预处理工艺，处理规模为 40m ³ /d；污水处理站采用“ABR+一级好氧（一沉）+二级好氧（二沉）”处理工艺，设计能力为 380m ³ /d；建成排水系统，包括清净下水系统、生产废水系统、生活污水系统、雨水系统	废水处理设施：蒸馏除甲苯预处理，处理规模 20 m ³ /d；高盐废水 MVR 蒸发系统，处理规模 1 m ³ /h；高浓度废水处理系统处理，采用“气浮+铁炭微电解+芬顿+混凝沉淀”预处理工艺，处理规模为 40m ³ /d；污水处理站生化处理采用“UASB+ A/O+深度处理”处理工艺，设计能力为 500m ³ /d；依托现有的排水系统	增加蒸馏除甲苯预处理，处理规模 20 m ³ /d；高盐高浓废水 MVR 蒸发，处理规模 1 m ³ /h；对现有高浓废水处理设施和低浓废水处理设施进行升级，扩大低浓废水生化处理规模
	固废临时储存场：依托现有的一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾暂存间，占地面积分别为 100m ² 、60m ² 、20m ²	固废临时储存场：依托现有的一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾暂存间，占地面积分别为 100m ² 、60m ² 、20m ²	不变
	风险防范设施：装卸区设截水沟及切换阀；1#、2#车间地面防渗、防腐蚀处理；储罐区采取防渗措施，围堰有效容积 120m ³ ；事故池 1300m ³ 。装置区、罐区设置可燃气体、有毒气体报警器；设立了两处风向标，分别位于办公楼和 1#车间楼顶	风险防范设施：装卸区设截水沟及切换阀；1#、2#车间地面防渗、防腐蚀处理；储罐区采取防渗措施，围堰有效容积 120m ³ ；事故池 1300m ³ 。装置区、罐区设置可燃气体、有毒气体报警器；依托现有的两处风向标	不变

3.2 原辅材料及能耗

3.2.1 主要原辅料年需求量、来源及规格

技改工程原辅助材料消耗及来源见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 技改工程主要原辅料规格、来源及消耗量

序号	主要原辅助材料	规格	消耗量（t/a）	来源及供应方式
1	液碱	40%	621.43	外购/汽车，重庆
2	氨水	20%	0.65	外购/汽车，重庆

3	固体氢氧化钠	/	99.68	外购/汽车, 重庆
4	硅藻土	/	35.12	外购/汽车, 重庆
5	活性炭	/	13.88	外购/汽车, 重庆
6	甲苯	99%	21.03	外购/汽车, 重庆
7	间氯苯胺	99.5%	108	外购/汽车, 安徽
8	氯代戊酮	98%	299.04	外购/汽车, 安徽
9	镍铝合金	/	0.09	外购/汽车, 江苏
10	浓硫酸	98%	61.23	外购/汽车, 重庆
11	氢气	/	4.98	外购/汽车, 重庆
12	三氯氧磷	99%	117.95	外购/汽车, 重庆
13	石蜡油	/	164.86	外购/汽车, 重庆
14	无水乙醇	99%	238.299	外购/汽车, 重庆
15	盐酸	32%	396.17	外购/汽车, 重庆
16	液氨	99%	44.5	外购/汽车, 重庆
17	乙基羟乙胺	99%	231.4	外购/汽车, 四川
18	乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	98.5%	185.22	外购/汽车, 河北

技改后全厂原辅助材料消耗及来源见表 3.2.1-2。

表 3.2.1-2 技改后全厂主要原辅料规格、来源及消耗量

序号	主要原辅助材料	规格	消耗量 (t/a)	来源及供应方式
1	4-二甲氨基吡啶	99%	0.08	外购/汽车, 上海
2	85%磷酸	85%	12.6	外购/汽车, 重庆
3	B01	/	17.13	外购/汽车, 重庆
4	B02	/	0.35	外购/汽车, 重庆
5	D-丝氨酸	99%	8	外购/汽车, 重庆
6	固体氢氧化钠	/	99.68	外购/汽车, 重庆
7	氨基锂	/	5.78	外购/汽车, 重庆
8	氨水	20%	0.65	外购/汽车, 重庆
9	冰醋酸	99.5%	6.13	外购/汽车, 重庆
10	醋酐	99%	65.22	外购/汽车, 四川
11	胆固醇	98%	43.8	外购/汽车, 重庆
12	对甲苯磺酰肼	98%	18.87	外购/汽车, 江西
13	二氯甲烷	99%	19.35	外购/汽车, 重庆
14	二乙胺	99.2%	106.39	外购/汽车, 浙江
15	硅藻土	/	35.12	外购/汽车, 重庆
16	环己酮	99.8	14.14	外购/汽车, 重庆

17	环己烷	99%	5.85	外购/汽车, 重庆
18	活性炭	/	15.63	外购/汽车, 重庆
19	甲苯	99%	21.03	外购/汽车, 重庆
20	甲醇	99%	161.5	外购/汽车, 重庆
21	间氯苯胺	99.5%	108	外购/汽车, 安徽
22	氯苯	99.8%	17.63	外购/汽车, 江苏
23	氯代戊酮	98%	502.94	其中自产 40.14, 外购 462.8/汽车, 安徽
24	氯化亚砷	99%	21.47	外购/汽车, 重庆
25	镍铝合金	/	0.14	外购/汽车, 江苏
26	浓硫酸	98%	63.87	外购/汽车, 重庆
27	氢气	/	7.01	外购/汽车, 重庆
28	氢氧化钾	/	5.26	外购/汽车, 重庆
29	氢氧化钠溶液	40%	767.05	外购/汽车, 重庆
30	三氯氧磷	99%	117.95	外购/汽车, 重庆
31	三乙胺	99.5%	21.42	外购/汽车, 浙江
32	石蜡油	/	164.86	外购/汽车, 重庆
33	石油醚	/	20.82	外购/汽车, 重庆
34	试剂浓盐酸	36%	0.2	外购/汽车, 重庆
35	无水硫酸钠	98%	15.77	外购/汽车, 重庆
36	无水碳酸钠	99.1%	24.09	外购/汽车, 重庆
37	无水乙醇	99%	238.299	外购/汽车, 重庆
38	新戊二醇	99%	29.23	外购/汽车, 南京
39	盐酸	32%	445.67	外购/汽车, 重庆
40	液氨	99%	62.95	外购/汽车, 重庆
41	乙基羟乙胺	99%	231.4	外购/汽车, 四川
42	乙腈	99%	12	外购/汽车, 重庆
43	乙酰正丙醇	97%	39.6	外购/汽车, 安徽
44	乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	98.5%	185.22	外购/汽车, 河北
45	异丙醇	99%	7.93	外购/汽车, 重庆
46	正己烷	98%	16.07	外购/汽车, 重庆

3.2.2 主要原、辅料产品理化性质

技改工程在生产过程中存在着易燃易爆、有毒有害的物料, 如: 氨气、氢气、正己烷、甲醇、环己酮、氯苯、醋酸等。因此, 生产过程中存在着火灾、爆炸、中毒、化学灼伤的危险。技改工程生产涉及物料的主要物化性质如下:

(1) 间氯苯胺

【英文名】 m- chloroaniline

【CA 登录号】 108-42-9

【分子式】 C_6H_6ClN

【分子量】 127.57

【外观】 无色液体到淡琥珀色液体。

【物化常数】 熔点为 $-10^{\circ}C$ ，沸点为 $230.5^{\circ}C$ ，临界温度：无资料，临界压力：无资料，饱和蒸汽压 0.13Kpa ($63.5^{\circ}C$)，相对蒸汽密度无资料 (空气=1)，引燃温度无资料，闪点 $123^{\circ}C$ 。不溶于水，溶于多数有机溶剂。

【用途】 用作偶氮染料及颜料的中间体、药物、杀虫剂、农药化学品。

【毒性】 LD_{50} : 256mg/kg(大鼠经口), LC_{50} : 550mg/m³, 4 小时(小鼠吸入)。

【安全性质】 本品可燃，有毒。爆炸上限无资料，爆炸下限无资料。

【接触极限及其它】 前苏联短时间接触容许浓度 MAC:0.05mg/m³[皮]。

(2) 乙氧基甲叉丙二酸二乙酯

【英文名】 Diethyl ethoxymethylenemalonate

【CA 登录号】 87-13-8

【分子式】 $C_{10}H_{16}O_5$

【分子量】 216.23

【外观】 液体

【物化常数】 沸点 279-281 $^{\circ}C$ at 760 mmHg, 熔点 $-33^{\circ}C$ ，蒸气压 <0.1 hPa，密度：1.07g/cm³，蒸汽压 0.00388mmHg at $25^{\circ}C$ 。不溶于水。

【用途】它是一种重要的药物中间体，广泛应用于医药;农药和助剂等方面的合成，是生产氯喹;氟哌酸;罗美沙星的中间体。

【毒性】家兔口服半数致死剂量：925mg/kg，大鼠皮肤半数致死剂量>2000mg/kg。

(3) 石蜡油

【英文名】 Paraffin wax

【CA 登录号】 8012-95-1

【分子式】 $C_{36}H_{74}$

【分子量】 506.98

【外观】 无色半透明油状白天无(或近乎无)荧光性液体。

【物化常数】沸点 300-500℃，密度：0.84-0.89g/cm³，闪点 230℃，几乎不溶于水，微溶于乙醇（96%），可与碳氢化合物混溶。

【安全性质】可燃。

【用途】用于生产表面活性剂、氯化石蜡、石油蛋白等，也用于医药。

【毒性】LD₅₀>5000mg/kg（大鼠经口）；LD₅₀>3000mg/kg（兔经皮）。

（4）盐酸

【英文名】Hydrogen chloride

【CAS 登录号】7647-01-0

【分子式】HCl

【分子量】36.46

【外观】无色有刺激性气味的气体。

【物化常数】熔点为-114.2℃；沸点为 85.0℃；相对密度为 1.19（水=1）、相对密度为 1.27（空气=1）。易溶于水。在空气中极易形成白色酸雾，浓度高时刺激粘膜，出现胸闷、咳嗽、痰中带血。慢性中毒表现为牙齿损坏、鼻粘膜溃疡和胃功能紊乱。无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性，其水溶液即盐酸，具有强烈的腐蚀性。

【用途】制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。

【毒性】职业性接触毒物危害程度分级为Ⅲ级（中度危害），空气中最高允许浓度：15mg/m³。LD₅₀400mg/kg（兔经口）；LC₅₀4600mg/m³，（大鼠吸入 1 小时）。

【安全性质】不燃。

【接触极限及其它】MAC：7.5mg/m³、IDLH：150mg/m³。

（5）氨气

【英文名】Ammonia

【CAS 登录号】7664-41-7

【分子式】NH₃

【分子量】17.03

【外观】无色、有刺激性恶臭的气体。

【物化常数】沸点-33.5℃，熔点-77.7℃，相对密度（水=1）：0.7（-33℃），相对蒸气密度（空气=1）：0.59，饱和蒸气压（kPa）：506.62（4.7℃），闪点-54℃。易溶于水、乙醇、乙醚。

【用途】用作致冷剂及制取氨盐和氮肥。

【毒性】职业性接触毒物危害程度分级为Ⅳ级(轻度危害), LD₅₀ 350mg/kg (大鼠经口), LC₅₀: 4230ppm (小鼠吸入, 1h)。

【安全性质】易燃。爆炸上限 (%): 15.7, 爆炸下限 (%): 27.4。

【接触极限及其它】中国短时间接触容许浓度 MAC: 30mg/m³, 前苏联短时间接触容许浓度 MAC: 20mg/m³。

(6) 乙醇

【英文名】ethyl alcohol

【CAS 登录号】64-17-5

【分子式】C₂H₆O

【分子量】46.07

【外观】无色液体, 有酒香。

【物化常数】熔点-114.1℃、沸点 78.3℃, 相对密度: 0.79 (水=1), 相对密度: 1.59 (空气=1), 闪点 12℃, 引燃温度 363℃, 爆炸上限 (%): 19, 爆炸下限 (%): 3.3。与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。

【用途】用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。

【毒性】职业性接触毒物危害程度分级为Ⅳ级(轻度危害), LD₅₀: 7060mg/kg (兔经口), LC₅₀: 37620mg/m³ (大鼠吸入, 10h)。

【安全性质】具刺激性, 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。

(7) 甲苯

【英文名】methylbenzene

【CAS 登录号】108-88-3

【分子式】C₇H₈

【分子量】92.14

【外观】无色透明液体, 有类似苯的芳香气味。

【物化常数】熔点-94.9℃、沸点 110.6℃, 密度: 0.87, 闪点 4℃, 饱和蒸气压(kPa): 4.89 (30℃)。不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。

【用途】用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。

【毒性】职业性接触毒物危害程度分级为Ⅲ级(中度危害), LD₅₀: 5000 mg/kg(大鼠经口), LC₅₀: 20003mg/m³(小鼠经口,8h)。

(8) 三氯氧磷

【英文名】Phosphoryl chloride

【CAS 登录号】10025-87-3

【分子式】 POCl_3

【分子量】153.33

【外观】无色透明的带刺激性臭味的液体，在潮湿空气中剧烈发烟，水解成磷酸和氯化氢。

【物化常数】熔点 1.25°C 、沸点 105.3°C ，相对密度：1.68 (15.5°C)，相对密度：5.3 (空气=1)，闪点无意义，引燃温度无意义。溶于醇，溶于水。

【用途】用作氯化剂、催化剂(有机合成)，也用于制磷酸酯、药物等。

【毒性】职业性接触毒物危害程度分级为Ⅲ级(中度危害)， LD_{50} : 380mg/kg(大鼠经口)， LC_{50} : 300mg/m³(大鼠吸入，4h)。

【安全性质】遇水发生剧烈反应，散发出具有刺激性和腐蚀性的氯化氢气体。爆炸上限(%)：无意义，爆炸下限(%)：无意义。

【接触极限及其它】未制定标准。

(9) 硫酸

【CAS 登录号】7664-93-9

【分子式】 H_2SO_4

【分子量】98.08

【外观】纯品为无色透明油状液体，无臭。

【物化常数】沸点 330.0°C ，熔点 10.5°C ，蒸气压 0.13kPa(145.8°C)，相对密度：1.83 (水=1)，相对密度：3.4 (空气=1)。与水混溶。本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

【用途】用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料等工业也有广泛的应用。

【毒性】职业性接触毒物危害程度分级为Ⅲ级(中度危害)， LD_{50} : 2140mg/kg(大鼠经口)、 LC_{50} : 510mg/m³，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2 小时(小鼠吸入)。

【接触极限及其它】中国短时间接触容许浓度 MAC:2mg/m³、前苏联短时间接触容许浓度 MAC: 1mg/m³。美国 ACGIH:1mg/m³。

(10) 氢氧化钠

【CAS 登录号】1310-73-2

【分子式】NaOH

【分子量】40.01

【外观】白色不透明固体，易潮解。

【物化常数】熔点为 318.4℃；沸点为 1390℃；相对密度为 2.12（水=1）；饱和蒸气压为 0.13kPa（739℃）。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。

【用途】用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、有机合成等。

【毒性】职业性接触毒物危害程度分级为Ⅳ级(轻度危害)，家兔经眼：1%重度刺激。家兔经皮：50mg/24 小时，重度刺激。

【安全性质】不燃。

【接触极限及其它】中国短时间接触容许浓度 MAC：2mg/m³。

（11）氢

【英文名】hydrogen

【CAS 登录号】133-74-0

【分子式】H₂

【分子量】2.01

【外观】无色无臭气体。

【物化常数】熔点为-259.2；沸点为-252.8℃；相对密度为 0.07（-252℃）、相对密度为 0.07（空气=1），临界温度-240℃,临界压力 1.3MPa，引燃温度 400℃。不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。

【用途】用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。

【毒性】职业性接触毒物危害程度分级为Ⅳ级(轻度危害)，LD₅₀ 无资料；LC₅₀ 无资料。

【安全性质】易燃。

【接触极限及其它】无资料。

3.3 总平面布置及合理性分析

技改工程在南松凯博公司厂区内已征地范围内，此次技改不改变现有的平面布局。

技改工程用地范围涉及现有工程危险化学品库，现有工程危险化学品库面积 1436m²，新增涉及危险化学品原料贮存均依托现有危险化学品库。新增的 2×20m³ 氯代戊酮储罐布置在现有的地上卧式储罐区

技改工程羟基氯喹侧链装置依托现有装置，新增设备拟建于 1#车间 3F、4F 南侧；新建 T51 装置位于 1#车间 3F、4F 南侧。

厂区现有比较完整的道路系统，路面宽度大于6m，厂区道路路面净空高度大于5m。

整个厂区总平面布置工艺流向顺畅，布局紧凑、便于物料输送，管线和物料输送顺畅，减少占地和管线交叉，降低了物料输送的动力消耗，节省投资和对厂内、外的环境影响小，从环保、安全角度考虑，布置是合理的。

全厂平面布置见附图 4，1#车间羟基氯喹侧链装置新增设备和 T51 装置设备平面布置见附图。

3.4 公、辅工程

3.3.1 给排水

3.3.1.1 给水

生产、生活、消防水依托园区管网，由麻柳嘴水厂供给。麻柳水厂目前实际建成供水量约为 5000m³/d，现有园区在建企业用水量为 1508.3m³/d，富裕 3491.7m³/d。

技改工程新鲜水用量为 105.75 m³/d，技改后全厂新鲜水用量为 301.27 m³/d，技改工程实施后满足全厂新鲜水量的要求。

3.3.1.2 排水

现有工程已建成 3 个排水系统，即生活污水系统、生产废水系统、雨水系统，技改工程主要依托现有排水系统，在 1#车间新增相应管网。排水管网见附图 9。

循环冷却水排水：技改新增循环水量 1×300m³/h，考虑冷却循环水运行中加入阻垢剂处理，按《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB 21904 - 2008)要求以及《关于间接冷却水、锅炉排污水排放问题》(2018 年 11 月 19 日生态环境部部长信箱)，技改后将全厂冷却塔排水不再按清净水处理直接外排入环境，与低浓生产废水一并进入厂区污水处理站处理。

生产废水：生产废水分为含甲苯高盐高浓废水、高盐高浓废水、高浓废水和低浓废水，废水分类收集处理。技改新增含甲苯废水处理措施，对 T51-C 装置、T51 粗品装置、T51 成品装置产生的含甲苯高盐高浓废水经过“共沸蒸馏除”甲苯后与现有氯代戊酮、环丙基甲基酮装置生产废水一并进行“MVR 蒸馏”除盐，经过除甲苯除盐预处理后的废水再与其它高浓废水经“气浮+铁炭微电解+混凝沉淀”后与其它低浓废水经“UASB+AO+混凝沉淀+深度处理”后达园区污水处理厂接管协议标准，协议中未涉及的氯苯、甲苯污染物需满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准，二氯甲烷需满足《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008)表 2 标准

排入麻柳污水处理厂；麻柳污水处理厂进一步处理达到《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）中表 1 的规定，表 1 中未规定的指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后通过园区污水干管排入清溪河最后汇入长江。

生活污水：依托现有生化池预处理后，与生产废水一并经过厂区污水处理站预处理后排入麻柳污水处理厂深度处理。技改项目不新增劳动定员，生活污水排放量较现有不发生变化。

雨水：依托现有事故池，初期雨水收集后与生产废水一并排入厂区污水处理站处理排入园区污水管网。后期雨水排入厂区雨水管网，最终汇入厂区附近的园区雨水管网。

3.3.2 供电

依托现有能满足技改后全厂需要。

3.3.3 供热

技改项目需新增蒸汽 2 t/h，依托重庆钛业建设园区热岛，目前富余蒸汽量能满足技改工程蒸汽需求。

3.3.4 消防系统

依托厂区消防系统，能满足技改工程需求。

3.3.5 循环水站

利用已建循环冷却水池一座，新增 1 台逆流式机械通风冷却塔（处理能力 300m³/h），配置循环水泵 2 台（1 用 1 备）。

3.3.5 污水处理站

此次技改，新增产品 T51 将产生大量的含甲苯高盐高浓废水，技改工程实施后，生产废水分为含甲苯高盐高浓废水、高盐高浓废水、高浓废水、低浓废水，并分类进行处理。技改后新增除甲苯蒸馏预处理，对含甲苯废水进行预处理，处理规模为 20m³/d；MVR 蒸发，对高盐废水进行预处理，处理规模为 1m³/h。

技改后对现有高浓度废水采用“气浮+铁炭微电解+芬顿+混凝沉淀”预处理工艺，处理规模为 40m³/d；处理后再与低浓度废水混合进入污水处理站，采用“UASB+ A/O+深度处理”处理工艺，处理规模为 500m³/d。

3.3.6 冷冻站

新增 1 套 60 万 Kcal/h 冷冻机，制冷剂为 R134-A，载冷剂为乙二醇和氯化钙水溶液。

3.3.7 真空系统

1#车间新增水喷射真空泵 9 台，2#车间新增水环真空泵机组 5 台。

3.4 贮运工程

技改项目主要原料、中间产品和产品贮存情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 技改项目主要原料、中间产品和产品贮存情况

序号	名称	规格	包装方式	包装规格	储存量(t)	储存场所
一	原辅材料					
1	液碱	40%	-	-	30	罐区
2	氨水	20%	桶装	20kg/桶	0.2	危化品库
3	NaOH	/	袋装	25kg/袋	0.5	危化品库
4	硅藻土	/	袋装	25kg/袋	4	危化品库
5	活性炭	/	纸袋	10kg/袋	1	危化品库
6	甲苯	99%	桶装	180kg/桶	2.7	危化品库
7	间氯苯胺	99.5%	桶装	250kg/桶	10	危化品库
8	氯代戊酮	98%	-	-	35	罐区
9	镍铝合金	/	桶装	25kg/桶	0.5	危化品库
10	浓硫酸	98%	-	-	40	罐区
11	氢气	/	/	/	24.15m ³	管束式集装箱
12	三氯氧磷	99%	桶装	250kg/桶	12	危化品库
13	石蜡油	/	桶装	200kg/桶	20	危化品库
14	无水乙醇	99%	-	-	60	罐区
15	盐酸	32%	-	-	25	罐区
16	液氨	99%	钢瓶装	200kg/瓶	1	危化品库
17	乙基羟乙胺	99%	-	-	40	罐区
18	乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	98.5%	桶装	200kg/桶	20	危化品库
二	中间产物					
1	T51-C	/	袋装	25kg/袋	0.5	1#车间双锥干燥间
2	回收石蜡油	/	-	-	3m ³	1#车间石蜡油储罐
三	产品					
1	羟基氯喹侧链	99%	聚乙烯塑料桶	170kg/桶	19	成品库
2	工业盐（副产品）	氯化钠	编织袋	25kg/袋	7	成品库

序号	名称	规格	包装方式	包装规格	储存量(t)	储存场所
		98.5%				
3	硫酸铵（副产品）	氮（含量） 21%	-	-	4	成品库
4	T51	99%	纸板桶	25kg/桶	10	成品库

①储罐区

技改后罐区贮存情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 技改后储罐区及围堰情况一览表

贮存设施	单个容积(m³)	物料名称	规格	数量	储存方式	储存条件	储存量(t)	储存天数(天)	来源或去向	备注
地下储罐区	50	二乙胺	液体	1	地下卧式储罐	常温常压	30	50	浙江	已建
	50	无水乙醇	液体	2	地下卧式储罐	常温常压	60	20	重庆	已建
	50	乙基羟乙胺	液体	2	地下卧式储罐	常温常压	40	40	四川	已建
	50	预留	/	4	地下卧式储罐	常温常压	/	/	/	已建
地上储罐区	20	氯代戊酮	液体	2	地上立式储罐	常温常压	35	20	山东	增加
	25	32%盐酸	液体	1	地上卧式储罐	常温常压	25	20	重庆	已建
	25	98%硫酸	液体	1	地上卧式储罐	常温常压	40	80	重庆	已建
	25	40%氢氧化钠	液体	1	地上卧式储罐	常温常压	30	45	重庆	已建
管束式集装箱	24.15m³	氢气	液体	1	管束式集装箱		24.15m³	10	重庆	已建

②库房

技改后库房贮存情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 技改后全厂主要原料、中间产品和产品贮存情况

序号	名称	规格	包装方式	包装规格	储存量(t)	储存场所
一	原辅材料					
1	4-二甲氨基吡啶	99%	PE 袋	1kg/袋	0.08	危化品库
2	磷酸	85%	塑料桶	35 kg /桶	3.5	危化品库
3	B01	-	PE 袋	20 kg /袋	2.0	危化品库

序号	名称	规格	包装方式	包装规格	储存量(t)	储存场所
4	B02	-	PE 袋	5 kg /袋	0.35	危化品库
5	氨基锂	-	PE 袋	6kg/袋	1.2	成品库
6	醋酐	99%	塑料桶	200kg/桶	10	危化品库
7	胆固醇	98%	纸板桶	25kg/桶	2.5	危化品库
8	对甲苯磺酰肼	98%	编织袋	25kg/袋	2.5	危化品库
9	环己酮	99.8%	铁桶	190kg/桶	9.5	危化品库
10	氯苯	99.8%	铁桶	200kg/桶	6	危化品库
11	试剂浓盐酸	36%	玻璃瓶	500ml/瓶	0.05	危化品库
12	氢氧化钾	99%	编织袋	25kg/袋	1.0	危化品库
13	三乙胺	99.5%	铁桶	140kg/桶	7.0	危化品库
14	石油醚	-	铁桶	140kg/桶	7.0	危化品库
15	无水硫酸钠	98%	编织袋	50kg/袋	3.0	危化品库
16	无水碳酸钠	99.1%	编织袋	50kg/袋	3.0	危化品库
17	冰醋酸	99.5%	塑料桶	200kg/桶	6.0	危化品库
18	活性炭	-	纸袋	10kg/袋	1	危化品库
19	液氨	99%	钢瓶装	200kg/瓶	1	危化品库
20	氢氧化钠	/	袋装	25kg/袋	0.5	危化品库
21	乙基羟乙胺	99%	桶装	210kg/桶	2.1	危化品库
22	新戊二醇	99%	袋装	25kg/袋	0.5	危化品库
23	环己烷	99%	桶装	150kg/桶	1.5	危化品库
24	正己烷	98%	铁桶	132kg/桶	3.96	危化品库
25	乙酰正丙醇	97%	罐装	200kg/罐	3	危化品库
26	甲醇	99%	桶装	160kg/桶	4.8	危化品库
27	异丙醇	99%	桶装	150kg/桶	1.5	危化品库
28	氨水	20%	桶装	20kg/桶	0.2	危化品库
29	硅藻土	/	袋装	25kg/袋	4	危化品库
30	甲苯	99%	桶装	180kg/桶	2.7	危化品库
31	间氯苯胺	99.5%	桶装	250kg/桶	10	危化品库
32	镍铝合金	/	桶装	25kg/桶	0.5	危化品库
33	石蜡油	/	桶装	200kg/桶	20	危化品库
34	三氯氧磷	99%	桶装	250kg/桶	12	危化品库
35	乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	98.5%	桶装	200kg/桶	20	危化品库

序号	名称	规格	包装方式	包装规格	储存量(t)	储存场所
36	D-丝氨酸	99%	纸桶	25kg/桶	2.5	危化品库
37	氯化亚砷	99%	铁桶	180kg/桶	5.4	危化品库
38	乙腈	99%	铁桶	160kg/桶	1.6	危化品库
39	二氯甲烷	99%	铁桶	250kg/桶	5	危化品库
二	中间产物					
1	环丙基甲基酮粗品	/	桶装	180kg/桶	4	危化品库
2	氯代戊酮	98%	桶装	250kg/桶	4	危化品库
3	二乙基胺基戊酮	95%	桶装	160kg/桶	20	危化品库
4	K23-B	91%	PE 袋	25kg/袋	0.5	成品库
5	K23-C	99%	PE 袋	25kg/袋	0.5	成品库
6	T51-C	/	袋装	25kg/袋	0.5	1#车间双锥干燥间
7	回收石蜡油	/	-	-	3m ³	1#车间石蜡油储罐
三	产品					
1	氯喹侧链	99%	聚乙烯塑料桶	170kg/桶	13.6	成品库
2	二噁烷	98%	聚乙烯塑料桶包装	170kg/桶	5	危化品库
3	环丙基甲基酮	99%	聚乙烯塑料桶包装	180kg/桶	5	危化品库
4	羟基氯喹侧链	99%	聚乙烯塑料桶	170kg/桶	19	成品库
5	K23	90%	双层黑色 PE 袋	20kg/袋	1.5	成品库
6	工业盐	氯化钠 98.5%	编织袋	25kg/袋	7	成品库
7	硫酸铵	氮(含量) 21%	-	-	4	成品库
8	T51	99%	纸板桶	25kg/桶	10	成品库
9	CK01	99.2%	纸桶	20kg/桶	1.0	成品库

3.5 运输

技改项目原料、产品及固废的运输方式与现有同，主要采用陆路运输方式，运输车辆由社会力量解决。成品的装车或进出库利用叉车或人工进行。全厂年运输量为4556t/a，其中年运入：2642t/a，年运出：1914t/a。

技改项目物料运输方式及运输量见表 3.5-1。

表 3.5-1 技改项目物料运输方式及运输量一览表

序号	名称	年运输量 (t)	形态	运输方式
一	运入			
1	液碱	621.43	液体	汽车
2	氨水	0.65	液体	汽车
3	NaOH	99.68	固体	汽车
4	硅藻土	35.12	固体	汽车
5	活性炭	13.88	固体	汽车
6	甲苯	21.03	液体	汽车
7	间氯苯胺	108	液体	汽车
8	氯代戊酮	299.04	液体	汽车
9	镍铝合金	0.09	固体	汽车
10	浓硫酸	61.23	液体	汽车
11	氢气	4.98	液体	汽车
12	三氯氧磷	117.95	液体	汽车
13	石蜡油	164.86	液体	汽车
14	无水乙醇	237.237	液体	汽车
15	盐酸	396.17	液体	汽车
16	液氨	44.5	液体	汽车
17	乙基羟乙胺	231.4	固体	汽车
18	乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	185.22	液体	汽车
合计		2642.467	/	/
二	运出			
1	羟基氯喹侧链	280	固体	汽车
2	T51	100.8	固体	汽车
3	工业盐	145	固体	汽车
6	硫酸铵	35	固体	汽车
7	固体废物	1353.056	固/液	汽车
合计		1913.856	/	/
三	运输总量	4556.323		

技改后全厂原料、产品及固废年运输量为 6426t/a，其中年运入：3745t/a，年运出：2681/a。

技改后全厂物料运输方式及运输量见表 3.5-1。

表 3.5-1 技改后全厂物料运输方式及运输量一览表

序号	名称	年运输量 (t)	形态	运输方式
一	运入			
1	4-二甲氨基吡啶	0.08	固体	汽车
2	85%磷酸	12.6	液体	汽车
3	B01	17.13	固体	汽车
4	B02	0.35	固体	汽车
5	D-丝氨酸	8	固体	汽车
6	固体氢氧化钠	99.68	固体	汽车
7	氨基锂	5.78	固体	汽车
8	氨水	0.65	液体	汽车
9	冰醋酸	6.13	液体	汽车
10	醋酐	65.22	液体	汽车
11	胆固醇	43.8	固体	汽车
12	对甲苯磺酰肼	18.87	固体	汽车
13	二氯甲烷	19.35	液体	汽车
14	二乙胺	106.39	液体	汽车
15	硅藻土	35.12	固体	汽车
16	环己酮	14.14	液体	汽车
17	环己烷	5.85	液体	汽车
18	活性炭	15.63	固体	汽车
19	甲苯	21.03	液体	汽车
20	甲醇	162.2	液体	汽车
21	间氯苯胺	108	液体	汽车
22	氯苯	17.63	液体	汽车
23	氯代戊酮	462.8	液体	汽车
24	氯化亚砷	21.47	液体	汽车
25	镍铝合金	0.14	固体	汽车
26	浓硫酸	63.87	液体	汽车
27	液氢	7.01	液体	汽车
28	氢氧化钾	5.26	固体	汽车
29	氢氧化钠溶液	767.05	液体	汽车
30	三氯氧磷	117.95	液体	汽车
31	三乙胺	21.42	液体	汽车
32	石蜡油	164.86	液体	汽车

序号	名称	年运输量 (t)	形态	运输方式
33	石油醚	20.82	液体	汽车
34	试剂浓盐酸	0.2	液体	汽车
35	无水硫酸钠	15.77	固体	汽车
36	无水碳酸钠	24.09	固体	汽车
37	无水乙醇	238.297	液体	汽车
38	新戊二醇	29.23	固体	汽车
39	盐酸	445.67	液体	汽车
40	液氨	62.95	液体	汽车
41	乙基羟乙胺	231.4	液体	汽车
42	乙腈	12	液体	汽车
43	乙酰正丙醇	39.6	液体	汽车
44	乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	185.22	液体	汽车
45	异丙醇	7.93	液体	汽车
46	正己烷	16.07	液体	汽车
合计		3744.707	/	/
二	运出			
1	氯喹侧链	150.07	固体	汽车
2	二噁烷	50.1	固体	汽车
3	环丙基甲基酮粗品	7.1	液体	汽车
4	环丙基甲基酮	34.32	固体	汽车
5	羟基氯喹侧链	278	固体	汽车
6	K23	27.2	固体	汽车
7	工业盐	145	固体	汽车
8	硫酸铵	34.6	固体	汽车
9	T51	100.8	固体	汽车
10	CK01	10.15	固体	汽车
11	固体废物	1844	固/液	汽车
合计		2681.34	/	/
三	运输总量	6426.047		

3.6 主要经济技术指标

技改工程主要经济技术指标见表3.6-1。

表 3.6-1 技改工程主要经济技术指标

序号	项 目	单位	数量	备 注
1	产品			
1.1	羟基氯喹侧链	t/a	280	技改后全厂
1.2	T51	t/a	100	技改新增
2	副产品			
2.1	工业盐	t/a	145	技改后全厂
2.2	硫酸铵	t/a	35	技改后全厂
3	公用工程、动力消耗			
3.1	水	m ³ /a	31725	
3.2	循环水	万 m ³ /a	216	
3.3	电	万 kw.h/a	300	
3.4	蒸汽 (0.6MPa)	t/a	2000	
3.5	冷冻	万 MJ	200	
4	“三废”排放			
4.1	废水	万 m ³ /a	1.031	
4.2	废气	万 Nm ³ /a	7200	
4.3	废渣	t/a	1353	
5	运输量			
5.1	运入量	t/a	2642	
5.2	运出量	t/a	1914	
6	工程总占地	m ²	/	现有用地，不新征
7	总定员	人	0	不新增，现有定员调剂
8	工作制度	h/a	7200	300d/a
9	投资			
9.1	工程总投资	万元	3150	
9.2	环保投资	万元	938	

4 工程分析

此次技改涉及增加羟基氯喹侧链装置关键设备和新增 T51 生产线，新增变动仅在 1#车间进行，2#车间（除新增布置羟基氯喹侧链设备 2*1000L 加氢釜）基本不发生变化。

各生产线楼层分布见表 4-1，分布图见附图 6、附图 7。

表 4-1 1#车间各楼层分布

楼层		主要装置/设备	备注
1 层	北	/	/
	南	CK01 生产装置（在建）	技改前后不变
2 层	北	/	/
	南	CK01 生产装置（在建）	技改前后不变
3 层	北	/	/
	南	T51 生产装置、羟基氯喹侧链新增设备	技改后新增
4 层	北	/	/
	南	T51 生产装置、羟基氯喹侧链新增设备	技改后新增
屋顶层	北	/	/
	南	尾气吸附装置（在建）	依托

续表 4-1 2#车间各楼层分布

楼层			主要装置/设备	备注
1 层	北		二噁烷生产线（已建）	除羟基氯喹侧链新增 2 个 1000L 加氢釜和利旧伏立康唑 1 个 2000L 加氢釜外，其余技改前后不变
	南	北	氯喹侧链生产线（已建）	
		南	羟基氯喹侧链生产线（已建）	
2 层	北		二噁烷生产线（已建）氯代戊酮生产线（已建）	
	南	北	氯喹侧链生产线（已建）环丙基甲基酮生产线（已建）	
		南	羟基氯喹侧链生产线（已建，新增 2 个 1000L 加氢釜和利旧伏立康唑 1 个 2000L 加氢釜）	
3 层	北		K23 生产线和羟基氯喹侧链蒸馏釜 2 套（已建）	
	南	北	氯喹侧链生产线（已建）	
		南	羟基氯喹侧链生产线（已建）	
4 层	北		K23 生产线和羟基氯喹侧链蒸馏釜 2 套（已建）	
屋顶层	北		真空泵区及尾气吸收装置（已建）	
	南		冷凝器区域（已建）	

各产品名称见表 4-2。

表 4-2 各产品化学名称一览表

产品/中间品名称	化学名称
羟基氯喹侧链（产品）	5-(N-乙基-N-2-羟乙基胺)-2-戊胺
T51-A（中间品）	α -乙氧羰基- β 间氯苯胺基丙烯酸乙酯
T51-B（中间品）	7-氯-4-羟基喹啉-3-羧酸乙酯
T51-C（中间品）	7-氯-4-羟基喹啉-3-羧酸
T51-D（中间品）	7-氯-4-羟基喹啉
T51（产品）	4,7-二氯喹啉

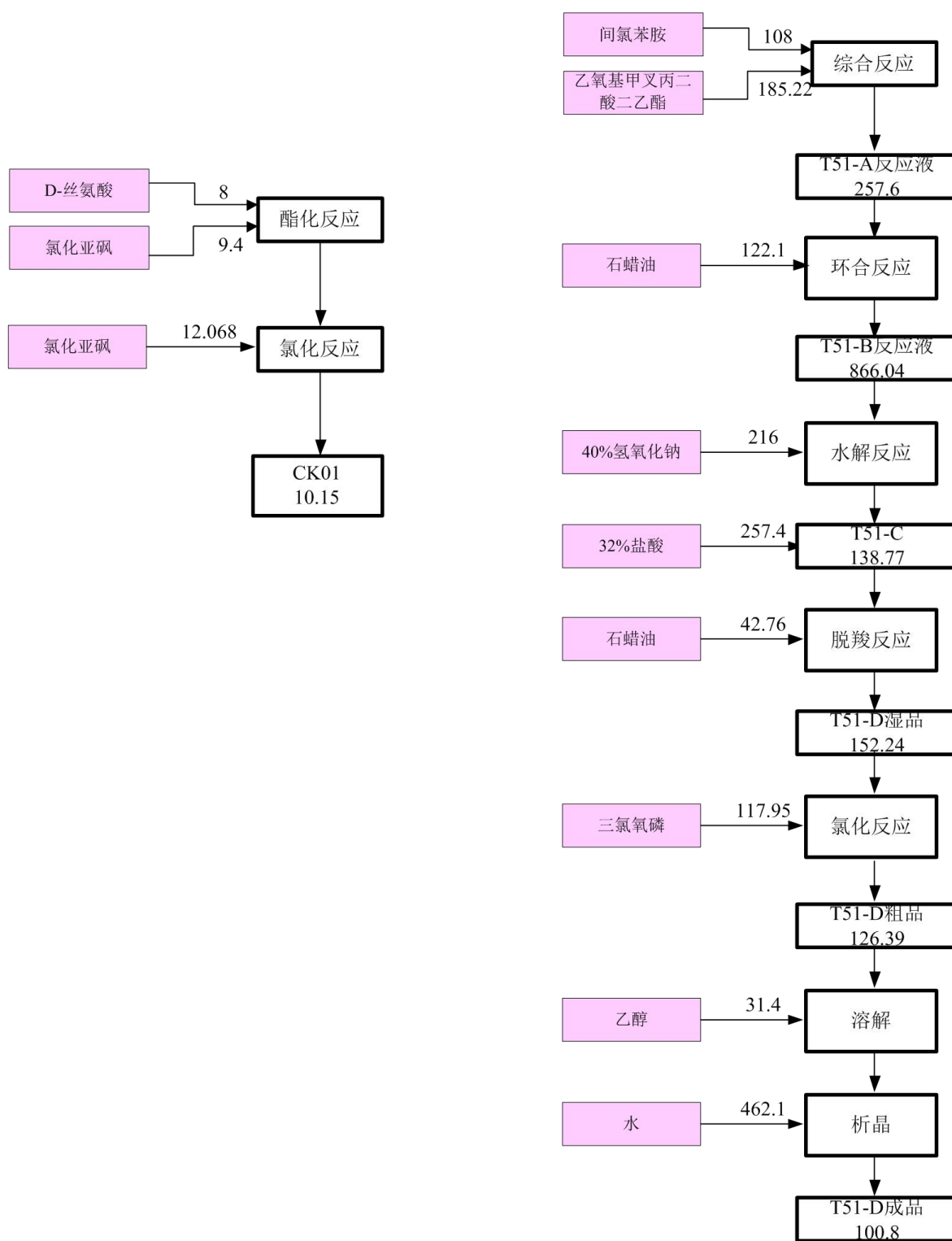


图 4-1 1#生产车间技改后装置工程关系及总体物料走向（单位：t/a）

备注：技改增加批次（381B/a）羟基氯喹侧链装置基本布置在 1#车间（除氨氢化反应和粗蒸减压蒸馏工序布置在 2#车间）。

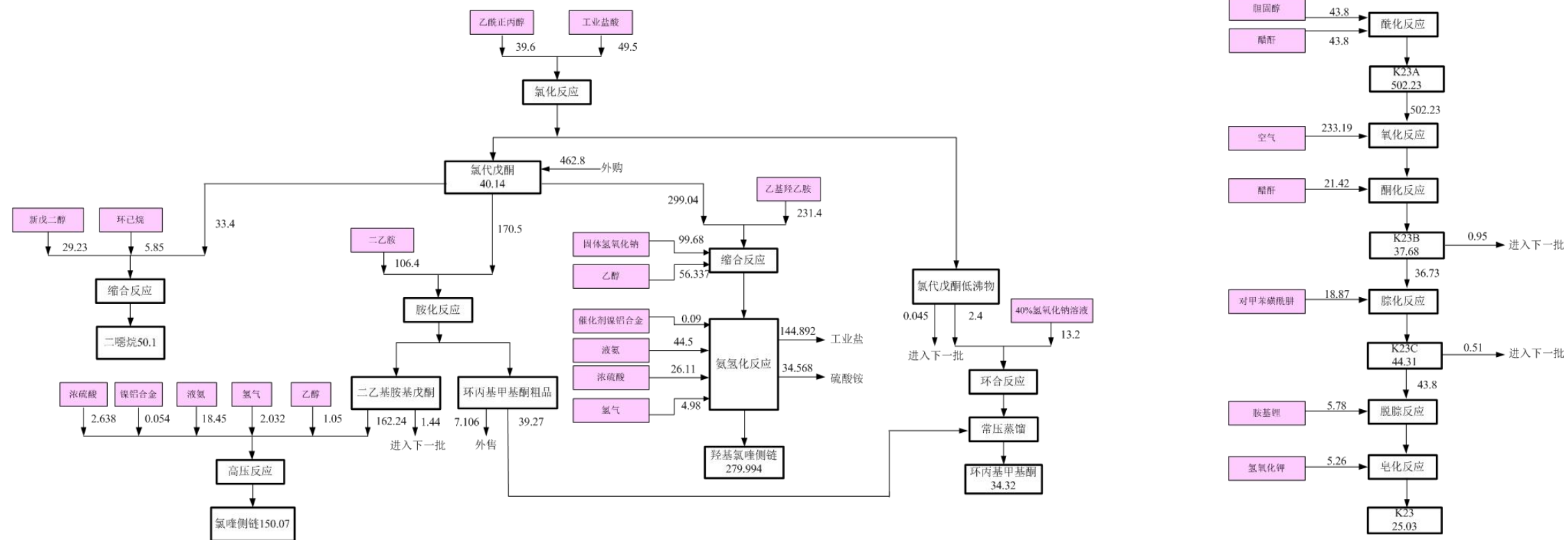


图 4-2 2#生产车间技改后装置工程关系及总体物料走向（单位：t/a）

4.1 羟基氯喹侧链

依托现有的设备，新增部分瓶颈设备，提高单批次产品收率，由现有 143kg/B 扩大到 157.3kg/B；增加批次，现有 1399B/a 增加至 1780B/a，公称能力由现有 200t/a 扩大至 280t/a。该产品生产原理、生产工艺与现有装置同；技改对现有装置增设 DCS 自动控制系统，提升装置的自动化生产水平、产品质量。通过改造蒸馏装置，提高产品收率、减少固废排放量。本装置对技改后达产 280t/a 产能进行工程分析。

4.1.1 产品概述

①羟基氯喹侧链

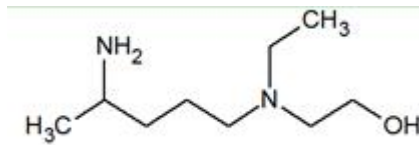
产品名称：羟基氯喹侧链（英文名：2-(4-Aminopentyl(ethyl)amino)ethanol）；

化学名称：5-(N-乙基-N-2-羟乙基胺)-2-戊胺、5-(N-乙基-N-2-羟乙基胺)-2-戊胺；

分子式：C₉H₂₂N₂O；

分子量：174.28；

结构式：



CAS 号：69559-11-1；

产品包装方式：聚乙烯塑料桶包装，170kg/桶；

产品含量：≥99.0%；

质量标准：羟基氯喹侧链产品质量标准经重庆市质量技术监督局备案，标准号为 Q/NS 2—2007，相关标准值见表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 羟基氯喹侧链质量标准

检验项目	标准规定
外观	浅黄色至无色液体
含量(by GC)	≥99.0%
水分（费休氏法）	≤0.5%

理化性质：密度 0.937 g/cm³、 沸点 263.6℃（760 mmHg），闪点 113.2℃；

临床及用途：羟基氯喹侧链是治疗免疫系统疾病红斑狼疮特效药、疗新冠肺炎有效药硫酸羟氯喹的关键医药中间体。

②副产工业盐

符合企业标准，相关标准值见表 4.1.1-2，为点对点销售给重庆盈顺铰有限责任公司。

表 4.1.1-2 工业盐质量标准

项目	标准规定
氯化钠/（g/100g） ≥	98.5
水分/（g/100g） ≤	0.50
水不溶物/（g/100g） ≤	0.10
钙镁离子总量/（g/100g） ≤	0.40
硫酸根离子/（g/100g） ≤	0.50

用途： 作为工业冷冻盐。

③副产硫酸铵

标准号为 GB535-1995，相关标准值见表 4.1.1-3。

表 4.1.1-3 硫酸铵质量标准

项目	一等品标准规定
外 观	无可见机械杂质
氮（含量）（以干基计） ≥	21.0
水分（H ₂ O） ≤	0.3
游离酸（H ₂ SO ₄ ）含量 ≤	0.05
铁（Fe） 含量 ≤	-
砷（As） 含量 ≤	-
重金属（以 Pb 计）含量 ≤	-
水不溶物含量 ≤	-

用途：用作农用肥料。

4.1.2 主要原辅材料规格及消耗

羟基氯喹侧链主要原辅材料规格及消耗见表 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 羟基氯喹侧链主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量（t/a）	单耗（kg/kg）	备注
1	氯代戊酮	98%	168	299.04	1.068	外购
2	乙基羟乙胺	99%	130	231.4	0.826	
3	固体 NaOH	/	56	99.68	0.356	
4	无水乙醇	99%	31.65	56.337	0.201	
5	液氨	99%	25	44.5	0.159	

6	镍铝合金	/	0.05	0.09	0.0003	
7	氢气	/	2.8	4.98	0.018	
8	浓硫酸	98%	14.67	26.11	0.093	
9	工业盐	NaCl98.5%	批产量 81.4	年产量 144.89	0.517	副产
10	硫酸铵	N 含量 21.0%	批产量 19.42	年产量 34.57	0.123	副产

4.1.3 主要生产设备

羟基氯喹侧链装置技改后现有已建设备布置不变，仍在 2#车间，新增的设备主要布置在 1#车间，主要生产设备见表 4.1.3-1。

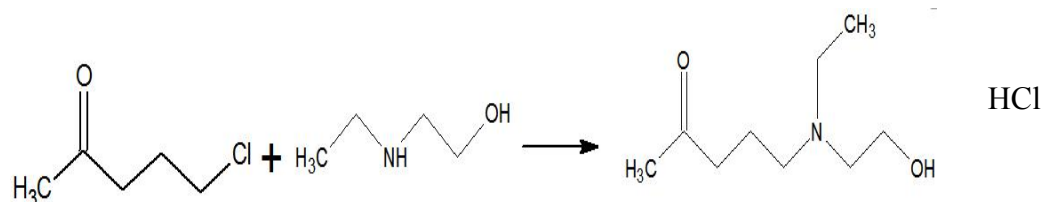
表 4.1.3-1 羟基氯喹侧链主要生产设备表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	备注	位置
1	反应釜	2000L	搪玻璃	2	已建	2#车间
1	反应釜	1000L	搪玻璃	1	新增	1#车间
2	过桥釜	2000L	搪玻璃	1	已建	2#车间
3	中转釜	2000L	搪玻璃	1	已建	2#车间
4	中转釜	2000L	搪玻璃	1	新增	1#车间
5	氨乙醇储罐	1500L	碳钢	1	已建	2#车间
6	戊酮中和釜	3000L	搪玻璃	2	已建	2#车间
7	戊酮中和釜	3000L	搪玻璃	1	新增	1#车间
8	氨乙醇中和釜	1000L	搪玻璃	1	已建	2#车间
9	氨乙醇中和釜	2000L	搪玻璃	1	新增	1#车间
10	酒精浓缩釜	2000L	搪玻璃	1	新增	1#车间
11	高压液浓缩釜	2000L	搪玻璃	1	新增	1#车间
12	加氢釜	1000L	碳钢内衬不锈钢	3	已建	2#车间
13	加氢釜	1000L	不锈钢	2	新增	2#车间
14	加氢釜	2000L	不锈钢	1	新增，利旧伏立康唑	2#车间
15	粗蒸釜	300L	碳钢	3	已建	2#车间
16	精蒸釜	1000L	碳钢	6	已建	2#车间
17	精蒸釜	500L	碳钢	2	已建	2#车间
18	精蒸釜	1000L	碳钢	1	已建	2#车间
19	精蒸釜	2000L	碳钢	2	已建	2#车间
20	精蒸釜	2000L	搪玻璃	2	新增	1#车间
21	精蒸釜	1000L	碳钢	1	新增	1#车间
22	乙醇蒸馏釜	2000L	搪玻璃	1	已建	2#车间

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	备注	位置
23	乙醇精蒸釜	2000L	搪玻璃	1	新增	1#车间
24	羟乙氨精蒸釜	2000L	搪玻璃	1	已建	2#车间
25	羟乙胺精蒸釜	2000L	搪玻璃	1	新增	1#车间
26	羟乙氨储罐	2000L	碳钢	1	已建	2#车间
27	粗品储罐	2000L	碳钢	1	已建	2#车间
28	稀乙醇储罐	2000L	碳钢	1	已建	2#车间
29	羟基戊酮中转罐	3000L	搪玻璃	1	已建	2#车间
30	羟基戊酮中转罐	1000L	碳钢	1	已建	2#车间
31	羟基戊酮中转罐	2000L	搪玻璃	1	新增	1#车间
32	成品蒸馏中转罐	1000L	碳钢	1	已建	2#车间
33	成品蒸馏中转罐	1500L	碳钢	1	已建	2#车间
34	成品蒸馏中转罐	2000L	碳钢	3	已建	2#车间
35	离心机	600L	不锈钢	1	已建	2#车间
36	离心机	1000L	不锈钢	2	已建	2#车间
37	离心机	1000L	不锈钢	2	新增	1#车间
38	95%乙醇储罐	3000L	不锈钢	1	已建	2#车间
39	粗品低沸中转罐	2000L	碳钢	1	已建	2#车间
40	羟乙氨储罐	2000L	碳钢	1	已建	2#车间
41	过滤器		不锈钢	3	已建	2#车间
42	过滤器		不锈钢	3	新增	1#车间
43	95%乙醇储罐	2000L	碳钢	3	已建	2#车间
44	无水乙醇储罐	2000L	不锈钢	2	已建	2#车间
45	成品混合釜	2000L	不锈钢	1	已建	2#车间
46	氯代储罐	5000L	碳钢	1	已建	2#车间
47	双锥	1000L	不锈钢	2	已建	2#车间
48	双锥	500L	不锈钢	1	已建	2#车间
49	醇脱水装置	5t/d	一体化设备	1	已建	2#车间
50	醇脱水装置	5t/d	一体化设备	1	新增	1#车间

4.1.4 反应原理

缩合反应：



羟基戊酮盐酸盐

$$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

羟基戊酮 + 氨基 + 氢气 $\xrightarrow{\text{Ni}}$ 羟基氯喹侧链 + 水

此次技改通过改进粗蒸釜填料由现有压延式改为不锈钢丝网，提高分离效果；真空度操作控制指标由现有-0.092MPa 提高到-0.098MPa 以上，减少粗蒸残液。技改后，氯代戊酮转化率为 98%，羟基氯喹侧链反应收率为 75%，氯代戊酮转化率、羟基氯喹侧链反应收率不变，羟基氯喹侧链总收率由现有 59.48%提高到 65.43%。

中和反应：混合液转移至中和锅中，加入规定量的固碱和工业盐制备工序洗涤离心后母液（主要为无水乙醇溶液）进行中和反应，然后进行下一步离心过滤。

离心过滤：将反应混合液进行离心过滤，产生离心废气 G_{技1 1}（主要成分乙醇）；滤液进行下一步氨氢化反应；过滤物进入工业制盐制备。过滤物用乙醇醇脱水装置回用的无水乙醇洗涤（乙醇回收率 80.8%），再离心分离，产生离心废气 G_{技1 2}（主要成分乙醇）；离心母液（主要为无水乙醇溶液）进入中和反应工序；离心湿品进入双锥干燥机干燥得到副产工业盐，产生干燥废气 G_{技1 3}（主要成分乙醇）。

氨氢化反应：将滤液（主要成分羟基戊酮）转移至高压反应釜，投入规定量的镍铝合金和液氨，控制温度 80-130℃，控制压力 2~3Mpa 通入氢气，反应约 4h 至不吸氢气为止，冷却，待进行下一步压滤。产生反应废气 G_{特1-4}（主要成分氨、乙醇）。

压滤：用氮气进行压滤，镍铝合金 R₁ 回收套用，滤液进行下一步常压浓缩。

常压浓缩：滤液转移至浓缩锅进行常压浓缩，产生不凝废气 $G_{\text{技}15}$ （主要成分氨、乙醇）。低沸物为氨、乙醇混合物进入氨乙醇中和锅，加适量的浓硫酸进行中和至 $\text{pH}=7$ ，产生中和废气 $G_{\text{技}16}$ （主要成分乙醇、氨），反应液离心过滤，产生离心废气 $G_{\text{技}17}$ （主要成分乙醇）；滤液进入乙醇回收蒸馏锅，产生蒸馏不凝废气 $G_{\text{技}18}$ （主要成分乙醇），蒸馏残液 $S_{\text{技}11}$ ，作危废处理；回收乙醇 $R_{\text{技}12}$ 蒸馏液进入乙醇醇脱水装置；过滤物为硫酸铵湿品，双锥干燥后得到副产硫酸铵，产生干燥废气 $G_{\text{技}19}$ （主要成分乙醇）。常压浓缩后高沸物进行减压蒸馏（ $100\sim 120^{\circ}\text{C}$ ）回收乙基羟乙胺 $R_{\text{技}13}$ 套用，产生不凝废气 $G_{\text{技}110}$ （主要成分乙醇），残液 $S_{\text{技}12}$ （主要成分羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、镍铝合金等）作为危险废物交由有资质单位处置。浓缩液待下一步进行粗蒸减压蒸馏。

粗蒸减压蒸馏：浓缩液转移至粗蒸釜中，温度控制 $90\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，常压浓缩得到的高沸物和下工序精蒸产生的中沸物低沸物 $R_{\text{技}14}$ 一并进行减压蒸馏回收乙基羟乙胺，产生不凝废气 $G_{\text{技}111}$ （主要成分乙醇），残液 $S_{\text{技}13}$ （主要成分羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺等）作为危险废物交由有资质单位处置，中沸物待下一步进行精蒸减压蒸馏。

精蒸减压蒸馏：浓缩液转移至精蒸釜中，温度控制 $90\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，中沸物 $R_{\text{技}14}$ 回收继续粗蒸减压蒸馏，产生不凝废气 $G_{\text{技}112}$ （主要成分乙醇），残液 $S_{\text{技}14}$ （主要成分羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺等）作为危险废物交由有资质单位处置。

乙醇醇脱水：乙醇回收蒸馏装置产生的乙醇-水溶液，通过磁力泵进入预热器和蒸发器，达到预定温度后以气态形式进入膜器。通过膜分离去除水分，分离后产品进一步冷却得到无水乙醇，回用至洗涤离心工序。膜渗透冷凝后的渗透水 $W_{\text{技}11}$ 作为低浓废水进入厂区污水处理站，每 3~5 年更换一次分子筛膜，产生废分子筛膜 $S_{\text{技}15}$ 。

羟基氯喹侧链工艺流程见图 4.1.5-1。

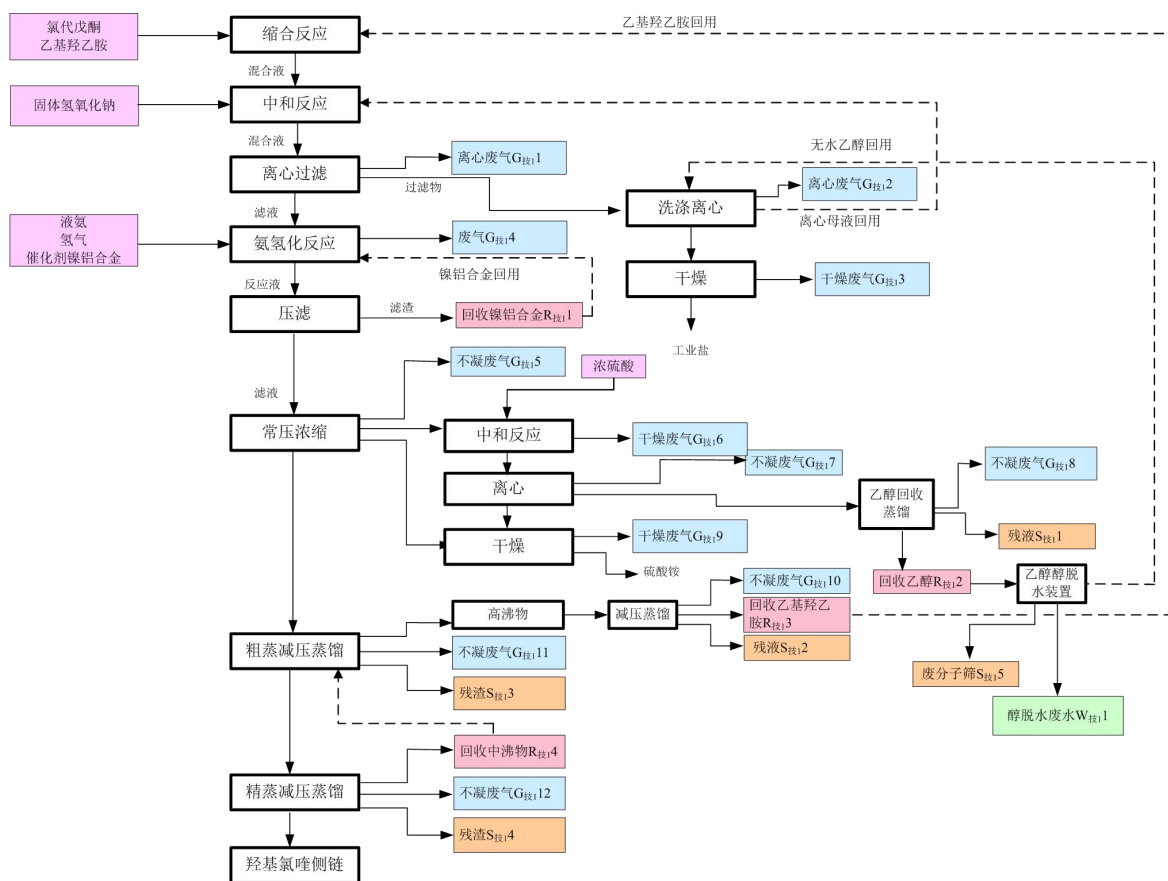


图4.1.5-1 技改项目羟基氯喹侧链工艺流程图

4.1.6 物料平衡及水平衡

羟基氯喹侧链生产装置物料平衡见表 4.1.6-1、见图 4.1.6-1；乙醇平衡见表 4.1.6-2、见图 4.1.6-2；水平衡见表 4.1.6-3、见图 4.1.6-3。

表 4.1.6-1 羟基氯喹侧链生产装置物料平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
氯代戊酮	168	羟基氯喹侧链	157.3
乙基羟乙胺	130	废气	42.268
固体 NaOH	56	固废	120.758
无水乙醇	31.65	废水	7.02
液氨	25	工业盐	81.402
镍铝合金	0.05	硫酸铵	19.422
氢气	2.8	-	-
浓硫酸	14.67	-	-
进料合计	428.17	出料合计	428.17

表 4.1.6-2 羟基氯喹侧链乙醇平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
乙醇	31.65	废气带乙醇	30.204
-	-	副产品带乙醇	0.05
-	-	固废带乙醇	1.396
进料合计	31.65	出料合计	31.65

表 4.1.6-3 羟基氯喹侧链水平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
物料带水	0.29	产品（含副产品）	1.873
反应生成水	48	废水	7.02
-	-	废气带水	7.1
-	-	固废带水	32.297
进料合计	48.29	出料合计	48.29

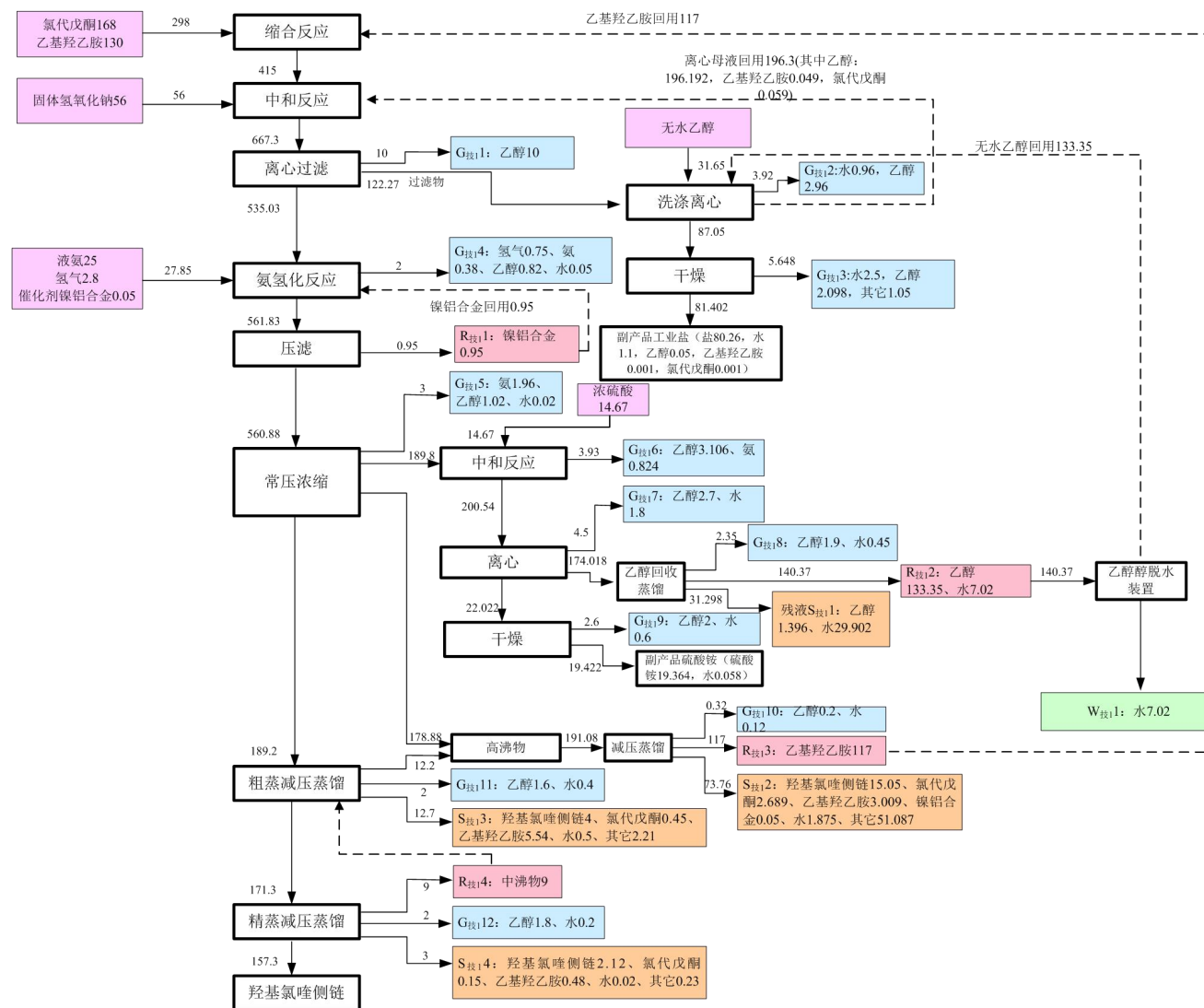


图4.1.6-1 羟基氯喹侧链物料平衡图 单位: Kg/批

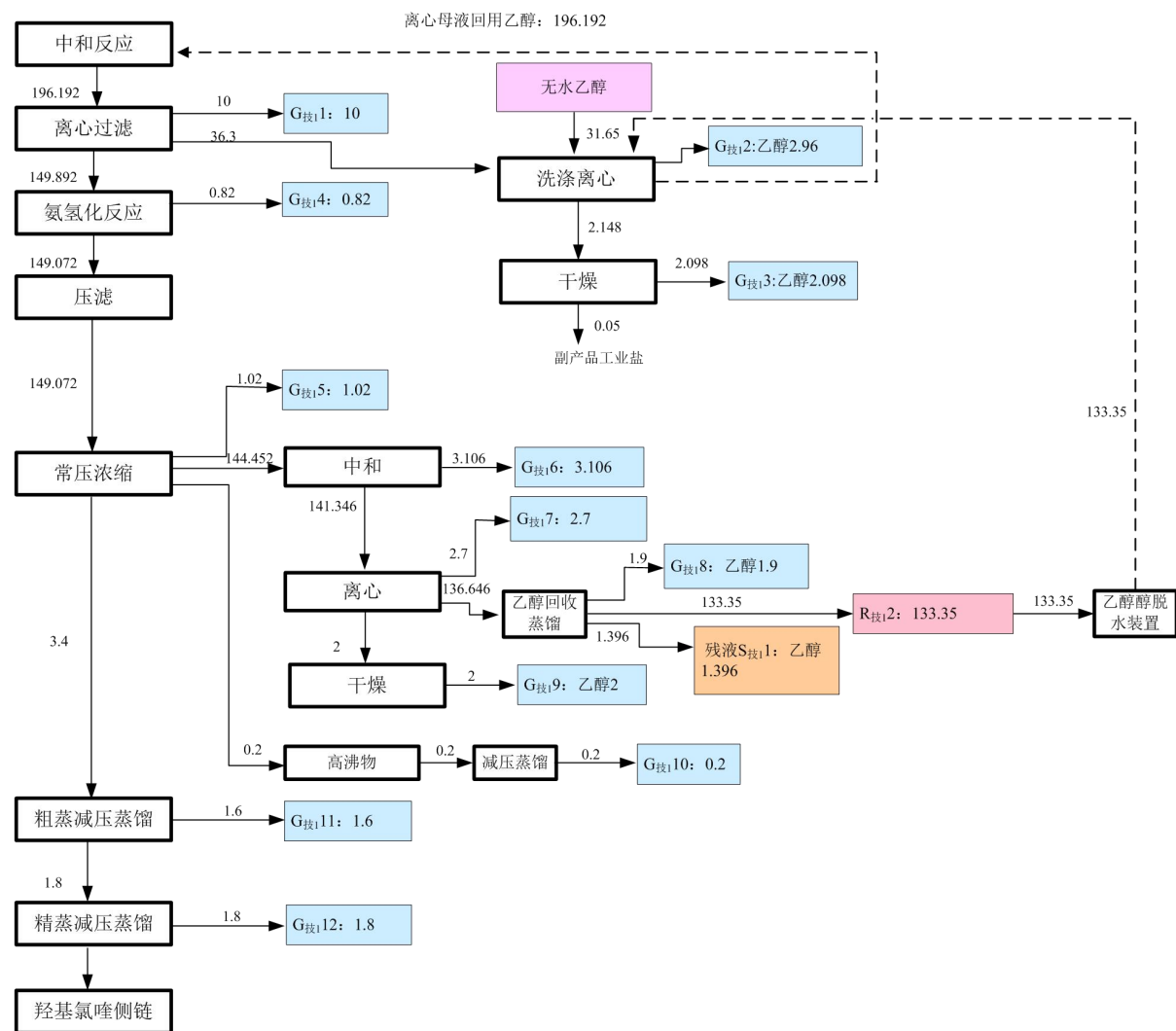


图4.1.6-2 羟基氯喹侧链乙醇平衡图 单位: Kg/批

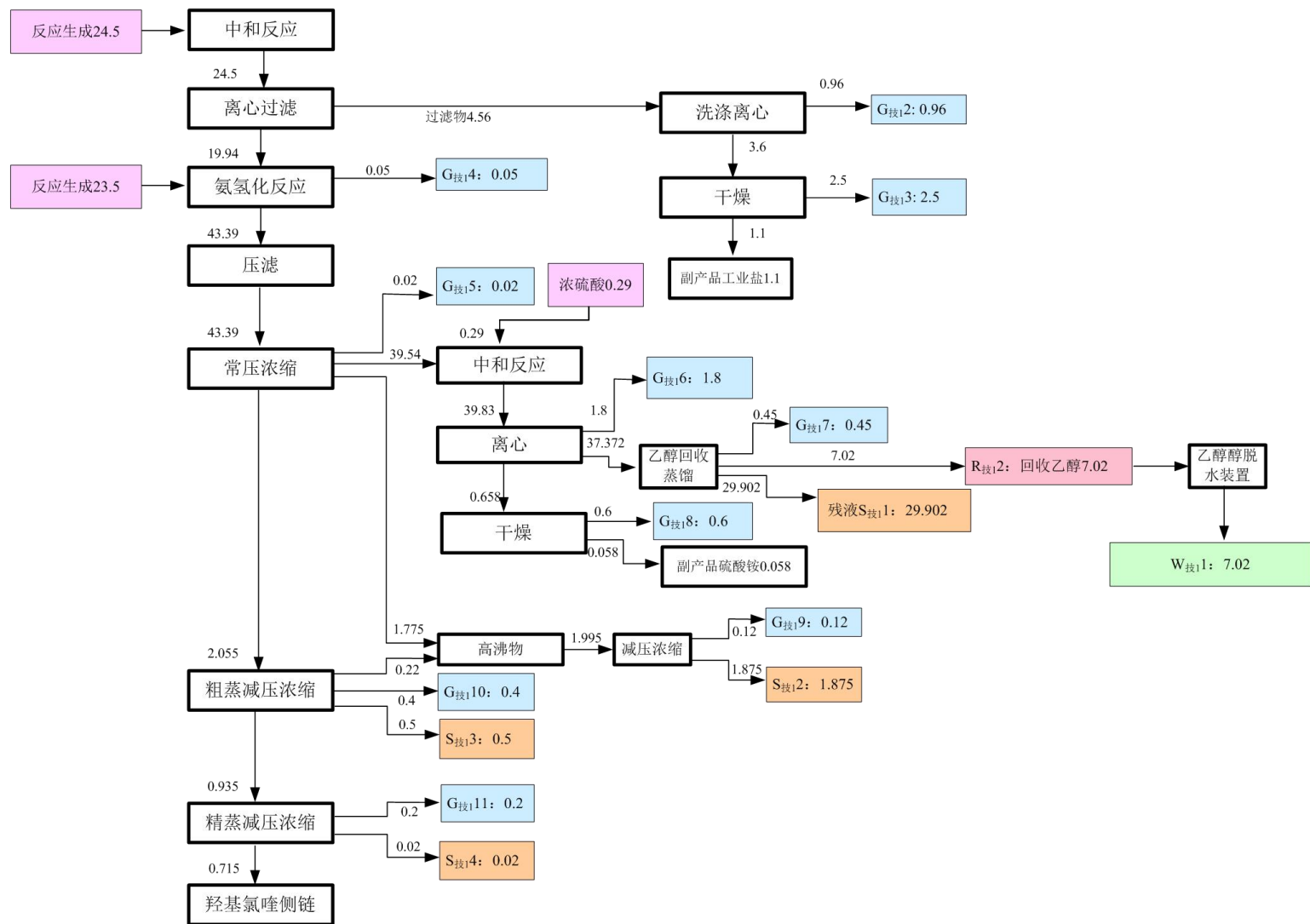


图4.1.6-3 羟基氯喹侧链水平衡图 单位: Kg/批

4.1.7 污染物产生、治理及排放

羟基氯喹侧链装置现有的生产装置均布置在 2#车间，此次技改新增的 3 台加氢釜（2 台加氢釜为新建，1 台为伏立康唑）拟布置在 2#车间，生产废气依托已有的收集管道，集中收集后经 2#车间废气处理装置后由 15m 排气筒外排；拟布置在 1#车间的新增设备产生的生产废气新建收集管道，集中收集后由 1#车间拟建的废气处理装置后由 15m 排气筒外排。醇脱水装置产生的废水为低浓废水进入厂区污水处理站；危险废物收集后暂存于危险废物临时储存库，定期交由有资质单位处置。

(1) 废气

羟基氯喹侧链废气污染物产生情况见表 4.1.7-1。

表 4.1.7-1 羟基氯喹侧链废气污染物产生情况

品种	污染源	污染因子	批产生时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
羟基氯喹侧链(2#车间)	G _{技11-1}	乙醇	3	10	3.33	13990	2#车间废气处理装置
	G _{技12-1}	乙醇	2	2.96	1.48	4141.04	
	G _{技13-1}	乙醇	6	2.098	0.35	2935.102	
	G _{技14-1}	氨	2	0.38	0.38	531.62	
		乙醇		0.82	0.82	1147.18	
		氢气		0.75	0.76	1049.25	
	G _{技14-2}	氨	2	0.38	0.38	144.78	
		乙醇		0.82	0.82	312.42	
		氢气		0.75	0.76	285.75	
	G _{技15-1}	氨	8	1.96	0.25	2742.04	
		乙醇		1.02	0.13	1426.98	
	G _{技16-1}	氨	1	0.824	0.82	1152.776	
		乙醇		3.106	3.11	4345.294	
	G _{技17-1}	乙醇	2	2.7	1.35	3777.3	
	G _{技18-1}	乙醇	12	1.9	0.16	2658.1	
	G _{技19-1}	乙醇	8	2	0.25	2798	
	G _{技110-1}	乙醇	12	0.2	0.02	279.8	
羟基氯喹侧链(1#车间)	G _{技111}	乙醇	24	1.6	0.09	2238.4	1#车间废气处理装置
	G _{技112-1}	乙醇	48	1.8	0.04	2518.2	
	G _{技11-2}	乙醇	3	10	3.33	3810	
	G _{技12-2}	乙醇	2	2.96	1.48	1127.76	
	G _{技13-2}	乙醇	6	2.098	0.35	799.338	
	G _{技15-2}	氨	8	1.96	0.25	746.76	
		乙醇		1.02	0.13	388.62	
	G _{技16-2}	氨	1	0.824	0.82	313.944	
		乙醇		3.106	3.11	1183.386	
	G _{技17-2}	乙醇	2	2.7	1.35	1028.7	
	G _{技18-2}	乙醇	12	1.9	0.16	723.9	
	G _{技19-2}	乙醇	8	2	0.25	762	
	G _{技110-2}	乙醇	12	0.2	0.02	76.2	

品种	污染源	污染因子	批产生时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
	G _{技1} 12-2	乙醇	48	1.8	0.04	685.8	
合计	G _{技1}	氢气	/	/	/	1335	/
		氨	/	/	/	5631.92	
		乙醇	/	/	/	53153.52	

（2）废水

羟基氯喹侧链醇脱水装置产生生产废水，污染物产生情况见表 4.1.7-2。

表 4.1.7-2 羟基氯喹侧链废水污染物产生情况

品种	污染源	废水量			污染物	浓度 mg/l	产生量			排放去向
		m³/批	m³/d	m³/a			kg/批	kg/d	t/a	
羟基氯喹侧链	W _{技1}	0.007	0.04	12.46	COD	150	0.0011	0.006	0.0019	低浓废水处理装置
					BOD ₅	100	0.0007	0.004	0.0012	
					SS	70	0.0005	0.0028	0.0009	

（3）固体废物

羟基氯喹侧链固体废物产生情况见表 4.1.7-3。

表 4.1.7-3 羟基氯喹侧链固体废物产生情况

品种	污染源	产生量		主要成分	性质	处置方式
		kg/批	t/a			
羟基氯喹侧链	S _{技1} 1	31.298	55.71	乙醇、水	危险废物	交由有资质单位处置
	S _{技1} 2	73.76	131.29	羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、镍铝合金、水等	危险废物	
	S _{技1} 3	12.7	22.61	羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、水等	危险废物	
	S _{技1} 4	3	5.34	羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、水等	危险废物	
	S _{技1} 5	/	0.1	废分子筛	危险废物	
合计	S _{技1}	120.758	215.05	/	危险废物	

4.2 T51

为技改新增产品。

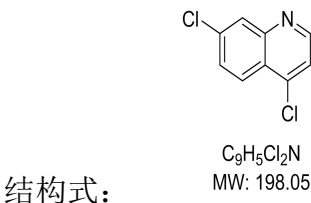
4.2.1 产品概述

产品名称：4,7-二氯喹啉（英文名：4,7-Dichloroquinoline）；

化学名称： 4,7-二氯喹啉

分子式：C₉H₅Cl₂N；

分子量：198.05；



CAS 号：86-98-6；

产品包装方式：内袋为双层 PE 袋，外包装为纸板桶，25kg/桶；

质量标准：T51 相关标准值见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 4,7-二氯喹啉质量标准		
检验项目		标准规定
外观		白色至淡黄色结晶性固体
鉴别		本品的红外吸收图谱与对照品的图谱一致
熔点		81℃~87℃
		区间≤3.0℃
异构体 (GC, %area)	4,5-二氯喹啉	≤0.3%
纯度 (HPLC, %area)		≥99.0%
有关物质 (HPLC, %area)	7-氯-4-甲氧基喹	≤0.1%
	7-氯-4-羟基喹啉	≤0.1%
	4,5-二氯喹啉	≤0.3%
	最大未知单杂	≤0.1%
	总杂质	≤1.0%
干燥失重(减压 40℃)		≤1.0%
含量(w/w,%)		按干品计算含量 99%~102%

理化性质：白色至淡黄色结晶性固体。熔点 84-86℃，沸点 148℃，闪点 164℃，不溶于水，密度：1.407g/cm³。

用途：用作哌喹、羟喹、氯喹等原料药的中间体。

年生产情况：按批次连续生产，每年生产 300 天，设计产能 100 吨。T51-A、T51-C、T51-D、T51 粗品、T51 成品、石蜡油回收均投料 600 批，批产量分别为 429.332Kg、231.279Kg、253.736Kg、210.65Kg、168Kg、876.5Kg；T51-B 投料 1800 批，批产量 481.133Kg。

4.2.2 主要原辅材料规格及消耗

各工序主要原辅材料规格及消耗分别见表 4.2.2-2~4.2.2-8。

表 4.2.2-2 T51-A 工序主要原辅材料消耗统计表						
序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注
1	间氯苯胺	99.5%	180	108	1.071	
2	乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	98.5%	308.7	185.22	1.838	

注：T51 各中间品单耗是以生产的成品消耗原料计，以下同。

表 4.2.2-3 T51-B 工序主要原辅材料消耗统计表						
序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量 (t/a)	单耗 (kg/kg)	备注

1	T51-A 反应液		143.11	257.6	2.556	
2	石蜡油	/	67.833	122.10	1.211	

表 4.2.2-4 T51-C 工序主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量（t/a）	单耗（kg/kg）	备注
1	T51-B 反应液		1443.399	866.04	8.592	
2	40%液碱	40%	360	216.00	2.143	
3	水	--	2880	1728.00	17.143	
4	甲苯	99%	8.552	5.13	0.051	
5	盐酸	32%	429	257.40	2.554	
6	无水乙醇	99%	249.167	149.50	1.483	
7	氨水	20%	1.075	0.65	0.006	

表 4.2.2-5 T51-D 工序主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量（t/a）	单耗（kg/kg）	备注
1	T51-C		231.279	138.77	1.377	
2	石蜡油	/	71.261	42.76	0.424	

表 4.2.2-6 T51 粗品工序主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量（t/a）	单耗（kg/kg）	备注
1	T51-D		253.736	152.24	1.51	
2	三氯氧磷	99%	196.587	117.95	1.17	
3	甲苯	99%	26.493	15.9	0.158	
4	水	--	3333.484	2000.09	19.842	
5	盐酸	32%	231.279	138.77	1.377	
6	活性炭	--	23.128	13.88	0.138	
7	40%液碱	40%	675.723	405.43	4.022	

表 4.2.2-7 T51 成品工序主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量（t/a）	单耗（kg/kg）	备注
1	T51 粗品		210.65	126.39	1.254	
2	无水乙醇	99%	52.336	31.4	0.312	
3	水	--	770.159	462.1	4.584	

表 4.2.2-8 T51 石蜡油回收工序主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	规格	批耗量(kg/批)	年耗量（t/a）	单耗（kg/kg）	备注
1	废石蜡油		1145.955	687.57	6.821	
2	浓硫酸	98%	58.528	35.12	0.348	
3	硅藻土		58.53	35.12	0.348	
4	水	--	2633.769	1580.26	15.677	

4.2.3 主要生产设备

T51 装置布置在 1#车间，主要生产设备见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 T51 主要生产设备表

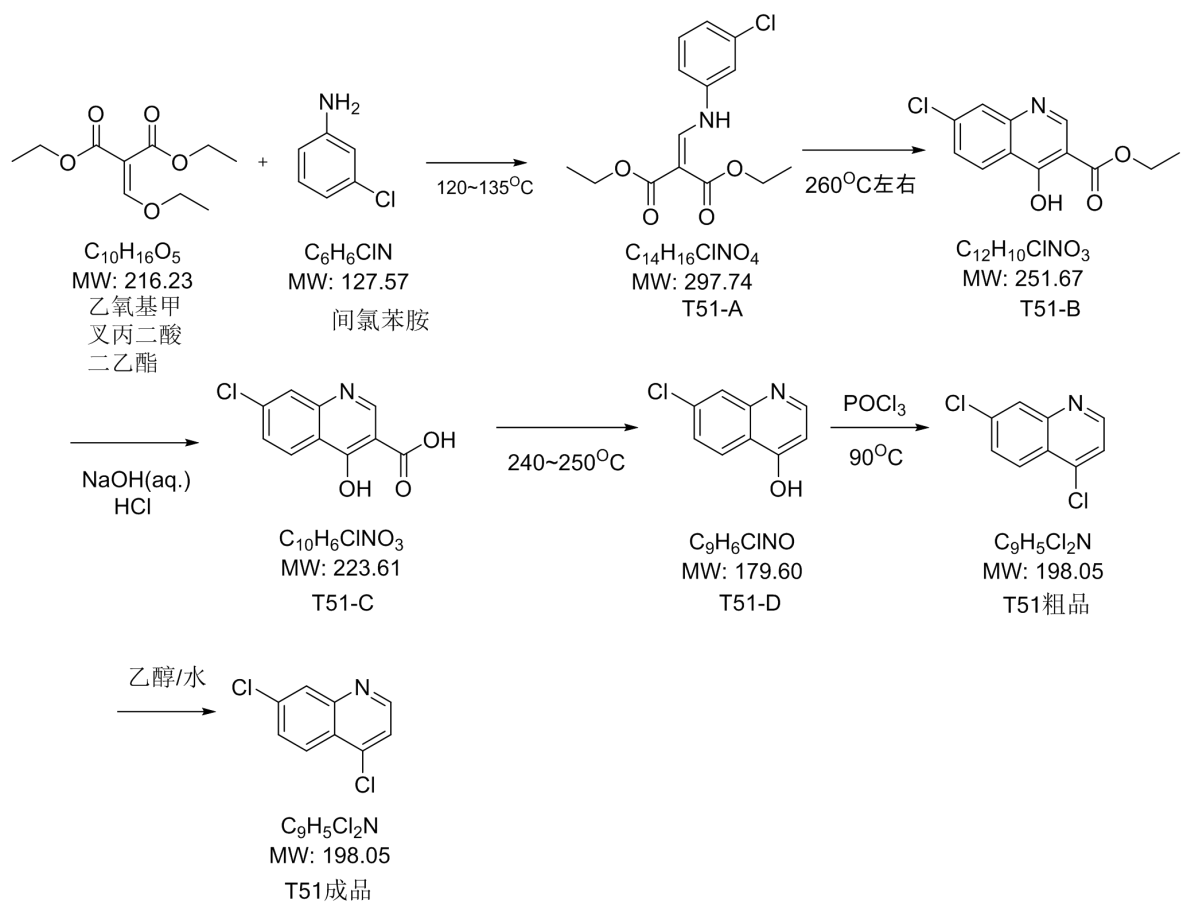
序号	名称	规格	材质	数量（台/	备注	位置
T51-A						

序号	名称	规格	材质	数量（台/	备注	位置
1	缩合反应釜	1000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
2	收集罐	200L	碳钢	1	新建	1#车间
3	片式冷凝器	12 m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
4	计量槽	200L	碳钢	1	新建	1#车间
T51-B						
5	环合反应釜	600L	碳钢	1	新建	1#车间
6	环合高位罐	300L	不锈钢	1	新建	1#车间
7	冷油高位罐	200L	不锈钢	1	新建	1#车间
8	片式冷凝器	12 m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
9	收集罐	500L	不锈钢	1	新建	1#车间
10	水解反应釜	3000L	搪玻璃	2	新建	1#车间
T51-C						
11	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	2	新建	1#车间
12	液碱高位罐	500L	碳钢	1	新建	1#车间
13	萃取反应釜	2000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
14	甲苯回收釜	1500L	搪玻璃	1	新建	1#车间
15	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
16	接收罐	500L	碳不锈钢	1	新建	1#车间
17	中和反应釜	5000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
18	盐酸高位罐	500L	PP	1	新建	1#车间
19	离心机	Ø 1000mm	不锈钢衬四氟	2	新建	1#车间
20	精制釜	3000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
21	氨水高位罐	500L	碳钢	1	新建	1#车间
22	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
23	离心机	Ø 1000mm	不锈钢	1	新建	1#车间
24	乙醇回收釜	3000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
25	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
26	接收罐	500L	不锈钢	1	新建	1#车间
27	双锥	1500L	不锈钢	2	新建	1#车间
T51-D						
28	脱羧反应釜	1000L	不锈钢	1	新建	1#车间
29	冷却釜	1000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
30	抽滤器	Ø 600mm	不锈钢	1	新建	1#车间
31	套用石蜡油储罐	2000L	碳钢	1	新建	1#车间
T51 粗品						
32	氯化釜	1000L	搪玻璃	2	新建	1#车间
33	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	2	新建	1#车间
34	高位罐	500L	PP	1	新建	1#车间
35	吸附釜	1000L	搪玻璃	1	新建	1#车间

序号	名称	规格	材质	数量（台/	备注	位置
36	冰解釜	3000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
37	高位罐	500L	PP	1	新建	1#车间
38	高位罐	500L	不锈钢	1	新建	1#车间
39	盐酸配置釜	1000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
40	脱色釜	3000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
41	抽滤器	Ø 600mm	PP	1	新建	1#车间
42	中和反应釜	5000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
43	高位罐	500L	不锈钢	1	新建	1#车间
44	甲苯中转储罐	2000L	不锈钢	1	新建	1#车间
45	浓缩釜	500L	搪玻璃	1	新建	1#车间
46	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
47	接收罐	500L	不锈钢	1	新建	1#车间
48	套用甲苯储罐	3000L	不锈钢	1	新建	1#车间
T51 成品						
49	结晶釜				新建	1#车间
50	高位计量罐	1000L	不锈钢	1	新建	1#车间
51	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
52	离心机	Ø 1000mm	不锈钢	2	新建	1#车间
53	母液回收釜	2000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
54	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
55	收集罐	500L	不锈钢	1	新建	1#车间
56	双锥	1500L	不锈钢	2	新建	1#车间
石蜡油回收						
57	废石蜡油储罐	3000L	碳钢	1	新建	1#车间
58	碳化釜	3000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
59	高位罐	200L	搪玻璃	1	新建	1#车间
60	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
61	抽滤器	Ø800	PP 材质	1	新建	1#车间
62	水洗釜	5000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
63	蒸馏釜	3000L	搪玻璃	1	新建	1#车间
64	片式冷凝器	12m²	搪玻璃	1	新建	1#车间
65	收集罐	500L	不锈钢	1	新建	1#车间
66	回收石蜡油储罐	3000L	碳钢	1	新建	1#车间

4.2.4 反应原理

T51 是以间氯苯胺和乙氧基甲叉丙二酸二乙酯为起始原料，经缩合、环合、水解、脱羧、氯化、精制六步反应制得，产品 T51 总收率为 64%。

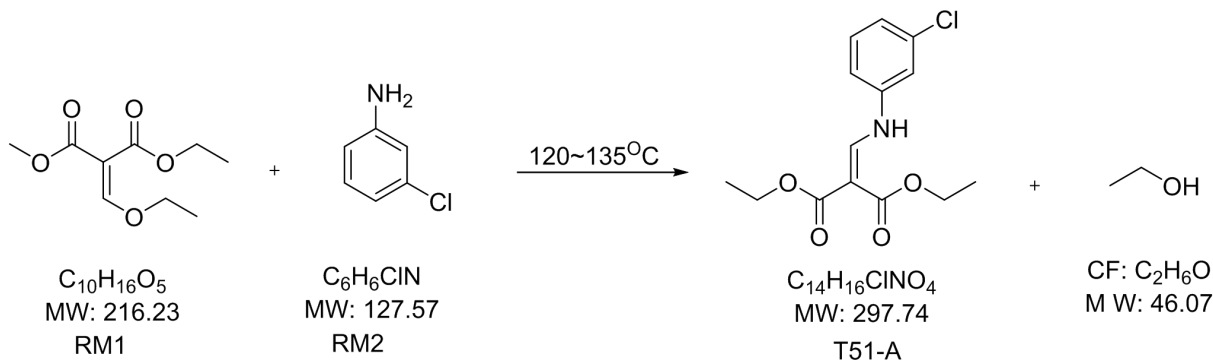


4.2.5 工艺流程

(1) T51-A (α-乙氧羰基-β-间氯苯胺基丙烯酸乙酯)

①反应原理

间氯苯胺与乙氧基甲叉丙二酸二乙酯进行缩合反应，得到 T51-A。



间氯苯胺反应率为 99.7%，T51-A 反应收率 99.7%，本步反应未见明显副产物产生，反应选择性为 100%，总收率为 99.8%。

②工艺流程

缩合反应：将间氯苯胺、乙氧基甲叉丙二酸二乙酯由物料桶真空抽入至 1000L 缩合反应釜中，开启搅拌，升温到 15~132℃（蒸汽加热），保温反应 1~2 小时，得到 T51-A 反应液，产生不凝废气 G_{技2A1}（主要成份乙醇），反应生成的乙醇经冷凝（冷冻盐水）后产生废乙醇 S_{技2A1}（主要成份乙醇、间氯苯胺，乙氧基甲叉丙二酸二乙酯、T51-A）进入收集罐。T51-A 反应液取样中控合格后，循环水降温至 50~60℃，进行下一步操作。

计量：将 T51-A 反应液（主成分 T51-A、间氯苯胺、乙氧基甲叉丙二酸二乙酯和乙醇）放料至计量槽，再进行下一步反应。

T51-A 工艺流程见图 4.2.5-1。

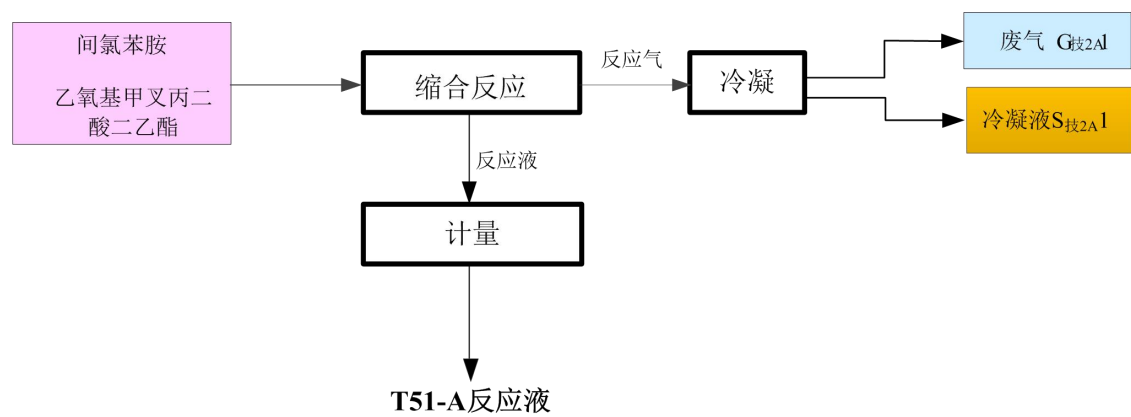
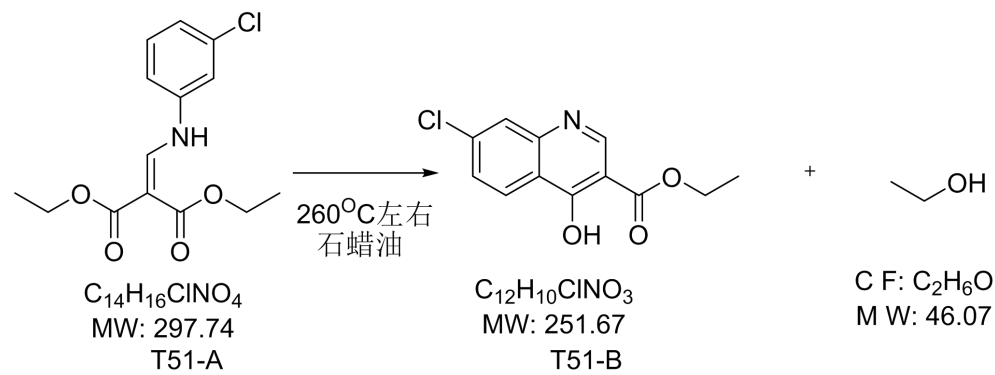


图4.2.5-1 T51-A工艺流程及产排污环节图

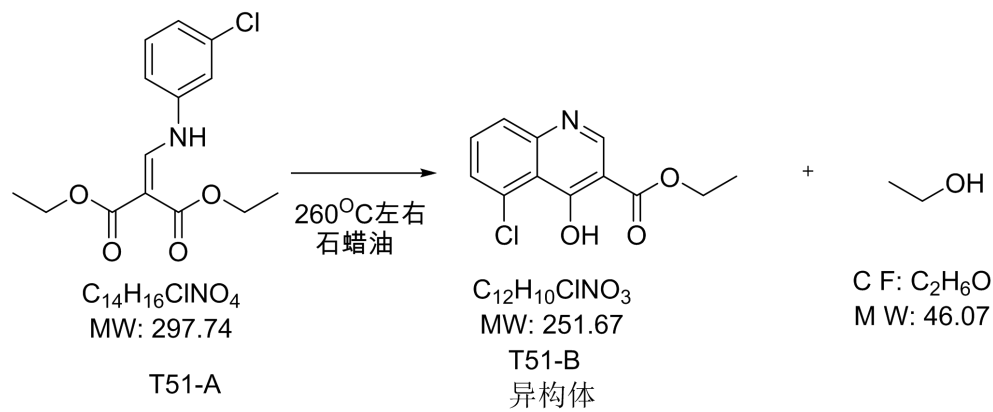
(2) T51-B (7-氯-4-羟基喹啉-3-羧酸乙酯)

①反应原理

T51-A 在高温环境下自身环合得到 T51-B。



副反应:



T51-A 转化率为 99.5%，有 5%原料反应转化为异构体，反应选择率为 95%， T51-B 反应收率 94.53%，总收率为 99.8%。

②工艺流程

环合反应：将 T51-A 的反应液等分为三批依次放至计量槽中，分批次进行环合反应。将计量槽中 T51-A 反应液真空抽料至环合高位罐备用，将原料桶装石蜡油和来自回收石蜡油装置的回收石蜡油抽至冷油高位罐中备用。先将石蜡油抽至环合反应釜中，开启搅拌、升温到 255~260℃（电加热），再缓慢滴加环合高位罐中的 T51-A 反应液。加完后保温 255~260℃，反应 1.0~2.0 小时，得到 T51-B 反应液，反应生成的乙醇经冷凝（冷冻盐水），产生不凝废

气 G_{技2B1}（主要成份乙醇），冷凝液废乙醇 S_{技2B1}（主要成份乙醇、T51-B 和石蜡油），取样中控合格后，进行下一步操作。

猝灭：将预先抽至冷油高位罐的原料桶装石蜡油放至环合釜中，急剧降温到 220℃ 以下，使环合反应猝灭，再将 T51-B 反应液（主要成分：T51-B 及其异构、石蜡油、乙醇等）放料至下工序水解反应釜中，进行下一步操作。

T51-B 工艺流程见图 4.2.5-2。

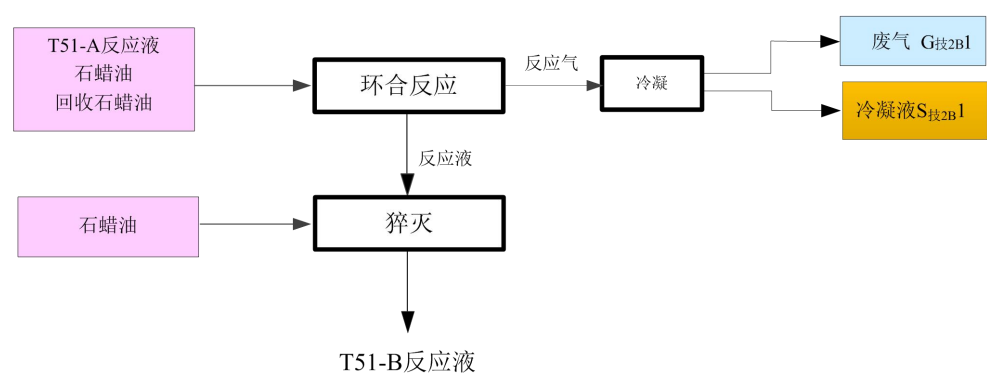
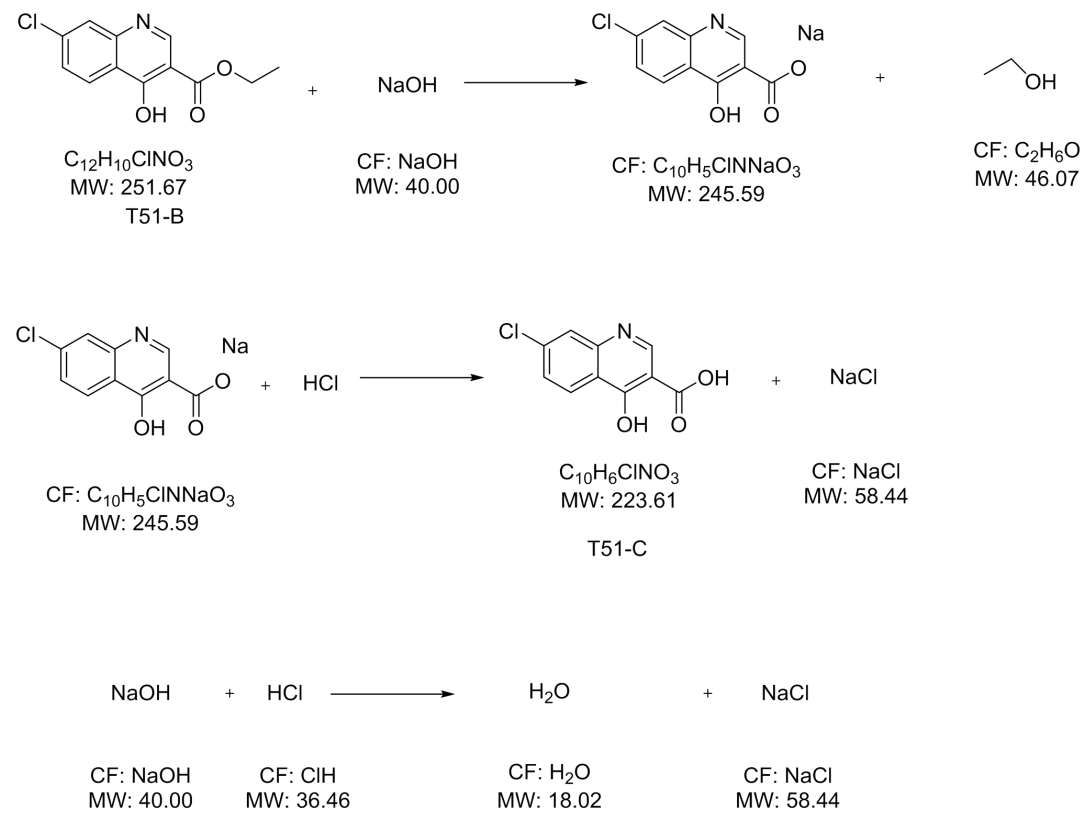


图4.2.5-2 T51-B工艺流程及产排污环节图

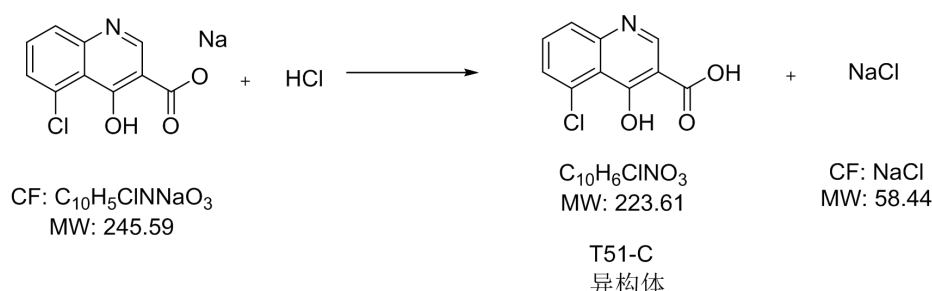
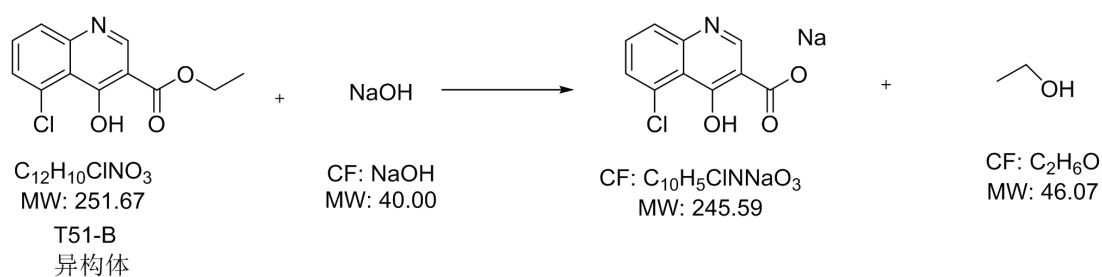
（3）T51-C（7-氯-4-羟基喹啉-3-羧酸）

①反应原理

T51-B 与氢氧化钠水溶液进行水解反应得到 T51-C。



副反应：



T51-B 转化率为 99.5%，T51-C 盐反应收率 94.5%，T51-C 盐 100%转化为 T51-C，T51-C 总收率为 76.91%。T51-B 反应液中的 T51-B 异构体反应得到 T51-C 盐异构体，T51-C 盐异构体反应得到 T51-C 异构体为反应过程中的副反应。经过酸碱和乙醇纯化后再投至下一步。

②工艺流程

水解反应：将三批 T51-B 反应液合并至水解反应釜后，冷却到 80℃ 以下，加入自来水，再加入液碱高位罐中备好的 40% 氢氧化钠水溶液，开启搅拌、升温到 95~102℃（蒸汽加热）回流。控温 95~102℃ 直到溶清后，再保温反应 2.0~3.0 小时，得到 7-氯-4-羟基喹啉-3-羧酸钠，有不凝废气 G_{技2C1}（主要成分为乙醇，水）产生，取样中控合格后，进行下一步操作。

分层：开启循环水，将水解釜内物料降温到 65~75℃ 之间，静置分层。上层有机层废石蜡油 R_{技2C1} 进入废石蜡油储罐后进行回收处理，下层水相进入萃取反应釜。

萃取：向萃取反应釜中加入新甲苯和回收甲苯 R_{技2C2}，控温 65~75℃ 搅拌 0.5 小时、静置 0.5h，有萃取废气 G_{技2C2}（主要成分：甲苯、乙醇、水）产生。萃取分出上层有机层（甲苯层），下层水相层。上层有机层（甲苯层）进入甲苯回收釜。

蒸馏：开启甲苯回收釜蒸汽加热，先回流分去水层，产生废水 W_{技2C1}（主要成分为乙醇，水），再减压蒸馏回收甲苯 R_{技2C2}（主要成分为甲苯、乙醇和石蜡油），套用至萃取工序，产生不凝废气 G_{技2C3}（主要成分为甲苯、乙醇和水），釜残为废石蜡油 R_{技2C3}（主要成分为石蜡油、甲苯、间氯苯胺等），转至废石蜡油储罐后进行回收处理，下层水相转至中和釜。

中和反应：向中和反应釜中加入自来水，升温到 65~75℃（蒸汽加热），再缓慢滴加盐酸高位罐中备好的 32% 盐酸，调节 pH 至 2~3 后，再控温 65~75℃ 析晶 0.5~1.0 小时，得到 T51-C 反应液，有中和反应废气 G_{技2C4}（主要成分为氯化氢、乙醇）产生，反应液进入离心操作。

离心：放料至离心机，用自来水进行洗涤离心，洗涤至 pH=5~7 即得到合格 T51-C 粗湿品，产生洗涤离心废气 G_{技2C5}（主要成分为氯化氢、甲苯、乙醇），洗涤离心废水 W_{技2C2}（主要成份甲苯、乙醇、石蜡油、氯化钠、盐酸、石蜡油等）。粗湿品进入打浆工序。

打浆：将粗湿品投入精制釜进行打浆，真空抽入乙醇（原料桶）和回收乙醇 R_{技2c4}，滴加氨水高位罐中备好的 20%氨水进行 pH 调节，产生打浆废气 G_{技2c6}（主要成分氨、乙醇），调 pH=8 左右，搅拌、升温至 78℃，回流 1.0 小时后降温到 20~30℃（冷冻盐水降温），打浆液进入离心操作。

离心：将打浆液放料至离心机，进行洗涤离心，使用乙醇进行洗涤，产生洗涤离心废气 G_{技2c7}（主要成分氨、乙醇），洗涤离心母液进行蒸馏，产生不凝气 G_{技2c8}（主要成分氨、乙醇），回收乙醇 R_{技2c4}（主要成分乙醇、氨）回用于打浆工序，蒸馏残液 S_{技2c1}（主要成份乙醇及 T51 中间产物等），滤饼进入干燥工序。

干燥：滤饼转至双锥进行真空干燥，控制温度 55~65℃，真空度- 0.085MPa，得到 T51-C 干品（主要成分：T51-C 及其异构、乙醇和氯化钠），产生干燥废气 G_{技2c9}（主要成分乙醇）。

T51-C 工艺流程见图 4.2.5-3。

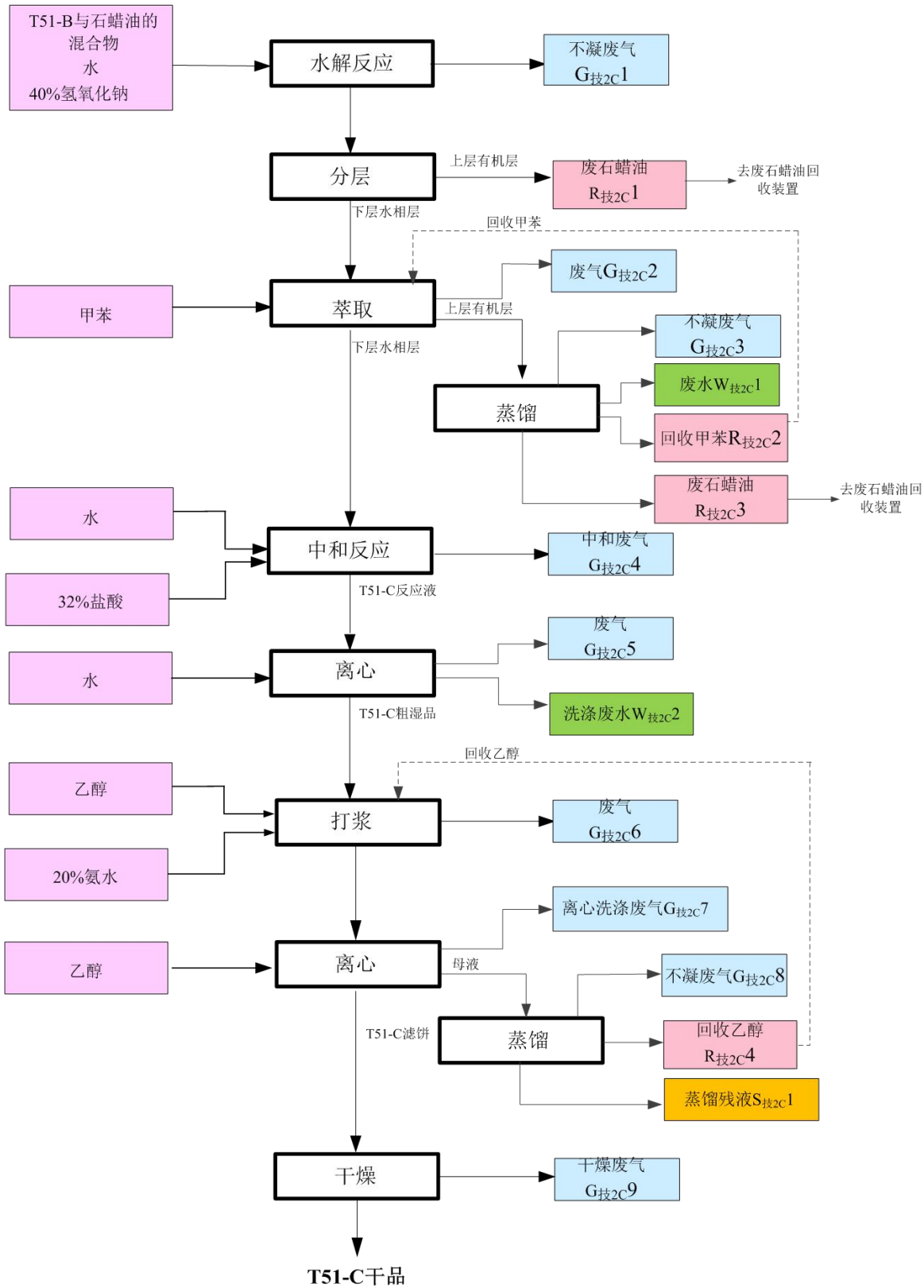
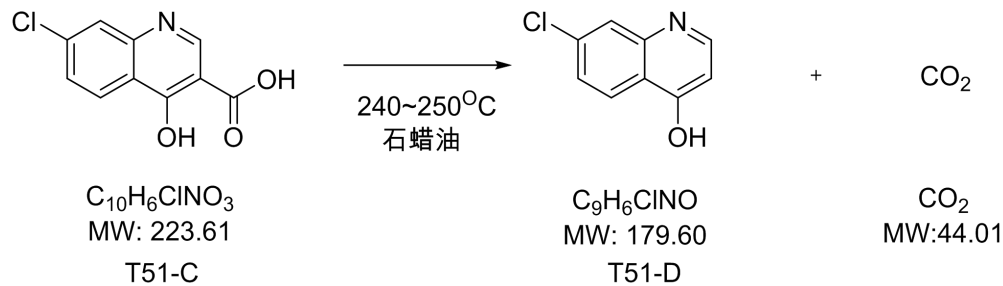


图4.2.5-3 T51-C工艺流程及产排污环节图

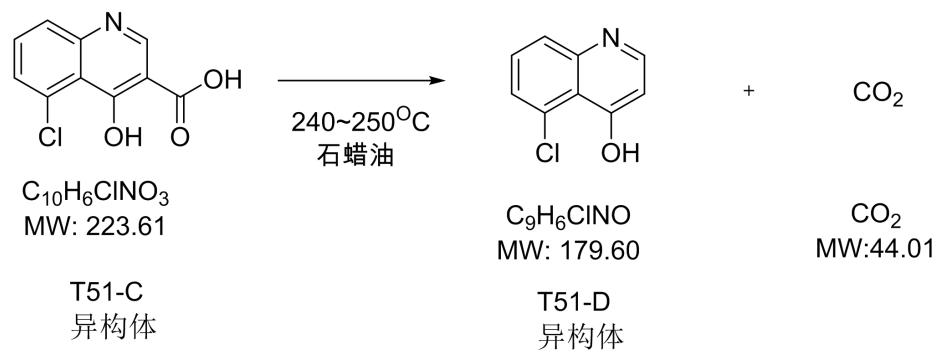
(4) T51-D (7-氯-4-羟基喹啉)

①反应原理

T51-C 在高温下自身脱羧反应得到 T51-D。



副反应



T51-C 转化率为 99.7%，T51-D 反应收率 99.7%，T51-C 反应得到 T51-D，本步反应未见明显副产物产生，反应选择性为 100%。本步反应，未进行纯化，反应所得的 T51-D 完全投至下一步的反应中，T51-D 总收率为 100%。T51-C 异构体反应得到 T51-D 异构体，为反应过程中的副反应。

②工艺流程

脱羧反应：将石蜡油抽入至脱羧反应釜中，由人孔口加入 T51-C 干品，搅拌下缓慢升温到 220℃（导热油加热），保持 220~260℃反应直到无二氧化碳气体生成，再保温 240~250℃反应 0.5~1.0 小时，得到 T51-D，产生含反应废气 G_{技2D1}（主要成分：二氧化碳、乙醇和石蜡油）。取样中控合格后，进入冷却工序。

冷却：开启夹套冷导热油循环，降低温度到 70~80℃，再放料至冷却釜。冷却釜搅拌下温度降低到 60~70℃（循环水冷却），再进入过滤操作。

过滤：将冷却好的反应液放料至抽滤器进行过滤，产生抽滤废气 G_{技2D2}（主要成分：石蜡油），滤液回收石蜡油 R_{技2D1} 抽至套用石蜡油储罐，直接套用至脱羧反应釜，滤饼为 T51-D 湿品（主要成分：T51-D 及其异构、T51-C 及其异构、石蜡油和氯化钠），直接投至下工序。

T51-D 工艺流程见图 4.2.5-4。

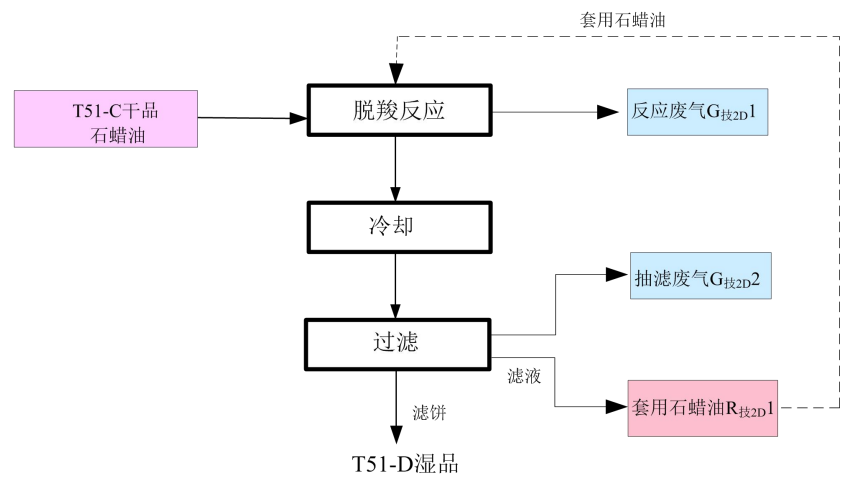
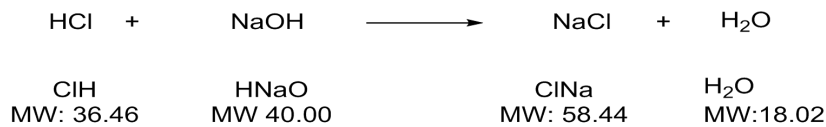
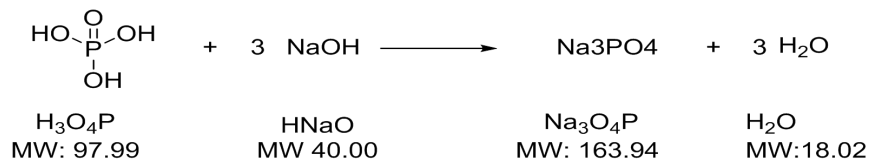
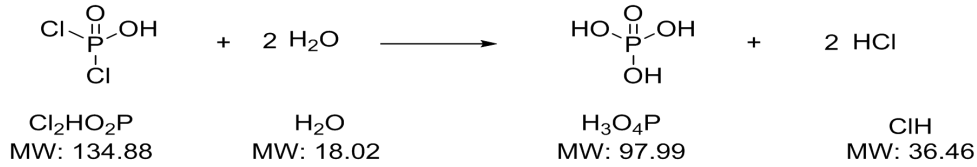
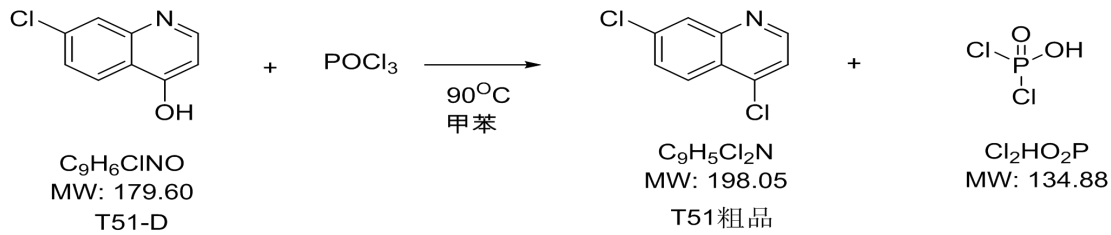


图4.2.5-4 T51-D工艺流程及产排污环节图

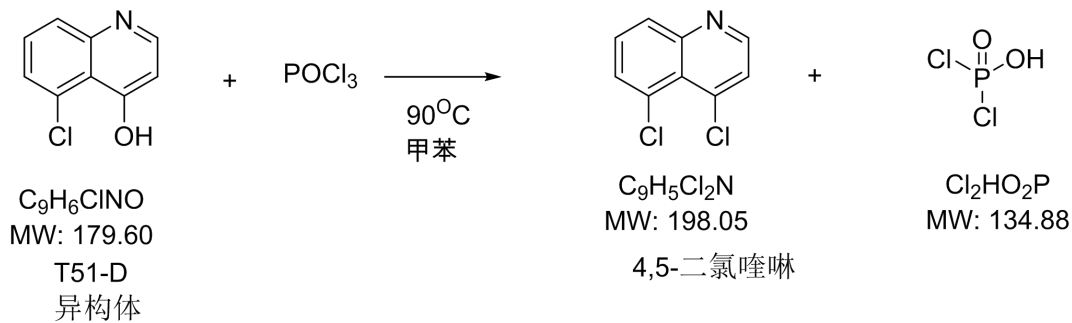
（5）T51 粗品（ 4,7-二氯喹啉粗品）

①反应原理

T51-D 与三氯氧磷进行氯化反应得到 T51 粗品。



副反应



T51-D 转化率为 99.7%，T51-D 反应得到 T51，本步反应未见明显副产物产生，反应选择性为 100%，T51 反应收率 99.7%，总收率为 99.7%。T51-D 异构体反应得到 T51 异构体，为反应过程中的副反应。

②工艺流程

氯化反应：从原料桶中抽入三氯氧磷到高位罐中备用，将 T51-D 湿品整批由人孔投入至氯化釜中，再抽入甲苯、回收甲苯（来自于洗涤回收甲苯），开启搅拌，升温至 40~45℃后（导热油加热），缓慢滴加三氯氧磷。滴加完成后继续升温（导热油加热），温度升到 88~92℃后，保温反应 4~5.0 小时），得到 T51 粗品反应液（主要成分：T51 及其异构、T51-C 及其异构、甲苯、三氯氧磷、石蜡油等）。T51 粗品反应液取样中控合格后，降低温度到 20~30℃（导热油降温），进入猝灭操作。

猝灭：将 T51 粗品反应液放料至已经备好 10~20℃冷水的冰解釜中猝灭。氯化釜反应尾气（主要成分为盐酸）和冰解釜尾气（主要成分为甲苯）进入装有氢氧化钠水溶液的吸附釜吸收，产生吸收废气 G_{技2粗1}（主要成分为甲苯），吸收洗涤废水 W_{技2粗1}（主要成分氯化钠）。猝灭结束后搅拌 30 分钟、静置 30 分钟后，再进入分层操作。

分层：在冰解釜中自然分层，下层水相转至脱色釜，进行脱色操作，上层甲苯层进行洗涤操作。

盐酸配置：将 32%的盐酸与水抽至盐酸配置釜搅拌均匀，配置为 16%的盐酸溶液，产生配置废气 G_{技2粗2}（主要成分氯化氢），再放料至冰解釜进行洗涤操作。

洗涤：将 16%的盐酸溶液放料至冰解釜与分层后的甲苯层混合，搅拌 30 分钟、静置 30 分钟，产生洗涤废气 G_{技2粗3}（主要成分氯化氢），下层水层转至脱色釜中，进行脱色操作，上层进入碱洗工序。

碱洗：向洗涤后的冰解釜中滴加来自液碱高位罐中的 40%液碱，将上层甲苯相调节 pH 至 7~8，产生碱洗废气 G_{技2粗4}（主要成分甲苯），分去下层高浓碱洗废水 W_{技2粗2}（主要成分石蜡油、甲苯和氯化钠）。上层有机层（甲苯层）进入甲苯回收釜，进行蒸馏操作。

蒸馏：开启甲苯回收釜蒸汽加热，先回流分去水层，产生废水 W_{技2粗3}（主要成分甲苯、石蜡油），再减压蒸馏回收甲苯 R_{技2粗1}（主要成分甲苯、石蜡油），套用至氯化反应工序，产生不凝废气 G_{技2粗5}（主要成分甲苯），釜残为废石蜡油 R_{技2粗2}（主要成分石蜡油、甲苯、T51 及其异构、T51-C 及其异构），转至废石蜡油储罐。

脱色：来自冰解分层的水相（主要成分： T51 及其异构、T51-D 及其异构、甲苯、石蜡油、磷酸、盐酸、氯化钠等）和来自洗涤分层的水相（主要成分 T51 及其异构、盐酸、磷酸、甲苯、石蜡油）进入脱色釜后，由人孔口加入活性炭，搅拌升温到 50~60℃（蒸汽加热），保温 1 小时后，冷却到 20~30℃（冷冻盐水降温），进入过滤洗涤操作。

过滤洗涤：将脱色釜中的溶液放料至抽滤器进行过滤洗涤，产生抽滤废气 G_{技2粗6}（主要成分氯化氢、甲苯），滤渣 S_{技2粗1}（含活性炭、T51 及其异构）。滤液进入中和釜进行中和操作。

中和分层：向中和反应釜中加入甲苯、回收甲苯 R_{技2粗3} 和水，开启搅拌，缓慢滴加高位罐中的 40%氢氧化钠水溶液，至 pH=7~7.5 之间，控制温度 20~30℃（冷冻盐水降温），到达规定 pH 后，停止搅拌静置 30 分钟分层，温度保持在 20~30℃之间。分出下层水高盐高浓废水 W_{技2粗4}（主要成分：氯化钠、磷酸二钠、磷酸一钠、甲苯），有机层放料至甲苯中转储罐，再分次转至浓缩釜进行蒸馏操作。

蒸馏：控制浓缩釜真空度-0.9~-0.99Mpa，温度 50~55℃（蒸汽加热）减压蒸馏，直到蒸馏无液体流出，冷凝（冷冻盐水）得到中和回收甲苯 R_{技2粗3}（主要成分甲苯、水），产生不凝气 G_{技2粗7}（主要成分甲苯、水），釜残得到 T51 粗品（主要成分 T51 及其异构、T51-D 及其异构、石蜡油、甲苯）。

T51 粗品工艺流程见图 4.2.5-5。

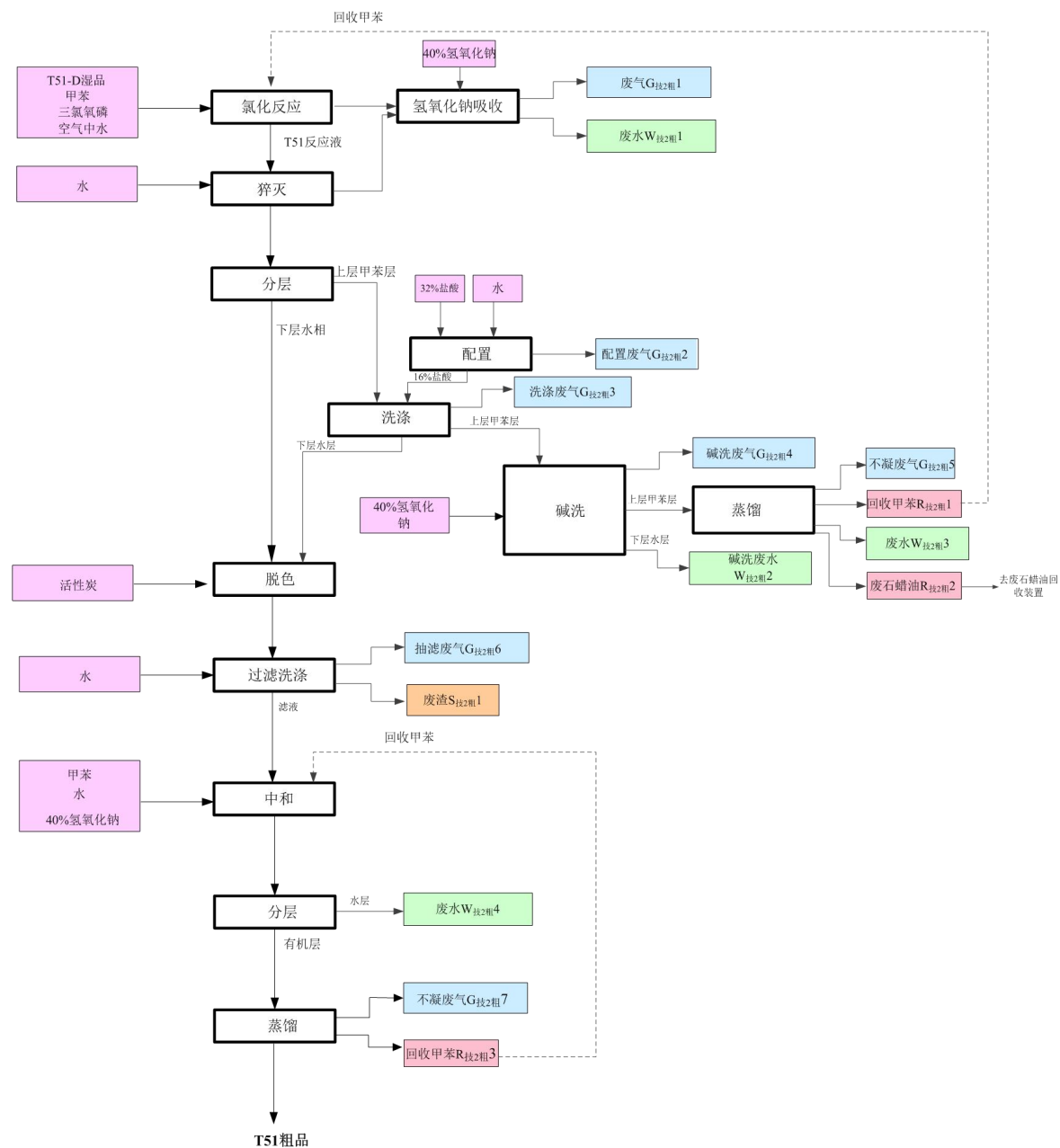
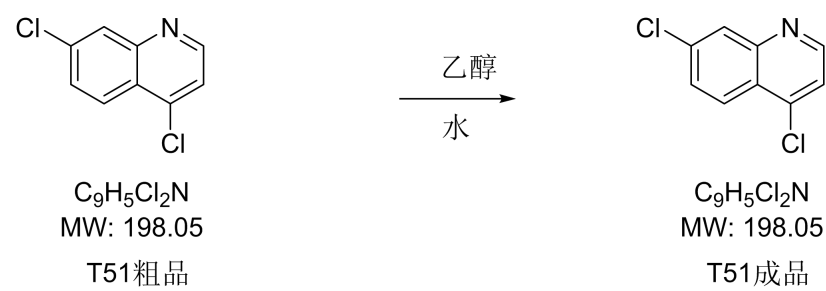


图4.2.5-5 T51粗品工艺流程及产排污环节图

（6）T51 成品（ 4,7-二氯喹啉）

①反应原理

T51 粗品在乙醇和水的溶液中重结晶得到 T51 成品。



本步反应，经过乙醇和水的重结晶，有部分物料损失至母液中，未见明显副产物产生，总收率为 83.86% 。

②工艺流程

溶解：向 T51 粗品浓缩釜中泵入乙醇，搅拌、升温 50~55℃（蒸汽加热），至完全溶解，产生含溶解废气 G_{技2成1}（主要成分为甲苯、乙醇），再转料至结晶釜进行析晶操作。

析晶：向结晶釜中加入高位罐中备好的自来水，保温 50~55℃搅拌 1.0 小时后，再冷却到 0~10℃（冷冻盐水降温），搅拌析晶 1.0 小时。析晶结束后，得到 T51 成品溶液（主要成分为 T51 及其异构、T51D 及其异构、甲苯、石蜡油、水），放料离心机，进行离心操作。

离心：将结晶釜内的物料放料至离心机离心，产生离心废气 G_{技2成2}(主要成分为乙醇、甲苯)，滤饼（主要成分为 T51 及其异构、乙醇和水）进行真空干燥操作，滤液(主要成分为乙醇、甲苯、石蜡油、T51 及其异构、T51D 及其异构)转至母液回收釜，进行常压蒸馏操作。

常压蒸馏：母液回收釜升温蒸馏（蒸汽加热）回收乙醇 R_{技2成1}（主要成分乙醇、甲苯和水），产生不凝气 G_{技2成3}（含乙醇、甲苯和水），蒸馏残液 W_{技2成1}（含乙醇、甲苯、石蜡油、T51 及其异构、T51D 及其异构），蒸出的回收乙醇 R_{技2成1} 套用至 T51 粗品浓缩釜溶解工序。

真空干燥：滤饼转至双锥进行真空干燥，控制温度 45~55℃，真空度-0.85~-0.90Mpa，产生干燥废气 G_{技2成4}（主要成分乙醇、水），得到 T51 成品。

T51 成品工艺流程见图 4.2.5-6。

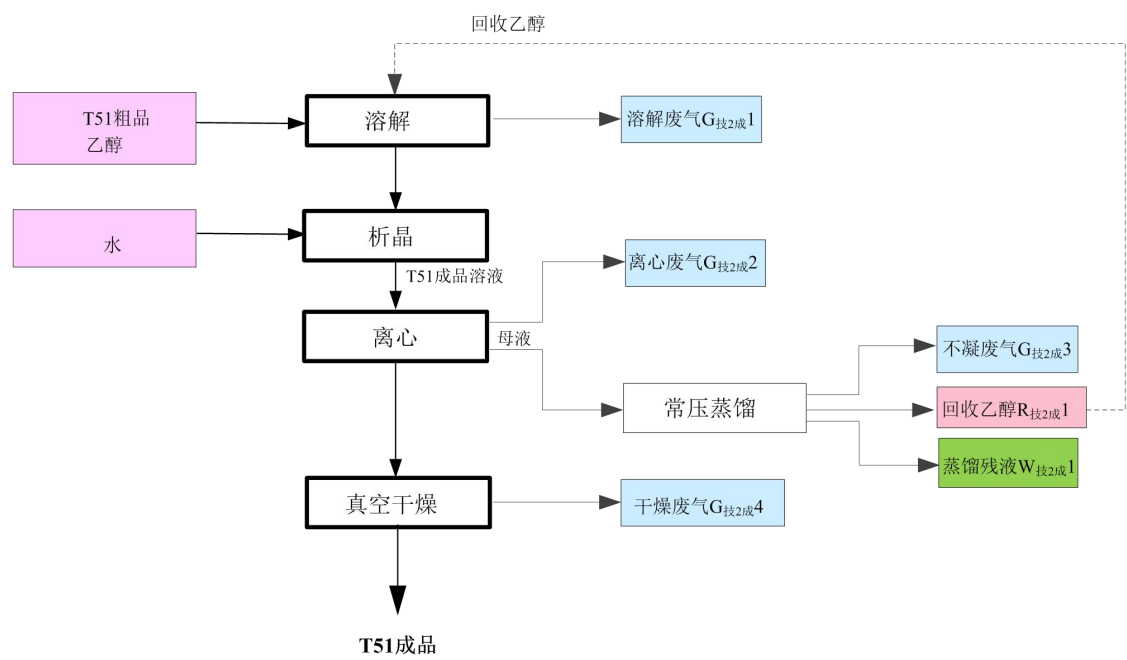


图4.2.5-6 T51成品工艺流程及产排污环节图

(7) 石蜡油回收

①反应原理

将生产过程中产生的废石蜡油经过浓硫酸碳化和水洗除酸，再蒸馏除水，得到回收石蜡油，回收收率 76.49%。此过程为浓硫酸碳化除去石蜡油中的有机物，反应机理较复杂。

②工艺流程

碳化：将废石蜡油储罐（来自 R_{技2C1}、R_{技2C3}、R_{技2粗2}）中的废石蜡油抽至碳化釜中。将浓硫酸抽至高位滴加罐备用。开启搅拌升温至 70~80℃（蒸汽加热），缓慢将高位罐中的浓硫酸滴加到石蜡油中，控制温度 70~80℃。滴加完成后，升温到 130~140℃，保持该温度反应 3~4 小时，产生废气 G_{技2回1}（含二氧化硫、水）。反应完成后，冷却到 70~80℃，进行过滤操作。

过滤：将碳化釜内的溶液放料至抽滤器中，真空抽滤，产生抽滤废气（含二氧化硫、水、石蜡油），滤渣 S_{技2回1}（含碳化杂质，石蜡油，硫酸，水），滤液抽至洗涤釜中，进行洗涤操作。

洗涤：过滤完成后，加入自来水分三次搅拌洗涤，每次搅拌 20~30 分钟，静置 20~30 分钟，分出下层废水相 W_{技2回1}（含硫酸、乙醇）。至水相 pH=7 左右后，转料至蒸馏釜，进行蒸馏操作。

蒸馏：转料完成后，将有机相进行减压蒸馏，真空度在-0.9Mpa 以上，温度 80~90 度，直到无液体流出，产生不凝气 G_{技2回3}（主要成分为甲苯、水），蒸馏冷凝液 S_{技2回2}（主要成分为甲苯、水），蒸馏釜底得到回收石蜡油，放料至回收石蜡油储罐中。

石蜡油回收工艺流程见图 4.2.5-7。

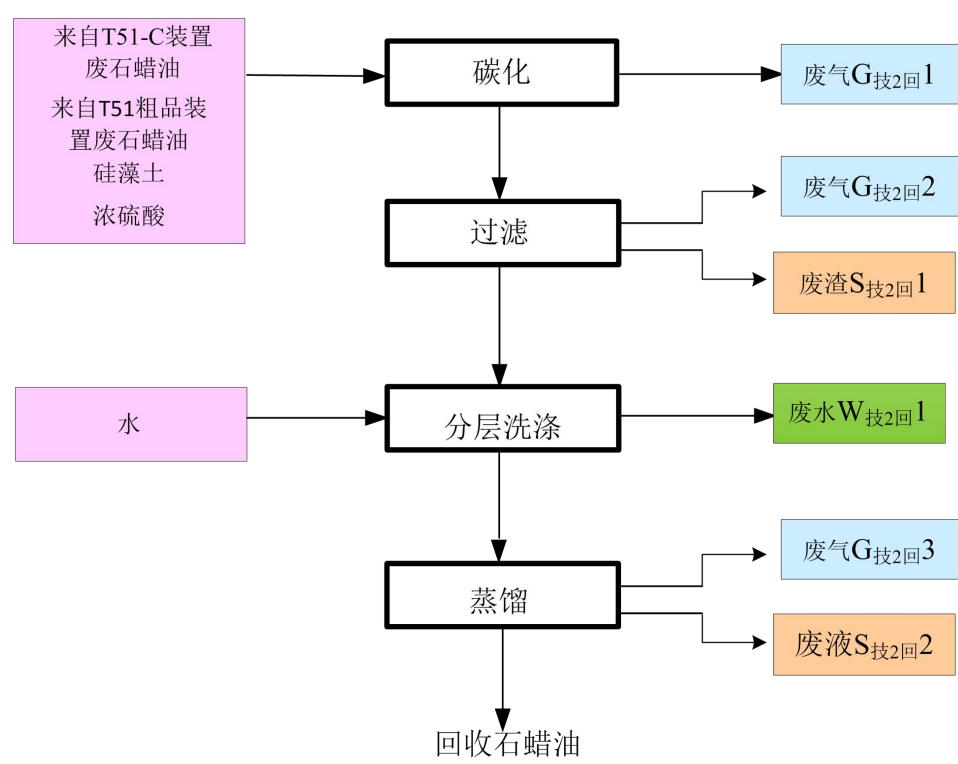


图4.2.5-7 回收石蜡油工艺流程及产排污环节图

4.2.6 物料平衡及水平衡

(1) T51-A 反应液

T51-A 反应液生产装置物料平衡见表 4.2.6-1、见图 4.2.6-1；乙醇平衡见表 4.2.6-2、见图 4.2.6-2。

表 4.2.6-1 T51-A 反应液生产装置物料平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
间氯苯胺	180	T51-A 反应液	429.332
乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	308.7	废气	1.167
		废液	58.201
进料合计	488.7	出料合计	488.7

表 4.2.6-2 T51-A 反应液乙醇平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
反应生成	64.471	T51-A 反应液	6.447
-	-	废气带乙醇	1.167
-	-	固废带乙醇	56.857
进料合计	64.471	出料合计	64.471

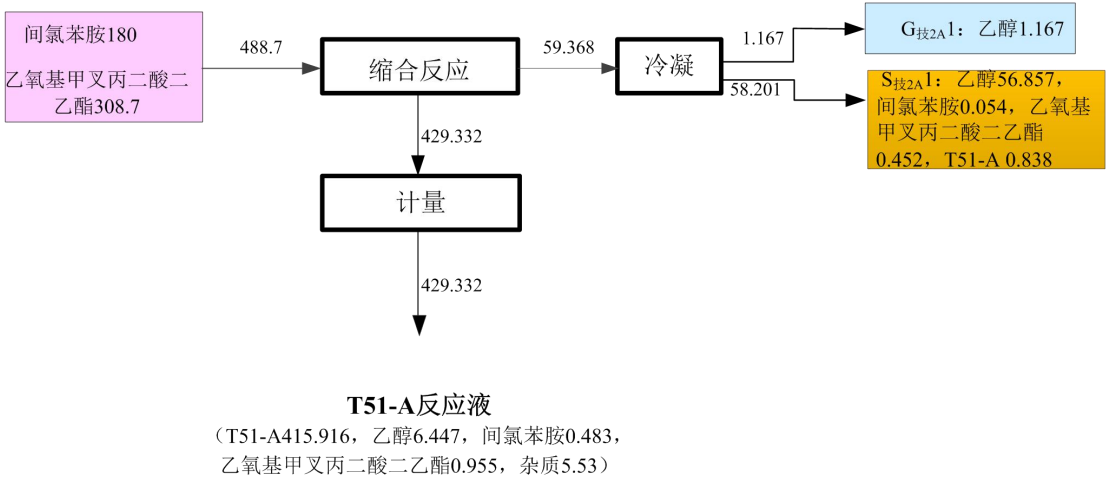


图4.1.6-1 T51-A物料平衡图

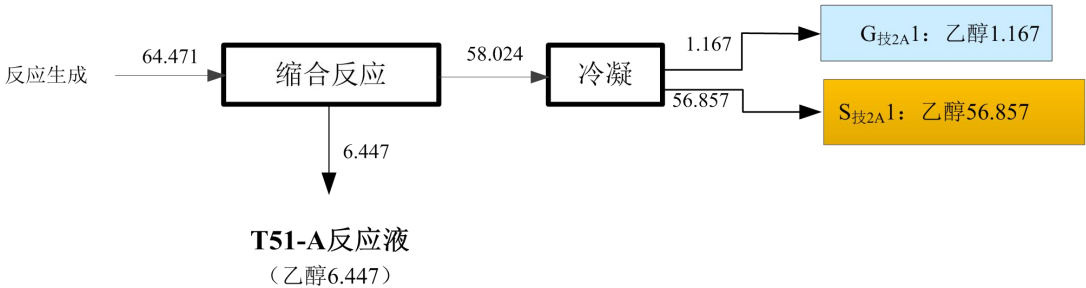


图4.1.6-2 T51-A乙醇平衡图

(2) T51-B 反应液

T51-B 反应液生产装置物料平衡见表 4.2.6-3、见图 4.2.4-3；乙醇平衡见表 4.2.6-4、见图 4.2.6-4；石蜡油平衡见表 4.2.6-5、见图 4.2.6-5。

表 4.2.6-3 T51-B 反应液生产装置物料平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51-A 反应液	143.11	T51-B 反应液	481.133
石蜡油	67.833	废气	0.423

回收石蜡油	292.167	废液	21.554
进料合计	503.11	出料合计	503.11

表 4.2.6-4 T51-B 反应液乙醇平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51-A 反应液	2.149	T51-B 反应液	2.349
反应生成	21.355	废气带乙醇	0.423
-	-	固废带乙醇	20.732
进料合计	23.504	出料合计	23.504

表 4.2.6-5 T51-B 反应液石蜡油平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
石蜡油	67.833	废气带石蜡油	0.6
回收石蜡油	292.167	T51-B 反应液带石蜡油	359.4
进料合计	360	出料合计	360

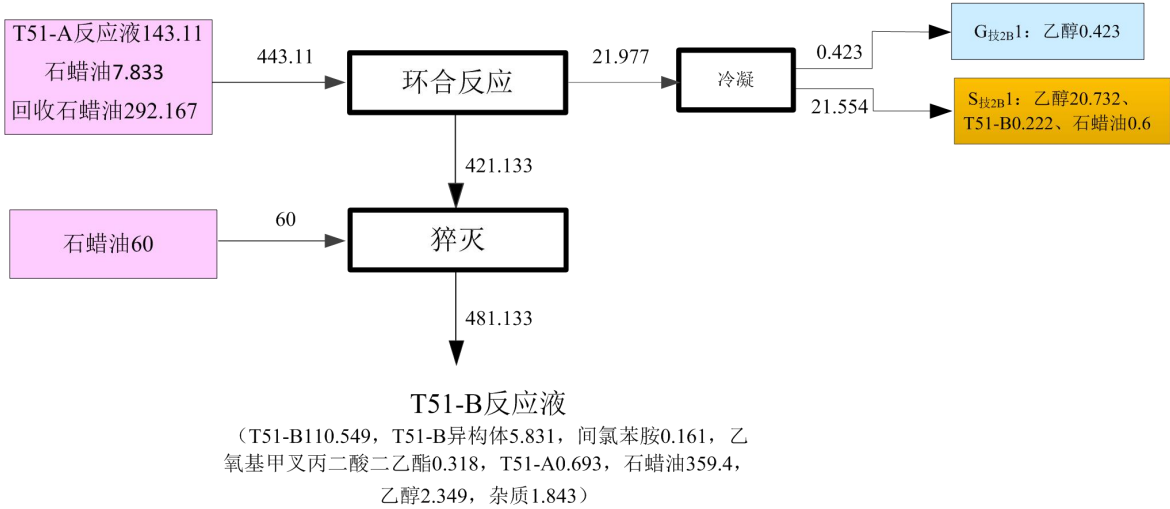


图4.2.5-3 T51-B物料平衡图

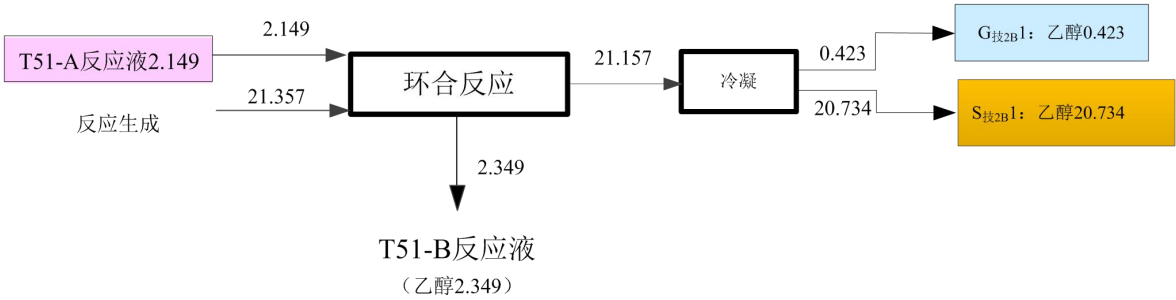


图4.2.5-4 T51-B乙醇平衡图

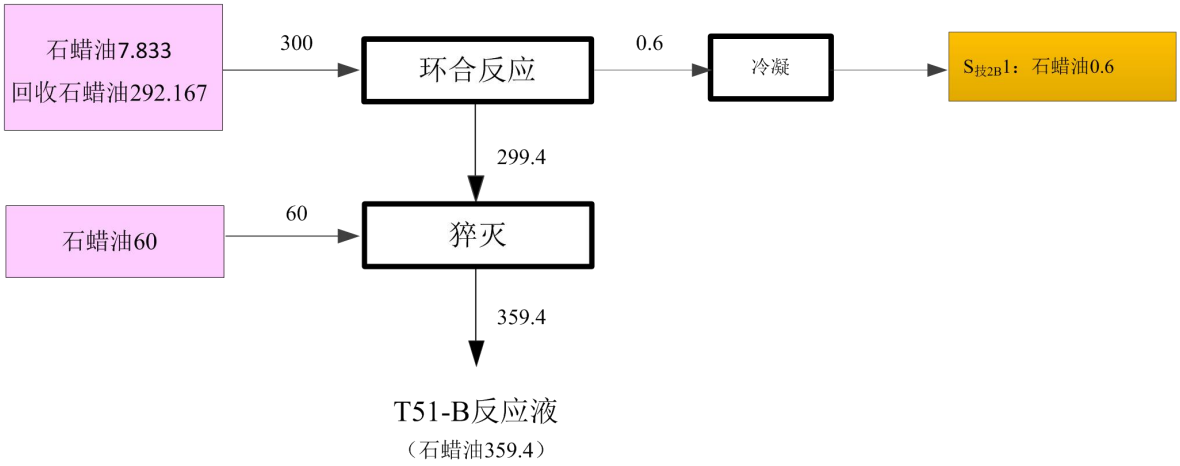


图4.2.5-5 T51-B石蜡油平衡图

(3) T51-C

T51-C 生产装置物料平衡见表 4.2.5-6、见图 4.2.5-6；乙醇平衡见表 4.2.5-7、见图 4.2.5-7；石蜡油平衡见表 4.2.5-8、见图 4.2.5-8；甲苯平衡见表 4.2.5-9、见图 4.2.5-9；水平衡见表 4.2.5-10、见图 4.2.5-10。

表 4.2.5-6 T51-C 生产装置物料平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51-B 反应液	1443.399	T51-C	231.279
40%液碱	360	废气	114.124
水	2880	废水	3475.056
甲苯	8.552	废石蜡油	1092.2
32%盐酸	429	废液	458.534
乙醇	249.167		
20%氨水	1.075		
进料合计	5371.193	出料合计	5371.193

表 4.2.5-7 T51-C 乙醇平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51- B 反应液	7.048	T51-C 含乙醇	2.25
反应生成	63.905	废气带乙醇	81.788
乙醇	249.167	废水带乙醇	67.884
		固废带乙醇	166.698
		废石蜡油	1.5
进料合计	320.12	出料合计	320.12

表 4.2.5-8 T51-C 石蜡油平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51- B 反应液	1078.2	废水带石蜡油	1.188
		废石蜡油	1077.012
进料合计	1078.2	出料合计	1078.2

表 4.2.5-9 T51-C 甲苯平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
甲苯	8.552	废气带甲苯	0.719
		废水带甲苯	1.407

		废石蜡油	6.426
进料合计	8.552	出料合计	8.552

表 4.2.5-10 T51-C 水平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
水	2880	废气带水	31.03
40%液碱	216	废水带水	3189.721
反应生成	39.723	固废带水	206.532
32%盐酸	291.72	废石蜡油	1.02
20%氨水	0.86		
进料合计	3428.303	出料合计	3428.303

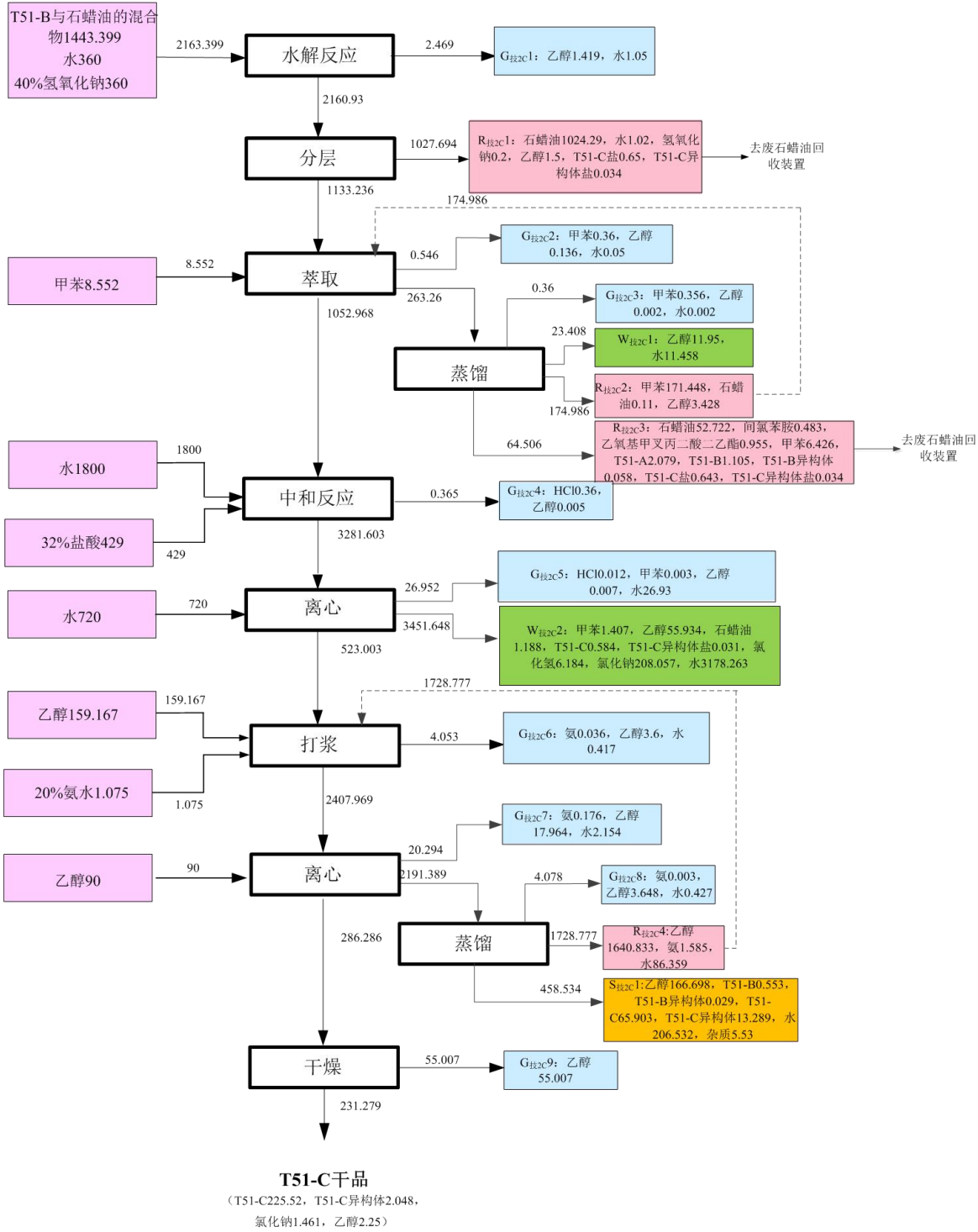


图4.2.5-6 T51-C物料平衡图

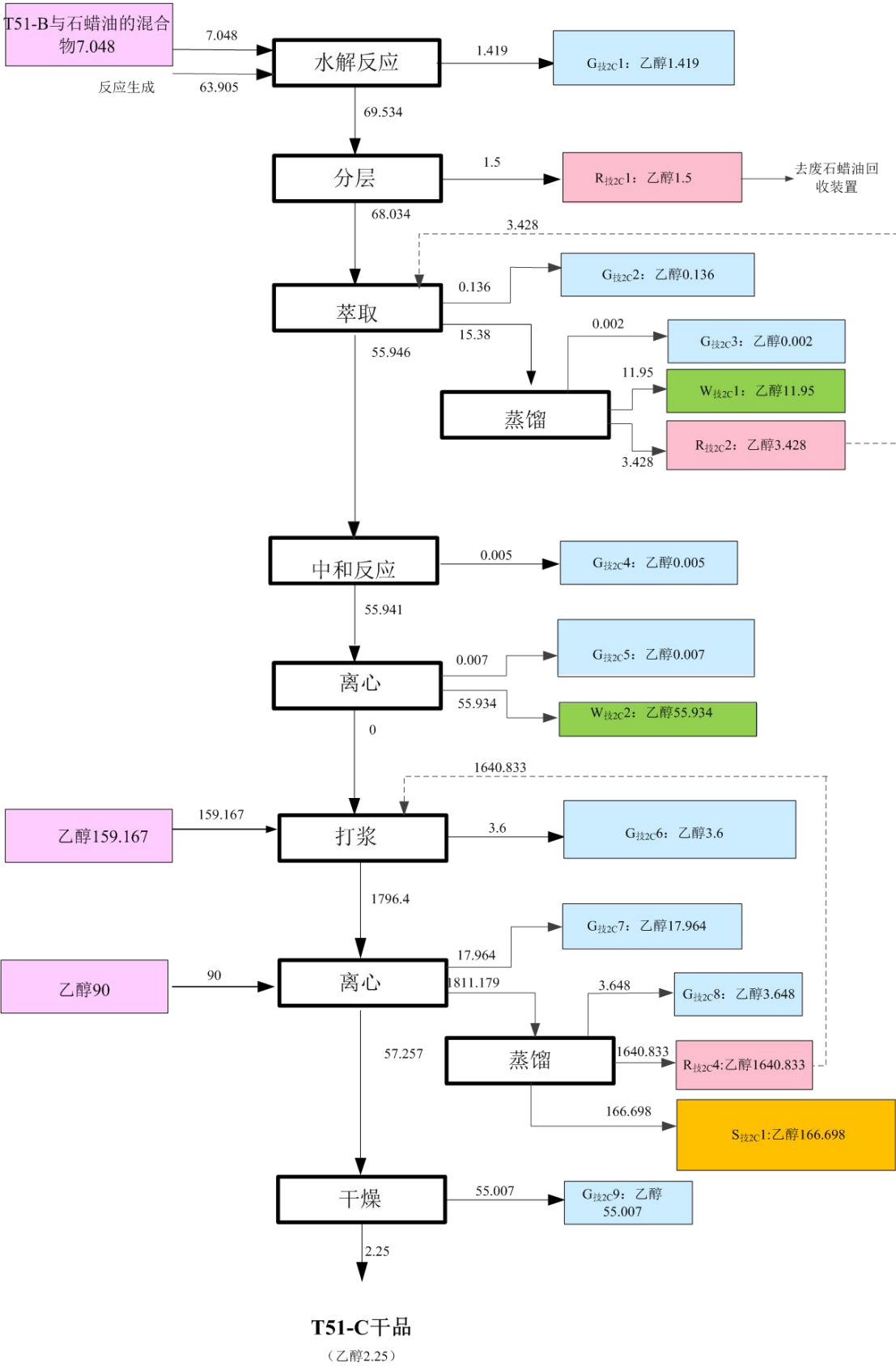


图4.2.5-7 T51-C乙醇平衡图

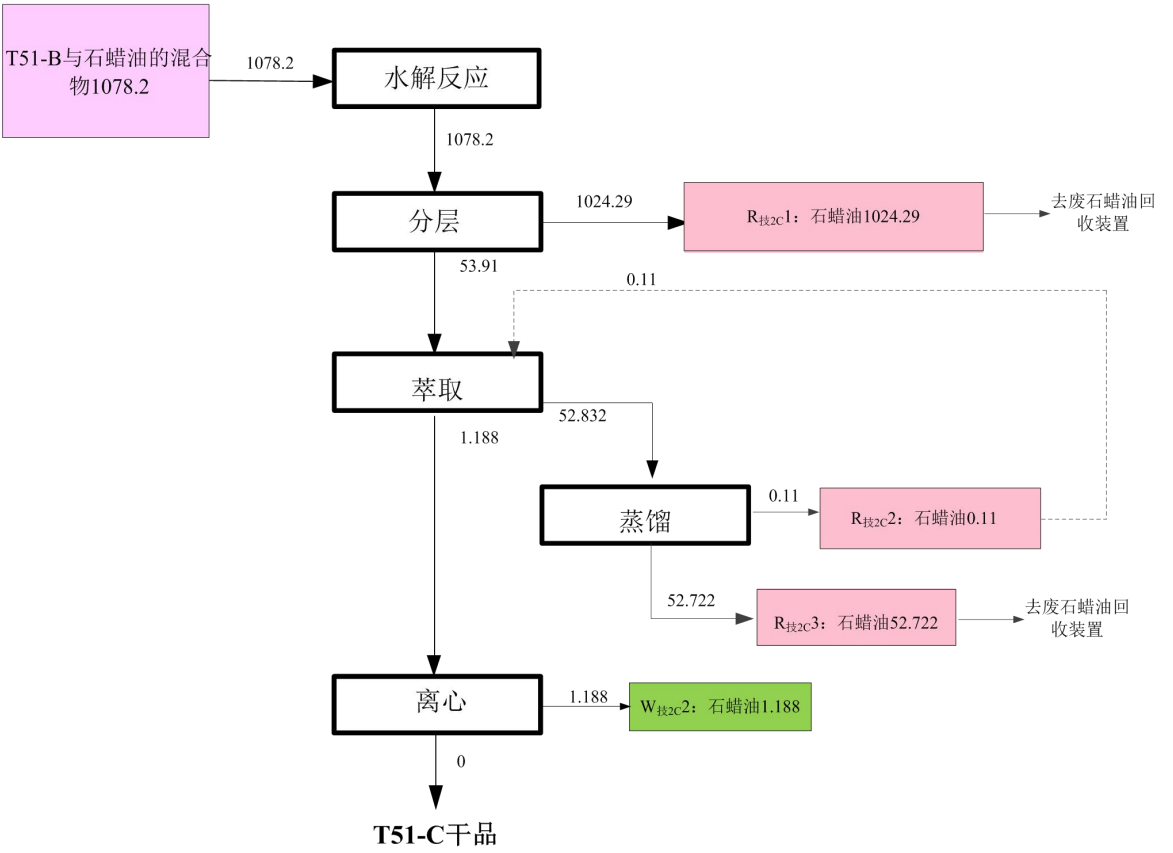


图4.2.5-8 T51-C石蜡油平衡图

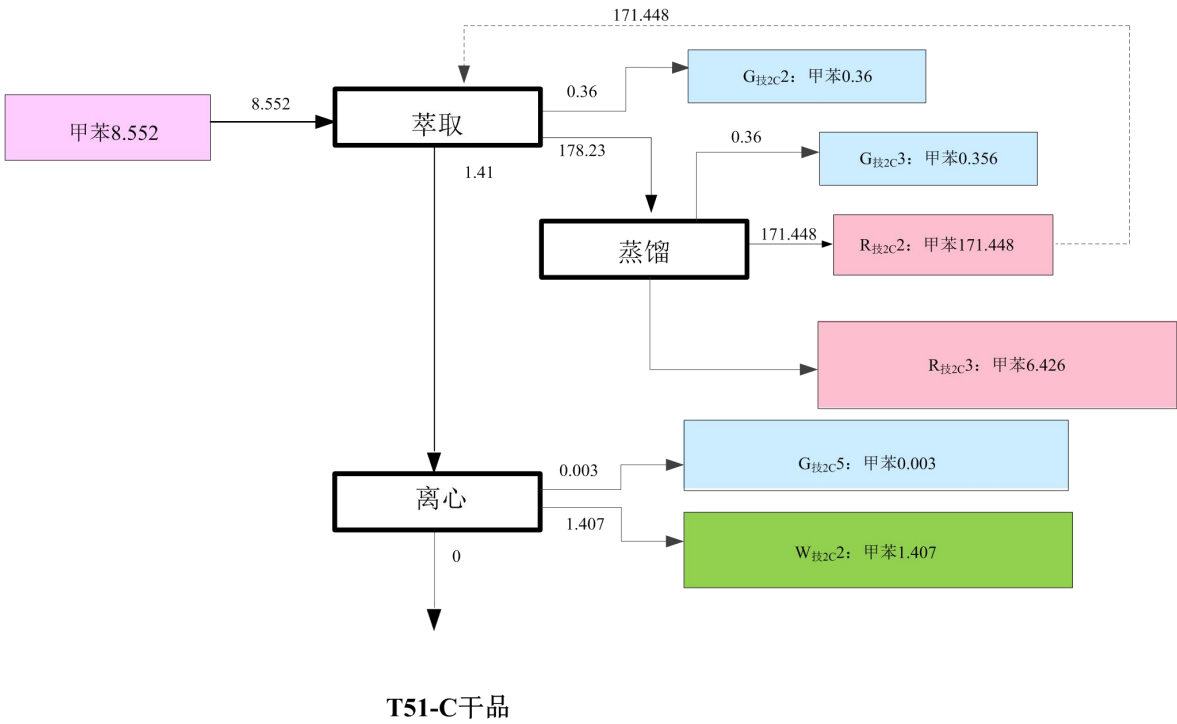


图4.2.5-9 T51-C甲苯平衡图

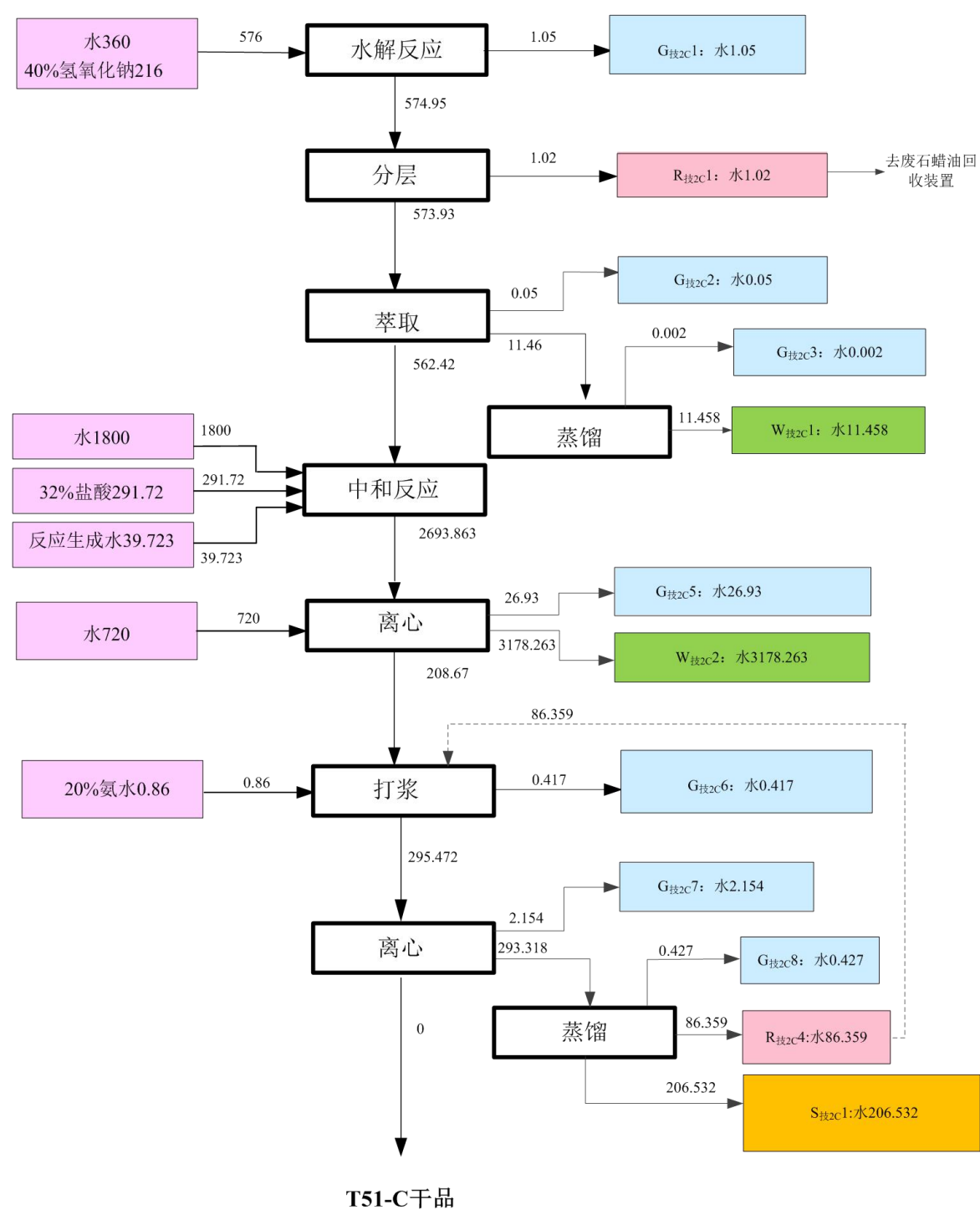


图4.2.5-10 T51-C装置水平衡图

(4) T51-D

T51-D 生产装置物料平衡见表 4.2.5-11、见图 4.2.5-11；石蜡油平衡见表 4.2.5-12、见图 4.2.5-12；乙醇平衡见表 4.2.5-13、见图 4.2.5-13。

表 4.2.5-11 T51-D 生产装置物料平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51-C	231.279	T51-D	253.736
石蜡油	71.261	废气	48.804
进料合计	302.54	出料合计	302.54

表 4.2.5-12 T51-D 石蜡油平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
石蜡油	71.261	T51-D	69.362
		废气带石蜡油	1.899

进料合计	71.261	出料合计	71.261

表 4.2.5-13 T51-D 乙醇平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51-C	2.25	废气带乙醇	2.25
进料合计	2.25	出料合计	2.25

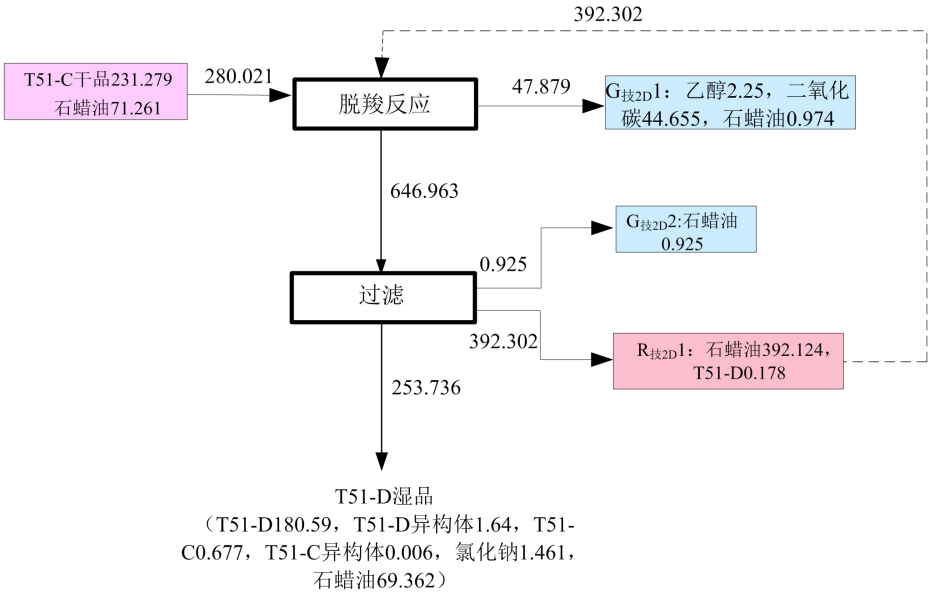


图4.2.5-11 T51-D物料平衡图

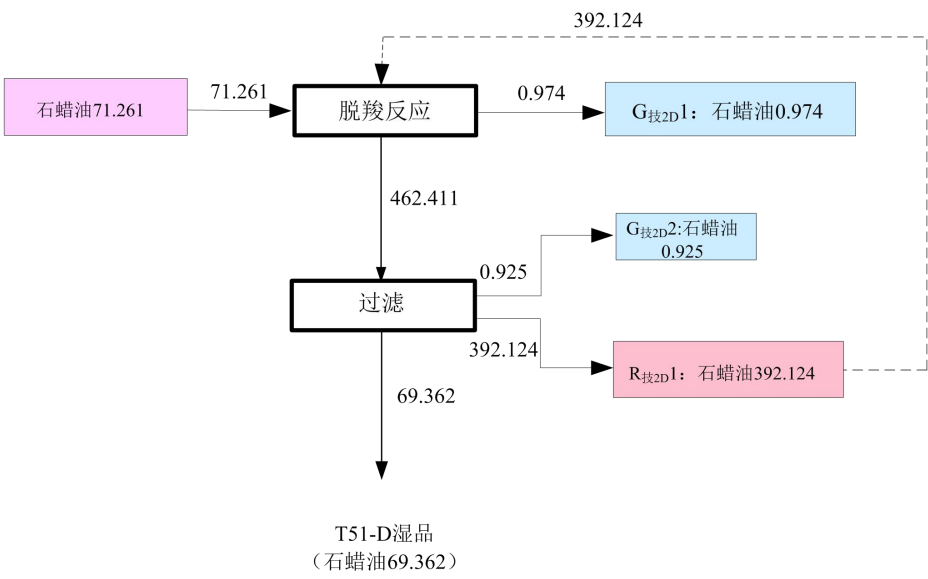


图4.2.5-12 T51-D石蜡油平衡图

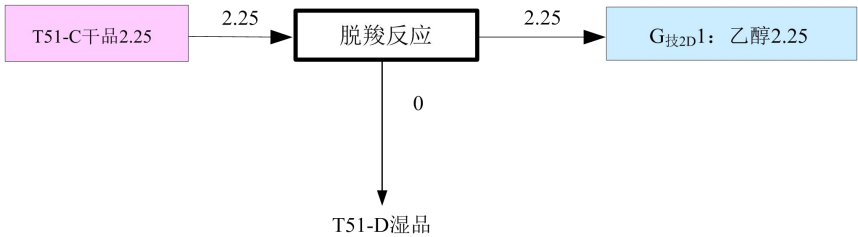


图4.2.5-13 T51-D乙醇平衡图

(5) T51 粗品

T51 粗品生产装置物料平衡见表 4.2.5-14、见图 4.2.5-14；石蜡油平衡见表 4.2.5-15、见图 4.2.5-15；甲苯平衡见表 4.2.5-16、见图 4.2.5-16；水平衡见表 4.2.5-17、见图 4.2.5-17。

表 4.2.5-14 T51 粗品生产装置物料平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51-D	253.736	T51 粗品	210.65
三氯氧磷	196.587	废气	10.064
甲苯	26.493	废水	4394.799
水	3333.484	固废	46.73
32%盐酸	231.279	废石蜡油	78.363
活性炭	23.128		
40%液碱	675.723		
空气中水	0.176		
进料合计	4740.606	出料合计	4740.606

表 4.2.5-15 T51 粗品石蜡油平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51-D	69.362	T51 粗品	0.278
		废水带石蜡油	0.142
		废石蜡油	68.942
进料合计	69.362	出料合计	69.362

表 4.2.5-16 T51 粗品甲苯平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
甲苯	26.493	T51 粗品	10.079
		废气带甲苯	3.686
		废水带甲苯	4.391
		废石蜡油带甲苯	8.337
进料合计	26.493	出料合计	26.493

表 4.2.5-17 T51 粗品水平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
空气中水	0.176	废气带水	5.509
水	3333.484	废水	3938.107
反应生成	121.631	固废	23.402
32%盐酸	157.27	反应消耗	50.977
40%液碱	405.434		
进料合计	4017.995	出料合计	4017.995

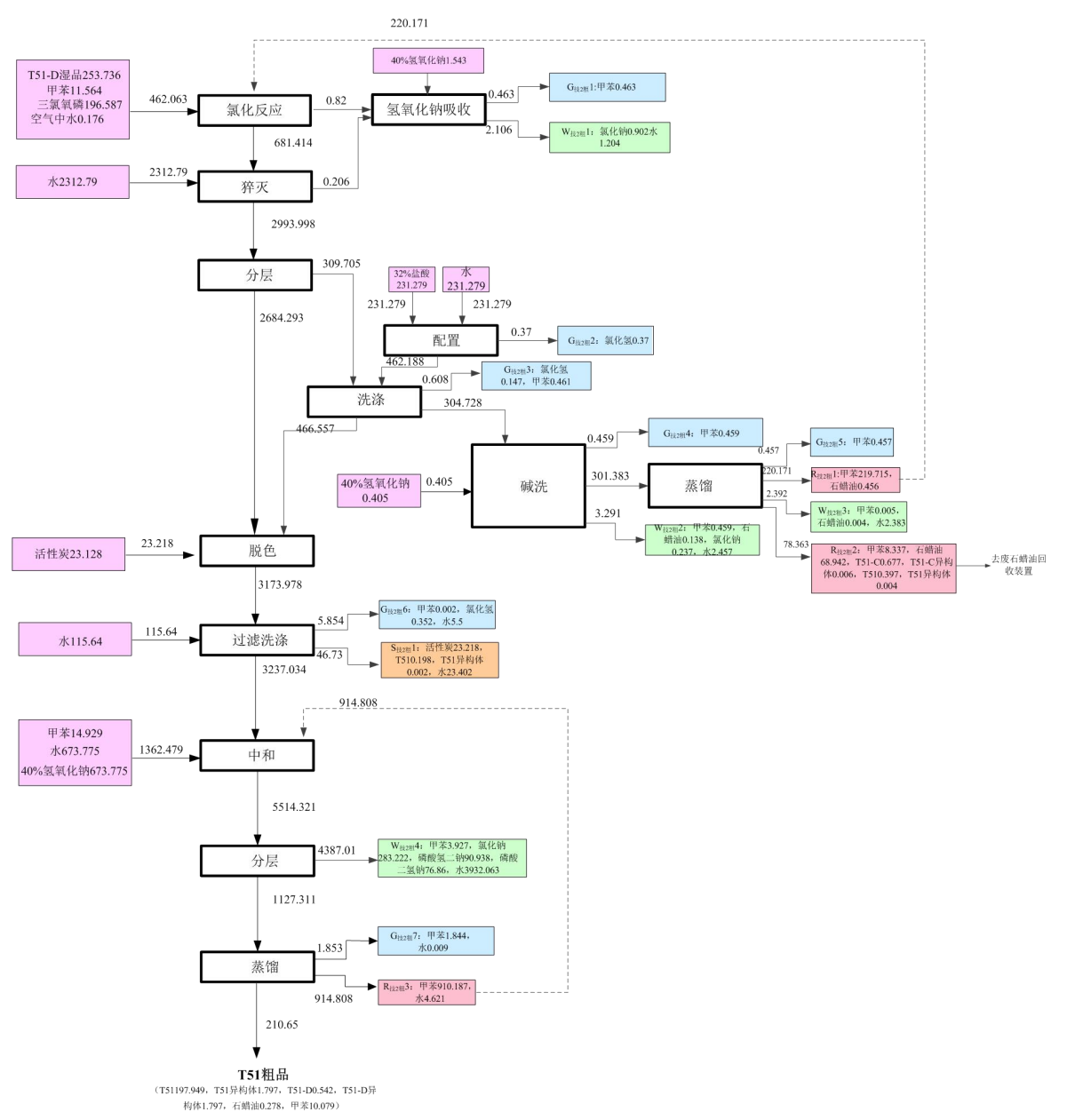


图4.2.5-14 T51粗品物料平衡图

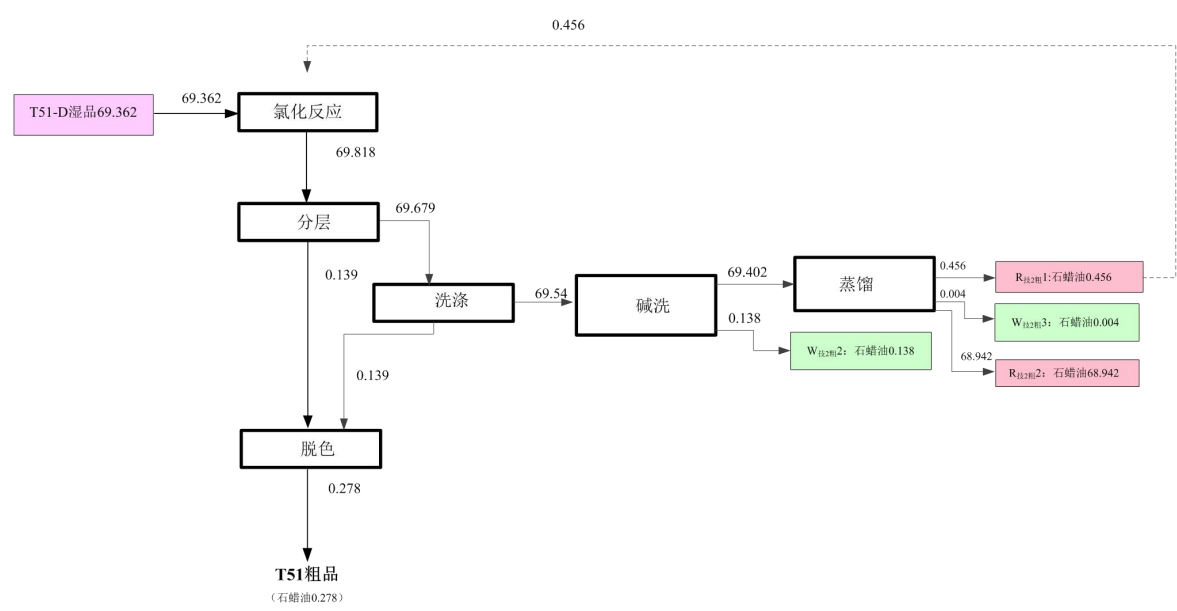


图4.2.5-15 T51粗品石蜡油平衡图

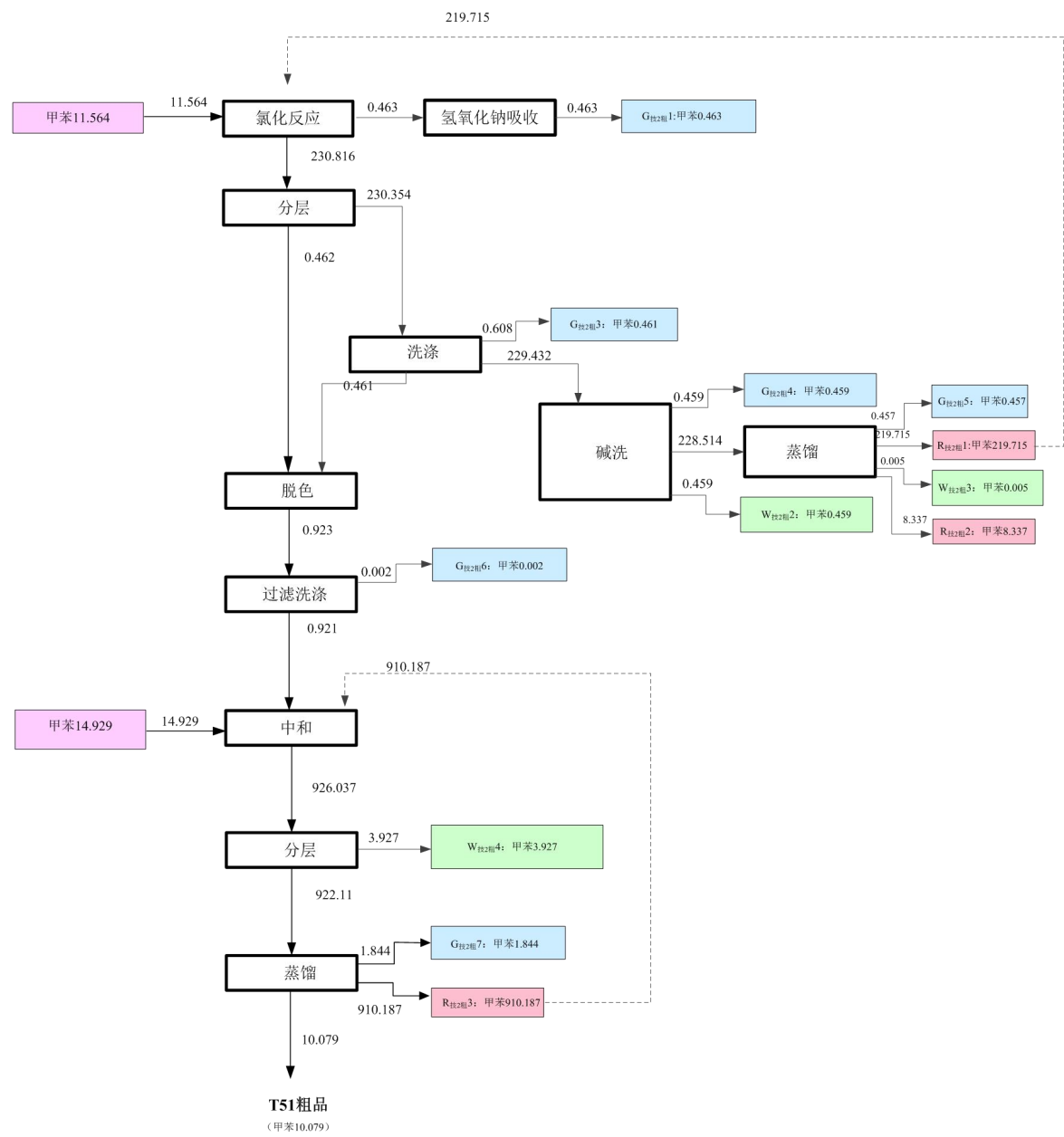


图4.2.5-16 T51甲苯平衡图

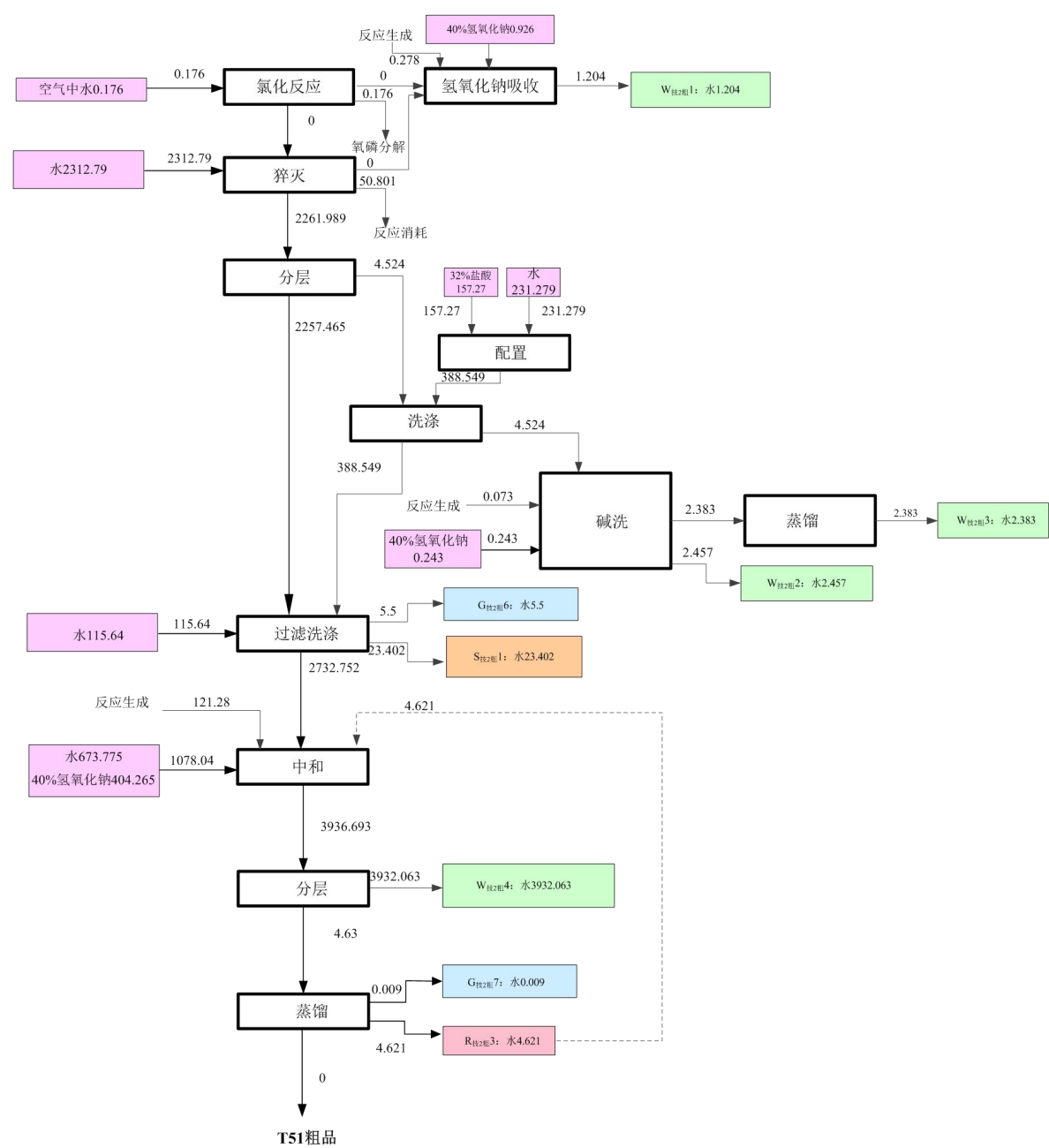


图4.2.5-17 T51粗品水平衡图

(6) T51 成品

T51 成品生产装置物料平衡见表 4.2.5-18、见图 4.2.5-18；石蜡油平衡见表 4.2.5-19、见图 4.2.5-19；甲苯平衡见表 4.2.5-20、见图 4.2.5-20；乙醇平衡见表 4.2.5-21、见图 4.2.5-21；水平衡见表 4.2.5-22、见图 4.2.5-22。

表 4.2.5-18 T51 成品生产装置物料平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51 粗品	210.65	T51 成品	168
乙醇	52.336	废气	42.665
水	770.159	废水	822.48
进料合计	1033.145	出料合计	1033.145

表 4.2.5-19 T51 成品石蜡油平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
T51 粗品	0.278	废水带石蜡油	0.278
进料合计	0.278	出料合计	0.278

表 4.2.5-20 T51 成品甲苯平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	

T51 粗品	10.079	废气带甲苯	0.05
		废水带甲苯	10.029
进料合计	10.079	出料合计	10.079

表 4.2.5-21 T51 成品乙醇平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
乙醇	52.336	废气带乙醇	15.126
		废水带乙醇	37.21
进料合计	52.336	出料合计	52.336

表 4.2.5-22 T51 成品水平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
水	770.159	T51 成品	1.5
		废气带水	27.489
		废水	741.17
进料合计	770.159	出料合计	770.159

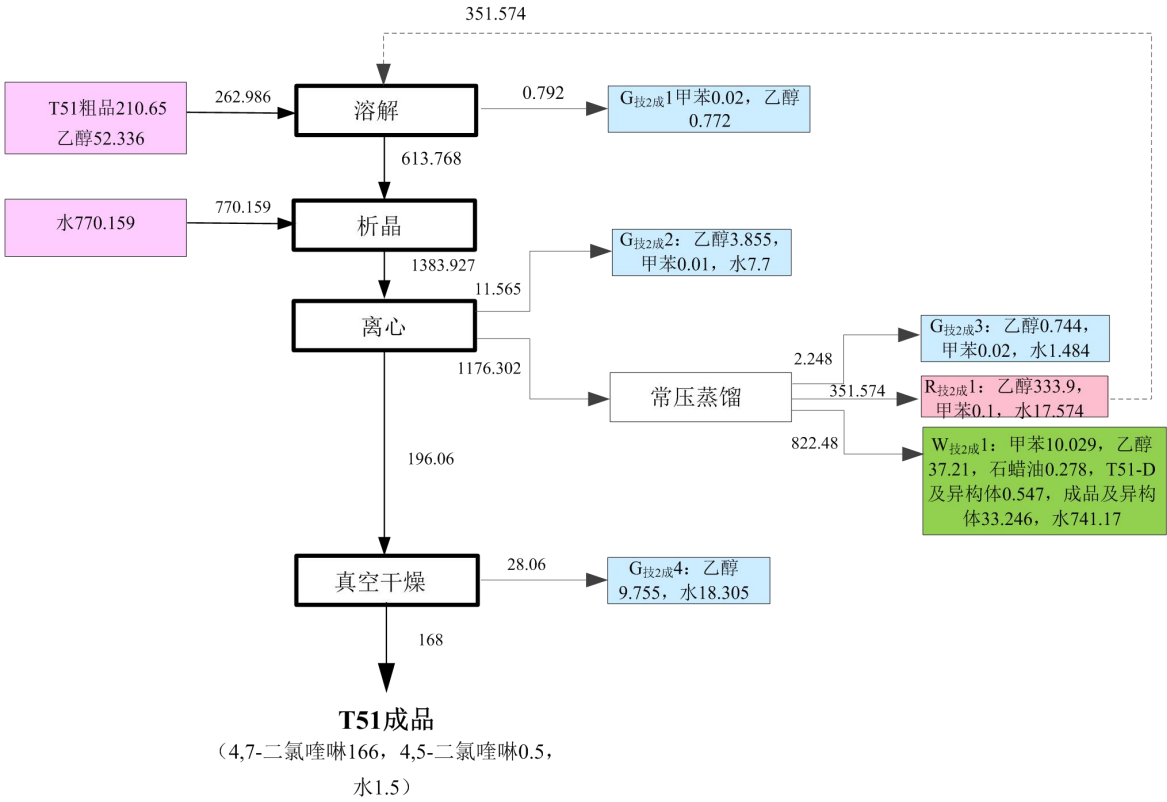


图4.2.5-18 T51成品物料平衡图

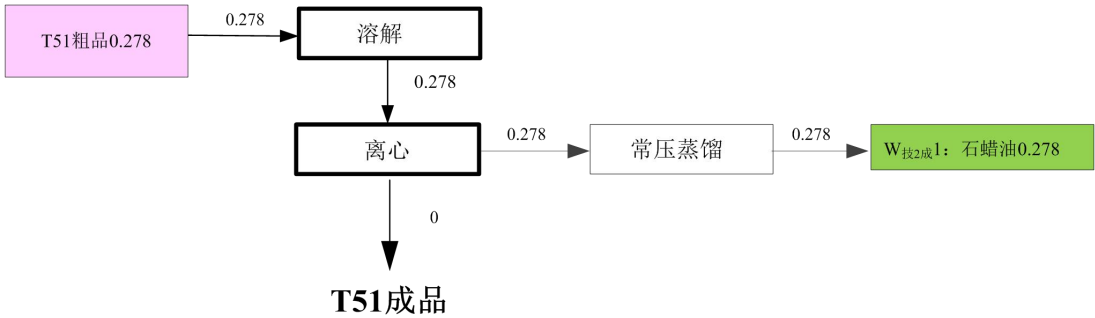
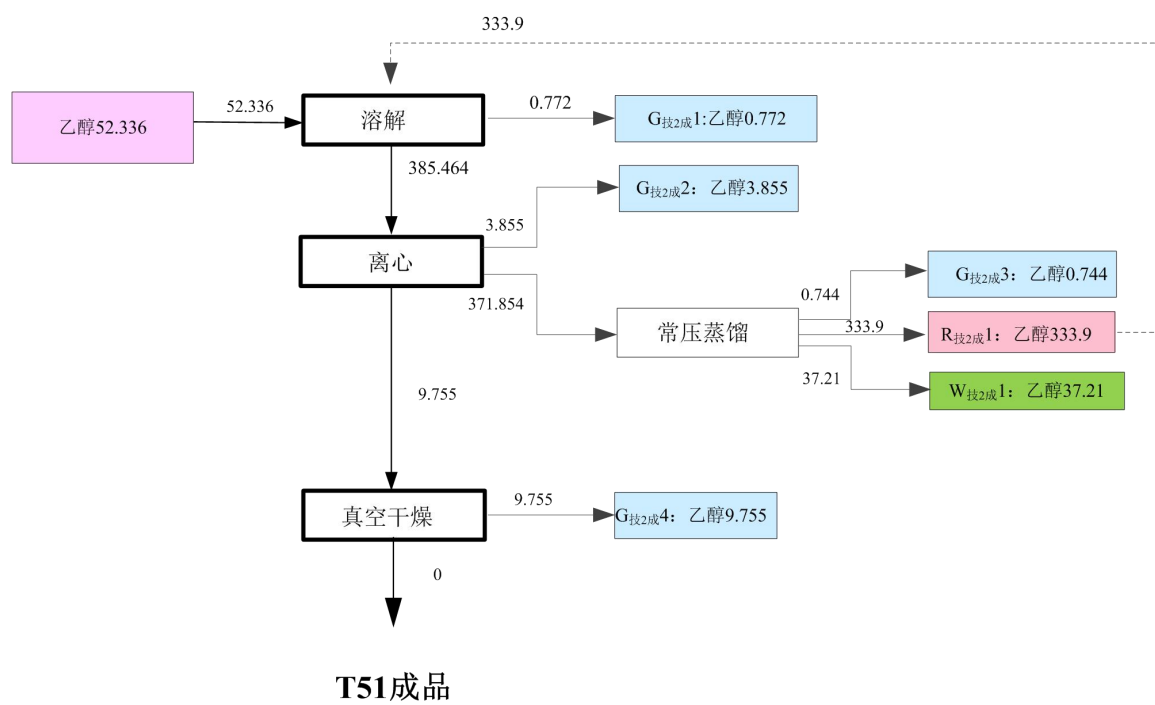
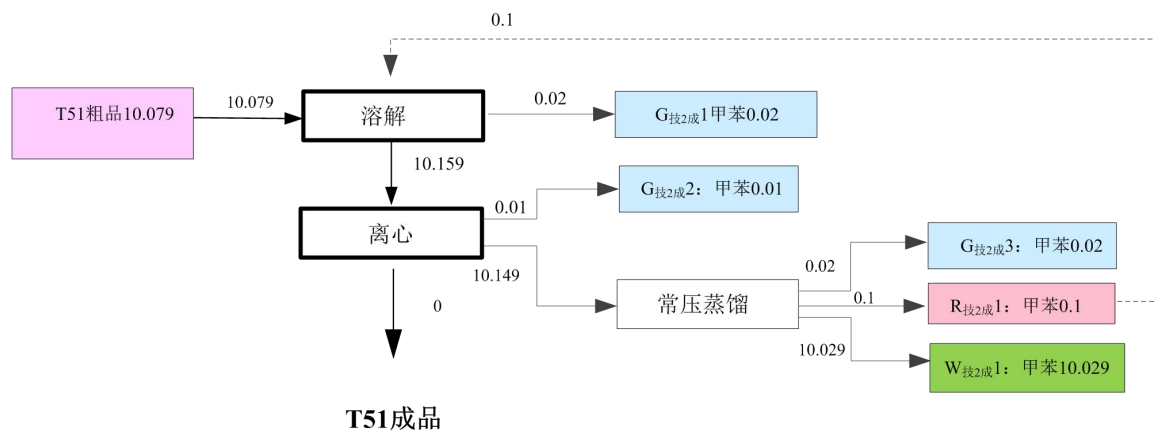


图4.2.5-19 T51成品石蜡油平衡图



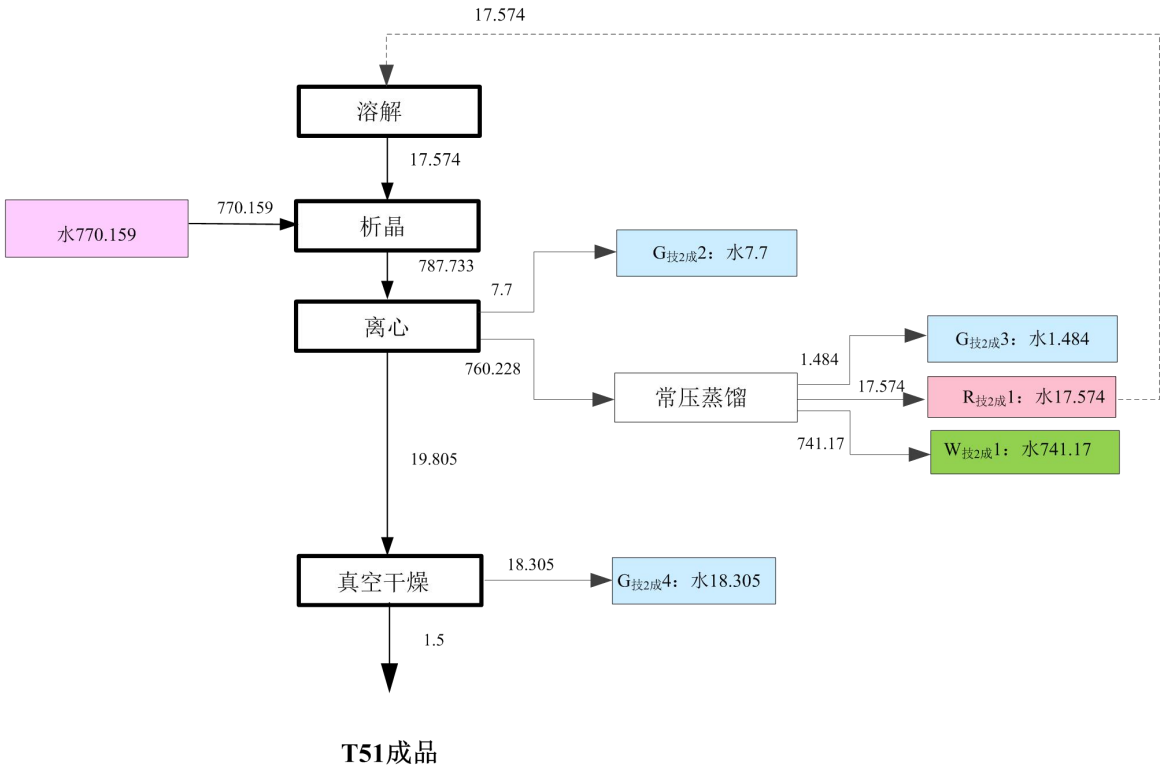


图4.2.5-22 T51成品水平衡图

(7) 废石蜡油回收

废石蜡油回收生产装置物料平衡见表 4.2.5-23、见图 4.2.5-23；石蜡油平衡见表 4.2.5-24、见图 4.2.5-24；甲苯平衡见表 4.2.5-25、见图 4.2.5-25；乙醇平衡见表 4.2.5-26、见图 4.2.5-26；水平衡见表 4.2.5-27、见图 4.2.5-27。

表 4.2.5-23 废石蜡油回收生产装置物料平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
来自 T51-C 装置废石蜡油	1092.2	回收石蜡油	876.5
来自 T51 粗品废石蜡油	78.364	废气	3.82
浓硫酸	58.528	废水	2679.192
硅藻土	58.53	固废	361.879
水	2633.769		
进料合计	3921.391	出料合计	3921.391

表 4.2.5-24 废石蜡油回收石蜡油平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
来自 T51-C 装置废石蜡油	1077.012	回收石蜡油	876.5
来自 T51 粗品装置废石蜡油	68.943	废气带石蜡油	3.436
		固废带石蜡油	266.019
进料合计	1145.955	出料合计	1145.955

表 4.2.5-25 废石蜡油回收甲苯平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
来自 T51-C 装置废石蜡油	6.426	废气带甲苯	0.347
来自 T51 粗品装置废石蜡油	8.337	固废带甲苯	14.416
进料合计	14.763	出料合计	14.763

表 4.2.5-26 废石蜡油回收乙醇平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
来自 T51-C 装置废石蜡油	1.5	废气带乙醇	0.033
		废水带乙醇	1.467
进料合计	1.5	出料合计	1.5

表 4.2.5-27 废石蜡油回收水平衡表 单位：Kg/批

进料		出料	
来自 T51-C 装置废石蜡油	1.02	废气带水	0.004
水	2633.769	固废带水	1.988
		废水	2632.797
进料合计	2634.789	出料合计	2634.789

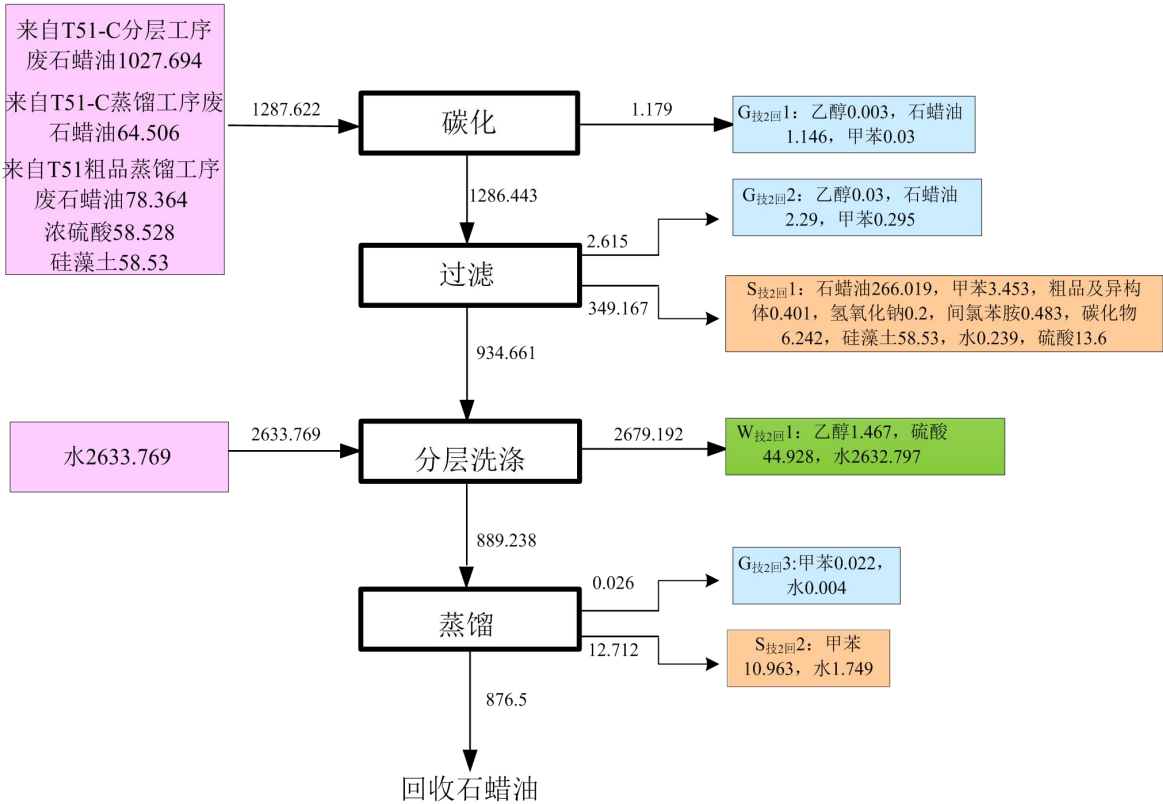


图4.2.5-23 回收石蜡油装置物料平衡图

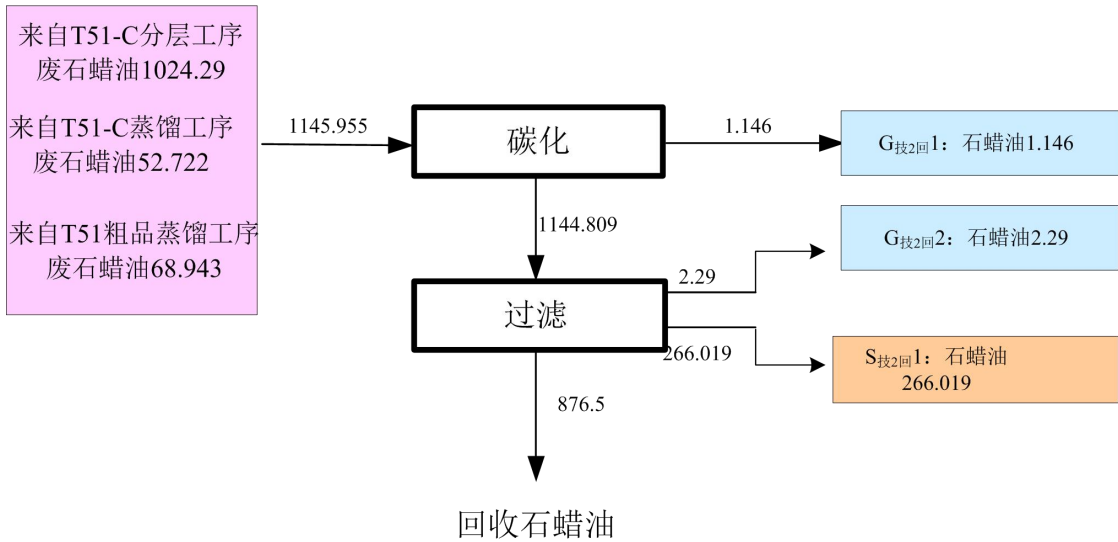


图4.2.5-24 回收石蜡油装置石蜡油平衡图

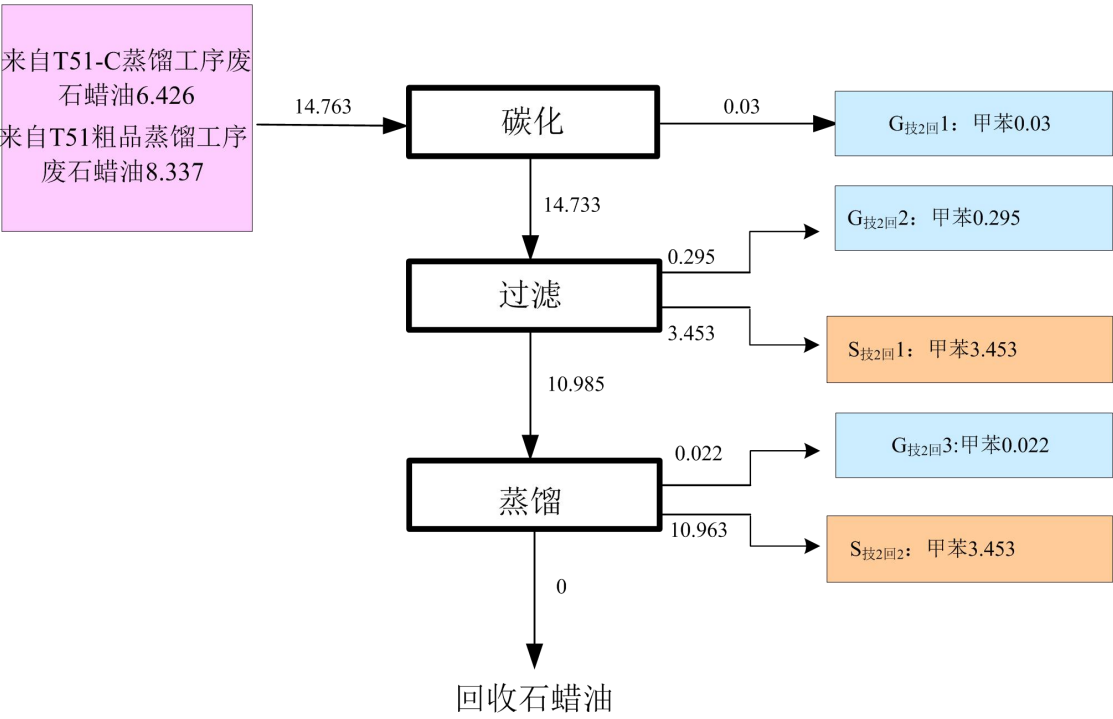


图4.2.5-25 回收石蜡油装置甲苯平衡图

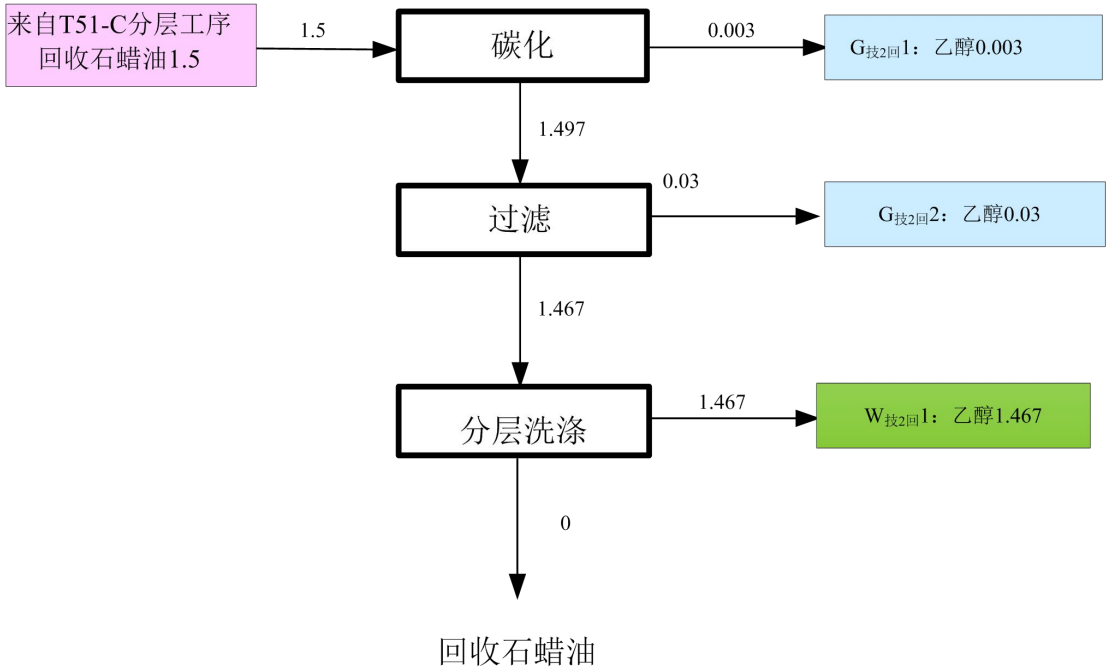


图4.2.5-26 回收石蜡油装置乙醇平衡图

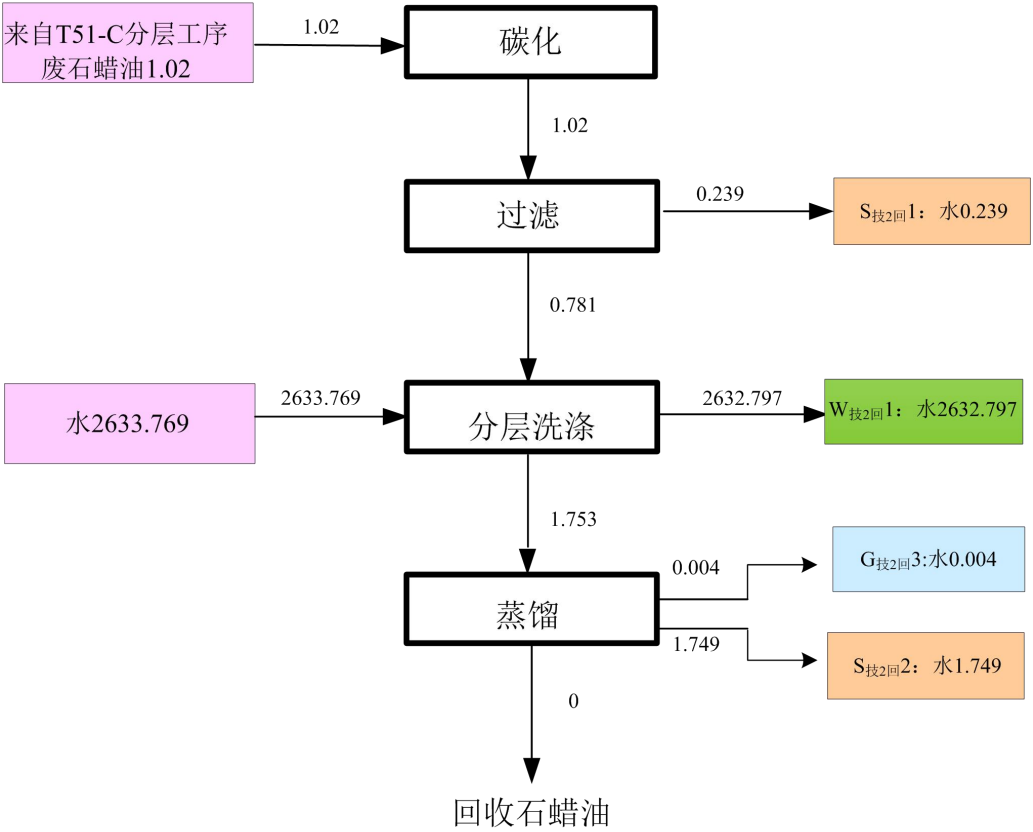


图4.2.5-27 回收石蜡油装置水平衡图

4.2.7 污染物产生、治理及排放

依托 1#车间在建的 1 套废气处理装置，T51 生产废气集中收集后进入车间废气处理装置后由 15m 排气筒外排；生产废水进行分类，分为含甲苯高盐高浓废水、高盐高浓废水、高浓废水和低浓废水，进行分质处理；危险废物收集后暂存于危险废物临时储存库，定期交由有资质单位处置。

（1）T51-A

①废气

T51-A 废气污染物产生情况见表 4.2.7-1。

②固体废物

T51-A 固体废物产生情况见表 4.2.7-2。

表 4.2.7-1 T51-A 废气污染物产生情况

品种	污染源	污染因子	批产生时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
T51-A	G 技2A1	乙醇	2	1.167	0.584	700.2	1#车间废气处理装置
合计	G 技2A	乙醇	/	1.167	0.584	700.2	1#车间废气处理装置

表 4.2.7-2 T51-A 固体废物产生情况

品种	污染源	产生量		主要成分	性质	处置方式
		kg/批	t/a			
T51-A	S 技2A1	58.201	34.921	乙醇、间氯苯胺、乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	危险废物	交由有资质单位处置

合计	S _{技2A}	58.201	34.921	乙醇、间氯苯胺、乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	危险废物	交由有资质单位处

(2) T51-B

①废气

T51-B 废气污染物产生情况见表 4.2.7-3。

②固体废物

T51-B 固体废物产生情况见表 4.2.7-4。

表 4.2.7-3 T51-B 废气污染物产生情况

品种	污染源	污染因子	批产生 时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
T51-B	G _{技2B1}	乙醇	3	0.423	0.141	761.4	1#车间废气处理装置
合计	G _{技2B}	乙醇	/	0.423	0.141	761.4	1#车间废气处理装置

表 4.2.7-4 T51-B 固体废物产生情况

品种	污染源	产生量		主要成分	性质	处置方式
		kg/批	t/a			
T51-B	S _{技2B1}	21.554	38.8	乙醇、T51-B、石蜡油	危险废物	交由有资质单位处置
合计	S _{技2B}	21.554	38.8	乙醇、T51-B、石蜡油	危险废物	交由有资质单位处

(3) T51-C

①废气

T51-C 废气污染物产生情况见表 4.2.7-5。

②废水

T51-C 废水污染物产生情况见表 4.2.7-6。

③固体废物

T51-C 固体废物产生情况见表 4.2.7-7。

表 4.2.7-5 T51-C 废气污染物产生情况

品种	污染源	污染因子	批产生 时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
T51-C	G _{技2C1}	乙醇	3	1.419	0.473	851.4	1#车间废气处理装置
		水		1.05	0.35	630	
	G _{技2C2}	甲苯	1	0.36	0.36	216	
		乙醇		0.136	0.136	81.6	
		水		0.05	0.05	30	
	G _{技2C3}	甲苯	2	0.356	0.178	213.6	
		乙醇		0.002	0.001	1.2	
		水		0.002	0.001	1.2	
	G _{技2C4}	HCl	1	0.36	0.36	216	

品种	污染源	污染因子	批产生时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
		乙醇		0.005	0.005	3	
	G 技2C5	HCl	10	0.012	0.001	7.2	
		甲苯		0.003	0.0003	1.8	
		乙醇		0.007	0.0007	4.2	
		水		26.93	2.693	16158	
	G 技2C6	NH ₃	2	0.036	0.018	21.6	
		乙醇		3.6	1.8	2160	
		水		0.417	0.209	250.2	
	G 技2C7	NH ₃	10	0.176	0.018	105.6	
		乙醇		17.964	1.796	10778.4	
		水		2.154	0.215	1292.4	
	G 技2C8	NH ₃	2	0.003	0.0015	1.8	
		乙醇		3.648	1.824	2188.8	
		水		0.427	0.214	256.2	
	G 技2C9	乙醇	6	55.007	9.168	33004.2	
合计	G 技2C	乙醇	/	81.788	15.2037	49072.8	1#车间废气处理装置
		甲苯		0.719	0.5383	431.4	
		HCl		0.372	0.361	223.2	
		NH ₃		0.215	0.0375	129	
		水		31.03	3.732	18618	

表 4.2.7-6 T51-C 废水污染物产生情况

品种	污染源	废水量			污染物	浓度 mg/l	产生量			排放去向
		l/批	m³/d	m³/a			kg/批	kg/d	t/a	
T51-C	W 技2C1	11.458	0.023	6.875	COD	2169000	24.9	49.9	14.912	除甲苯处理装置
					BOD	1898000	21.7	43.7	13.049	
					SS	8700	0.1	0.2	0.06	
	W 技2C2	3178.263	6.357	1906.958	COD	1400	4.4	8.9	2.67	除甲苯处理装置
					BOD	440	1.4	2.8	0.839	
					氯化物	132300	420.5	841	252.291	
					甲苯	440	1.407	2.8	0.839	
					SS	6300	20.04	40	12.04	
					总盐量	88200	280.09	560.7	168.194	
					pH	2-3	-	-	-	
T51-C	W 技2C	3189.721	6.38	1913.833	COD	9200	29.3	58.8	17.582	除甲苯处理装置
					BOD	7200	23.1	46.5	13.888	
					氯化物	41400	132.2	264.5	79.329	
					甲苯	400	1.407	2.8	0.839	
					SS	6300	20.1	40.2	12.1	
					总盐量	87800	280.09	560.7	168.194	
					pH	2-3	-	-	-	

表 4.2.7-7 T51-C 固体废物产生情况						
品种	污染源	产生量		主要成分	性质	处置方式
		kg/批	t/a			
T51-C	S 技 2C1	458.534	275.12	乙醇、T51-B 及其异构、T51-C 及其异构、杂质、水	危险废物	交由有资质单位处置
合计	S 技 2C	458.534	275.12	乙醇、T51-B 及其异构、T51-C 及其异构、杂质、水	危险废物	交由有资质单位处

（4）T51-D

①废气

T51-D 废气污染物产生情况见表 4.2.7-8。

表 4.2.7-8 T51-D 废气污染物产生情况							
品种	污染源	污染因子	批产生时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
T51-D	G 技 2D1	乙醇	2	2.25	1.125	1350	1#车间废气处理装置
		CO ₂		44.655	22.328	26793	
		石蜡油		0.974	0.487	584.4	
	G 技 2D2	石蜡油	3	0.925	0.308	555	
合计	G 技 2D	乙醇	/	2.25	1.125	1350	1#车间废气处理装置
		CO ₂		44.655	22.328	26793	
		石蜡油		1.899	0.795	1139.4	

（5）T51 粗品

①废气

T51 粗品废气污染物产生情况见表 4.2.7-9。

②废水

T51 粗品废水污染物产生情况见表 4.2.7-10。

③固体废物

T51 粗品固体废物产生情况见表 4.2.7-11。

表 4.2.7-9 T51 粗品废气污染物产生情况							
品种	污染源	污染因子	批产生时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
T51 粗品	G 技 2 粗 1	甲苯	4	0.463	0.116	277.8	1#车间废气处理装置
	G 技 2 粗 2	HCl	0.5	0.37	0.74	222	
	G 技 2 粗 3	HCl	1	0.147	0.147	88.2	
		甲苯		0.461	0.461	276.6	
	G 技 2 粗 4	甲苯	1	0.459	0.459	275.4	
	G 技 2 粗 5	甲苯	2	0.457	0.229	274.2	
	G 技 2 粗 6	甲苯	2	0.002	0.001	1.2	
		HCl		0.352	0.176	211.2	
		水		5.5	2.75	3300	
	G 技 2 粗 7	甲苯	10	1.844	0.184	1106.4	

品种	污染源	污染因子	批产生 时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
		水		0.009	0.001	5.4	
合计	G 技 2 粗	甲苯	/	3.686	1.45	2211.6	1#车间废气处 理装置
		HCl		0.869	1.063	521.4	
		水		5.509	2.751	3305.4	

表 4.2.7-10 T51 粗品废水污染物产生情况

品种	污染源	废水量			污染物	浓度 mg/l	产生量			排放去 向
		l/批	m³/d	m³/a			kg/批	kg/d	t/a	
T51 粗 品	W 技 2 粗 1	1.204	0.002	0.72	氯化物	454000	0.5	0.9	0.327	除甲苯 处理装 置
					总盐量	750000	0.902	1.5	0.54	
					SS	42000	0.05	0.1	0.03	
					pH	7	-	-	-	
	W 技 2 粗 2	2.457	0.005	1.47	COD	391000	0.96	1.953	0.574	除甲苯 处理装 置
					BOD	133000	0.326	0.663	0.195	
					氯化物	59000	0.144	0.293	0.086	
					甲苯	187000	0.459	0.935	0.275	
					SS	20000	0.05	0.1	0.029	
					总盐量	750000	0.237	3.75	1.103	
	W 技 2 粗 3	2.383	0.005	1.43	pH	7	-	-	-	除甲苯 处理装 置
					COD	5400	0.013	0.027	0.008	
					BOD	1800	0.004	0.009	0.003	
					SS	21000	0.05	0.105	0.03	
					甲苯	2100	0.005	0.011	0.003	
	W 技 2 粗 4	3932.063	7.864	2359.2	pH	7	-	-	-	除甲苯 处理装 置
					COD	1800	7.078	14.155	4.247	
					BOD	600	2.359	4.718	1.416	
					氯化物	43700	171.831	343.657	103.097	
					磷酸盐	10100	39.714	79.426	23.828	
					甲苯	1000	3.927	7.864	2.359	
					SS	122000	480	959.408	287.822	
					总盐量	115000	451.02	904.36	271.308	
T51 粗 品	W 技 2 粗	3938.107	7.876	2362.82	pH	7	-	-	-	除甲苯 处理装 置
					COD	2000	8.052	16.137	4.83	
					BOD	700	2.69	5.392	1.615	
					氯化物	43800	172.476	344.852	103.511	
					总磷	10100	39.714	79.426	23.828	
					甲苯	1100	4.391	8.8095	2.637	
					SS	121900	480.15	959.713	292.098	
					总盐量	114800	452.159	909.61	272.951	

表 4.2.7-11 T51 粗品固体废物产生情况

品种	污染源	产生量		主要成分	性质	处置方式
		kg/批	t/a			

T51 粗品	S _{技2粗1}	46.73	28.038	活性碳、T51 及其异构、水	危险废物	交由有资质单位处置
合计	S _{技2粗}	46.73	28.038	活性碳、T51 及其异构、水	危险废物	交由有资质单位处置

（6）T51 成品

①废气

T51 成品废气污染物产生情况见表 4.2.7-12。

②废水

T51 成品废水污染物产生情况见表 4.2.7-13。

表 4.2.7-12 T51 成品废气污染物产生情况

品种	污染源	污染因子	批产生 时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
T51 成品	G _{技2成1}	甲苯	1	0.02	0.02	12	1#车间废气处 理装置
		乙醇		0.772	0.772	463.2	
	G _{技2成2}	甲苯	4	0.01	0.003	6	
		乙醇		3.855	0.964	2313	
		水		7.7	1.925	4620	
	G _{技2成3}	甲苯	2	0.02	0.01	12	
		乙醇		0.744	0.372	446.4	
		水		1.484	0.742	890.4	
	G _{技2成4}	乙醇	8	9.755	1.219	5853	
		水		18.305	2.288	10983	
合计	G _{技2成}	甲苯	/	0.05	0.033	30	1#车间废气处 理装置
		乙醇		15.126	3.327	9075.6	
		水		27.489	4.955	16493.4	

表 4.2.7-13 T51 成品废水污染物产生情况

品种	污染源	废水量			污染物	浓度 mg/l	产生量			排放去 向
		l/批	m³/d	m³/a			kg/批	kg/d	t/a	
T51 成品	W _{技2成1}	741.17	1.482	444.7	COD	174600	129.408	258.757	77.645	除甲苯 处理装 置
					BOD	113600	84.197	168.355	50.518	
					甲苯	13500	10.029	20.007	6.003	
					SS	13500	10	20.007	6.003	
					总盐量	46000	33.793	68.172	20.456	
					pH	7	-	-	-	
T51 成品	W _{技2成}	741.17	1.482	444.7	COD	174600	129.408	258.757	77.645	除甲苯 处理装 置
					BOD	113600	84.197	168.355	50.518	
					甲苯	13500	10.029	20.007	6.003	
					SS	13500	10	20.007	6.003	
					总盐量	46000	33.793	68.172	20.456	
					pH	7	-	-	-	

（7）废石蜡油回收

①废气

废石蜡油回收废气污染物产生情况见表 4.2.7-14。

②废水

废石蜡油回收废水污染物产生情况见表 4.2.7-15。

③固体废物

废石蜡油回收固体废物产生情况见表 4.2.7-16。

表 4.2.7-14 废石蜡油回收废气污染物产生情况

品种	污染源	污染因子	批产生 时间 h	产生量			排放去向
				kg/批	kg/h	kg/a	
废石蜡油回收	G _{技2回1}	乙醇	4	0.003	0.001	1.8	1#车间废气处理装置
		石蜡油		1.146	0.287	687.6	
		甲苯		0.03	0.008	18	
	G _{技2回2}	乙醇	2	0.03	0.015	18	
		石蜡油		2.29	1.145	1374	
		甲苯		0.295	0.148	177	
	G _{技2回3}	甲苯	4	0.022	0.006	13.2	
		水		0.004	0.001	2.4	
合计	G _{技2回}	乙醇	/	0.033	0.016	19.8	1#车间废气处理装置
		石蜡油		3.436	1.432	2061.6	
		甲苯		0.347	0.162	208.2	
		水		0.004	0.001	2.4	

表 4.2.7-15 废石蜡油回收废水污染物产生情况

品种	污染源	废水量			污染物	浓度 mg/l	产生量			排放去向
		l/批	m³/d	m³/a			kg/批	kg/d	t/a	
废石蜡油回收	W _{技2回1}	2632.797	5.266	1579.7	COD	1200	3.16	6.32	1.896	低浓废水处理装置
					BOD	1000	2.633	5.267	1.58	
					COD	16700	43.97	87.942	26.381	
					SS	7800	20.5	41.075	12.322	
					总盐量	17000	44.76	89.522	26.855	
					pH	1	-	-	-	
废石蜡油回收	W _{技2回}	2632.797	5.266	1579.7	COD	1200	3.16	6.32	1.896	低浓废水处理装置
					BOD	1000	2.633	5.267	1.58	
					COD	16700	43.97	87.942	26.381	
					SS	7800	20.5	41.075	12.322	
					总盐量	17000	44.76	89.522	26.855	
					pH	1	-	-	-	

表 4.2.7-16 废石蜡油回收固体废物产生情况

品种	污染源	产生量		主要成分	性质	处置方式
		kg/批	t/a			
废石蜡油回收	S _{技2回1}	349.167	209.5	石蜡油、甲苯、氢氧化钠、间氯苯胺、碳化物、硫酸、水、T51 粗品及其异构	危险废物	交由有资质单位处置

	S _{技2回} 2	12.712	7.627	甲苯、水	危险废物	交由有资质单位处置
合计	S _{技2回}	361.879	217.127	石蜡油、甲苯、氢氧化钠、间氯苯胺、碳化物、硫酸、水、T51 粗品及其异构	危险废物	交由有资质单位处置

4.3 公辅工程

4.3.1 设备地面冲洗水

技改项目新增设备进行清洗，新增清洗废水 W_{清洗技}，低浓废水处理装置。设备清洗产生的废水量及清洗频次根据各产品生产线的生产情况进行。

各产品设备清洗频次及废水量见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 各产品设备清洗频次及废水量

车间	名称		产品	清洗频次	清洗水量 (m³/次)	技改废水量 (m³/a)	削减废水量 (m³/a)
1#车间	T51	T51-A	中间品	每 100 批洗 1 次	1	6	/
		T51-B	中间品	每 100 批洗 1 次	0.6	10.8	/
		T51-C	中间品	每 100 批洗 1 次	3	18	/
		T51-D	中间品	每 100 批洗 1 次	1	6	/
		T51 粗品	中间品	每 100 批洗 1 次	5	30	/
		T51 成品	成品	每 100 批洗 1 次	2	12	/
		回收石蜡油	石蜡油	每 100 批洗 1 次	3	18	/
2#车间	氯代戊酮		中间品	每 14 批洗 1 次	5	/	158
	伏立康唑		成品	约 3 批清洗 1 次	4	/	40
	羟基氯喹侧链		成品	约 21 批清洗 1 次	3	/	51
公用工程及其它				检修时清洗	200	200	/
合计				/	/	306	-83

由表 4.3.1-1 可知，技改项目正常生产情况下，设备清洗水量增加 306m³/a、1.02 m³/d，削减 83m³/a、0.3 m³/d。

地面清洁水：正常情况下，车间一般不会进行地面冲洗，主要采用拖布清洗，地面冲洗主要在有物料泄漏、散落、设备检修或发生事故后期处理时进行，产生地面冲洗废水 W_{清洗}，地面冲洗废水技改前后不变，产生量为 1500m³/a。

终上所述，技改后全厂设备地坪冲洗水产生量为 28.11m³/d，8433m³/a，主要污染物为 COD2500mg/L，BOD₅600mg/L，SS600mg/L，NH₃-N70mg/L，石油类 120mg/L，COD500 mg/L，总磷 10 mg/L，氯苯 7mg/L，氯化物 50 mg/L，二氯甲烷 2 mg/L，进入低浓废水处理装置。

4.3.2 循环水系统

技改新增循环水量 1×300m³/h，采用 24h 连续生产，年生产 300 天，则循环水量为 2160000m³/a。

根据《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017), 循环水蒸发损失量为 $Q_e=K\cdot\Delta t\cdot Q_r$, 地区年平均气温为 21.1℃, 用内插法计算, K 值约为 0.0014, 项目进水设计温度为 35℃, 出水温度为 30℃, 技改新增循环水量 Q 为 2160000m³/a, 由此计算出循环水蒸发量为 15120 m³/a。

机械通风冷却水塔, 风吹损失量一般为循环水量的 0.1%-0.3%, 本次环评取 0.2%计算, 则风吹损失量为 4320 m³/a。根据《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017), 循环水系统补水量为 $Q_m=Q_e\cdot N/(N-1)$, 一般来说, 如果补充水 Cl 浓度< 100mg/L 时, 浓缩率倍率 N 控制在 2.0 以下, 如果<500mg/L 时, 可控制在 3.0 以下, 本项目设计进水 Cl 浓度<300mg/L, 因此浓缩倍率取 3.0 计算, 则补水量 Q_m 为 22680m³/a。

技改后新增排污量=补水量-蒸发损失量-风吹损失量=22680-15120-4320=3240m³/a。

技改项目新增循环水用量为 300m³/h, 补充新鲜水 3.15m³/h (75.6m³/d), 循环水排放量 W_{技循} 0.45m³/h (10.8m³/d), 主要污染物为 TN、TP、SS 等, 进入低浓废水处理装置。

4.3.3 化验室

化验室的主要功能为中控检验和产品检验, 技改前后基本不发生变化, 其用水量为 4.5m³/d, 排水量为 3.8m³/d, 主要污染物为 COD300mg/L, BOD₅50 mg/L, SS300mg/L, NH₃-N10mg/L, 进入低浓废水处理装置。

4.3.4 水环真空泵排污分析

项目的真空泵主要包括机械真空泵和水环真空泵, 真空泵的气体随工艺废气或不凝气进入废气处理装置。定期排放产生水环真空泵废水 W_{技泵}, 根据企业实际生产经验, 技改新增废水产生量 3.5m³/d, 主要污染物为 pH6-7, COD2000mg/L, BOD₅800mg/L, SS400 mg/L, 低浓废水处理装置。

4.3.5 办公和生活设施排污分析

技改工程不增加办公生活设施, 依托现有。不新增劳动定员, 技改前后不发生变化, 生活污水量约 7776m³/a、25.92 m³/d, 主要污染物: COD500mg/L, BOD₅350mg/L, SS200mg/L, NH₃-N30mg/L, 生化池预处理后进入厂区污水处理站 UASB+A/O。

生活及办公垃圾产生量技改前后不发生变化, 约 63t/a, 委托环卫部门统一处置。

4.3.6 环保设施排污分析

(1) 废气治理:

技改后, 1#、2#车间废气治理措施为了提高污染物去除效率, 在现有“一级碱洗吸附+低温等离子+活性炭”工艺基础上增加一级碱洗, 在建 1#车间废气处理能力由现有 5000m³/h 增大到 10000m³/h; 已建 2#车间废气处理能力由现有 20000m³/h 增大到 25000m³/h。污水处理站废气处理工艺不变, 仍为“一级碱洗吸附+低温等离子+活性炭”, 处理能力也不变, 仍为 5000m³/h。

生产过程中主要排放的废气主要为有机废气, 依托 2#车间已建 1 套工艺废气处理装置和 1#车间在建 1 套工艺废气处理装置, 升级改造后均采用“两级碱洗吸附+低温等离子+活性炭”处理工艺, 处理达标后分别排放, 碱液循环利用, 定期排放, 较现有新增一级碱洗, 增加废

气处理废水 $W_{\text{技处理}} 3.5\text{m}^3/\text{d}$ 。废水主要污染物为 COD18000mg/L, BOD₅6800mg/L, SS500 mg/L, 为高浓废水, 进入 MVR 蒸发。

(2) 废水治理:

技改后全厂生产废水分为含甲苯高盐高浓废水、高盐高浓废水、高浓废水和低浓废水, 废水进行分类分质处理。含甲苯废水需经蒸馏除甲苯预处理(1#车间内), 处理能力为 $20\text{m}^3/\text{d}$, 后与其它高盐高浓废水混合后进行 MVR 除盐, 处理能力为 $1\text{m}^3/\text{h}$, 除盐后废水与其它高浓废水混合后进入高浓废水处理设施, 经“气浮+铁炭微电解+芬顿+混凝沉淀”预处理, 处理能力为 $4\text{m}^3/\text{d}$, 后与全厂其它低浓废水混合再进行生化处理, 采用“UASB+ A/O+深度处理”, 处理能力为 $500\text{m}^3/\text{d}$, 工艺流程见图 4.3.6-1。

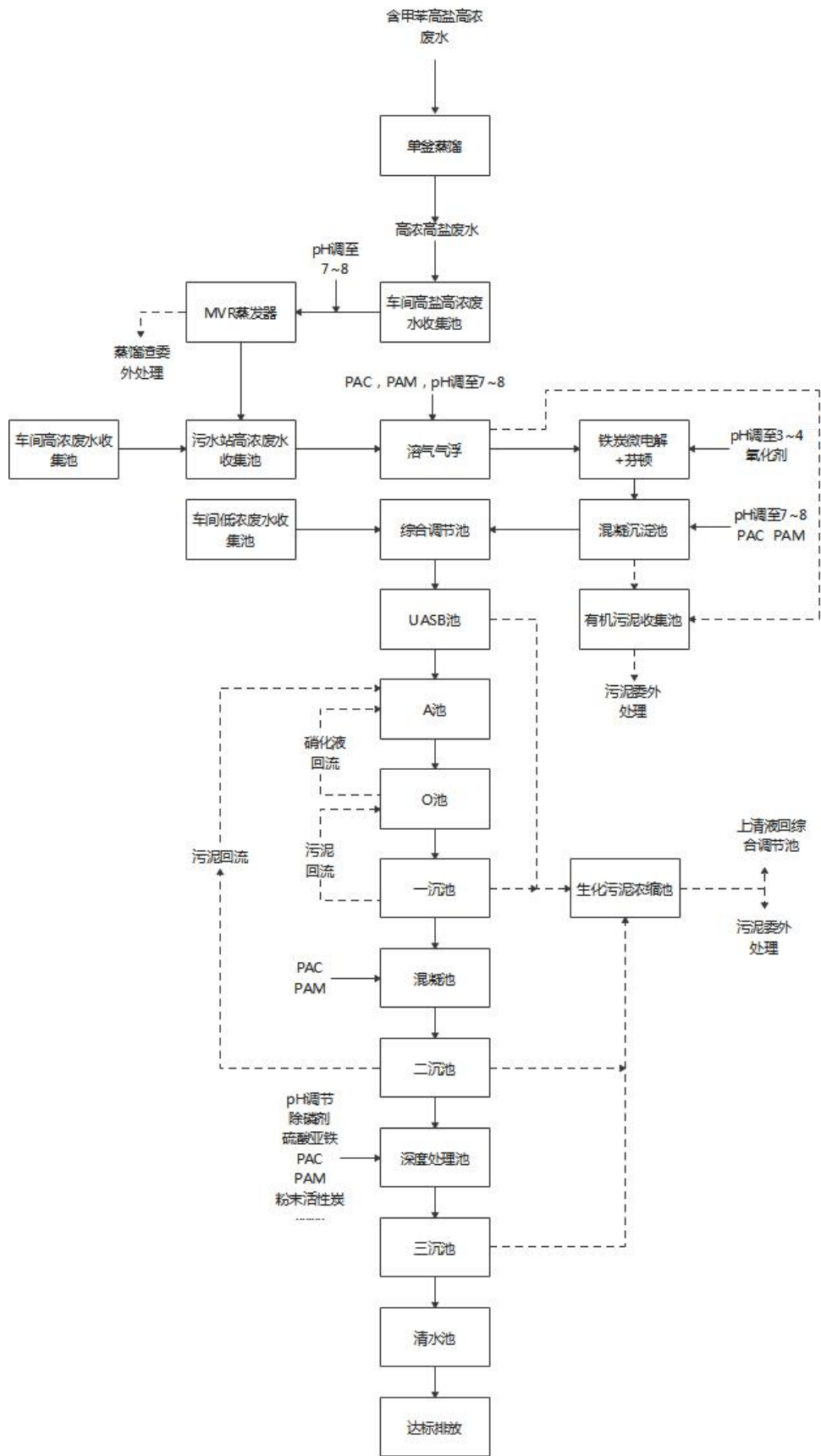


图 4.3.6-1 污水处理工艺流程图

甲苯蒸馏废气产生量甚微，评价不定量评价，引至 1#车间有机废气处理系统处理后排放；高盐废水 MVR 蒸发产生蒸发不凝气，产生量甚微，评价不定量评价，引至污水处理站废气系统处理后排放。

污水处理站臭气，主要污染物为硫化氢、氨、非甲烷总烃、臭气浓度，通过对产臭单元进行密闭（主要为集水池、调节池、微电解池、沉淀池、UASB 反应池等），废气集中收集后依托现有污水处理站废气处理装置采用“一级碱洗吸附+低温等离子+活性炭”处理后外排。

MVR 蒸发过程中产生的废盐（S_{技盐}），根据物料平衡，产生量约为 534t/a，污水处化学沉淀及生化工序产生污泥，产生量约为 43.6 t/a，交有资质的单位处置。

4.3.7 无组织排污分析

组织排放的废气主要为生产和贮存过程中挥发的有机溶剂。拟建项目生产过程中的真空泵尾气均进入车间废气处理装置，离心机、过滤器等选择的均是全密闭设备，投料操作均在密闭空间中进行，能最大限度的减小无组织的排放，根据生产厂实际生产中的挥发损失情况，结合不同溶剂的用途及流程途径等进行分析，确定生产车间和罐区无组织排放量按使用量的万分之五计。评价主要统计无组织排放量较大的物质，技改项目无组织排放的废气详见表 4.3.7-1，技改项目建成后全厂无组织排放的废气详见表 4.3.7-2。

表 4.3.7-1 技改项目无组织排放废气情况表

编号	污染源	污染因子	使用量 t/a	产生量 t/a	排放时间 h	排放速率 kg/h
1	1#车间	甲苯	21.03	0.011	7200	0.0015
		乙醇	180.9	0.090	7200	0.0126
		氯化氢	126.77	0.063	7200	0.0088
		非甲烷总烃	180.9	0.090	7200	0.0126
2	2#车间	乙醇	99.68	0.050	7200	0.0069
		氨	44.5	0.022	7200	0.0031
		非甲烷总烃	99.68	0.050	7200	0.0069

表 4.3.7-2 技改后全厂无组织排放废气情况表

编号	污染源	污染因子	使用量 t/a	产生量 t/a	排放时间 h	排放速率 kg/h
1	1#车间	甲醇	4.41	0.002	7200	0.0003
		二氯甲烷	19.35	0.010	7200	0.0013
		甲苯	21.03	0.011	7200	0.0015
		乙腈	12	0.006	7200	0.0008
		乙醇	180.9	0.090	7200	0.0126
		氯化氢	126.77	0.063	7200	0.0088
		异丙醇	7.93	0.004	7200	0.0006
		氯化亚砷	21.47	0.011	7200	0.0015
		非甲烷总烃	188.83	0.105	7200	0.0147
2	2#车间	正己烷	16.07	0.008	7200	0.0011
		三乙胺	21.42	0.011	7200	0.0015
		甲醇	157.79	0.079	7200	0.0110
		乙醇	57.397	0.029	7200	0.0040
		二乙胺	106.396	0.053	7200	0.0074
		氯化氢	138.23	0.069	7200	0.0096
		氨	44.5	0.022	7200	0.0031
		非甲烷总烃	73.467	0.037	7200	0.0051
3	罐区	乙醇	238.297	0.119	7200	0.0165
		二乙胺	106.396	0.053	7200	0.0074
		氯化氢	142.614	0.071	7200	0.0099

		乙基羟乙胺	231.4	0.116	7200	0.0161
		非甲烷总烃	238.297	0.119	7200	0.0165

4.5 技改后全厂水平衡和物料平衡

4.5.1 技改后全厂水平衡

技改工程水平衡情况见图 4.5.1-1，技改后全厂水平衡情况见图 4.5.1-2。

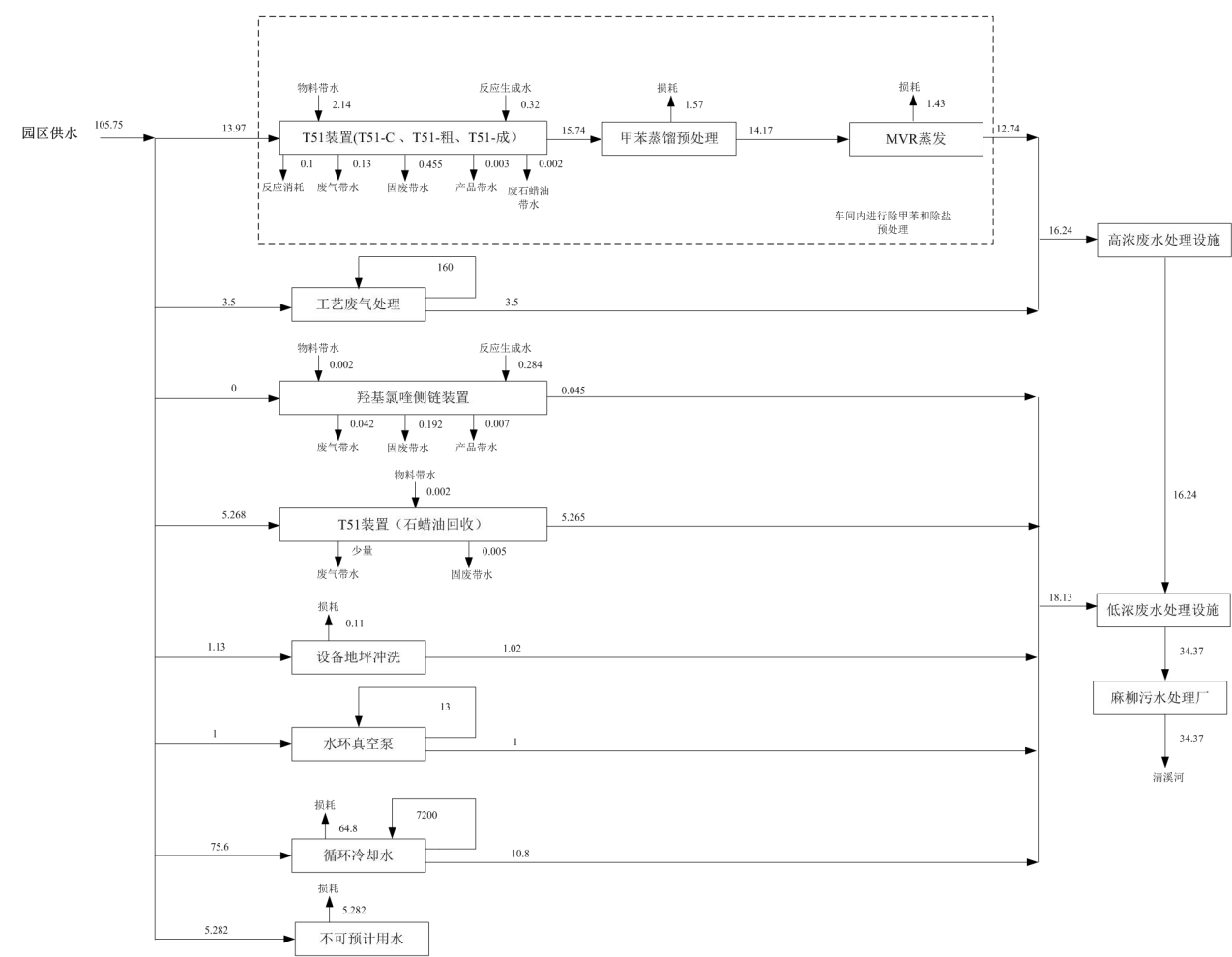


图 4.5.1-1 技改项目水平衡图 （m³/d）

4.5.2 技改后全厂物料平衡

技改工程建成后全厂乙醇平衡情况见表 4.5.2-1，二氯甲烷平衡见表 4.5.2-2，环己酮平衡见表 4.5.2-3，环己烷平衡见表 4.5.2-4，异丙醇平衡见表 4.5.2-5，正己烷平衡见表 4.5.2-6，甲醇平衡见表 4.5.2-7，乙腈平衡见表 4.5.2-8，石油醚平衡见表 4.5.2-9，氯苯平衡见表 4.5.2-10，甲苯平衡见表 4.5.2-11，石蜡油平衡见表 4.5.2-11，非甲烷总烃（由异丙醇、环己酮、石油醚、乙醇、正己烷、甲苯相应溶剂组成）平衡见表 4.5.2-13。

表 4.5.2-1 技改后全厂乙醇平衡表 单位：t/a

		出料	
氯喹侧链	1.06	废气带乙醇	115.808
羟基氯喹侧链	56.337	废水带乙醇	63.937
T51-A 反应生成	38.683	固废带乙醇	173.93
T51-B 反应生成	38.439	产品带乙醇	0.089
T51-C 反应生成	38.343	-	-
T51-C	149.5	-	-
T51-C 成品	31.402	-	-
进料合计	353.764	出料合计	353.764

表 4.5.2-2 技改后全厂二氯甲烷平衡表 单位：t/a

		出料	
CK01	19.346	废气带二氯甲烷	1.279
-	-	固废带二氯甲烷	18.067
进料合计	19.346	出料合计	19.346

表 4.5.2-3 技改后全厂环己酮平衡表 单位：t/a

		出料	
K23-A	14.143	废气带环己酮	3.3
-	-	废水带环己酮	0.059
-	-	固废带环己酮	10.784
进料合计	14.143	出料合计	14.143

表 4.5.2-4 技改后全厂环己烷平衡表 单位：t/a

		出料	
二噁烷	5.845	废气带环己烷	3.273
-	-	废水带环己烷	1.086
-	-	固废带环己烷	1.286
-	-	产品带环己烷	0.2

进料合计	5.845	出料合计	5.845

表 4.5.2-5 技改后全厂异丙醇平衡表 单位: t/a

		出料	
CK01 消耗	7.931	废气带异丙醇	1.928
-	-	固废带异丙醇	5.931
-	-	产品带异丙醇	0.072
进料合计	7.931	出料合计	7.931

表 4.5.2-6 技改后全厂正己烷平衡表 单位: t/a

		出料	
K23-A	14.02	废气带正己烷	15.178
K23-D	2.045	废水带正己烷	0.099
-	-	固废带正己烷	0.788
进料合计	16.065	出料合计	16.065

表 4.5.2-7 技改后全厂甲醇平衡表 单位: t/a

		出料	
CK01	4.407	反应消耗甲醇	2.599
K23-B	36.448	废气带甲醇	38.752
K23-C	41.15	固废带甲醇	117.868
K23-D	79.528	产品带甲醇	2.314
进料合计	161.533	出料合计	161.533

表 4.5.2-8 技改后全厂乙腈平衡表 单位: t/a

		出料	
CK01	12.002	废气带乙腈	1.550
-	-	固废带乙腈	10.452
进料合计	12.002	出料合计	12.002

表 4.5.2-9 技改后全厂石油醚平衡表 单位: t/a

		出料	
K23-B	20.823	废气带石油醚	6.695
-	-	废水带石油醚	0.039
-	-	固废带石油醚	14.088
进料合计	20.823	出料合计	20.823

表 4.5.2-10 技改后全厂氯苯平衡表 单位: t/a

进料	出料

K23-D	17.634	废气带氯苯	3.837
-	-	废水带氯苯	0.083
-	-	固废带氯苯	13.714
进料合计	17.634	出料合计	17.634

表 4.5.2-11 技改后全厂甲苯平衡表 单位: t/a

进料		出料	
T51-C	5.131	废气带甲苯	2.881
T51 粗品	15.896	废水带甲苯	9.496
-	-	固废带甲苯	8.65
进料合计	21.027	出料合计	21.027

表 4.5.2-12 技改后全厂石蜡油平衡表 单位: t/a

进料		出料	
T51-B	122.1	废气带石蜡油	4.281
T51-D	42.757	固废带石蜡油	159.611
-	-	废水带石蜡油	0.965
进料合计	164.857	出料合计	164.857

表 4.5.2-13 技改后全厂非甲烷总烃平衡表 单位: t/a

进料		出料	
原料	395.483	废气	151.127
反应生成	149.633	废水	91.44
-	-	固废	215.457
-	-	产品	0.361
-	-	消耗	86.731
进料合计	545.116	出料合计	545.116

4.6 污染物产生、治理及排放情况

4.6.1 废气

技改项目生产装置布置在 2#车间和 1#车间，主要的生产废气为生产过程中反应产生的工艺废气、蒸馏冷凝过程产生的不凝气、干燥产生的干燥废气等。

在依托现有 1#、2#车间废气处理设施基础上增加一级碱洗。技改后 1#、2#车间废气装置均采用“两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理工艺。技改后污水处理站废气处理装置处理工艺不发生变化，仍采用“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”。

根据各物料的理化性质确定其治理效率，氨、氯化氢等水溶性较好或者酸性物质，两级碱吸收处理效率按 95%-99%计；有机物两级碱吸收处理效率约 94%；低温等离子处理效率在 75%左右，活性炭吸附效率取值约为 10%，综合去除率可达到 98.6%以上，评价取保守值 98.5%，处理后的废气达标排放。

技改项目废气产生、治理和排放情况见表 4.6.1-1。

技改后全厂废气产生、治理和排放情况见表 4.6.1-2。

表 4.6.1-1 技改项目废气污染物产生、治理、排放情况一览表

污染源	废气 量 Nm³/h	污染物	治理前			治理 措施	治理效 率%	治理后			排气筒 H(m) ×Φ(m)	出口 烟 温℃	排放标 准 mg/m³	达标 情况
			产生浓度 mg/m³	产生量				排放浓度 mg/m³	排放量					
				kg/h	t/a				kg/h	t/a				
1#车间 废气 G _{1#} 技	/	CO ₂	/	22.328	26.793	两级碱 洗吸收 +低温 等离子 +活性 炭吸附	95	/	1.116	1.340	/	/	/	/
		HCl	/	1.424	0.745		99	/	0.014	0.007			/	/
		氨	/	0.288	1.190		95	/	0.014	0.060			/	/
		苯系物（甲苯）	/	2.183	2.881		98.5	/	0.033	0.043			/	/
		石蜡油	/	2.227	3.201		98.5	/	0.033	0.048			/	/
		乙醇	/	31.437	71.566		98.5	/	0.472	1.073			/	/
		非甲烷总烃	/	33.62	74.447		98.5	/	0.504	1.117			/	/
		VOC	/	35.847	77.648		98.5	/	0.538	1.165			/	/
2#车间 废气 G _{2#} 技	/	氨	/	1.83	4.571	两级碱 洗吸收 +低温 等离子	95	/	0.092	0.229	/	/	/	/
		乙醇	/	11.95	42.568		98.5	/	0.179	0.639			/	/
		非甲烷总烃	/	11.95	42.568		98.5	/	0.179	0.639			/	/
		VOC	/	11.95	42.568		98.5	/	0.179	0.639			/	/
1#车间 无组织	/	甲苯	/	0.0015	0.011	加强管 理，减 少跑冒 滴漏	/	/	0.0015	0.011	/	/	/	/
		乙醇	/	0.0126	0.090		/	/	0.0126	0.090			/	/
		氯化氢	/	0.0088	0.063		/	/	0.0088	0.063			/	/
		非甲烷总烃	/	0.0126	0.090		/	/	0.0126	0.090			/	/
2#车间 无组织	/	乙醇	/	0.0069	0.050	加强管 理，减	/	/	0.0069	0.050	/	/	/	/
		氨	/	0.0031	0.022		/	/	0.0031	0.022			/	/

污染源	废气 量 Nm³/h	污染物	治理前			治理 措施	治理效 率%	治理后			排气筒 H(m) ×Φ(m)	出口 烟 温℃	排放标 准 mg/m³	达标 情况
			产生浓度 mg/m³	产生量				排放浓度 mg/m³	排放量					
				kg/h	t/a				kg/h	t/a				
		非甲烷总烃	/	0.0069	0.050		/	/	0.0069	0.050			/	/
合计（有 组织）	/	CO ₂	/	22.328	26.793	/	/	/	1.116	1.340	/	/	/	/
		HCl	/	1.424	0.745		/	/	0.014	0.007			/	/
		氨	/	2.118	5.761		/	/	0.106	0.288			/	/
		苯系物（甲苯）	/	2.183	2.881		/	/	0.033	0.043			/	/
		石蜡油	/	2.227	3.201		/	/	0.033	0.048			/	/
		乙醇	/	43.387	114.134		/	/	0.651	1.712			/	/
		非甲烷总烃	/	45.57	117.015		/	/	0.684	1.755			/	/
		VOC	/	47.797	120.216		/	/	0.717	1.803			/	/
合计（无 组织）	/	甲苯	/	0.0015	0.011	/	/	/	0.0015	0.011	/	/	/	/
		乙醇	/	0.0195	0.14		/	/	0.0195	0.14			/	/
		氯化氢	/	0.0088	0.063		/	/	0.0088	0.063			/	/
		氨	/	0.0031	0.022		/	/	0.0031	0.022			/	/
		非甲烷总烃	/	0.0195	0.14		/	/	0.0195	0.14			/	/

注：非甲烷总烃包含甲苯、乙醇包含 C2~C12 的含 C、H、O 的烃类物质；VOC 包含所有有机物。

表 4.6.1-2 技改后全厂废气污染物产生、治理、排放情况一览表

污染源	废气量 m³/h	污染物	治理前			治理措施	治理效率%	治理后			排气筒 H(m) ×Φ(m)	出口烟温℃	排放标准 mg/m³	达标情况
			产生浓度 mg/m³	产生量				排放浓度 mg/m³	排放量					
				kg/h	t/a				kg/h	t/a				
1#车间 废气 G _{1#} 全厂	10000	CO ₂	2233	22.328	26.793	两级碱 洗吸收 +低温 等离子 +活性 炭吸附	95	112	1.116	1.340	15×0.5	25	/	/
		氨	29	0.2875	1.190		95	1.5	0.014	0.060			20	达标
		二氯甲烷	654	6.538	1.279		98.5	10	0.098	0.019			/	/
		二氧化硫	1232	12.322	3.496		95	62	0.616	0.175			200	达标
		苯系物（甲苯）	218	2.1833	2.881		98.5	3	0.033	0.043			40	达标
		甲醇	411	4.113	0.950		98.5	6	0.062	0.014			190	达标
		氯化氢	443	4.431	1.147		99	4.4	0.044	0.011			30	达标
		氯化亚砷	314	3.144	0.703		98.5	5	0.047	0.011			/	/
		石蜡油	223	2.227	3.201		98.5	3	0.033	0.048			/	/
		乙醇	3144	31.4367	71.566		98.5	47	0.472	1.073			/	/
		乙腈	564	5.644	1.550		98.5	8	0.085	0.023			/	/
		异丙醇	671	6.705	1.928		98.5	10	0.101	0.029			/	/
		非甲烷总烃	4033	40.325	76.374		98.5	60	0.605	1.146			60	达标
		VOC	6199	61.991	84.058		98.5	93	0.930	1.261			100	达标
2#车间 废气 G _{2#} 全厂	25000	CO ₂	449	11.216	10.004	两级碱	95	22	0.561	0.500	15×0.8	25	/	/
		氨	124	3.102	6.666	洗吸收	95	6	0.155	0.333			20	达标
		醋酐	24	0.6	0.593	+低温	98.5	0.4	0.009	0.009			/	/
		醋酸	78	1.95	1.362	等离子	98.5	1	0.029	0.020			/	/

污染源	废气量 m³/h	污染物	治理前			治理措施	治理效率%	治理后			排气筒 H(m) ×Φ(m)	出口烟温℃	排放标准 mg/m³	达标情况
			产生浓度 mg/m³	产生量				排放浓度 mg/m³	排放量					
				kg/h	t/a				kg/h	t/a				
		二乙胺	42	1.05	2.046		98.5	1	0.016	0.031			/	/
		环丙基甲基酮	2	0.054	0.113		98.5	0.03	0.001	0.002			/	/
		环己酮	67	1.67	1.318		98.5	1	0.025	0.020			/	/
		环己烷	83	2.067	3.273		98.5	1	0.031	0.049			/	/
		甲醇	1386	34.661	37.802		98.5	21	0.520	0.567			190	达标
		氯苯	100	2.5	3.837		98.5	2	0.038	0.058			60	达标
		氯化氢	2	0.06	0.225		99	0.04	0.001	0.002			30	达标
		三乙胺	6	0.16	0.177		98.5	0.10	0.002	0.003			/	/
		石油醚	348	8.69	6.695		98.5	5	0.130	0.100			/	/
		乙醇	475	11.869	43.632		98.5	7	0.178	0.654			/	/
		正己烷	454	11.35	16.16		98.5	7	0.170	0.242			/	/
		非甲烷总烃	1530	38.25	73.146		98.5	23	0.574	1.097			60	达标
		VOC	3065	76.621	117.008		98.5	46	1.149	1.755			100	达标
污水处理站	5000	氨	50	0.25	1.98	一级碱洗吸收+低温等离子	90	5	0.025	0.198	15×0.38	25	/	/
		硫化氢	6	0.03	0.24		85	0.9	0.005	0.04			/	/

污染源	废气量 m³/h	污染物	治理前			治理措施	治理效率%	治理后			排气筒 H(m) ×Φ(m)	出口烟温℃	排放标准 mg/m³	达标情况
			产生浓度 mg/m³	产生量				排放浓度 mg/m³	排放量					
				kg/h	t/a				kg/h	t/a				
		非甲烷总烃	500	2.5	18		88	60	0.3	2.16			60	达标
		VOC	500	2.5	18		88	60	0.3	2.16			/	/
1#车间 全厂无组织	/	甲醇	/	0.0003	0.002	加强管理，减少跑冒滴漏	/	/	0.0003	0.002	/	/	/	/
		二氯甲烷	/	0.0013	0.010		/	/	0.0013	0.010			/	/
		甲苯	/	0.0015	0.011		/	/	0.0015	0.011			/	/
		乙腈	/	0.0008	0.006		/	/	0.0008	0.006			/	/
		乙醇	/	0.0126	0.090		/	/	0.0126	0.090			/	/
		氯化氢	/	0.0088	0.063		/	/	0.0088	0.063			/	/
		异丙醇	/	0.0006	0.004		/	/	0.0006	0.004			/	/
		氯化亚砷	/	0.0015	0.011		/	/	0.0015	0.011			/	/
		非甲烷总烃	/	0.0147	0.105		/	/	0.0147	0.105			/	/
2#车间 全厂无组织	/	正己烷	/	0.0011	0.008	加强管理，减少跑冒滴漏	/	/	0.0011	0.008	/	/	/	/
		三乙胺	/	0.0015	0.011		/	/	0.0015	0.011			/	/
		甲醇	/	0.0110	0.079		/	/	0.0110	0.079			/	/
		乙醇	/	0.0040	0.029		/	/	0.0040	0.029			/	/

污染源	废气量 m³/h	污染物	治理前			治理措施	治理效率%	治理后			排气筒 H(m) ×Φ(m)	出口烟温℃	排放标准 mg/m³	达标情况
			产生浓度 mg/m³	产生量				排放浓度 mg/m³	排放量					
				kg/h	t/a				kg/h	t/a				
		二乙胺	/	0.0074	0.053		/	/	0.0074	0.053			/	/
		氯化氢	/	0.0096	0.069		/	/	0.0096	0.069			/	/
		氨	/	0.0031	0.022		/	/	0.0031	0.022			/	/
		非甲烷总烃	/	0.0051	0.037		/	/	0.0051	0.037			/	/
罐区	/	乙醇	/	0.0165	0.119	加强管理，减少跑冒滴漏	/	/	0.0165	0.119	/	/	/	/
		二乙胺	/	0.0074	0.053		/	/	0.0074	0.053			/	/
		氯化氢	/	0.0099	0.071		/	/	0.0099	0.071			/	/
		乙基羟乙胺	/	0.0161	0.116		/	/	0.0161	0.116			/	/
		非甲烷总烃	/	0.0165	0.119		/	/	0.0165	0.119			/	/
全厂合计（有组织）	40000	二乙胺	/	1.050	2.046	/	/	/	0.016	0.031	/	/	/	/
		二氧化碳	/	33.544	36.797		/	/	1.677	1.840			/	/
		氨	/	3.640	9.836		/	/	0.194	0.591			/	/
		醋酐	/	0.600	0.593		/	/	0.009	0.009			/	/
		醋酸	/	1.950	1.362		/	/	0.029	0.020			/	/
		苯系物（甲苯）	/	2.183	2.881		/	/	0.033	0.043			/	/
		环己酮	/	1.670	1.318		/	/	0.025	0.020			/	/
		甲醇	/	38.774	38.752		/	/	0.582	0.581			/	/
		氯苯	/	2.500	3.837		/	/	0.038	0.058			/	/
		氯化氢	/	4.491	1.372		/	/	0.045	0.014			/	/

污染源	废气量 m³/h	污染物	治理前			治理措施	治理效率%	治理后			排气筒 H(m) ×Φ(m)	出口烟温℃	排放标准 mg/m³	达标情况
			产生浓度 mg/m³	产生量				排放浓度 mg/m³	排放量					
				kg/h	t/a				kg/h	t/a				
		石蜡油	/	2.227	3.201		/	/	0.033	0.048			/	/
		三乙胺	/	0.160	0.177		/	/	0.002	0.003			/	/
		石油醚	/	8.690	6.695		/	/	0.130	0.1			/	/
		乙醇	/	43.306	115.198		/	/	0.650	1.728			/	/
		正己烷	/	11.350	16.160		/	/	0.170	0.242			/	/
		氯化亚砷	/	3.144	0.703		/	/	0.047	0.011			/	/
		二氧化硫	/	12.322	3.496		/	/	0.616	0.175			/	/
		异丙醇	/	6.705	1.928		/	/	0.101	0.029			/	/
		二氯甲烷	/	6.538	1.279		/	/	0.098	0.019			/	/
		乙腈	/	5.644	1.550		/	/	0.085	0.023			/	/
		环丙基甲基酮	/	0.054	0.113		/	/	0.001	0.002			/	/
		硫化氢	/	0.030	0.240		/	/	0.005	0.040			/	/
		环己烷	/	2.067	3.273		/	/	0.031	0.049			/	/
		非甲烷总烃	/	81.075	167.520		/	/	1.479	4.403			/	/
		VOC		141.112	219.066		/	/	2.379	5.176			/	/
全厂合计（无组织）	/	甲醇	/	0.0113	0.081	/	/	/	0.0113	0.081	/	/	/	/
		二氯甲烷	/	0.0013	0.01		/	/	0.0013	0.01			/	/
		甲苯	/	0.0015	0.011		/	/	0.0015	0.011			/	/
		乙腈	/	0.0008	0.006		/	/	0.0008	0.006			/	/

污染源	废气量 m³/h	污染物	治理前			治理措施	治理效率%	治理后			排气筒 H(m) ×Φ(m)	出口烟温℃	排放标准 mg/m³	达标情况
			产生浓度 mg/m³	产生量				排放浓度 mg/m³	排放量					
				kg/h	t/a				kg/h	t/a				
		乙醇	/	0.0331	0.238		/	/	0.0331	0.238			/	/
		氯化氢	/	0.0283	0.203		/	/	0.0283	0.203			/	/
		异丙醇	/	0.0006	0.004		/	/	0.0006	0.004			/	/
		氯化亚砷	/	0.0015	0.011		/	/	0.0015	0.011			/	/
		正己烷	/	0.0011	0.008		/	/	0.0011	0.008			/	/
		三乙胺	/	0.0015	0.011		/	/	0.0015	0.011			/	/
		二乙胺	/	0.0148	0.106		/	/	0.0148	0.106			/	/
		氨	/	0.0031	0.022		/	/	0.0031	0.022			/	/
		乙基羟乙胺	/	0.0161	0.116		/	/	0.0161	0.116			/	/
		非甲烷总烃	/	0.0363	0.261		/	/	0.0363	0.261			/	/

注：非甲烷总烃包含异丙醇、酯酐、醋酸、环己酮、石油醚、乙醇、正己烷、环己烷、甲苯、环丙基甲基酮包含 C2~C12 的含 C、H、O 的烃类物质；VOC 包含所有有机物。

4.6.2 废水

技改项目产生的废水主要有生产废水（ $W_{\text{技11}}$ 、 $W_{\text{技2C}}$ 、 $W_{\text{技2粗}}$ 、 $W_{\text{技2成}}$ 、 $W_{\text{技2回}}$ ）、设备地坪冲洗水（ $W_{\text{技清洗}}$ ）、循环水排水（ $W_{\text{技循}}$ ）、工艺废气处理废水（ $W_{\text{技处理}}$ ）、水环真空泵废水（ $W_{\text{技泵}}$ ）等。

（1）生产废水

生产废水主要为 2#车间和 1#车间生产废水，生产废水分为四类，含甲苯高盐高浓废水、高盐废水、高浓废水和低浓废水。其中含甲苯高盐高浓废水来自 T51-C 装置、T51 粗品装置、T51 成品装置产生的废水 $W_{\text{技2C}}$ 、 $W_{\text{技2磷}}$ 、 $W_{\text{技2成}}$ ；高浓废水来自废气处理设施废水 $W_{\text{技处理}}$ ；低浓废水来自 T51 废石蜡油回收装置、设备地坪冲洗水、真空系统排水、冷却循环池排水 $W_{\text{技2回}}$ 、 $W_{\text{技清洗}}$ 、 $W_{\text{技泵}}$ 、 $W_{\text{技循环}}$ 等。

技改后全厂生产废水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、TP、TN、COD、总磷、氯苯、氯化物、二氯甲烷、甲苯、总盐量等，成分复杂，分类为含甲苯高盐高浓废水、高盐高浓废水、高浓废水和低浓废水。含甲苯高盐高浓废水约为 15.74m³/d，在车间经“蒸馏”预处理除甲苯后汇入高盐高浓废水混合共约 14.68m³/d，经“MVR 蒸发”处理，再与高浓废水混合共约为 26.48m³/d，进入高浓废水预处理，采用工艺“气浮+铁炭微电解+芬顿+混凝沉淀”处理后，与低浓废水混合共约为 141.34m³/d，进入低浓废水预处理，进行“UASB+A/O+混凝沉淀+深度处理”后达接管协议标准后排入麻柳污水处理厂进一步处理达到《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）中污染物排放标准限值（该标准中没有的因子执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准）外排清溪河，最终排入长江。

（2）设备地坪冲洗水（ $W_{\text{技清洗}}$ ）

技改后全厂设备地坪冲洗水量约为 28.11m³/d，其主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、COD、TP、TN、氯化物、甲苯等，按低浓生产废水进行处理。

（3）循环水站排水（ $W_{\text{技循}}$ ）

技改后循环水站排水量约为 47.17m³/d，其主要污染物为氯化物、TP、TN、SS 等，按低浓生产废水进行处理。

(4) 工艺废气处理废水 ($W_{\text{技处理}}$)

技改后，工艺废气采取两级碱液吸收，碱液循环套用，定期排放，产生工艺废气处理废水，产生量约 $7\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要污染物为 COD、 BOD_5 和 SS 等，按高浓废水进行处理。

(5) 水环真空泵废水 ($W_{\text{技泵}}$)

部分品种生产过程中抽滤工序物料中含有氯化氢等腐蚀性物质时，采用水环真空泵抽真空形成负压，产生水环真空泵废水，技改后全厂产生量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要污染物为 COD、 BOD_5 和 SS 等，和生产废水一起进入全厂污水处理站预处理后排入麻柳污水处理厂进一步达标排放。

技改项目废水产生、治理、排放情况汇总见表 4.6.2-1。

技改后全厂废水产生、治理、排放情况汇总见表 4.6.2-2。

表 4.6.2-1 技改项目废水污染物产生、治理、排放情况一览表

污染源	污染物	治理前					治理措施	治理效率	治理后					排放去向	进水/排放	达标
		核算方法	废水量		浓度	产生量			核算方法	废水量		浓度	产生量			
			m³/d	m³/a	mg/l	t/a				m³/d	m³/a	mg/l	t/a			
W _{技2C}	pH	物料衡算法	6.38	1913.833	2-3	/	蒸馏除甲苯 预处理	/	物料衡算法	/	/	/	/	蒸馏除甲苯 预处理	/	/
	COD				9200	/		/				/	/		/	/
	BOD				7200	/		/				/	/		/	/
	氯化物				41400	/		/				/	/		/	/
	甲苯				400	/		/				/	/		/	/
	SS				6300	/		/				/	/		/	/
	总盐量				87800	/		/				/	/		/	/
W _{技2粗}	pH	物料衡算法	7.876	2362.82	7	/	蒸馏除甲苯 预处理	/	物料衡算法	/	/	/	/	蒸馏除甲苯 预处理	/	/
	COD				2000	/		/				/	/		/	/
	BOD				700	/						/	/		/	/
	氯化物				43800	/						/	/		/	/
	总磷				10100	/		/				/	/		/	/
	甲苯				1100	/						/	/		/	/
	SS				12190	/						/	/		/	/
	总盐量				114800	/		/				/	/		/	/
W _{技2成}	pH	物料衡算法	1.482	444.7	7	/	蒸馏除甲苯 预处理	/	物料衡算法	/	/	/	/	蒸馏除甲苯 预处理	/	/
	COD				174600	/		/				/	/		/	/
	BOD				113600	/		/				/	/		/	/
	甲苯				13500	/						/	/		/	/
	SS				13500	/						/	/		/	/
	总盐量				46000	/		/				/	/		/	/
含甲苯高 盐高浓废 水小计	pH	物料衡算法	15.738	4721.353	/	/	蒸馏除甲苯 预处理	/	物料衡算法	/	/	/	/	MVR 蒸馏	/	/
	COD				/	/		/				/	/		/	/
	BOD ₅				/	/		/				/	/		/	/
	甲苯				/	/		/				/	/		/	/
	SS				/	/		/				/	/		/	/
	总磷				/	/		/				/	/		/	/
	氯化物				/	/		/				/	/		/	/
	总盐量				/	/		/				/	/		/	/

污染源	污染物	治理前					治理措施	治理效率	治理后					排放去向	进水/排放	达标
		核算方法	废水量		浓度	产生量			核算方法	废水量		浓度	产生量			
			m³/d	m³/a	mg/l	t/a				m³/d	m³/a	mg/l	t/a			
高盐高浓 废水小计	pH	物料衡算法	14.17	4250	/	/	MVR 蒸馏	/	物料衡算法	12.74	3822.16	/	/	高浓废水预 处理设施 （气浮+铁 炭微电解+ 混凝沉淀）	/	/
	COD				/	/		/				/	/		/	/
	BOD ₅				/	/		/				/	/		/	/
	甲苯				/	/		/				/	/		/	/
	SS				/	/		/				/	/		/	/
	总磷				/	/		/				/	/		/	/
	氯化物				/	/		/				/	/		/	/
	总盐量				/	/		/				/	/		/	/
W _{技处理}	COD	类比法	3.5	1050	18000	18.9	高浓废水预 处理设施（气 浮+铁炭微电 解+混凝沉 淀）	/	/	/	/	/	/	高浓废水预 处理设施 （气浮+铁 炭微电解+ 混凝沉淀）	/	/
	BOD ₅				6800	7.14		/				/	/		/	/
	SS				500	0.525		/				/	/		/	/
高浓 废水小计	pH	/	16.24	4872.16	/	/	高浓废水预 处理设施（气 浮+铁炭微电 解+混凝沉 淀）	/	/	16.24	4872.16	/	/	低浓废水处 理设施 （UASB+A O+混凝沉 淀+深度处 理）	/	/
	COD				/	/		/				/	/		/	/
	BOD ₅				/	/		/				/	/		/	/
	甲苯				/	/		/				/	/		/	/
	SS				/	/		/				/	/		/	/
	总磷				/	/		/				/	/		/	/
	氯化物				/	/		/				/	/		/	/
	总盐量				/	/		/				/	/		/	/
W _{技11}	COD	物料衡算法	0.04	12.46	150	0.0019	低浓废水处 理设施 （UASB+A O+混凝沉淀 +深度处理）	/	/	/	/	/	/	低浓废水处 理设施 （UASB+A O+混凝沉 淀+深度处 理）	/	/
	BOD ₅				100	0.0012		/				/	/		/	/
	SS				70	0.0009		/				/	/		/	/
W _{技2回}	pH	物料衡算法	5.266	1579.7	1	/	低浓废水处 理设施 （UASB+A	/	/	/	/	/	/	低浓废水处 理设施 （UASB+A	/	/
	COD				1200	1.896		/				/	/		/	/
	BOD				1000	1.58		/				/	/		/	/

污染源	污染物	治理前					治理措施	治理效率	治理后					排放去向	进水/排放	达标
		核算方法	废水量		浓度	产生量			核算方法	废水量		浓度	产生量			
			m³/d	m³/a	mg/l	t/a				m³/d	m³/a	mg/l	t/a			
	COD				16700	26.381	O+混凝沉淀+深度处理）	/				/	/	O+混凝沉淀+深度处理）	/	/
	SS				7800	12.322		/				/	/		/	/
	总盐量				17000	26.855		/				/	/		/	/
W _{技清洗}	COD	类比法	1.02	306	2500	0.765	低浓废水处理设施（UASB+A O+混凝沉淀+深度处理）	/	/	/	/	/	/	低浓废水处理设施（UASB+A O+混凝沉淀+深度处理）	/	/
	BOD ₅				600	0.184		/				/	/		/	/
	SS				600	0.184		/				/	/		/	/
	NH ₃ -N				70	0.021		/				/	/		/	/
	TP				300	0.037		/				/	/		/	/
	甲苯				200	0.092		/				/	/		/	/
W _{技泵}	pH	类比法	1	300	6~7		低浓废水处理设施（UASB+A O+混凝沉淀+深度处理）	/	/	/	/	/	/	低浓废水处理设施（UASB+A O+混凝沉淀+深度处理）	/	/
	COD				2000	0.6		/				/	/		/	/
	BOD ₅				800	0.24		/				/	/		/	/
	SS				400	0.12		/				/	/		/	/
W _{技循}	pH	类比法	10.8	3240	6~7	/	低浓废水处理设施（UASB+A O+混凝沉淀+深度处理）	/	/	/	/	/	/	低浓废水处理设施（UASB+A O+混凝沉淀+深度处理）	/	/
	COD				100.00	0.324		/				/	/		/	/
	BOD ₅				50.00	0.162		/				/	/		/	/
	SS				100.00	0.324		/				/	/		/	/
	NH ₃ -N				30.00	0.097		/				/	/		/	/
	TN				35.00	0.113		/				/	/		/	/
	TP				1.5	0.005		/				/	/		/	/
	氯化物				10	0.032		/				/	/		/	/
低浓废水小计	pH	/	34.37	10310.32	/	/	低浓废水处理设施（UASB+A O+混凝沉淀+深度处理）	/	/	34.37	10310.32	/	/	园区污水处理厂	/	/
	COD				/	/		/				/	/		/	/
	BOD ₅				/	/		/				/	/		/	/
	NH ₃ -N				/	/		/				/	/		/	/
	甲苯				/	/		/				/	/		/	/
	SS				/	/		/				/	/		/	/
	TN				/	/		/				/	/		/	/

污染源	污染物	治理前					治理措施	治理效率	治理后					排放去向	进水/排放	达标
		核算方法	废水量		浓度	产生量			核算方法	废水量		浓度	产生量			
			m³/d	m³/a	mg/l	t/a				m³/d	m³/a	mg/l	t/a			
	总磷				/	/		/				/	/		/	/
	氯化物				/	/		/				/	/		/	/
	总盐量				/	/		/				/	/		/	/
	COD				/	/		/				/	/		/	/
全厂总排口	pH	/	34.37	10310.32	6~9	/	园区污水处理 厂	/	/	34.37	10310.32	6-9	/	清溪河	/	/
	COD				500	5.155		84.00%				80	0.825		/	/
	BOD ₅				350	3.609		94.29%				20	0.206		/	/
	NH ₃ -N				45	0.464		77.78%				10	0.103		/	/
	SS				400	4.124		82.50%				70	0.722		/	/
	TN				80	0.825		75%				20	0.206		/	/
	甲苯				0.5	0.005		79.81%				0.1	0.004		/	/
	总磷				8	0.082		93.75%				0.5	0.005		/	/
	氯苯				1	0.01		79.81%				0.2	0.002		/	/
	氯化物				1000	10.31		/				/	10.31		/	/
	石油类				20	0.206		85%				3	0.031		/	/
	COD				600	6.186		/				/	6.186		/	/
	总盐量				1500	15.465		/				/	15.465		/	/
	二氯甲烷				0.3	0.003		2.15%				0.3	0.003		/	/

表 4.6.2-2 技改后全厂废水污染物产生、治理、排放情况一览表

污染源	污染物	治理前					治理措施	治理效率	治理后					排放去向	进水/ 排放	达标
		核算方法	废水量		浓度	产生量			核算方法	废水量		浓度	产生量			
			m³/d	m³/a	mg/l	t/a				m³/d	m³/a	mg/l	t/a			
含甲苯高盐高浓废水	COD	物料衡算法	15.738	4721.353	21200	100.057	蒸馏除甲苯预处理	8%	物料衡算法	14.17	4250	21659	92.052	MVR 蒸馏	/	/
	BOD ₅				14000	66.021		11%				13826	58.759		/	/
	甲苯				2000	9.479		78%				491	2.085		/	/
	SS				65700	310.201		0				72988	310.201		/	/
	总磷				5050	23.828		0				5607	23.828		/	/
	氯化物				38700	182.84		0				43021	182.840		/	/
	总盐量				98000	461.061		0				108485	461.061		/	/
高盐高浓废水	COD	物料衡算法	0.51	153.3	/	44.31	/	/	/	/	/	/	/	MVR 蒸馏	/	/
	BOD ₅				/	17.539		/				/	/		/	/
	SS				/	0.397		/				/	/		/	/
	氨氮				/	1.24		/				/	/		/	/
	TN				/	2.189		/				/	/		/	/
	总盐量				/	102.698		/				/	/		/	/
	氯化物				/	52.407		/				/	/		/	/
高盐高浓废水小计	COD	/	14.68	4403.3	30968	136.362	MVR 蒸馏	0	物料衡算法	13.2	3960	34435	136.362	高浓废水预处理设施（气浮+铁炭微电解+混凝沉淀）	/	/
	BOD ₅				17327	76.298		0				19267	76.298		/	/
	甲苯				474	2.085		0				527	2.085		/	/
	SS				70538	310.598		10%				70590	279.538		/	/
	总磷				5411	23.828		90%				602	2.383		/	/
	氯化物				53425	235.247		60%				23762	94.099		/	/
	氨氮				282	1.24		0				313	1.240		/	/
	TN				497	2.189		0				553	2.189		/	/
	总盐量				128031	563.759		90%				14236	56.376		/	/
高浓废水	COD	物料衡算法	13.28	3984.28	/	74.275	/	/	/	/	/	/	/	高浓废水预处理设施（气浮+铁炭微电解+混凝沉淀）	/	/
	BOD ₅				/	25.292		/				/	/		/	/
	氨氮				/	2.634		/				/	/		/	/
	SS				/	4.718		/				/	/		/	/
	总磷				/	1.521		/				/	/		/	/
	TN				/	4.654		/				/	/		/	/

污染源	污染物	治理前					治理措施	治理效率	治理后					排放去向	进水/ 排放	达标
		核算方法	废水量		浓度	产生量			核算方法	废水量		浓度	产生量			
			m³/d	m³/a	mg/l	t/a				m³/d	m³/a	mg/l	t/a			
	氯苯				/	0.298						/	/		/	/
高浓废水 小计	COD	/	26.48	7944.28	26514	/	高浓废水预 处理设施(气 浮+铁炭微电 解+混凝沉 淀)	81%	物料衡算法	26.48	7944.28	5038	40.021	低浓废水处 理设施 (UASB+A O+混凝沉 淀+深度处 理)	/	/
	BOD ₅				12788	/		81%				2430	19.302		/	/
	甲苯				262	2.085		91%				24	0.188		/	/
	SS				35781	284.256		20%				28625	227.405		/	/
	总磷				491	3.904		70%				147	1.171		/	/
	氯化物				11845	94.099		0				11845	94.099		/	/
	氨氮				488	3.874		10%				439	3.487		/	/
	TN				861	6.843		10%				775	6.159		/	/
	氯苯				38	0.298		90%				4	0.030		/	/
	总盐量				7096	56.376		0				7096	56.376		/	/
低浓废水	COD	物料衡算法	114.86	34457.37	/	31.334	/	/	/	/	/	/	/	低浓废水处 理设施 (UASB+A O+混凝沉 淀+深度处 理)	/	/
	BOD ₅				/	11.21		/				/	/		/	/
	氨氮				/	1.285		/				/	/		/	/
	SS				/	21.237		/				/	/		/	/
	总磷				/	0.194		/				/	/		/	/
	TN				/	1.53		/				/	/		/	/
	二氯甲烷				/	0.016		/				/	/		/	/
	甲苯				/	0.061		/				/	/		/	/
	COD				/	30.536		/				/	/		/	/
	氯化物				/	0.7		/				/	/		/	/
	石油类				/	0.975		/				/	/		/	/
	氯苯				/	0.057		/				/	/		/	/
	总盐量				/	26.855		/				/	/		/	/
低浓废水 小计	COD	/	141.34	42401.65	1683	71.355	低浓废水处 理设施 (UASB+A O+混凝沉淀 +深度处理)	70.29%	物料衡算法	141.34	42401.65	500	21.201	园区污水处 理厂	500	满足接管
	BOD ₅				720	30.512		51.36%				350	14.841		350	满足接管
	氨氮				113	4.772		60.02%				45	1.908		45	满足接管
	SS				5864	248.642		93.18%				400	16.961		400	满足接管
	总磷				32	1.365		75.15%				8	0.339		8	满足接管
	TN				181	7.689		55.88%				80	3.392		80	满足接管

污染源	污染物	治理前					治理措施	治理效率	治理后					排放去向	进水/ 排放	达标
		核算方法	废水量		浓度	产生量			核算方法	废水量		浓度	产生量			
			m³/d	m³/a	mg/l	t/a				m³/d	m³/a	mg/l	t/a			
	二氯甲烷				0.4	0.016		20.5%				0.3	0.013		0.3	满足接管
	甲苯				6	0.249		91.49%				0.5	0.021		0.5	满足接管
	COD				720	30.536		16.69%				600	25.441		600	满足接管
	氯化物				2236	94.799		55.27%				1000	42.402		/	/
	石油类				23	0.975		13%				20	0.848		20	满足接管
	氯苯				2.1	0.087		51.26%				1	0.042		1	满足接管
	总盐量				1963	83.231		23.58%				1500	63.602		/	/
全厂总排口	pH	/	141.34	42401.65	6-9	/	园区污水处理 厂	/	/	141.34	42401.65	6-9	/	清溪河	6-9	达标
	COD				500	21.201		84%				80	3.392		80	达标
	BOD ₅				350	14.841		94.29%				20	0.848		20	达标
	氨氮				45	1.908		77.78%				10	0.424		10	达标
	SS				400	16.961		82.5%				70	2.968		70	达标
	总磷				8	0.339		93.75%				0.5	0.021		0.5	达标
	TN				80	3.392		75%				20	0.848		20	达标
	二氯甲烷				0.3	0.013		2.15%				0.3	0.013		0.3	达标
	甲苯				0.5	0.021		79.81%				0.1	0.004		0.1	达标
	硫酸盐				600	25.441		/				/	25.441		/	达标
	氯化物				1000	42.402		/				/	42.402		/	达标
	石油类				20	0.848		85%				3	0.127		3	达标
	氯苯				1	0.042		79.81%				0.2	0.008		0.2	达标
	总盐量				1500	63.602		/				/	63.602		/	达标

4.6.3 噪声

技改工程新增主要噪声源为风机、真空泵、输送泵、冷却塔、冷冻机、循环真空泵等，噪声值在 85~95dB（A）之间。对高噪声设备采取消声、隔声、减振等综合措施，使噪声值降低 10~25dB，控制在 80dB 及以下，满足工业企业噪声卫生标准和厂界噪声标准要求。

技改项目主要噪声源情况见表 4.6.3-1，技改后全厂主要噪声源情况见表 4.6.3-2。

表 4.6.3-1 技改项目主要高噪声设备声源及治理情况一览表

车间	声源名称	数量	源强 dB（A）	治理措施	采取治理措施后的声压级（A）	布置位置	排放特性
1#车间	输送泵	6	75~85	减振、隔声等	65	1#车间内	间歇
	真空泵	9	85~95	减振、隔声等	70	1#车间外	间歇
2#车间	输送泵	2	75~85	减振、隔声等	65	2#车间内	间歇
	真空泵	5	85~95	减振、隔声等	70	1#车间外	间歇
公辅工程	冷却塔	1	75~80	减振、隔声等	65	循环水池	连续
	循环水泵	1	75~85	减振、隔声等	65	循环水池旁	连续
	冷冻机	1	80~85	减振、隔声等	65	设备用房	连续

表 4.6.3-2 技改后全厂噪声治理措施一览表

车间	声源名称	数量	源强 dB（A）	治理措施	采取治理措施后的声压级（A）	布置位置	排放特性
1#车间	输送泵	16	75~85	减振、隔声等	65	1#车间内	间歇
	真空泵	10	85~95	减振、隔声等	70	1#车间外	间歇
	风机	2	85	隔声、消声、减振	65	1#车间外	连续
2#车间	输送泵	8	75~85	减振、隔声等	65	2#车间内	间歇
	真空泵	25	85~95	减振、隔声等	70	2#车间外	间歇
公辅工程	冷却塔	3	75~80	减振、隔声等	65	循环水池	连续
	循环水泵	3	75~85	减振、隔声等	65	循环水池旁	连续
	冷冻机	4	80~85	减振、隔声等	65	设备用房	连续

4.6.4 固体废物

技改项目固体废物主要包括生产工艺废渣、残液、含甲苯废水预处理、MVR 蒸发装置产生的废盐，均属有危险废物，交有资质单位处置。

技改工程固体废物产生、处理及处置情况见表 4.6.4-1，技改后全厂固体废物产生、处理及处置情况见表 4.6.4-2。

表 4.6.4-1 技改项目固体废物产生、治理、排放情况一览表

品种	污染源	产生量		主要成分	性质	危废代码	处置方式
		kg/批	t/a				
羟基氯喹侧链	S _{技1~4}	31.298	55.71	乙醇、水	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	S _{技12}	73.76	131.29	羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、镍铝合金、水等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	S _{技13}	12.7	22.61	羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、水等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	S _{技14}	3	5.34	羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、水等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	S _{技15}	/	0.1	乙醇、分子筛	危险废物 HW02 类	271-004-02	交由有资质单位处置
T51	S _{技2A}	58.201	34.921	乙醇、间氯苯胺、乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	S _{技2B}	21.554	38.8	乙醇、T51-B、石蜡油	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	S _{技2C}	458.534	275.12	乙醇、T51-B 及其异构、T51-C 及其异构、杂质、水	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	S _{技2粗}	46.73	28.038	活性炭、T51 及其异构、水	危险废物 HW02 类	271-003-02	交由有资质单位处置
	S _{技2回1}	349.167	209.5	石蜡油、甲苯、氢氧化钠、间氯苯胺、碳化物、硫酸、硅藻土、水、T51 粗品及其异构	危险废物 HW02 类	271-003-02	交由有资质单位处置
	S _{技2回2}	12.712	7.627	甲苯、水	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
甲苯废水预处理装置	S _{技苯}	/	10	甲苯、乙醇、水等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
高盐高浓废水处理	S _{技盐}	/	534	废盐、有机物等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置

品种	污染源	产生量		主要成分	性质	危废代码	处置方式
		kg/批	t/a				
合计	/	/	1353.056	/	/	/	/

表 4.6.4-2 技改后全厂固体废物产生、治理、排放情况一览表

品种	污染源	产生量		主要成分	性质	危废代码	处置方式
		kg/批	t/a				
CK01 装置	离心母液	346	13.84	甲醇, 中间体, 亚硫酸二甲酯, 二氧化硫, 氯化氢, 杂质, 二氯甲烷	危险废物 HW02 类	271-002-02	交由有资质单位处置
	氯化浓缩残液	582.382	23.295	CK01、杂质、氯化亚砷、二氯甲烷、乙腈、氯化氢、二氧化硫	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	打浆浓缩残液	212.42	8.497	CK01、杂质、氯化亚砷、二氯甲烷、乙腈、氯化氢、二氧化硫	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	打浆浓缩残液	176.56	7.062	CK01、杂质、异丙醇	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
K23 装置	K23-A 过滤废渣	81.56	17.862	硫酸钠、正己烷	危险废物 HW02 类	271-002-02	交由有资质单位处置
	K23-B 蒸馏残液	139.31	30.51	硫酸钠、正己烷	危险废物 HW02 类	271-002-02	交由有资质单位处置
		438.81	96.1	石油醚、醋酐、三乙胺、环己酮、甲醇、K23-B、三乙胺醋酸盐	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	K23-C 蒸馏残液	186.57	40.859	对甲苯磺酰肼、水、甲醇、K23-C	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	K23-D 脱色压滤渣	48.49	21.239	磷酸锂、氯苯、K23-P1、水	危险废物 HW02 类	271-002-02	交由有资质单位处置
		5.2	2.278	甲醇、正己烷、活性炭、K23	危险废物 HW02 类	271-003-02	交由有资质单位处置
		180.86	79.217	氯苯、醋酸、甲醇、K23、醋酸钾、水	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
羟基氯喹侧链装置	乙醇回收蒸馏残液	31.298	55.71	乙醇、水	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	高沸物蒸馏残液	73.76	131.29	羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、镍铝合金、水等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	粗蒸蒸馏残液	12.7	22.61	羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、水等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	精蒸蒸馏残液	3	5.34	羟基氯喹侧链、氯代戊酮、乙基羟乙胺、水等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	醇脱水换膜	/	0.1	乙醇、分子筛	危险废物 HW02 类	271-004-02	交由有资质单位处置
氯喹侧链装置	滤渣	3.5	3.55	硫酸铵、水、镍铝合金等	危险废物 HW02 类	271-002-02	交由有资质单位处置
	精馏残液	13.22	13.40	二乙基氨基戊酮、氯喹侧链、水、镍铝合金等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
氯代戊酮装置	蒸馏残液	12.065	1.2	乙酰正丙醇、氯代戊酮、水等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置

环丙基甲基酮装置	蒸馏残液	17.5	1.54	水、氯代戊酮、二乙基氨基戊酮、环丙基甲基酮等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
二噁烷装置	蒸馏低沸物	11	1.84	氯代戊酮、新戊二醇、环己烷、二噁烷、水、其它等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	蒸馏残液	14	2.34	氯代戊酮、新戊二醇、环己烷、二噁烷、水、其它等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
T51 装置	冷凝液	58.201	34.921	乙醇、间氯苯胺、乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	冷凝液	21.554	38.8	乙醇、T51-B、石蜡油	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	蒸馏残液	458.534	275.12	乙醇、T51-B 及其异构、T51-C 及其异构、杂质、水	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
	脱色过滤渣	46.73	28.038	活性炭、T51 及其异构、水	危险废物 HW02 类	271-003-02	交由有资质单位处置
	过滤渣	349.167	209.5	石蜡油、甲苯、氢氧化钠、间氯苯胺、碳化物、硫酸、硅藻土、水、T51 粗品及其异构	危险废物 HW02 类	271-003-02	交由有资质单位处置
	蒸馏冷凝液	12.712	7.627	甲苯、水	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
废气处理	废活性炭	/	12	活性炭、甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯等有机物	危险废物 HW49 类	900-039-49	交由有资质单位处置
甲苯废水预处理装置	分层废液	/	10	甲苯、乙醇、水等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
高盐高浓废水处理	蒸发废渣	/	534	废盐、有机物等	危险废物 HW02 类	271-001-02	交由有资质单位处置
设备维修	设备维修	/	0.2	废矿物油	危险废物 HW08 类	900-201-08	交由有资质单位处置
污水处理站	污水处理	/	43.6	有机物等	危险废物 HW49 类	772-006-49	交由有资质单位处置
废包装物	原料包装	/	7.5	包装桶、包装袋、玻璃瓶等	危险废物 HW49 类	900-041-49	交由有资质单位处置
生活垃圾	全厂	/	63	塑料、玻璃、瓜果蔬菜、纸张等	生活垃圾	/	交环卫部门处置
合计	/	/	1843.985	/	/	/	合计

4.6.5 技改工程污染物排放汇总

技改工程“三废”排放情况分别见表 4.6.5-1。

表 4.6.5-1 技改工程“三废”排放汇总 单位：t/a

类别	污染物	产生量	削减量	排放量	排放去向或处置方式
废气	废气量 (10 ⁴ Nm ³ /a)	7200	0	7200	两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附 排入大气
	CO ₂	26.793	25.453	1.340	
	HCl	0.745	0.708	0.007	

	氨		5.761	5.473	0.288	
	苯系物（甲苯）		2.881	2.838	0.043	
	石蜡油		3.201	3.153	0.048	
	乙醇		114.134	112.422	1.712	
	非甲烷总烃		117.015	115.26	1.755	
	VOC		120.216	118.413	1.803	
废 水	废水量（m ³ /a）		10310	0	10310	含甲苯废水经蒸馏预处理；高盐高浓废水经 MVR 蒸馏；高浓废水经气浮+铁炭微电解+混凝沉淀；低浓废水经 UASB+AO+混凝沉淀+深度处理；通过园区污水干管进入麻柳污水处理厂排入清溪河入长江
	COD		122.464	121.639	0.825	
	BOD ₅		75.259	75.053	0.206	
	NH ₃ -N		0.118	0.015	0.103	
	SS		60.339	59.617	0.722	
	TN		0.113	-1.609	1.722	
	甲苯		9.46	6.738	2.722	
	总磷		23.906	23.901	0.005	
固 体 废 物	危险废 物	蒸馏残渣、残液	1115.418	1115.418	0	委托有资质单位处置
		废活性炭、废吸附剂	237.538	237.538	0	
		废分子筛	0.1	0.1	0	

4.6.6 技改后全厂污染物排放汇总

技改工程建成后全厂污染物排放三本帐情况见表 4.6.6-1。

表 4.6.6-1 技改工程建成后全厂污染物排放“三本帐”情况 单位：t/a

类别	污染物	现有工程 排放量	技改工程 排放量	“以新带老” 削减量	技改工程建成 后全厂排放量	技改前后增减 量
废 气	废气量 (10 ⁴ Nm ³ /a)	21600	7200	0	28800	7200
	二乙胺	0.102	0	0.071	0.031	-0.071
	氨	0.625	0.288	0.322	0.591	-0.034
	醋酐	0.03	0	0.021	0.009	-0.021
	醋酸	0.068	0	0.048	0.020	-0.048
	CO ₂	0.52	1.34	0.02	1.84	1.32
	环己酮	0.066	0	0.046	0.02	-0.046
	甲醇	1.938	0	1.357	0.581	-1.357

	氯苯	0.192	0	0.134	0.058	-0.134
	氯化氢	0.066	0.007	0.059	0.014	-0.052
	三乙胺	0.009	0	0.006	0.003	-0.006
	石油醚	0.335	0	0.235	0.1	-0.235
	乙醇	2.173	1.712	2.157	1.728	-0.445
	正己烷	0.808	0	0.566	0.242	-0.566
	氯化亚砷	0.035	0	0.024	0.011	-0.024
	二氧化硫	0.175	0	0	0.175	0
	异丙醇	0.111	0	0.082	0.029	-0.082
	二氯甲烷	0.064	0	0.045	0.019	-0.045
	乙腈	0.078	0	0.055	0.023	-0.055
	环丙基甲基 酮	0.0057	0	0.0037	0.002	-0.0037
	硫化氢	0.04	0	0	0.04	0
	环己烷	0.164	0	0.115	0.049	-0.115
	苯系物	0	0.043	0	0.043	0.043
	石蜡油	0	0.048	0	0.048	0.048
	非甲烷总烃	4.791 ^a	1.755	2.143	4.403	-0.388
	VOC	6.179 ^b	1.803	2.266	5.176	-1.003
废 水	废水量（万 m ³ /a）	4.2976	1.031	1.0885	4.2401	-0.0575
	COD	3.438	0.825	0.871	3.392	-0.046
	BOD ₅	0.860	0.206	0.218	0.848	-0.012
	NH ₃ -N	0.430	0.103	0.109	0.424	-0.006
	SS	3.008	0.722	0.762	2.968	-0.04
	TN	0.860	0.206	0.218	0.848	-0.012
	总磷	0.021	0.005	0.005	0.021	0
	氯苯	0.009	0.002	0.003	0.008	-0.001
	COD	/	6.186	/	25.441	/
	氯化物	/	10.31	/	42.402	/
	石油类	0.129	0.031	0.033	0.127	-0.002
	二氯甲烷	0.013	0.003	0.003	0.013	0
	甲苯	0	0.004	0	0.004	0.004
	总盐量	/	15.465	/	63.602	/
固	一般固废	0	0	0	0	0

体 废 物	危险废物	0	0	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0	0	0

注：1.“以新带老”削减量包含已建羟基氯喹侧链装置污染物排放量，氯代戊酮规模减小而减少的污染物排放，取消伏立康唑装置减少的污染物排放量,以及提高废气处理效率减少的污染物排放量。

2.现有工程未对氯化物、COD、总盐量的排放量作统计。

由表 4.6.6-1 可知，技改后全厂废气、废水主要污染物排放有所减少。

4.7 非正常工况排污及处置

非正常排放是指装置在生产运行阶段的停电、停车检修维护和环保设施故障中产生的“三废”排放。

拟建项目在生产运行阶段的停电、停车检修以及污染治理设施效率下降等环节将产生非正常排放，其大小及频率与生产装置的工艺水平、操作管理水平等因素有关，若不采取有效的控制措施，将会造成严重的环境污染。

4.7.1 开停车

拟建项目各车间均为分步分批反应，工艺的开/停车程序基本一致；

(1) 操作程序

A 打开处理系统进出阀门，开启抽风系统各的点位的阀门，然后开启电源总控制系统，启动风机；

B 检查主反应设备及其附属设备、仪表等是否正常，检查各阀门是否处于规定状态；

C 再开启投料仓，打开投料阀投加原料、辅料等，加料完毕关闭投料阀；

D 开启反应设备的蒸汽、循环水、冷冻盐水等；

E 调整反应参数至合适的工况开始反应；

F 随时注意观察各仪表工作情况，如不符合要求，属本岗位操作的应立即调整，属其它岗位操作的应立即通知其调整。

按照以上操作，开车阶段的置换废气，投加原料、有机溶剂等过程中逸散的少量含有有机物的废气被真空系统抽至车间废气处理设施中，经过各车间废气处理系统“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理后达标排放。

(2) 停车操作程序

- A 每批次物料反应完成，准备停车；
- B 带压的反应器缓慢泄压之真空系统；
- C 反应完成的成品出料至产品容器；
- D 关闭出料阀；
- E 停反应设备的蒸汽、循环水、冷冻水等；
- F 停止车间尾气处理装置的风机。

按照以上停车程序停车，停车阶段的置换废气，产品、有机溶剂等逸散的少量含有机物的废气被真空系统抽至车间废气处理设施中，经过各车间废气处理系统“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理后达标排放。

4.7.2 非正常停电

若出现非正常情况停电，重要工艺在 UPS 的继电保护下仍能继续运行一段时间。立即切换至备用电源，保障环保处理设施的正常运行，生产设施紧急停车，系统的进出料阀门处于关闭状态，系统内反应停止，循环水、冷冻水等停在容器内，系统封闭，无排污。

4.7.3 车间废气处理设施故障

车间废气处理系统包括经过“两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理装置。拟建项目车间废气处理设施故障考虑洗涤碱液喷淋系统故障，或活性炭效率下降等情况，总处理效率下降到 50%（持续 30 分钟）。

技改项目废气主要设置在 1#、2#车间，工艺废气主要为有机废气，非正常工况考虑技改后污染物排放见表 4.7.3-1。

表 4.7.3-1 技改后全厂非正常工况废气污染源一览表

污染源	废气量 (Nm ³ /h)	污染因子	污染物		持续 时间 (min)	备注
			排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		
1#车间废气 G _{1#全厂}	10000	CO ₂	11.164	1117	30	1#排气筒 15m 高， 内径 0.5m 排放
		氨	0.144	15		
		二氯甲烷	3.269	327		
		二氧化硫	6.161	616		
		苯系物（甲苯）	1.092	109		
		甲醇	2.057	206		

		氯化氢	2.216	222		
		氯化亚砷	1.572	157		
		石蜡油	1.114	112		
		乙醇	15.718	1572		
		乙腈	2.822	282		
		异丙醇	3.353	336		
		非甲烷总烃	20.163	2017		
		VOC	30.996	3100		
2#车间废气 G _{2#全厂}	25000	CO ₂	5.608	225	30	2#排气筒 15m 高， 内径 0.8m 排放
		氨	1.551	62		
		醋酐	0.300	12		
		醋酸	0.975	39		
		二乙胺	0.525	21		
		环丙基甲基酮	0.027	1		
		环己酮	0.835	34		
		环己烷	1.034	42		
		甲醇	17.331	693		
		氯苯	1.250	50		
		氯化氢	0.030	1		
		三乙胺	0.080	3		
		石油醚	4.345	174		
		乙醇	5.935	238		
		正己烷	5.675	227		
		非甲烷总烃	19.125	765		
		VOC	38.311	1533		

由以上分析可知，当废气处理设施故障，出现非正常排放时，其污染物的排放量远远的大于正常工况污染物的排放量，氨、甲醇、二氯甲烷、苯系物（甲苯）、二氧化硫、氯化氢、非甲烷总烃、VOC 等污染物将严重超标，因此，企业应采取有效的措施，尽量避免非正常工况下非正常排污。

4.8 清洁生产

4.8.1 工艺路线及设备先进性

此次技改取消了伏立康唑生产线，该装置的回收套用催化剂钯碳工序，回收过程风险较大，取消了催化加氢反应，安全风险较大，技改后全厂的安全风险大大降低。

（1）羟基氯喹侧链生产工艺

羟基氯喹侧链生产与现有生产工艺相同，此次技改通过改进粗蒸釜填料由现有压延式改为不锈钢丝网，提高分离效果；真空度操作控制指标由现有-0.092MPa 提高到-0.098MPa 以上，减少粗蒸残液。技改后，氯代戊酮转化率为 98%，羟基氯喹侧链反应收率为 75%，氯代戊酮转化率、羟基氯喹侧链反应收率不变，羟基氯喹侧链总收率由现有 59.48%提高到 65.43%。

（2）T51 生产工艺

工艺路线先进性：T51 目前国内主要的生产路线为间氯苯胺与乙氧基甲叉丙二酸二乙酯经过缩合、环合、水解、脱羧、氯化 and 纯化六步反应得到。在环合过程中，由于位置异构导致 4，5-二氯喹啉的存在，往往需要进行 4，7-二氯喹啉和 4，5-二氯喹啉的分离。一般采用的方法是采用有机溶剂进行精制，如甲醇、乙醇、甲苯、二氯甲烷等，精制收率低、精制效果差、精制后的产品外观差、污染环境，而且在精制过程中会产生其他杂质。我们是在选择通用的合成路线，但进行工艺优化，

针对异构体杂质 4，5-二氯喹啉的分离工艺，我们选择在水解反应后得到 7-氯-4-羟基喹啉-3-羧酸粗品的时候进行纯化。在此工段进行纯化的优点是：单步收率仅仅降低 8%，较在最后成品阶段进行纯化（纯化收率 60%），收率有很大提高，物料损失降低，对应产生废弃物料减少，纯化过程采用溶剂可实现回收套用。在成品纯化阶段，采用乙醇和水进行重结晶，在损失极少产品的情况下，就能得到合格的产品。

安全方面：该项目所使用原料性质温和，不涉及高毒性物料，反应条件基本温和，涉及的高温反应，采用成套的加热和预警系统，安全性较高。

设备方面：（1）该项目设备布局采用流程化设计，各反应釜物料转运实现管道运输，各物料输入采用隔膜泵等环保型设备，较传统的真空转运大大减少了溶剂挥发损失。（2）该生产线离心机和压滤器均采用密闭型，离心机为平板大翻盖离心机，离心过程中溶剂损失量极低。（3）双锥真空干燥和减压蒸馏采用目前先进的螺杆泵等环保设备，溶剂回收率达到 95%以上。

综合以上分析，新增项目 T51 装置采取缩合、环合、水解、脱羧、氯化 and 精制的生产工艺技术符合清洁生产要求。

以上生产装置生产设备均不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中落后生产工艺装备及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》中的淘汰落后设备，符合清洁生产要求。

4.8.2 原辅材料和产品清洁性

从生产源头进行污染源削减控制，即优先选择无毒、低毒、少污染的原辅材料以防止原料及产品对人类和环境的危害。

本次新增项目涉及主要原辅料为：间氯苯胺、乙氧基甲叉丙二酸二乙酯、石蜡油、40%液碱、甲苯、盐酸、三氯氧磷和乙醇，均为不含重金属和产生持久性污染物的物质，且不为有毒物质。此次技改取消了伏立康唑生产线，全厂不涉及催化剂钨碳这类易自燃原料的使用。

4.8.3 物耗能耗水平

项目贯彻执行国家和行业节能设计标准，采用先进的生产工艺路线，充分使用节能技术和工艺，尽量减少物耗、能耗。生产过程中通过利用高效换热技术和设备、强化生产过程中的自控水平、合理布局、选用节能性建筑结构、加强节能管理等一系列措施有效的降低了能耗、物耗，符合清洁生产要求。

4.8.4 污染物产生水平

此次技改羟基氯喹侧链进行工艺改进，提高产品收率，批产品固废减少 14.3kg，全年可减少 25.454t 固体废物。

T51 生产过程产生废水分有含甲苯高盐高浓废水和低浓废水，分类进行预处理，经预处理后能满足园区污水接管要求。

技改后废气治理设施增加一级碱洗，通过“两级碱洗吸附+低温等离子+活性炭”工艺，提高废气处理效率，能满足行业标准特别排放限值要求。

4.8.5 废物回收综合利用指标分析

T51 装置对甲苯、乙醇、石蜡油进行回收套用，可减少溶剂的使用。

4.8.6 清洁生产总体水平

综上所述，技改工程各装置在采用先进生产工艺的同时，注重生产过程的“三废”控制，并对“三废”尽量回收利用，对不能回收的“三废”均采取切实可行的末端治理，固体废物能得到妥善处置。通过工艺路线的先进性及合理性、物耗能耗及污染物产生等方面的分析表明技改工程符合清洁生产要求，处于国内先进水平。

4.8.7 进一步实施清洁生产的途径

(1) 为了促进环境保护工作的积极开展，建议在项目实施过程中，在全厂继续推行清洁生产审计、开展 ISO14001 或 HSE 环境管理体系认证。

(2) 节水：根据《评价企业合理用水技术通则》(GB/T7119-96)规定，企业内各用水系统安装计量分水表，车间用水计量率应达到 100%，设备用水计量率不低于 90%；定期检查校验计量装置，以有效控制用水量，减少废水的排放量。

(3) 加强管理：企业应加强管理，严格制定各车间操作规程并执行，对职工进行严格的高水平的技术培训，使职工在充分消化掌握新技术的同时，注重不断改进，最大限度降低物耗、能耗，减少“三废”排放，真正做到清洁生产，预防污染。

(4) 加强化学品管理，特别是化学品的运输和保管，减少化学品的流失。

5 区域环境现状调查、分析与评价

5.1 区域自然环境概况

5.1.1 地理位置及交通

巴南区位于重庆主城区南部，属主城九区之一，距重庆市中心 7 公里，区政府距市政府驻地 21 公里。现下辖 8 个街道、14 个镇，幅员面积 1825 平方公里，总人口 87 万。东与涪陵、南川接壤，南与綦江相连，西与江津、九龙坡、大渡口毗邻，北与南岸、江北、渝北、长寿交界。

麻柳嘴镇位于巴南区东北部，距市中心 50 公里。全镇幅员面积 77.94 平方公里，辖 10 个行政村、2 个社区居委会，总人口 2.8 万人。规划区位于麻柳嘴镇北部，西邻长江与渝北区相望，规划区沿长江呈带状分布，东西长约 1.2 公里，南北长约 4 公里。

麻柳园区位交通优势突出，北与长寿经济技术开发区隔江相望，东与重钢新厂区相距 6 公里，南距重庆经济技术开发区（茶园新区）34 公里，距市中心 50 公里，规划 2 座长江大桥分别与两江新区、渝北区连接。与渝怀铁路相距 2 公里，与渝利铁路相距 3 公里，南涪高等级公路和在建中的沿江高速公路贯穿全境，有长江河岸线 29 公里，规划建设 1000 万吨级吞吐能力码头。

5.1.2 地形地貌

巴南区地形以丘陵为主，低山次之，平地极少。土壤类型有水稻土、紫色土、荧壤土、潮土等。属亚热带湿润气候，四季分明，春早秋迟，夏热冬暖，初夏有梅雨，盛夏多伏旱，秋季有绵雨，冬季多云雾，霜雪甚少，无霜期长，日照少，风力小，湿度大。

麻柳嘴镇地形由西至东呈江边、浅丘、高山三阶梯状，长江边适宜人居和修建码头，浅丘适宜建厂，高山适宜休闲、旅游。麻柳开发区属于川东盆地，东部独立槽谷地区，是位于明月山东侧的以 200 至 300 米为主要高程的多台地地区，地形地貌形态复杂多样，山、丘、坝、河谷等皆具，属典型的低山丘陵地貌区。境内有太和向斜贯穿，位于明月峡背斜之东，北起麻柳嘴镇，南至和平桥乡，涉及清溪、麻柳嘴、双河口、木洞、丰盛、青山、五布、二圣、惠民、东泉、木洞、天星寺、忠兴、石岗、和平桥等 15 个乡（场）镇和一个农场，太和向斜长 44.5 公里，宽 10.5 公里，展布面积 455.3 平方公里。

重庆市主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）作为麻柳开发区的一部分，位于麻柳嘴镇北段江边区域，地势较平坦。

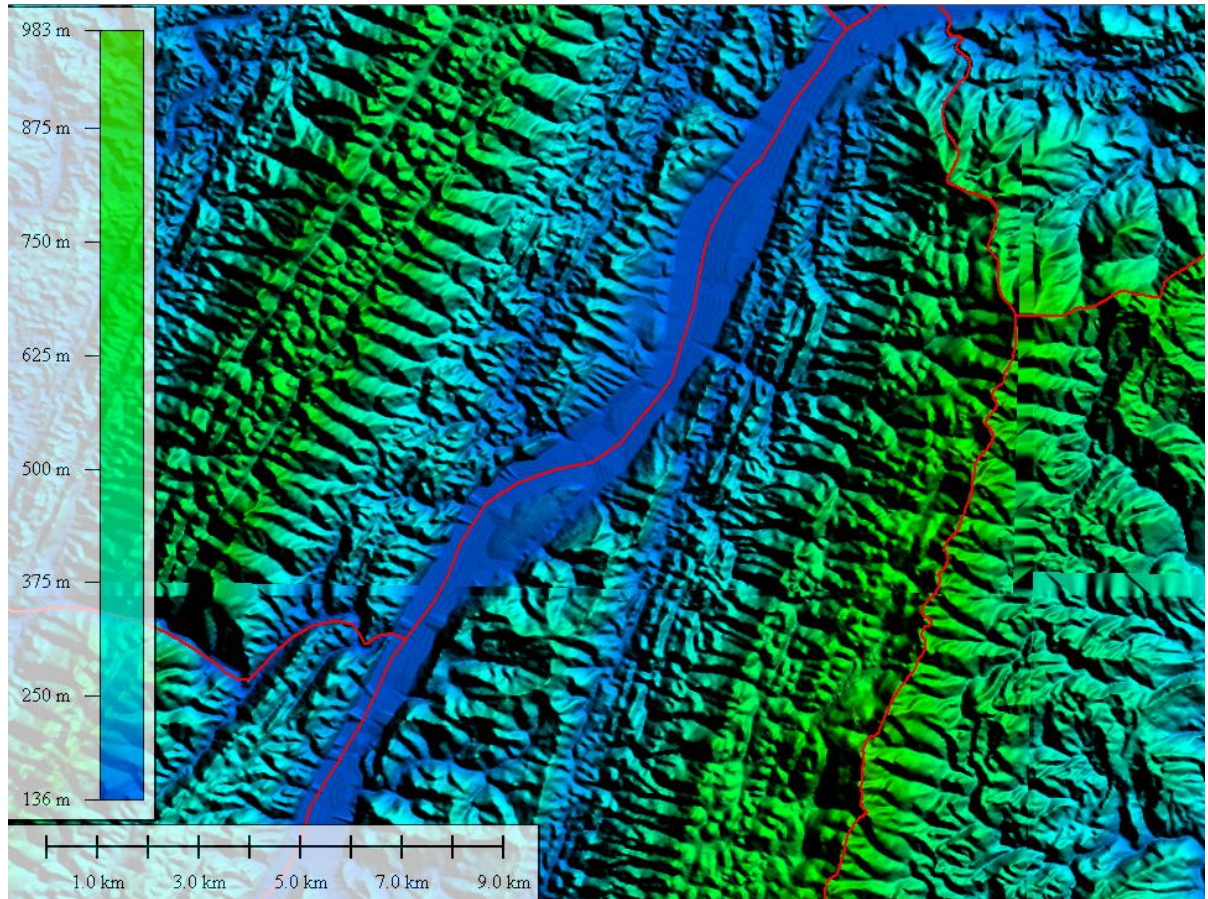


图 5.1.2-1 规划区所在区域地形地貌图

5.1.3 地质构造、地形岩性

根据四川省地质工程勘察院编制的《重庆市巴南区花溪工业园区麻柳组团 A 区规划区地质灾害危险性评估报告》，园区的地质环境条件如下：

重庆市主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）地块地貌类型受地层岩性、地质构造和长江控制明显，呈现东部较高，为斜坡地貌，中部及西部地势较低，为丘陵河谷、阶地地貌。地形起伏不一，地面高程 167（长江河面）～291.236m(北东老鹰岩)，相对高差 124.20m。地形坡度变化较大，从整体看：区内地形坡角主要平缓～15°之间，局部砂岩形成倾角 60～65°，高 10～20m 自然陡坡(响水岩)，属简单。地质构造及地震，位于洛碛向斜东翼与丰盛场背西翼之间，岩层产状为:南部倾向 275～310°，倾角 40～70°，多为 280°∠70°；北部倾向 20～40°倾角 ∠30°。

根据国家地震局编制的《中国地震动参数区划图（GB18306-2001）》，规划区位于地震基本烈度为Ⅵ度区，其动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，属较复杂区。

评价区内地层结构简单，分布均匀，主要出露的地层为：根据本次工程地质测绘结合前期工作成果，评价区地层为第四系全新统人工填土层（Q4ml），第四系全新统残坡积层（Q4el+dl），侏罗系中统沙溪庙组（J2S），不存在液化土层。主要岩性包括砂岩、泥岩和灰岩，岩层从新到老分布。

层（Q4ml）第四系人工填土。棕褐色、灰褐色、黄褐色。为素填土。素填土主要由砂岩和泥岩碎石及粘性土组成，主要分布于园区原冲沟中侧，厚度 5~33m，物质成分为砂泥岩碎块石，堆积方式为抛填，堆积时间约 0~2 年，经简单的分层碾压，松散~稍密。

（二）层（Q4el+dl）第四系残坡积土和少量冲积土。灰褐色、棕褐色等。该层主要分布于宽缓的坡谷中，斜坡上零星出露，红褐、黄褐、紫红色，硬塑~可塑状，厚度 0.3~3.0m。

（三）层（J2s）侏罗系中统沙溪庙组砂、泥岩。该层主要由紫红色泥岩及青灰~灰白色砂岩互层组成。

泥岩：棕红色、紫红色、暗紫红色。多为泥质结构局部砂质结构，偶夹灰绿色泥质、砂质团块和条带。中厚~厚层状构造。强风化厚度一般为 1.43~1.62m。

砂岩：褐黄色、浅灰色、灰色。细~中粒结构，中厚~厚层状构造，水平层理或斜层理，泥质~钙质胶结。成份主要为长石、石英、云母及少量暗色矿物组成。强风化层岩石结构疏松，泥质胶结，胶结不好，厚度约 1.61~2.81m。中等风化砂岩岩芯呈柱状，但上部和强风化层接触段岩芯手捏即散呈砂土状，下部较硬，锤击声脆。

5.1.4 水文

湿润的气候决定了巴南区的地表径流异常丰富，区内不仅遍布大大小小的河流和溪流，而且遍布各种地下水出露点，以及景色优美的水库、湖泊，有“江南地表径流库”之称。长江是中国第一大河流，也是主城区最大的过境河流。根据长江朱沱水文站资料，最大流量为 43700m³/s，最小流量 1900m³/s，多年平均流量 8281m³/s。巴南区境内河流属长江水系，有五布河、花溪河、一品河、鱼溪河、双河、鱼藏溪、黄溪河、孝子河，流域面积 1702.24 平方公里，占区幅员面积的 93.30%，干支河道总长 604.77 公里。规划区区域涉及主要河流为长江、清溪河，清溪河全长约 2500 米，其上游水源为感应洞水库及拦河坝水库，该水域未纳入水环境功能管理。

巴南区地下水丰富，分为碳酸岩裂隙溶洞水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩裂隙水、松散岩类孔隙水 4 类，分别分布于鱼洞、接龙、姜家、丰盛等街镇向、背斜

的丘陵、低山地带、长江沿岸、中小河流两岸的河漫滩和一级湿地，总流量为 307.09L/s，面积 1297.85km²。境内还蕴藏热矿水储热含水岩，多埋藏于向斜之中，呈温泉群出露，分布在东泉、桥口坝和南温泉地区。

5.1.5 水文地质条件

1. 地下水埋藏及赋存特征

评价区域水文地质图以及区域水文地质剖面图见图 5.1.5-1~5.1.5-2。

根据四川省地质工程勘察院编制的《重庆市巴南区沿江开发区麻柳组团 A 分区规划区地质灾害危险性评估报告》可知，根据评价区岩石出露和钻探的地层岩性及地下水在含水介质中的赋存特征，地表水主要为冲沟汇聚水；地下水类型按含水介质可分为松散岩类孔隙水和基岩风化裂隙水两种。

（1）第四系松散岩类孔隙水

主要分布于原始谷底中、沟槽中相对低洼地带堆积层中。含水介质主要为第四系未胶结或半胶结的松散沉积物。含水介质物质成份、结构、厚度变化以及分布面积等决定了堆积体透水性和含水性强弱而不均。该类地下水赋存于人工堆积、残破积层和冲洪积层中，接收大气降水及地表水补给，向斜坡低缓处排泄，含水微弱，水量较少，水位、水量随季节和地势变化。

（2）基岩风化裂隙水

基岩风化裂隙水赋存于侏罗系中统沙溪庙组（J_{2s}）岩石地层中。规划区裂隙较发育，区内高差较大，地形为斜坡，地下水排泄条件较好，该区的基岩风化裂隙水主要受大气降水补给，但水量小，变化大，常成季节性含水，区域泥岩为相对隔水层，除裸露区外地下水补给条件一般差，地下水贫乏，局就近补给，就近排泄的特点。

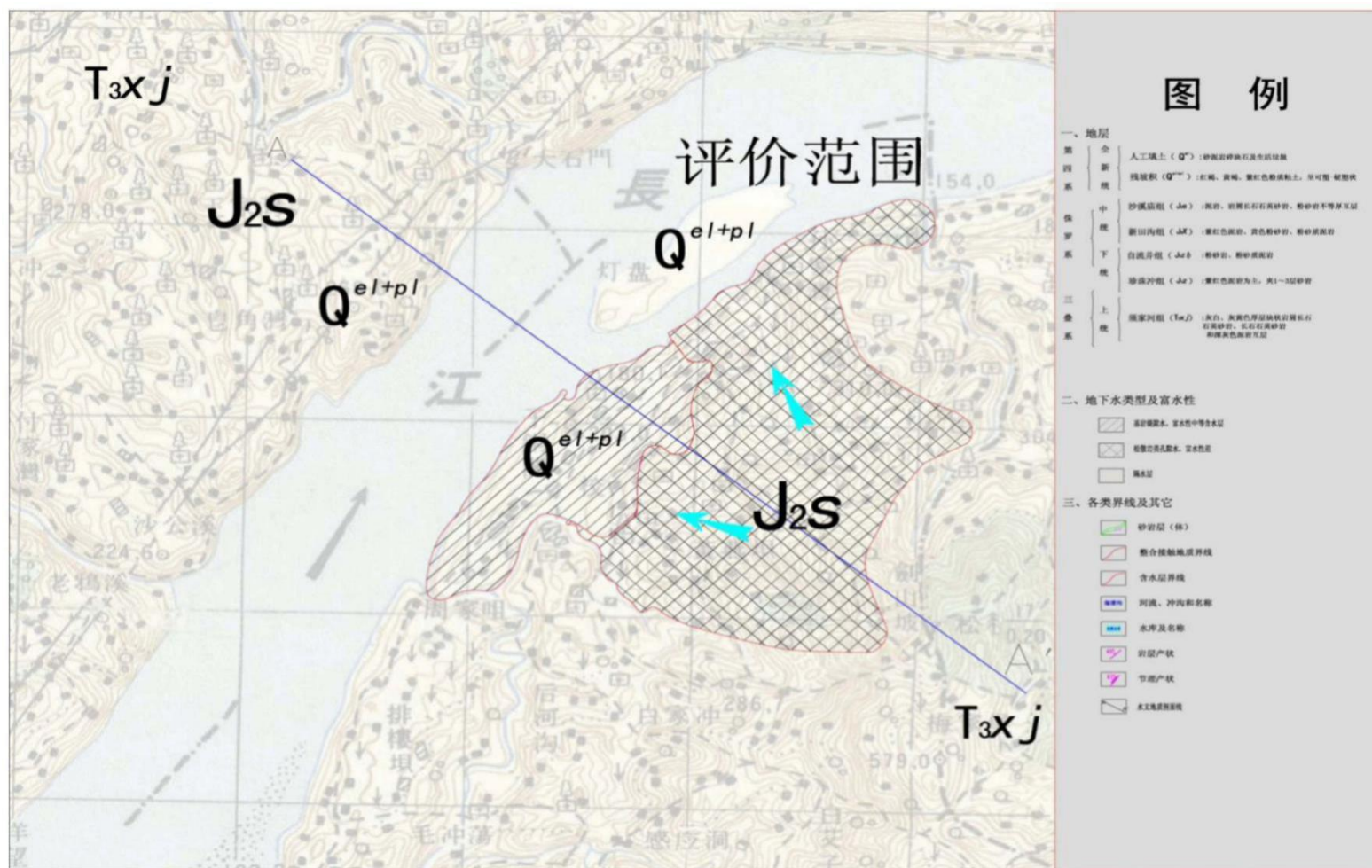


图 5.1.5-1 评价区域水文地质图

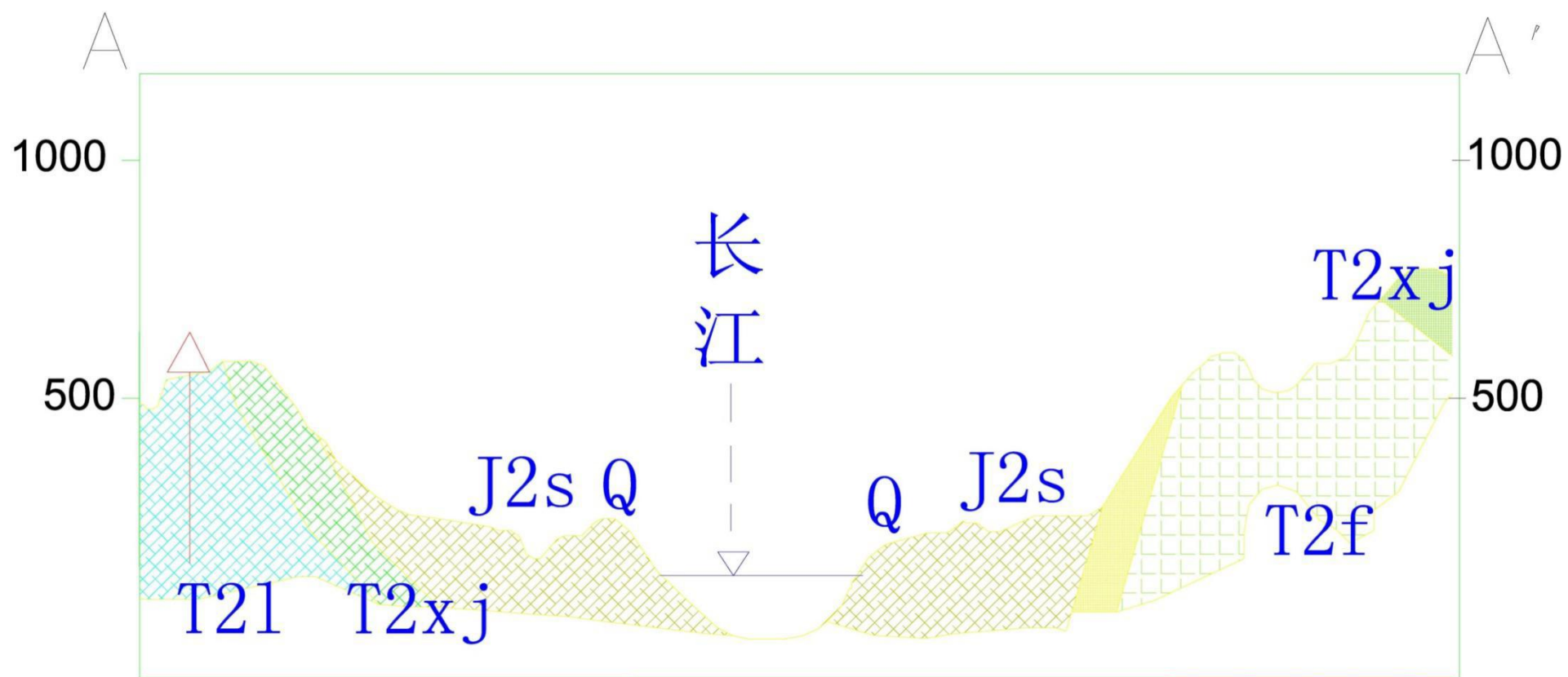


图 5.1.5-2 厂址区区域水文地质剖面图

2. 地下水补、径、排条件

项目所在地潜水含水层主要接受大气降水补给，兼有地表堰塘、农田水渗透补给，地下水位不稳定，动态变化大，水量、水位受季节气候影响变化大，潜水为重碳酸氢根硫酸根-钙水。区域内局部因人类活动而在局部形成填方等，填方主要成份为碎石和块石等，地下水类型主要为孔隙水。但填方厚度一般较小，范围分布小且不连续，因此，形成的孔隙水水量有限，且孔隙水的径流因空间小而受阻。该层地下水靠大气降水及农田灌溉补给，以地面蒸发和向地形低洼处径流等形式排泄。

地下水的循环特征受岩性组合关系、地形地貌及构造条件的制约。大气降水下渗是主要补给来源，其次是地表水。补给区的范围与各含水岩组的出露范围一致，大气降水属于面状补给，范围普遍且较均匀。地表水则可看作线状补给，局限于地表水体周边；从时间分布比较，大气降水持续时间有限而地表水体补给持续时间较长，但就其水源而言，地表水是有大气降水转化而来的。第四系松散岩类孔隙水和基岩风化带网状裂隙水的补给区主要是含水层的露头区，在评价区二者均限制在一定的范围内，不具大范围的水力联系，各相对独立水文单元分别以大小溪沟、河谷、缓坡、连绵山丘的山包和山丘与山丘之间相连的鞍部构成小的相对独立的水文地质单元，一般径流途径短，具有就近补给、就地排泄特点。大气降水和地表水通过岩层露头孔隙、裂隙垂直下渗，随地形由高向低处运移。层间裂隙水每个含水砂岩体均被不透水的泥岩所隔，使每个含水层构成了独立的含水单元，各自形成补给、径流、排泄系统，大气降水和地表水通过暴露地表部分所发育的纵、横张裂隙系统下渗，随地形由高向低处运移，直至裂隙不发育的岩层下限为止。地下水主要补给来源为大气降水，沿区内裂隙下渗，而大气降雨入渗补给量的多少决定于有效降雨量大小和包气带岩性以及地形地貌特征。

受地形和构造条件控制，在地势低且相对平缓地区范围，切割较浅，地形起伏小，地下水径流条件一般，含水岩组露头受大气降水补给后，随地形坡降和网状裂隙系统向中间沟谷溪沟处分散径流；在地形两边高中间低，切割相对较深，地形起伏大，地下水径流条件相对较好。山体斜坡至坡顶是降水的主要补给区，降水入渗补给后，浅层风化带网状裂隙孔隙水随地形坡降向坡下径流，至沟谷中

储集埋藏再沿沟谷方向下游径流。层间裂隙水主要受到地层岩性和构造控制，还有裂隙发育深度和层状含水层的展布特点的制约，一般沿岩层倾向随地形由高向低处径流，当含水层被切割时，径流途径短，循环交替强，地下水以泉水或浅民井形式排泄地表；当含水层连续未被切割时，径流途径从山丘顶流至沟谷溪沟。

总体上松散岩类孔隙水径流与地表水和大气降水联系较密；风化带网状裂隙水沿裂隙面径流。评价区内地下水排泄方式分为松散岩类孔隙水排泄方式、风化带网状裂隙水浅层排泄方式和较深部的岩层排泄方式。

松散岩类孔隙水离地表较近，埋藏较浅，主要通过河流排泄，同时也有一部分通过蒸发和蒸腾作用排泄；浅层风化带网状裂隙水一部分随着砂岩、泥岩界面或风化带界线径流，再受到地层岩性和地形地貌的控制，就近排泄或在地势低洼处以下降泉的方式向附近的溪沟排泄，受裂隙展布规律控制，无统一水面；较深部的碎屑岩层间裂隙水主要受到地层岩性和地质构造的控制，基本与岩层倾向一致的方向径流，在区内较低的侵蚀基准面以下降泉或浅层民井探挖至露头点的方式排泄，根据现场调查，该类水在区内的排泄处相对甚少，多呈现出地下径流状态而少见排泄现象。总得来说，区内地下水排泄方式基本以下降泉或浅层民井探挖至露头点的方式向较低侵蚀基准面排泄，经溪沟最终汇入至清溪河和长江。

综上所述，区内的地下水主要接受大气降水的补给，沿松散第四系土层、基岩裂隙下渗至底层风化不发育的泥岩层排泄、碳酸岩类岩溶水通过裂隙及小型溶洞溶穴排泄。在大多数情况下，受地形地貌和岩性的控制，仅经过短途渗流即在山坡之中下部以下降泉形式排泄，泉点在隔水层和透水层交界面地表出露线较多但流量大小不等（尤其是灰岩形成的泉点流量大小不均），通道形式复杂，受裂隙展布规律控制，无统一潜水面，山顶上层出露为砂岩、灰岩或出露泥岩但泥岩厚度较薄且风化严重，下层为泥岩且切割露头在地面之上时，山坡上地下水在山坡中下部以泉的方式排泄。

根据影响地下水动态的主导因素进行的分类，评价区地下水的动态类型为降水补给型。地下水动态受气候、水文、地质和人类活动等因素的影响。区域内的地下水动态类型为渗入-蒸发-径流型，主要接受大降水入渗、地表水体渗漏以及

农田灌溉补给，并以地下水径流(至长江)、地面蒸发和在地形低洼平缓处以泉和湿地等形式排泄。技改项目位于地下水排泄区。

3.地下水动态变化

地下水流量或水位的动态变化是含水岩组含水介质组合特征、地下水水力坡度大小、人工开采地下水等综合因素的体现，是地下水接受补给与消耗的直观反映。根据影响地下水动态的主导因素进行分类，评价区地下水动态类型为径流型。地形高差相对较大，水位埋藏较浅，以径流排泄为主，蒸发排泄次之。雨季接受入渗补给，各处水位抬升幅度不等。接近排泄区的低地，水位上升幅度小，远离排泄点的高处，水位上升幅度大，因此，水力梯度增大，径流排泄加强。补给停止后，径流排泄使各处水位逐渐趋平。径流型动态的特点是：年水位变幅大而不均（由分水岭到排泄区，年水位变幅由大到小），水质季节变化不明显，长期中则不断趋于淡化。

5.1.6 气象、气候

巴南区属亚热带湿润气候区，气候温和，雨量充沛，四季分明；春早，夏热，秋迟，冬暖；春季冷空气活动频繁，天气变化大；初夏有梅雨，盛夏有伏旱；秋季多绵雨；冬季多云雾；无霜期长达 320 天，霜雪极少。年平均气温 21.1℃，多年平均年降雨量 1076.4mm，雨量充沛但在时空分布上具有明显的不均特性，最集中降雨时间在 5-7 月份，占全年降雨量的 43%以上，多年平均日照为 1158.8 小时，受冬季风和夏季风的影响，最多风是偏北风，次为偏南风，由于地处四川盆地东南部空气流动的“死水区”，一年四季的平均风速很小。

5.1.7 土地资源

巴南区土地总面积 1824.566 km²，其中：耕地面积 128.33 万亩，占 46.8%；林地面积 88.35 万亩，占 32.2%；非耕地面积 57.87 万亩，占 21.0%。规划区位于巴南区东北部，未开发区域则杂草、矮小灌木为主。

5.2 生态环境概况

技改项目为现有厂区内，所在地为麻柳园区，为园区建设用地。无风景名胜区、自然保护区、重点文物保护单位等敏感区域。

5.3 长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区

5.3.1 保护区简介

长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区位于重庆市境内南岸区广阳镇至涪陵区南沱镇的长江江段，范围在东经 $106^{\circ}43'45''$ - $107^{\circ}31'53''$ ，北纬 $29^{\circ}35'05''$ - $29^{\circ}51'34''$ 之间。保护区总面积 12310 公顷，其中核心区面积 3375 公顷，实验区面积 8935 公顷（附图 8）。

其北岸是：广阳镇一人码头（ $106^{\circ}43'31''\text{E}$ ， $29^{\circ}35'21''\text{N}$ ）-鱼嘴-洛碛-朱家-凤城-镇安-李渡-黄旗-百胜-珍溪-南沱（ $107^{\circ}32'01''\text{E}$ ， $29^{\circ}51'40''\text{N}$ ）。其南岸是广阳镇-木洞-双河口-江南-石沱-蔺市-龙桥-涪陵-清溪-南沱。

（1）核心区由 3 段河段组成：

巴南区木洞镇（ $106^{\circ}56'05''\text{E}$ ， $29^{\circ}34'46''\text{N}$ ）-渝北区洛碛镇（ $106^{\circ}56'05''\text{E}$ ， $29^{\circ}42'10''\text{N}$ ）；

涪陵区镇安镇（ $107^{\circ}08'49''\text{E}$ ， $29^{\circ}42'17''\text{N}$ ）-蔺市镇（ $107^{\circ}12'17''\text{E}$ ， $29^{\circ}40'40''\text{N}$ ）；

涪陵区珍溪镇（ $107^{\circ}27'30''\text{E}$ ， $29^{\circ}53'04''\text{N}$ ）-南沱镇（ $107^{\circ}32'03''\text{E}$ ， $29^{\circ}51'41''\text{N}$ ）。

（2）实验区由 3 段河段构成：

南岸区广阳镇（ $106^{\circ}43'45''\text{E}$ ， $29^{\circ}35'05''\text{N}$ ）-巴南区木洞镇（ $106^{\circ}56'05''\text{E}$ ， $29^{\circ}34'46''\text{N}$ ）；

渝北区洛碛镇（ $106^{\circ}56'05''\text{E}$ ， $29^{\circ}42'10''\text{N}$ ）-涪陵区镇安镇（ $107^{\circ}08'49''\text{E}$ ， $29^{\circ}42'17''\text{N}$ ）；

涪陵区蔺市镇（ $107^{\circ}12'17''\text{E}$ ， $29^{\circ}40'40''\text{N}$ ）-珍溪镇（ $107^{\circ}27'30''\text{E}$ ， $29^{\circ}53'04''\text{N}$ ）。

根据农业部办公厅《关于公布阜平中华鳖等 63 处国家级水产种质资源保护区的面积范围和功能分区的通知》（农办渔[2009]34 号 2009 年 4 月 28 日）对功能区的划分，本规划区涉及长江段属于长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的实验区的“渝北区洛碛镇（ $106^{\circ}56'05''\text{E}$ ， $29^{\circ}42'10''\text{N}$ ）-涪陵区镇安镇（ $107^{\circ}08'49''\text{E}$ ， $29^{\circ}42'17''\text{N}$ ）”段。

5.3.2 主要保护对象

主要保护对象为四大家鱼（青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼），其它保护物种包括达氏鲟、白鲟、胭脂鱼、铜鱼、圆口铜鱼、中华倒刺鲃、岩原鲤、南方鲇、长吻鮠、大鳍鲩、长鳍吻鮠、翘嘴鲃、大鲵、水獭等。

5.4 区域污染源调查

目前，规划区内共有企业 7 个，其中已完成竣工环保验收的企业 4 个（重庆钛业、南松凯博生物制药、盛清水处理、思必水处理），在建企业 3 个（关西涂料、飞宁环保、泰润制药）。产业为精细化工、医药等行业。根据木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划调整环评，园区现有项目的污染源统计见表 5.4-1~5.4-2。目前区内烟粉尘排放量 195.9174t/a，SO₂ 排放量为 368.089t/a，NO_x 排放量为 157.037t/a；废水排放量约为 479.9246 万 m³/a、COD 排放量约为 383.943t/a、NH₃-N 排放量约为 47.989t/a；固废产生量为：一般工业废物产生量为 33.9426 万 t/a，危险废物产生量为 0.2684 万 t/a。

此外，大气特征污染物排放量较大的是硫酸雾及非甲烷总烃，分别达到了 49.395t/a 和 10.8861t/a，与园区原规划定位为化工新材料行业及精细化工、医药等产业有关。

表 5.4-1 园区企业废气污染源统计表 单位 (t/a)

序号	企业名称		废气量 万 Nm³/a	SO₂	NOx	烟（粉） 尘	非甲 烷 总烃	硫酸 雾	S	HCl	H₂S	甲醇	NH₃	甲苯	二甲 苯	CS₂	Cl₂
1	重 庆 钛 业	重庆钛业	301751	236.94	91.336	179.31	—	49.38	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—
		热岛锅炉	105227	130.97	63.13	16.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	南松凯博生物制药		21600	0.175	—	—	4.791	—	—	0.066	0.04	1.938	0.625	—	—	—	—
3	关西涂料		7800	0.004	1.18	0.106	2.712	—	—	—	—	—	—	0.082	1.24	—	—
4	飞宁环保		2225	—	—	0.3314	0.0111	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0006	—
5	盛清水处理		6758.4	—	1.391	—	—	—	—	0.428	—	—	0.0097	—	—	—	0.25
6	重庆思必水处理材料		6720	—	—	—	—	0.015	—	0.12	—	—	—	—	—	—	—
7	泰润制药		23040	—	—	—	3.372	—	—	0.245	—	0.961	0.0025	0.06	—	—	—
合计			475121.4	368.089	157.037	195.9174	10.8861	49.395	0.8	0.835	0.04	4.288	0.4422	0.142	1.24	0.0006	0.25

表 5.4-2 园区企业废水污染源 (t/a)

序号	排污单位	废水量 (万 m ³ /a)	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	SS	动植 物油	铁	COD	氯化物	总磷	二氯 甲烷	LAS	TOC
1	重庆钛业(已建)	474.1	379.28	150	47.41	1.42	118	—	0.24	331.84	—	1.0	—	—	—
2	重庆南松凯博生物制药有限公司	3.21	2.57	0.65	0.32	0.1	1.93	—	—	—	12.404	—	0.0078	—	—
3	重庆关西涂料有限公司	0.715	0.572	0.143	0.072	0.072	0.5	0.072	—	—	—	—	—	—	—
4	重庆飞宁环保工程技术有限公司	0.4237	0.34	—	0.04	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—
5	重庆盛清水处理科技有限公司	0.1336	0.107	0.027	0.013	—	0.094	0.013	—	—	—	—	—	—	—
6	重庆思必水处理材料有限公司	0.081	0.065	—	0.008	—	0.057	—	—	—	—	—	—	—	—
7	泰润制药	1.2613	1.009	0.252	0.126	—	0.883	0.126	—	—	0.58	—	0.0015	0.045	3.35
合计		479.9246	383.943	151.072	47.989	1.592	121.764	0.211	0.24	331.84	12.984	1	0.0093	0.045	3.35

5.5 环境空气质量现状监测与评价

5.5.1 空气质量达标区判定及基本污染物环境质量现状

项目所在区域属于《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发[2016]19号）中的二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据重庆市生态环境局发布的《重庆市环境状况公报（2019年）》，项目所在巴南区环境质量达标情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年均值	7	60	0.12	达标
NO ₂	年均值	35	40	0.88	达标
PM ₁₀	年均值	58	70	0.83	达标
PM _{2.5}	年均值	37	35	1.06	不达标
CO	小时平均值	1300	4000	0.33	达标
O ₃	日最大 8h 平均值	163	160	1.02	不达标

2019 年，巴南区环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）的年均浓度分别为 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；一氧化碳（CO）浓度（日均浓度的第 95 百分位数）和臭氧（O₃）浓度（日最大 8 小时平均浓度的第 90 百分位数）分别为 1.3 mg/m^3 和 163 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；其中 PM₁₀、SO₂、NO₂ 和 CO 浓度达到国家环境空气质量二级标准，PM_{2.5}、O₃ 浓度出现超标。因此，巴南区为环境空气不达标区。重庆市于 2017 年施行了《重庆市大气污染防治条例》按相关规定执行后可有效改善区域环境空气质量，且目前巴南区正在编制《巴南区空气质量达标规划》。

5.5.2 其他污染物环境质量现状

拟建项目特征污染物现状监测因子甲醇、氨、硫化氢、甲苯、非甲烷总烃、TVOC 委托重庆市九升检测技术有限公司进行实测，硫酸、HCl 引用重庆鑫蒲江环境检测有限公司近期对周边的现状监测数据。

（1）监测布点

设牌楼村 1 个监测点，具体监测点位分布见表 5.5-2 和附图 6。

（2）监测项目

监测项目：硫酸、HCl、甲醇、氨、硫化氢、甲苯、非甲烷总烃、TVOC

表 5.5-2 环境空气监测布点情况表

监测点名称	监测项目	相对方位	距厂址边界最近距离	与主导风向关系	环境功能区划
牌楼村	硫酸、HCl、甲醇、氨、硫化氢、甲苯、非甲烷总烃、TVOC	SW	~1.45km	下风向	二类区

(3) 监测时间和频率

实测时间为 2020 年 5 月 30 日至 6 月 5 日，连续监测 7 天；引用监测时间为 2020 年 5 月 15 日至 5 月 17 日，连续监测 7 天。各监测因子监测频率及采样要求见表 5.5-3。

表 5.5-3 监测因子的监测频率及数据有效性一览表

序号	污染物	取值时间	监测频率	数据有效性规定
1	硫酸、HCl、甲醇、氨、硫化氢、甲苯、非甲烷总烃、TVOC	1小时平均	每日4次（02，08，14，20时）	每小时至少有45分钟的采样时间
2	HCl、硫酸、甲醇	24小时平均	每日	每日至少有20小时的采样时间

(4) 采样及监测分析方法

采样按《环境监测技术规范》（大气部分）执行，各监测因子分析方法见表 5.5-4。

表 5.5-4 监测分析方法 单位：mg/m³

监测项目	监测依据	分析方法
硫酸雾	HJ549-2016	离子色谱法
氯化氢	HJ549-2016	离子色谱法
甲醇	《空气和废气监测分析方法》第四版	气相色谱法
氨	HJ 533-2009	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版）	亚甲基蓝分光光度法
甲苯	HJ 644-2013	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱质谱法
非甲烷总烃	HJ 38-2017	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法
TVOC	HJ 644-2013	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱质谱法

(5) 评价方法

采用占标率对环境空气质量现状进行评价。

公式如下： $P_i = C_i / C_{0i}$

式中： P_i —第 i 种污染物的占标率，%；

C_i —第 i 种污染物的实测浓度（ mg/m^3 ）；

C_{0i} —第 i 种污染物的评价标准值（ mg/m^3 ）。

(6) 监测结果及评价

环境空气现状监测统计及占标率计算结果见表 5.5-5。

环境空气现状评价表明，各监测点硫酸、甲醇日均浓度、小时浓度，HCl、硫化氢、氨、甲苯小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 参考限值，无超标现象发生；非甲烷总烃小时浓度满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）限值。

总体而言，评价区域环境空气质量较好，区域环境具有一定的容量，有利于项目的建设。

表 5.5-5 环境空气现状监测结果统计表 单位: mg/m³

样点及 监测项目		采样 天数	1 小时平均值						日均值					
			样品 数	浓度范围	标准 限值	超标数	超标 率%	最大 占标 率%	样 品 数	浓度范围	标准 限值	超标 数	超标 率 %	最大 占标 率%
牌楼村	硫酸	7	28	0.005L~0.008	0.3	0	/	2.67	7	0.007~0.009	0.1	0	/	9
	氯化氢	7	28	0.02L~0.042	0.05	0	/	84	/	0.01	0.05	0	0	20
	硫化氢	7	28	0.003~0.004	0.01	0	/	40	/	/	/	/	/	/
	氨	7	28	0.003~0.005	0.2	0	/	2.5	/	/	/	/	/	/
	甲醇	7	28	ND	3	0	/	/	7	ND	1	0	/	/
	甲苯	7	28	ND~0.00373	0.2	0	/	1.87	/	/	/	/	/	/
	非甲烷 总烃	7	28	0.13~0.51	2	0	/	25.5	/	/	/	/	/	/
	TVOC	7	28	ND~0.0424	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注: 检测数据低于标准方法检出限, 检测结果以“ND”表示。

5.5.3 周边污染源调查

根据调查，周边在建的项目为关西涂料、飞宁环保和泰润制药。与技改项目排放污染物相似的仅重庆泰润制药有限公司 Athenex 制药基地原料药项目，根据《Athenex 制药基地原料药项目环境影响报告书（报批版）》，与项目相关污染物排放的源强见表 5.5-6。

表 5.5-6 Athenex 制药基地原料药项目大气污染物排放一览表

污染源	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	源强 (kg/h)	排气筒 高度 (m)	内径 (m)	出口温度 (℃)
G ₁ 生产废气	10000	HCl	0.038	25	0.5	25
		甲苯	0.05			
		甲醇	0.523			
		NH ₃	0.009			
		非甲烷总烃	0.767			
G ₂ 生产废气	6000	HCl	0.013	25	0.4	25
		甲醇	0.405			
		非甲烷总烃	0.431			
生产厂房、 污水处理	无组织	HCl	0.001	/	/	/
		甲苯	0.009			
		甲醇	0.25			
		非甲烷总烃	0.319			

5.6 地表水环境质量现状监测与评价

拟建项目地表水现状监测因子委托重庆市九升检测技术有限公司进行实测和引用重庆鑫蒲江环境检测有限公司近期对 I~III 断面现状监测数据。

(1) 监测断面

清溪河设 2 个断面，分别为清溪河进入长江入口、污水处理厂排污口上游 500m 处断面，长江设 2 个监测断面，分别为清溪河入长江口上游 500m 和长江出规划区范围处，监测断面见附图 6。

(2) 监测项目

监测项目：pH、COD、DO、BOD₅、NH₃-N、石油类、总磷、COD、氯化物、二氯甲苯、氯苯、甲苯、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、镍。

(3) 监测时间和频率

引用监测数据监测时间为 2020 年 5 月 15 日至 5 月 17 日，分别连续 3 天，每天采样 1 次。

实测时间为 2020 年 6 月 3 日至 6 月 5 日，分别连续 3 天，每天采样 1 次。

(4) 分析方法

按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 的规定执行。

(5) 监测结果统计及现状评价

单项指数法数学模式如下：

对于一般污染物：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{is}}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ——污染物 i 在监测点 j 的浓度(mg/L)；

C_{is} ——水质参数 i 的地面水水质标准(mg/L)。

溶解氧：

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

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中： DO_f ——某水温、气压下河水中的溶解氧饱和值 (mg/L)；

DO_j ——监测点 j 的溶解氧浓度 (mg/L)；

DO_s ——溶解氧的地表水水质标准 (mg/L)；

T ——水温 (°C)。

pH: $(pH_i - 7.0) / (pH_s - 7.0)$ 当 $pH > 7.0$ 时

式中： pH_i ——监测点 i 的 pH 值；

pH_s ——水质标准 pH 的上限值。

(6) 监测统计结果及评价

地表水环境质量监测结果统计见表 5.6-1，可知，清溪河断面各监测因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类水质标准要求；长江 2 个现状监测断面各监测因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求，水质良好。

表 5.6-1 地表水环境监测及评价结果统计表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测点名称	指标	pH	石油类	COD	BOD ₅	DO	氨氮	总磷	COD	氯化物	氯苯	甲苯	硫化物	硝酸盐	镍	二氯甲烷
I 断面 (清溪河控制断面)	样品数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	/	0.02	20.33	5.13	6.83	0.89	0.05	236.7	200	0.0001	0.0014	0.005L	2.72	0.010	0.001L
	最小值	7.61	0.02	20	5.1	6.8	0.879	0.04	230	195	0.0001	0.0014	0.005L	2.65	0.01	0.001L
	最大值	7.8	0.02	21	5.2	6.9	0.898	0.06	245	205	0.0001	0.0014	0.005L	2.8	0.010	0.001L
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大 Ii 值	0.4	0.02	0.53	0.52	0.23	0.45	0.15	0.98	0.82	/	/	/	0.28	0.55	/
标准值		6-9	≤1.0	≤40	≤10	≥2	≤2.0	≤0.4	≤250	≤250	≤0.3	≤0.7	≤1.0	≤10	≤0.02	≤0.02
II 断面 (清溪河对照断面)	样品数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	/	0.02	9.67	2.77	6.85	0.26	0.033	94	9.3	0.0001	0.0014	0.005L	3.35	0.004	/
	最小值	7	0.02	9	2.7	6.83	0.228	0.03	93	8	0.0001	0.0014	0.005L	3.2	0.004	0.001L
	最大值	7.8	0.02	10	2.8	6.86	0.274	0.04	95	11	0.0001	0.0014	0.005L	3.5	0.004	0.0014
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大 Ii 值	0.4	0.02	0.25	0.28	0.23	0.14	0.1	0.38	0.04	/	/	/	0.35	0.21	0.07
标准值		6-9	≤1.0	≤40	≤10	≥2	≤2.0	≤0.4	≤250	≤250	≤0.3	≤0.7	≤1.0	≤10	≤0.02	≤0.02
III 断面 (长江对照断面)	样品数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3
	平均值	/	0.02	5.67	1.7	7.16	0.23	0.063	46.3	34.7	0.0001	0.0014	0.005L	1.38	0.003	0.001L

监测点名称	指标	pH	石油类	COD	BOD ₅	DO	氨氮	总磷	COD	氯化物	氯苯	甲苯	硫化物	硝酸盐	镍	二氯甲烷
	最小值	7.8	0.02	5	1.6	7.16	0.217	0.06	45	34	0.0001L	0.0014L	0.005L	1.36	0.00323	0.001L
	最大值	7.88	0.02	6	1.8	7.17	0.235	0.07	47	36	0.0001	0.0014	0.005L	1.4	0.004	0.001L
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大 Ii 值	0.44	0.4	0.4	0.6	0.49	0.47	0.7	0.19	0.14	/	/	/	0.14	0.22	/
标准值		6-9	≤0.05	≤15	≤3	≥6	≤0.5	≤0.1	≤250	≤250	≤0.3	≤0.7	≤0.1	≤10	≤0.02	≤0.02
IV 断面 (长江控制断面)	样品数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	/	0.02	13.7	2.6	6.2	0.249	0.08	39.7	36.3	0.0001	0.0014	0.005L	1.22	0.004	0.001L
	最小值	7.49	0.01	13	2.6	6.1	0.237	0.07	39	35	0.0001	0.0014	0.005L	1.2	0.003	0.001L
	最大值	7.62	0.02	14	2.6	6.4	0.261	0.09	40	38	0.0001	0.0014	0.005L	1.24	0.004	0.001L
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大 Ii 值	0.31	0.4	0.93	0.87	0.96	0.52	0.9	0.16	0.15	/	/	/	0.12	0.22	/
标准值		6-9	≤0.05	≤15	≤3	≥6	≤0.5	≤0.1	≤250	≤250	≤0.3	≤0.7	≤0.1	≤10	≤0.02	≤0.02

注： L 表示未检出，未检出因子不计算 Ii 值。

5.7 地下水环境质量

拟建项目地下水现状监测因子委托重庆市九升检测技术有限公司进行实测和引用重庆鑫蒲江环境检测有限公司近期规划区西侧渝钛白、园区西南侧现状监测数据。

(1) 监测点

共布设 5 个地下水监测点，现状监测因子采用现场实测。地下水监测井位置分布见表 5.7-1 和附图 6。

表 5.7-1 地下水水质监测井分布一览表

采样井编号	监测井位置	地下水流向
1#	变电站东南侧（实测）	右侧
2#	六角大桥附近（实测，引用）	上游
3#	关西涂料厂旁（实测）/规划区西侧渝钛白（引用）	左侧
4#	厂内消防水站旁（实测）	场地内
5#	清溪长牌坊街（实测）/园区西南侧（引用）	下游

(2) 采样时间及频次

D2、D3 和 D5 测时间为 2020 年 6 月 4 日，一天一次。引用监测数据时间为 2020 年 5 月 20 日，一天一次。

(3) 监测因子

评价因子包括 pH、K⁺、Na⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁺、HCO₃⁻、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、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、COD、氯化物、二氯甲烷、氯苯、铝、钠、镍、甲苯、总大肠菌群、细菌总数。

(4) 监测统计结果及评价

地下水水质现状监测结果及达标情况见表 5.7-2。

监测结果表明，评价区域内地下水的各监测因子指标值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。

表 5.7-2 地下水现状监测结果统计及评价结果表 单位: mg/L (pH、细菌总数除外)

监测点位 监测项目	1#		2#		3#		4#		5#		标准值
	浓度值	Ii 值	浓度值	Ii 值	浓度值	Ii 值	浓度值	Ii 值	浓度值	Ii 值	
pH 值	/	/	/	/	/	/	/	/	7.04	0.027	6.5~8.5
氨氮	0.145	0.29	0.105	0.21	0.128	0.256	0.175	0.35	0.116	0.232	0.5
硝酸盐 (以 N 计)	1.85	0.093	2.33	0.117	0.749	0.037	0.22	0.011	0.922	0.0461	20
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.005	0.005	0.005L	/	0.005L	/	0.004	0.004	0.005L	/	1
氟化物	0.21	0.21	0.193	0.193	0.315	0.315	0.84	0.84	0.242	0.242	1
Cl ⁻	/	/	5.43	0.022	26.5	0.106	/	/	26.5	0.106	250
SO ₄ ²⁻	/	/	74.2	0.297	111	0.444	/	/	115	0.46	250
砷	0.0006	0.06	0.3L	/	0.0006	0.06	0.0009	0.09	0.0005	0.05	0.01
汞	0.00004L	/	0.00004L	/	0.00004L	/	0.00004L	/	0.00004L	/	0.001
六价铬	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.05
铅	0.00009L	/	0.0025	0.25	0.0049	0.49	0.00009L	/	0.0068	0.68	0.01
镉	0.0001	0.02	0.00039	0.078	0.00093	0.186	0.00018	0.036	0.00044	0.088	0.005
铁	0.05	0.167	0.03L	/	0.07	0.233	0.02L	/	0.07	0.233	0.3
锰	0.004L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.042	0.42	0.03L	/	0.1
总硬度	383	0.851	365	0.811	49.6	0.11	112	0.249	52.4	0.116	450
溶解性总固体	686	0.686	460	0.46	492	0.492	197	0.197	466	0.466	1000
耗氧量*	1.9	0.633	0.56	0.187	1.94	0.647	1	0.33	0.88	0.293	3
K ⁺	/	/	/	/	/	/	/	/	0.92	/	/
Na ⁺	/	/	/	/	/	/	/	/	15.2	/	/
Ca ²⁺	/	/	/	/	/	/	/	/	15.8	/	/
Mg ²⁺	/	/	/	/	/	/	/	/	1.52	/	/

监测点位 监测项目	1#		2#		3#		4#		5#		标准值
	浓度值	Ii 值	浓度值	Ii 值	浓度值	Ii 值	浓度值	Ii 值	浓度值	Ii 值	
CO ₃ ²⁻	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/
HCO ₃ ⁻	/	/	/	/	/	/	/		241	/	/
COD	41	0.164	/	/	/	/	58	0.232	118	0.472	250
氯化物	5	0.02	/	/	/	/	19	0.076	27.7	0.111	250
挥发酚	0.0005	0.25	/	/	/	/	0.0006	0.3	0.0003L	/	0.002
氰化物		0	/	/	/	/		0	0.004L	/	0.05
二氯甲烷	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.02
氯苯	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.3
铝	0.11	5.5	0.07L	/	0.07L	/	0.07L	/	0.07L	/	0.02
钠	7.28	0.036	4.41	0.022	16.6	0.083	18	0.09	10.4	0.052	200
镍	0.0022	0.11	0.00289	0.145	0.00308	0.154	0.00103	0.052	0.00306	0.153	0.02
甲苯	0.0014L	/	0.0014L	/	0.0014L	/	0.0014L	/	0.0014L	/	700
总大肠菌群 (MPN/100mL)	/	/	/	/					未检出	/	3
细菌总数 (个/mL)	/	/	/	/					80	0.8	100

注： L/ND 表示未检出，未检出因子不计算 Ii 值。

5.8 声环境质量现状监测与评价

噪声环境质量现状监测委托重庆市九升检测技术有限公司进行实测。

(1) 监测点

在厂界设 4 个噪声监测点，见附图 6。

(2) 监测时间及频率

2020 年 6 月 4 日~5 日，昼、夜各监测 1 次，连续 2 天。

(3) 监测内容

昼、夜等效 A 声级值。

(4) 监测方法及仪器

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中规定方法监测。

(5) 噪声现状监测结果与评价

噪声现状监测结果统计见表 5.8-1。噪声评价方法采用与标准值比较评述法。

表 5.8-1 噪声监测结果一览表 单位: dB (A)

监测时间	监测点位	昼间	夜间	标准	
				昼间	夜间
2020.6.4~6.5	1#厂区东南侧	56~57	52	65	55
	3#厂区北侧	57~58	53	65	55
	4#厂区西南侧	54~55	51~52	65	55
	2#厂区东北侧	55~56	52~53	75	55

由表 5.8-1 可知: 1#、3#、4#监测点噪声昼间为 54~58dB (A), 夜间 51~53dB (A), 昼间、夜间噪声值均未超标, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类声环境功能区标准要求; 2#监测点昼间为 55~56dB(A), 夜间 52~53dB(A), 昼间、夜间噪声值均未超标, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类声环境功能区标准要求。

5.9 土壤现状监测和评价

1~4#监测点土壤环境质量委托重庆市九升检测技术有限公司开展项目所在地土壤环境质量现状监测。

5~6#监测点土壤环境质量现状引用重庆鑫蒲江环境检测有限公司近期对周边的现状监测数据

(1) 监测布点及监测项目：设置了 6 个监测点，监测点分布见表 5.9-1、附图 5；

表 5.9-1 土壤监测布点表

区域	编号	具体布点	采样类型	监测因子	土地类型
场地内	T1	危化品库房附近	柱状样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、	建设用地
	T2	污水处理站附近	柱状样	汞、镍、氯苯、1,2-二氯苯、	建设用地
	T4	厂大门预留用地附近	表层样	1,4-二氯苯、甲苯、二氯甲烷、石油烃	建设用地
	T3	1-2 车间之间	柱状样	基本因子：45 项、pH 值、石油烃	建设用地
场地外	T5	牌楼村	表层样	pH、砷、汞、铅、镉、铬、铜、镍、锌	农用地
	T6	感应村	表层样	铬、砷、汞、铅、镉	农用地

(2) 采样时间及频率

引用监测时间为 2020 年 5 月 19 日，监测一次；委托监测时间为 2020 年 6 月 4 日，监测一次。

(3) 柱状样采样深度

柱状样采样深度为 0-0.5m、0.2-1.5m、1.5-3m，表层样采样深度为 0-0.2m。

(4) 监测分析方法

监测取样按国家标准土壤监测分析方法进行。

(5) 评价标准

1~4#监测点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），5~6#监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

(6) 评价方法

评价采用单项污染指数法进行现状评价，计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——单项污染指数（无量纲）；

C_i —— i 污染物在采样点的实测浓度（mg/kg）；

S_i —— i 污染物的环境质量标准（mg/kg）。

(6) 监测结果及评价

土壤现状监测结果见表 5.9-2。

根据监测结果可知,1~4#采样点土壤环境质量现状监测点的各监测因子浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）表 1 筛选值的要求,5~6#采样点土壤环境质量现状监测点的各监测因子浓度均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB15618-2018）表 1 筛选值的要求,土壤环境质量现状较好。

表 5.9-2 土壤质量现状监测结果 单位: mg/kg, pH 除外

监测因子	点位														
	T1		Ii		T2		Ii		T3		Ii		T4	Ii	标准值
	最小值	最大值	最小	最大	最小值	最大值	最小	最大	最小值	最大值	最小	最大			
pH	/	/	/	/	/	/	/	/	8.22	8.68	/	/	/	/	/
六价铬	ND	ND	/	/	ND	ND	/	/	ND	ND	/	/	ND	/	5.7
铜	29.4	34.6	0.0016	0.0019	28.5	31.4	0.0016	0.0017	29.3	34.3	0.0016	0.0019	25.4	0.0014	18000
砷	5.33	7.79	0.0888	0.1298	4.4	6.84	0.0733	0.1140	4.05	11.2	0.0675	0.1867	6.01	0.1002	60
汞	0.0545	0.0661	0.0014	0.0017	0.0459	0.0765	0.0012	0.0020	0.0637	0.0883	0.0017	0.0023	0.0762	0.0020	38
铅	24.4	27.1	0.0305	0.0339	24.3	25.8	0.0304	0.0323	26	28	0.0325	0.0350	26.6	0.0333	800
镉	0.26	0.49	0.0040	0.0075	0.25	0.75	0.0038	0.0115	0.17	0.62	0.0026	0.0095	0.39	0.0060	65
镍	37.6	43.8	0.0418	0.0487	36.4	37.2	0.0404	0.0413	37	40.5	0.0411	0.0450	37.3	0.0414	900
四氯化碳	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	2.8
氯仿	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	0.9
氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	37
1, 1-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	9
1, 2-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	5
1, 1-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	66
顺-1, 2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	596
反-1, 2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	54
二氯甲烷	ND	ND	/	/	ND	132	/	0.2143	ND	ND	/	/	ND	/	616
1, 2-二氯丙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	5
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	10
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	6.8
四氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	53

监测因子	点位														
	T1		Ii		T2		Ii		T3		Ii		T4	Ii	标准值
	最小值	最大值	最小	最大	最小值	最大值	最小	最大	最小值	最大值	最小	最大			
1, 1, 1-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	840
1, 1, 2-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	2.8
三氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	2.8
1, 2, 3-三氯丙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	0.5
氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	0.43
苯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	4
氯苯	ND	ND	/	/	ND	ND	/	/	ND	ND	/	/	ND	/	270
1, 2-二氯苯	ND	ND	/	/	ND	ND	/	/	ND	ND	/	/	ND	/	560
1, 4-二氯苯	ND	ND	/	/	ND	ND	/	/	ND	ND	/	/	ND	/	20
乙苯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	28
苯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	1290
甲苯	ND	133	/	0.1108	ND	ND	/	/	ND	ND	/	/	ND	/	1200
间二甲苯+对二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	570
邻二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	640
硝基苯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	76
苯胺	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	260
2-氯酚	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	2256
苯并[a]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	15
苯并[a]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	1.5
苯并[b]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	15
苯并[k]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	151
蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	1293

监测因子	点位														
	T1		Ii		T2		Ii		T3		Ii		T4	Ii	标准值
	最小值	最大值	最小	最大	最小值	最大值	最小	最大	最小值	最大值	最小	最大			
二苯并[a, h]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	1.5
茚并[1, 2, 3-cd]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	15
苯	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	/	/	/	70
石油烃	6	18	0.0013	0.0040	ND	12	/	0.0027	ND	25	/	0.0056	ND	/	4500

注： ND 表示未检出，未检出因子不计算 Ii 值。

续表 5.9-2 土壤环境质量现状评价结果 单位: mg/kg, pH 除外

监测因子	点位				农用地标准值
	T5	Ii	T6	Ii	
pH	8.03	/	8.12	/	/
铬	50	0.200	71	0.284	250
锌	92	0.307	/	/	300
铜	27	0.270	/	/	100
砷	11.4	0.456	3.62	0.145	25
汞	0.045	0.013	0.038	0.011	3.4
铅	19.1	0.112	25.4	0.149	170
镉	0.15	0.250	0.24	0.400	0.6
镍	27	0.142	/	/	190

5.10 包气带污染现状调查

包气带质量现状监测委托重庆市九升检测技术有限公司进行实测。

(1) 监测点位

共布置 2 个点位, 1#厂区东南侧预留地 (背景对照点位)、2#位于场地内污水处理站附近。

(2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、COD、氯化物、镍、铝、钠、甲苯、氯苯、二氯甲烷、挥发性酚类。

表 5.10-1 包气带污染现状调查信息一览表

编号	调查点位	样品数	监测因子	备注
B1	污水处理站旁	2 个, 采样深度为 0.2m	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、COD、氯化物、镍、铝、钠、甲苯、氯苯、二氯甲烷、挥发性酚类	背景对照点位
B2	厂区南面绿化带			/

(3) 监测方法

无机污染物 (包括重金属) 采用《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ 557-2010), 有机类污染物采用《固体废物 有机物的提取 加压流体萃取法》(HJ 782-2016)。测试分析浸溶液成分。

(4) 评价方法

检测结果与背景对照样的检测值进行比对, 评价包气带是否受到污染。

(5) 监测结果及评价

包气带现状监测结果见表 5.10-2。

表 5.10-2 包气带现状监测结果统计

监测时间	检测项目	单位	检测结果	
			B1 场地内污水处理站旁 土壤浸出液	B2 厂区南面绿化带土壤 浸出液
2020.8.3	pH	无量纲	6.63	6.7
	氨氮	mg/L	0.326	0.296
	硝酸盐	mg/L	0.52	0.12
	亚硝酸盐	mg/L	0.007	0.005
	耗氧量	mg/L	2.5	1.6
	COD	mg/L	20	13
	氯化物	mg/L	3L	3L
	镍	mg/L	0.16	0.02L
	铝	mg/L	0.91	0.26
	钠	mg/L	2.42	0.89
	挥发酚	mg/L	0.01L	0.01L
	甲苯	μg/kg	ND	ND
	氯苯	μg/kg	ND	ND
	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND

注：检测数据低于标准方法检出限，检测结果以“ND”表示。

根据监测结果可知，现有场地内污水处理站附近各监测因子浓度与厂区南面绿化带非生产区（背景对照点位）相比，各检测因子变化幅度不大。同时参照地下水环境质量现状监测结果，评价认为本次工程所在区域的包气带环境质量较好，未受到明显污染。

6 运行期环境影响预测与评价

6.1 环境空气影响预测与评价

6.1.1 预测模式

项目大气评价等级为 1 级，评价基准年（2019 年）风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 16h，不超过 72h，20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率为 15.58%，不超过 35%，且不位于大型水体（海或湖）岸边，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，本次大气环境影响预测采用导则推荐的 AERMOD 模式进行模拟计算。

6.1.2 气象数据

地面气象数据采用长寿区气象站 2019 年 365 天逐时 8760 小时的地面风向、风速、总云量、低云量、温度等变量输入，生成 AERMOD 预测气象。

探空气象数据采用环境部评估中心实验室(LEM)提供的中尺度气象模型 WRF 模拟数据，选择长寿地面气象站所在网格的高空气象数据（2019 年），作为 AERMOD 运行的探空气象数据，数据为每天 0、4、8、12、16、20 时的数据，离地高度 3km 范围的数据层共计 13 层（0m、10m、30m、95m、175m、250m、350m、450m、750m、1250m、1750m、2250m、2750m）。

观测气象数据信息见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1 观测气象数据信息一览表

气象站名称	气象站编号	气象站坐标/m		气象站等级	数据年份	气象要素
		经度	纬度			
长寿区气象站	57520	107.07	29.83	市级站	2019 年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度、气压、离地高度、干球温度

6.1.3 地形数据及土地利用

地形数据通过 AERMOD 软件的生成的 DEM 文件导入，项目所在区域的土地利用见附图 3。

6.1.4 预测因子、内容、点位及参数

（1）预测因子

结合项目污染特征，确定环境空气预测因子为：HCl、NH₃、甲苯、非甲烷总烃和 TVOC。

(2) 预测范围

以项目厂区为中心，东西向为 X 坐标，南北向为 Y 坐标，预测范围为 6.0×6.0km 矩形区域预测。计算网格点总数 3726 个（网格间距取 100m）。计算环境防护距离网格间距取 50m。高程最小值: 869 (m)，高程最大值: 880(m)。距源中心 5km 范围内的地形高度高于排气筒高度（15m），因此，定义为复杂地形。预测时不考虑建筑物下洗。

(3) 预测点位

考虑环境敏感点、污染气象条件、地形等特征，共选取了 5 个大气预测评价点位。敏感目标点坐标详见表 6.1.4-1，评价范围及预测点位见附图 1。

表 6.1.4-1 各预测点位坐标参数表

序号	评价点	X (m)	Y (m)	Z (m)
1	梓桐村	1006	-194	215.93
2	感应村	-620	-2391	267.7
3	牌楼村	-940	-1441	148
4	扇沱村	2572	1848	274.27
5	幸福村	-1799	2278	210.1

(4) 预测参数选取

地面特征参数：采用 AERMOD 地表参数推荐取值（源自《AERMET USER GUIDE》），地面分扇区数 1，地面扇区 0-360，评价区域地表类型为落叶林，地表湿度为潮湿气候，反照率、BOWEN、粗糙度按地表类型自动导入。生成地面特征参数见表 6.1.4-2。

表 6.1.4-2 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2月)	0.5	0.5	0.5
2	0-360	春季(3,4,5月)	0.12	0.3	1
3	0-360	夏季(6,7,8月)	0.12	0.2	1.3
4	0-360	秋季(9,10,11月)	0.12	0.4	0.8

预测气象生成：采用长寿区气象站 2019 年地面气象数据，一年逐时；高空气象数据，采用环境部评估中心实验室(LEM)提供的中尺度气象模型 WRF 模拟数据，选择长寿区地面气象站所在网格的高空气象数据，作为 AERMOD 运行的探空气象数据。

预测点方案：运行方式选取“一般方式（非缺省）”，预测气象为一年逐时，预测时间为小时、日、年平均值。（1）考虑地形影响；（2）不考虑预测点离地高（即预测点必须在地面上）；（3）不考虑烟囱出口下洗。

6.1.5 预测内容

（1）技改项目正常工况浓度预测

项目建成后，全年（2019 年）逐日、逐时气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面小时、日平均、年平均浓度。

（2）项目建成后环境空气质量预测与评价

预测叠加现状浓度值，并叠加其他在建项目的环境影响后，敏感目标和网格点氯化氢日均浓度，TVOC8 小时平均浓度，NH₃、甲苯和非甲烷总烃小时浓度。

由于现状监测时，现有 1#车间并未投运，因此，现状监测不包括现有已建项目的环境影响，把技改后全厂（现有已建项目+技改项目-已建 2#车间装置）的废气污染物排放源强作为本次预测的源强，再叠加其他在建项目源强。

（3）项目非正常工况浓度预测

项目建成后，非正常工况下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面小时浓度。

（4）环境保护距离

项目建成后，全厂的污染物排放源强作为环境保护距离计算的源强，预测评价范围内的最大地面小时浓度。

6.1.6 源强参数

本次大气预测的废气污染物源强见表 6.1.6-1~6.1.6-4。

表 6.1.6-1 技改项目废气排放源强参数一览表

污染源编号	坐标（m）	主要污染物	排放高度（m）	排放面积（m ² ）	排放源强（kg/h）
1#车间废气	X=-60	氨	15	/	0.014

排气筒(1#)	Y=-9 Z=151	甲苯			0.033
		氯化氢			0.014
		非甲烷总烃			0.504
		TVOC			0.538
2#车间废气 排气筒(2#)	X=-45 Y=-36 Z=151	氨	15	/	0.092
		非甲烷总烃			0.179
		TVOC			0.179
1#车间无组织	X=-49 Y=-18 Z=152	甲苯	8	4854	0.0015
		氯化氢			0.0088
		非甲烷总烃			0.0126
		TVOC			0.0126
2#车间无组织	X=-16 Y=-51 Z=151	氨	8	5084	0.0031
		非甲烷总烃			0.0069
		TVOC			0.0069

表 6.1.6-2 技改后全厂废气排放源强一览表

污染源编号	坐标 (m)	主要污染物	排放高度 (m)	排放面积 (m ²)	排放源强 (kg/h)
1#车间废气 排气筒(1#)	X=-60 Y=-9 Z=151	氨	15	/	0.014
		甲苯			0.033
		氯化氢			0.044
		非甲烷总烃			0.605
		TVOC			0.93
2#车间废气 排气筒(2#)	X=-45 Y=-36 Z=151	氨	15	/	0.155
		氯化氢			0.003
		非甲烷总烃			0.574
		TVOC			1.149
污水处理站 排气筒	X=-139 Y=20 Z=149	氨	15	/	0.025
		非甲烷总烃			0.3
		TVOC			0.3
1#车间无组织	X=-49 Y=-18 Z=152	甲苯	/	4854	0.0015
		氯化氢			0.0088
		非甲烷总烃			0.0147
		TVOC			0.0147
2#车间无组织	X=-16 Y=-51 Z=151	氯化氢	/	5084	0.0096
		非甲烷总烃			0.0051
		TVOC			0.0051
罐区无组织	X=-92 Y=-66 Z=150	氯化氢	/	3788	0.0099
		非甲烷总烃			0.0165
		TVOC			0.0165

表 6.1.6-3 全厂废气削减排放源强一览表

污染源编号	坐标 (m)	主要污染物	排放高度 (m)	排放面积 (m ²)	排放源强 (kg/h)
2#车间废气 排气筒(2#)	X=-45 Y=-36 Z=151	氨	15	/	0.123
		氯化氢			0.022
		非甲烷总烃			1.933
		TVOC			3.859
2#车间无组织	X=-16 Y=-51 Z=151	氯化氢	/	5084	0.00606
		非甲烷总烃			0.0043
		TVOC			0.024

表 6.1.6-4 技改项目非正产工况下废气排放源强参数一览表

污染源编号	坐标 (m)	主要污染物	排放高度 (m)	排放面积 (m ²)	排放源强 (kg/h)
1#车间废气 排气筒(1#)	X=-60 Y=-9 Z=151	氨	15	/	0.144
		甲苯			1.092
		氯化氢			2.216
		非甲烷总烃			20.163
		TVOC			30.996
2#车间废气 排气筒(2#)	X=-45 Y=-36 Z=151	氨	15	/	1.551
		氯化氢			0.03
		非甲烷总烃			19.125
		TVOC			38.311

表 6.1.6-5 同类在建企业 (Athenex 制药基地原料药项目) 废气排放源强一览表

污染源编号	坐标 (m)	主要污染物	排放高度 (m)	排放面积 (m ²)	排放源强 (kg/h)
G ₁ 生产废气	X=-88 Y=-260 Z=148	氯化氢	25	/	0.038
		甲苯			0.05
		甲醇			0.523
		氨			0.009
		非甲烷总烃			0.767
G ₂ 生产废气	X=-183 Y=-357 Z=151	氯化氢	25	/	0.013
		甲醇			0.405
		非甲烷总烃			0.431
生产厂房、污水处理 无组织	X=-172 Y=-343	氯化氢	/	43326	0.001
		甲苯			0.009

污染源编号	坐标 (m)	主要污染物	排放高度 (m)	排放面积 (m ²)	排放源强 (kg/h)
	Z=151	甲醇			0.25
		非甲烷总烃			0.319

6.1.7 技改项目对区域贡献浓度预测

(1) 氯化氢小时、日均贡献浓度预测

氯化氢敏感目标及网格小时、日均浓度贡献值、浓度占标率见表 6.1.7-1。

表 6.1.7-1 氯化氢敏感目标及网格小时、日均贡献值及占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH H)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19110217	1.46E-04	5.00E-02	0.29	达标
		日平均	190621	6.87E-06	1.50E-02	0.05	达标
2	感应村	1 小时	19012309	7.45E-05	5.00E-02	0.15	达标
		日平均	190123	6.33E-06	1.50E-02	0.04	达标
3	牌楼村	1 小时	19122520	8.59E-04	5.00E-02	1.72	达标
		日平均	191225	1.04E-04	1.50E-02	0.69	达标
4	扇沱村	1 小时	19092008	3.29E-05	5.00E-02	0.07	达标
		日平均	191010	4.02E-06	1.50E-02	0.03	达标
5	幸福村	1 小时	19032508	1.01E-04	5.00E-02	0.2	达标
		日平均	190325	4.60E-06	1.50E-02	0.03	达标
6	网格	1 小时	19041806	5.13E-03	5.00E-02	10.27	达标
		日平均	191111	1.24E-03	1.50E-02	8.24	达标

预测结果表明，各敏感目标氯化氢小时、日均最大值分别为 8.59E-04mg/m³、1.04E-04mg/m³，对应的占标率分别为 1.72%、0.69%，均出现在牌楼村，均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 表 D.1 限值。

网格小时浓度最大值 5.13E-03mg/m³，占标率 10.27%；日均浓度影响最大值 1.24E-03mg/m³，占标率 8.24%，均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 表 D.1 限值。

(2) 甲苯小时贡献浓度预测

甲苯小时贡献浓度、浓度占标率见表 6.1.7-2。

表 6.1.7-2 甲苯小时贡献浓度、浓度占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标

1	梓桐村	1 小时	19110217	1.70E-04	2.00E-01	0.09	达标
2	感应村	1 小时	19012309	8.74E-05	2.00E-01	0.04	达标
3	牌楼村	1 小时	19091102	7.07E-04	2.00E-01	0.35	达标
4	扇沱村	1 小时	19092008	4.61E-05	2.00E-01	0.02	达标
5	幸福村	1 小时	19032508	1.14E-04	2.00E-01	0.06	达标
6	网格	1 小时	19092802	1.14E-02	2.00E-01	5.71	达标

预测结果表明，各敏感目标甲苯小时贡献浓度值最大值为 7.07E-04mg/m³，对应的占标率为 0.35%，出现在牌楼村，网格小时浓度最大值 1.14E-02 mg/m³，占标率 5.71%，均满足《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。

（3）NH₃ 小时贡献浓度预测

NH₃ 小时贡献浓度、浓度占标率见表 6.1.7-3。

表 6.1.7-3 NH₃ 小时贡献浓度、浓度占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19010508	2.29E-03	2.00E-01	1.14	达标
2	感应村	1 小时	19123110	2.02E-04	2.00E-01	0.1	达标
3	牌楼村	1 小时	19091102	2.15E-03	2.00E-01	1.07	达标
4	扇沱村	1 小时	19092008	1.37E-04	2.00E-01	0.07	达标
5	幸福村	1 小时	19022305	6.44E-04	2.00E-01	0.32	达标
6	网格	1 小时	19051201	2.44E-02	2.00E-01	12.2	达标

预测结果表明，各敏感目标 NH₃ 小时贡献浓度值最大值为 2.29E-03mg/m³，对应的占标率为 1.14%，出现在梓桐村，网格小时浓度最大值 2.44E-02 mg/m³，占标率 12.2%，均满足《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。

（4）非甲烷总烃小时贡献浓度预测

非甲烷总烃小时贡献浓度、浓度占标率见表 6.1.7-4。

表 6.1.7-4 非甲烷总烃小时贡献浓度、浓度占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19010403	5.05E-03	2.00E+00	0.25	达标
2	感应村	1 小时	19123110	1.43E-03	2.00E+00	0.07	达标
3	牌楼村	1 小时	19091102	1.41E-02	2.00E+00	0.71	达标

4	扇沱村	1 小时	19092008	9.19E-04	2.00E+00	0.05	达标
5	幸福村	1 小时	19032508	2.10E-03	2.00E+00	0.11	达标
6	网格	1 小时	19092802	1.94E-01	2.00E+00	9.68	达标

预测结果表明，各敏感目标非甲烷总烃小时贡献浓度值最大值为 1.41E-02mg/m³，对应的占标率为 0.71%，出现在牌楼村，网格小时浓度最大值 1.94E-01mg/m³，占标率 9.68%，均满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）。

（5）TVOC8 小时平均贡献浓度预测

TVOC8 小时平均贡献浓度、浓度占标率见表 6.1.7-5。

表 6.1.7-5 TVOC8 小时贡献浓度、浓度占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH H)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	梓桐村	8 小时	19010508	7.44E-04	6.00E-01	0.12	达标
2	感应村	8 小时	19011816	3.72E-04	6.00E-01	0.06	达标
3	牌楼村	8 小时	19072408	5.77E-03	6.00E-01	0.96	达标
4	扇沱村	8 小时	19101008	2.59E-04	6.00E-01	0.04	达标
5	幸福村	8 小时	19032508	4.21E-04	6.00E-01	0.07	达标
6	网格	8 小时	19092808	3.42E-02	6.00E-01	5.70	达标

预测结果表明，各敏感目标 TVOC8 小时贡献浓度值最大值为 5.77E-03mg/m³，对应的占标率为 0.96%，出现在牌楼村，网格 8 小时浓度最大值 3.42E-02mg/m³，占标率 5.70%，均满足《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。

6.1.8 项目建成后环境空气质量预测与评价

（1）氯化氢日均贡献浓度预测

氯化氢敏感目标及网格日均浓度贡献值、浓度占标率见表 6.1.8-1，网格浓度分布见图 6.1.8-1。

表 6.1.8-1 氯化氢敏感目标及网格小时、日均贡献值及占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	梓桐村	日平均	191204	0.01	1.01E-02	1.50E-02	67.11	达标
2	感应村	日平均	190123	0.01	1.00E-02	1.50E-02	66.82	达标

3	牌楼村	日平均	191225	0.01	1.03E-02	1.50E-02	68.69	达标
4	扇沱村	日平均	191010	0.01	1.00E-02	1.50E-02	66.76	达标
5	幸福村	日平均	190325	0.01	1.00E-02	1.50E-02	66.79	达标
6	网格	日平均	190617	0.01	1.34E-02	1.50E-02	89.36	达标

预测结果表明，项目建成后，各敏感目标氯化氢日均最大值为 1.03E-02mg/m³，对应的占标率为 68.69%，出现在牌楼村，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（H.J 2.2-2018）表 D.1 限值。

网格日均浓度影响最大值 1.34E-02mg/m³，占标率 89.36%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（H.J 2.2-2018）表 D.1 限值。

（2）甲苯小时叠加浓度预测

甲苯小时叠加浓度、浓度占标率见表 6.1.8-2，网格浓度分布见图 6.1.8-2。

表 6.1.8-2 甲苯小时叠加浓度、浓度占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMM DDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19010508	0.0037	4.62E-03	2.00E-01	2.31	达标
2	感应村	1 小时	19123110	0.0037	3.93E-03	2.00E-01	1.97	达标
3	牌楼村	1 小时	19021101	0.0037	5.80E-03	2.00E-01	2.9	达标
4	扇沱村	1 小时	19092008	0.0037	3.86E-03	2.00E-01	1.93	达标
5	幸福村	1 小时	19022305	0.0037	4.11E-03	2.00E-01	2.06	达标
6	网格	1 小时	19051201	0.0037	1.96E-02	2.00E-01	9.82	达标

预测结果表明，项目建成后，各敏感目标甲苯小时叠加浓度值最大值为 4.62E-03mg/m³，对应的占标率为 2.31%，出现在梓桐村，网格小时叠加浓度最大值 1.96E-02 mg/m³，占标率 9.82%，均满足《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。

（3）NH₃ 小时叠加浓度预测

NH₃ 小时叠加浓度、浓度占标率见表 6.1.8-3，网格浓度分布见图 6.1.8-3。

表 6.1.8-3 NH₃ 小时叠加浓度、浓度占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMM DDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19010508	0.005	6.56E-03	2.00E-01	3.28	达标

2	感应村	1 小时	19123110	0.005	5.14E-03	2.00E-01	2.57	达标
3	牌楼村	1 小时	19091102	0.005	6.47E-03	2.00E-01	3.24	达标
4	扇沱村	1 小时	19092008	0.005	5.09E-03	2.00E-01	2.55	达标
5	幸福村	1 小时	19011521	0.005	5.54E-03	2.00E-01	2.77	达标
6	网格	1 小时	19051201	0.005	1.91E-02	2.00E-01	9.57	达标

预测结果表明，项目建成后，各敏感目标 NH_3 小时叠加浓度值最大值为 $6.56\text{E-}0\text{mg/m}^3$ ，对应的占标率为 3.28%，出现在梓桐村，网格叠加浓度最大值 $1.91\text{E-}02\text{mg/m}^3$ ，占标率 9.57%，均满足《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。

（4）非甲烷总烃小时叠加浓度预测

非甲烷总烃小时叠加浓度、浓度占标率见表 6.1.8-4，网格浓度分布见图 6.1.8-4。

表 6.1.8-4 非甲烷总烃小时叠加浓度、浓度占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMM DDHH)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景 后的浓度 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标 率% (叠加背 景以后)	是否超 标
1	梓桐村	1 小时	19120408	0.51	$5.25\text{E-}01$	2.0	26.27	达标
2	感应村	1 小时	19012309	0.51	$5.14\text{E-}01$	2.0	25.68	达标
3	牌楼村	1 小时	19021101	0.51	$5.82\text{E-}01$	2.0	29.11	达标
4	扇沱村	1 小时	19092008	0.51	$5.12\text{E-}01$	2.0	25.59	达标
5	幸福村	1 小时	19043007	0.51	$5.14\text{E-}01$	2.0	25.72	达标
6	网格	1 小时	19051201	0.51	$7.79\text{E-}01$	2.0	38.94	达标

预测结果表明，各敏感目标非甲烷总烃小时叠加浓度值最大值为 $5.82\text{E-}01\text{mg/m}^3$ ，对应的占标率为 29.11%，出现在牌楼村，网格小时叠加浓度最大值 $7.79\text{E-}01\text{mg/m}^3$ ，占标率 38.94%，均满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）。

（5）TVOC8 小时平均叠加浓度预测

TVOC8 小时平均叠加浓度、浓度占标率见表 6.1.8-5，网格浓度分布见图 6.1.8-5。

表 6.1.8-5 TVOC8 小时叠加浓度、浓度占标率一览表

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMM DDHH)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景 后的浓度 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标 率% (叠加背	是否超 标

							景以后)	
1	梓桐村	8 小时	19111824	0.042	4.42E-02	6.00E-01	3.69	达标
2	感应村	8 小时	19012316	0.042	4.31E-02	6.00E-01	3.59	达标
3	牌楼村	8 小时	19101308	0.042	5.20E-02	6.00E-01	4.33	达标
4	扇沱村	8 小时	19011108	0.042	4.25E-02	6.00E-01	3.54	达标
5	幸福村	8 小时	19043008	0.042	4.27E-02	6.00E-01	3.56	达标
6	网格	8 小时	19010708	0.042	1.46E-01	6.00E-01	12.13	达标

预测结果表明，各敏感目标 TVOC8 小时平均叠加浓度最大值为 5.20E-02mg/m³，对应的占标率为 4.33%，出现在牌楼村，网格 8 小时平均叠加浓度最大值 1.46E-01mg/m³，占标率 12.13%，均满足《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。

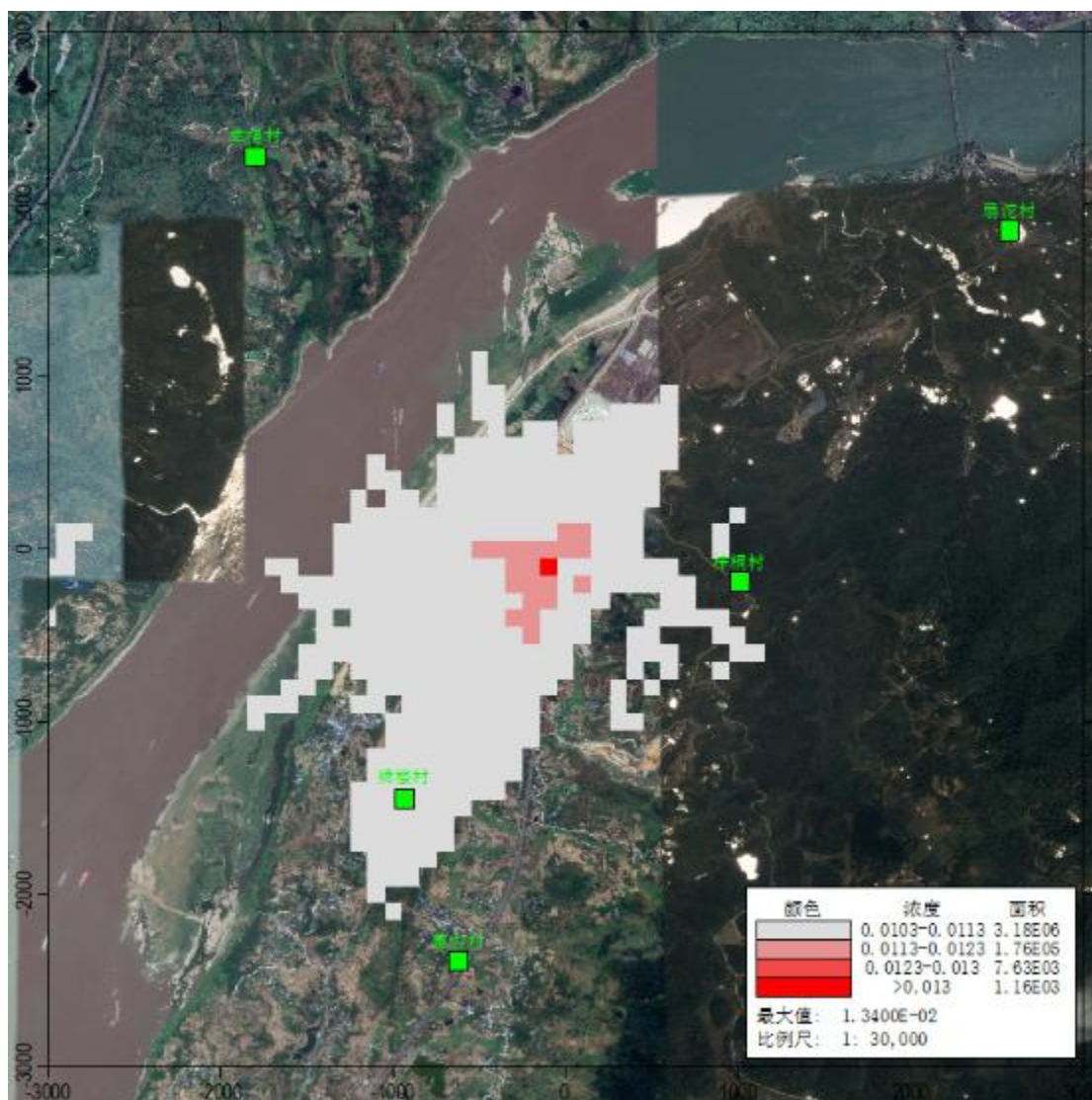


图 6.8.1-1 氯化氢日均叠加浓度网格浓度分布图

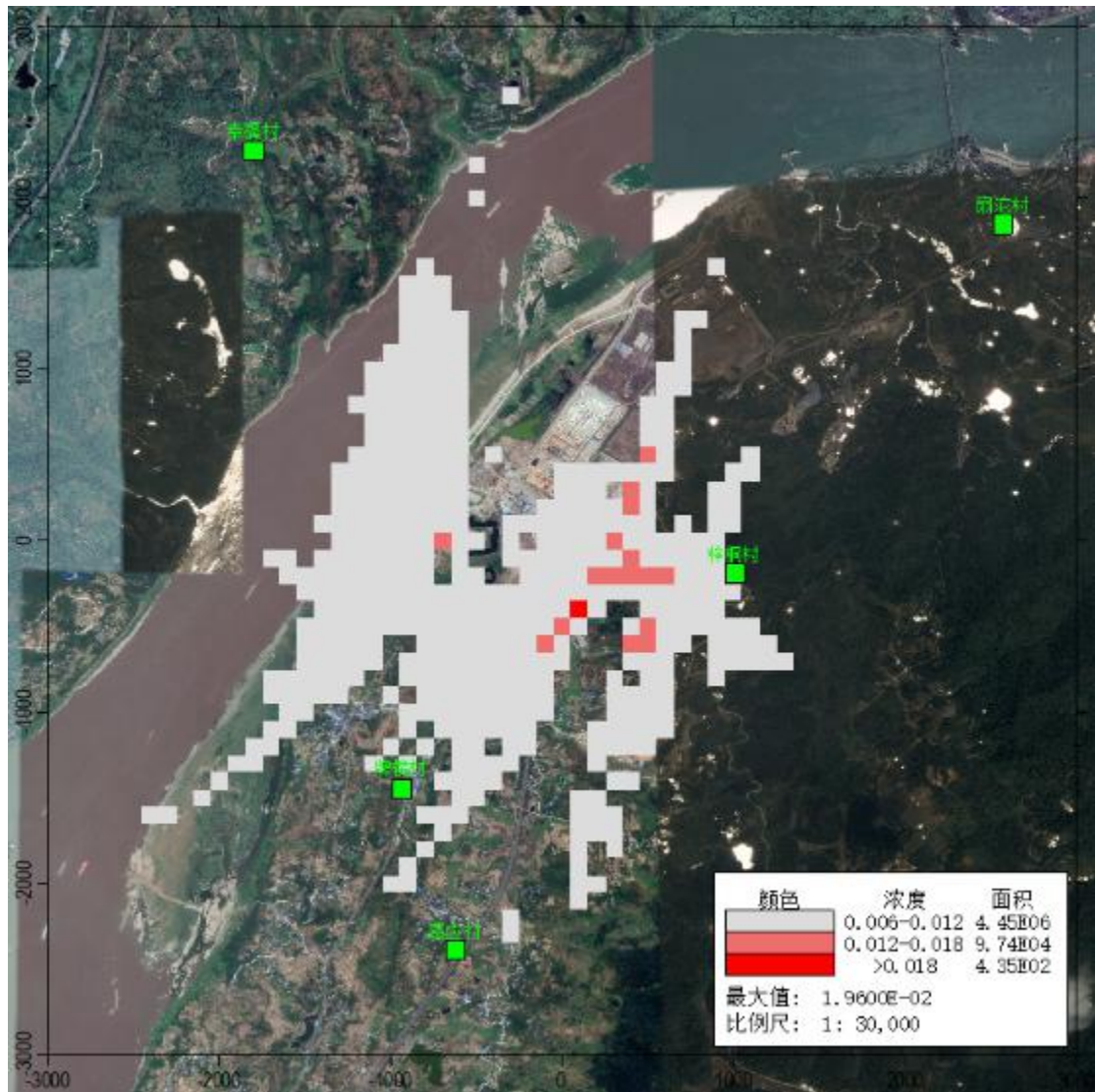


图 6.1.8-2 甲苯小时叠加浓度网格浓度分布图

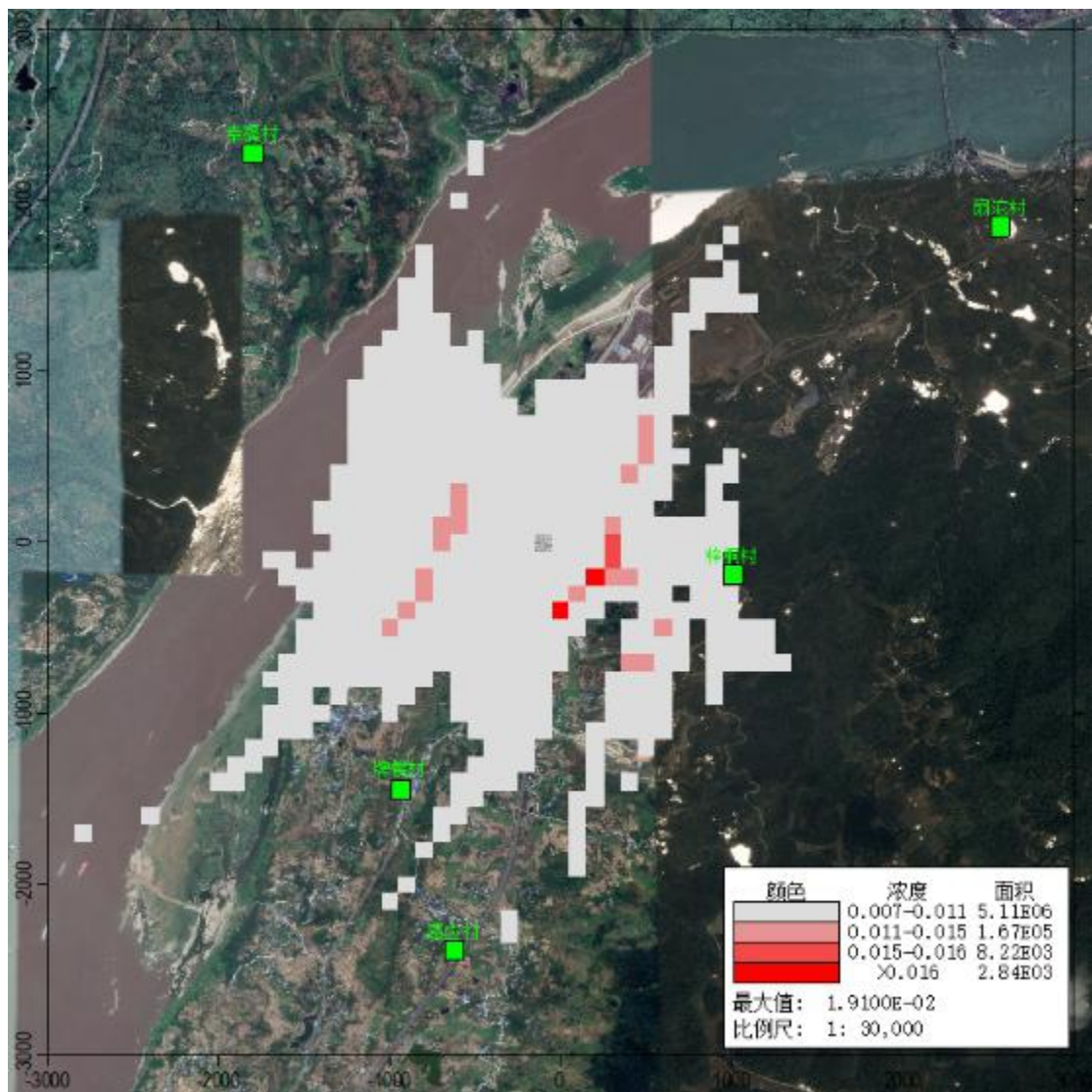


图 6.1.8-3 NH₃ 小时叠加浓度网格浓度分布图

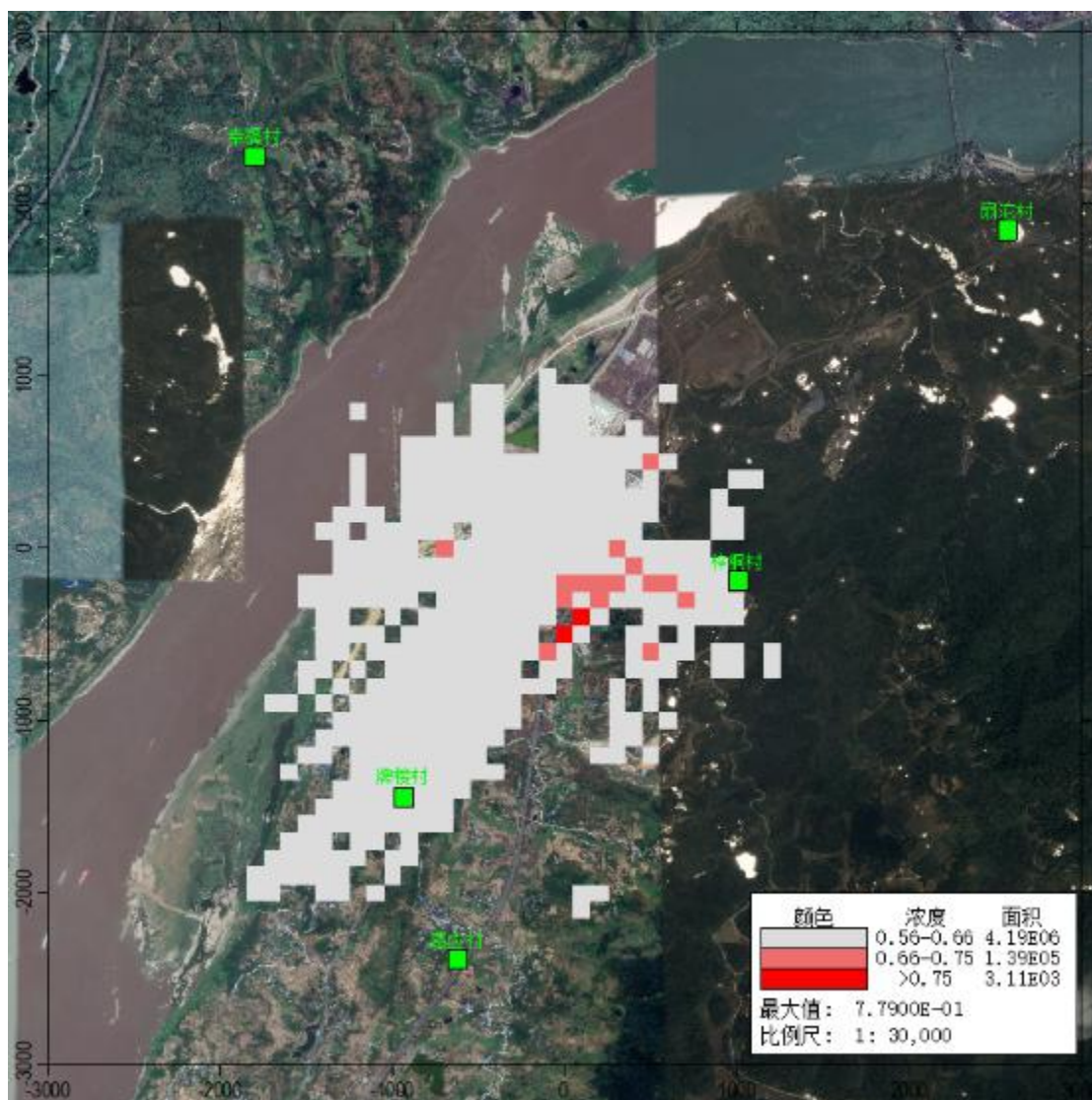


图 6.1.8-4 非甲烷总烃小时叠加浓度网格浓度分布图

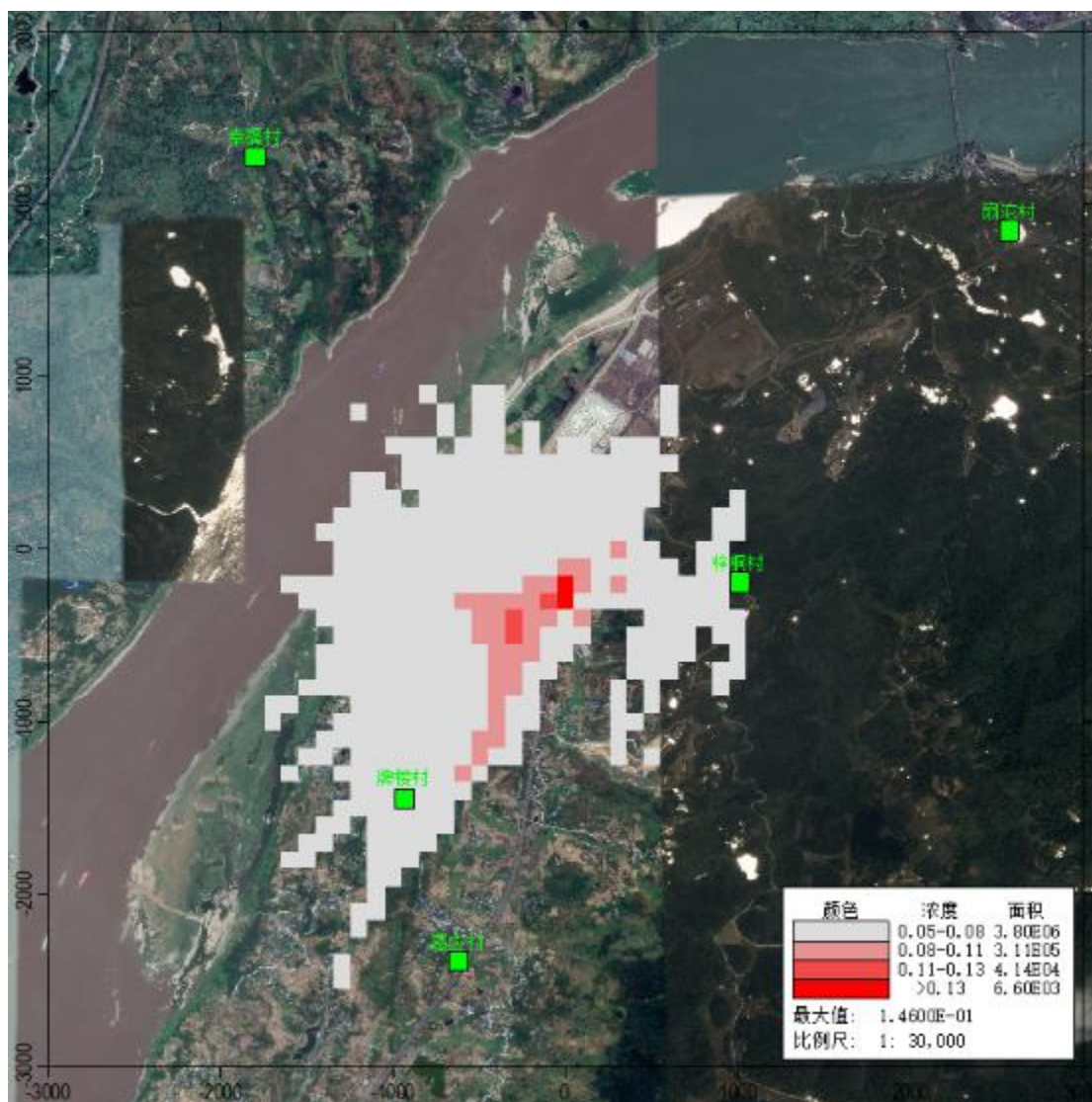


图 6.1.8-5 TVOC8 小时平均叠加浓度网格浓度分布图

6.1.9 项目非正常工况排放分析

项目废气设施的风险主要表现在废气处理设施故障,或忽视污染治理而造成对环境的风险影响。事故排放源强见表 4.7.3-1。废气非排放对环境影响的最大落地浓度预测结果见表 6.1.9-1~6.1.9-5。

表 6.1.9-1 非正常工况下氯化氢敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19110217	1.07E-02	5.00E-02	21.36	达标
2	感应村	1 小时	19012309	5.46E-03	5.00E-02	10.91	达标
3	牌楼村	1 小时	19091102	4.54E-02	5.00E-02	90.72	达标
4	扇陀村	1 小时	19092008	2.98E-03	5.00E-02	5.97	达标

5	幸福村	1 小时	19032508	7.12E-03	5.00E-02	14.25	达标
6	网格	1 小时	19092802	7.69E-01	5.00E-02	1538.85	超标

预测结果表明,各敏感目标氯化氢小时贡献浓度值最大值为 $4.54\text{E-}02\text{mg/m}^3$, 对应的占标率为 90.72%, 出现在牌楼村, 满足《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; 网格小时浓度最大值 $7.69\text{E-}01\text{mg/m}^3$, 占标率 1538.85%, 不能满足《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。

表 6.1.9-2 非正常工况下甲苯敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m3)	评价标准 (mg/m3)	占标率%	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19110217	5.19E-03	2.00E-01	2.6	达标
2	感应村	1 小时	19012309	2.67E-03	2.00E-01	1.34	达标
3	牌楼村	1 小时	19091102	2.20E-02	2.00E-01	10.99	达标
4	扇沱村	1 小时	19092008	1.45E-03	2.00E-01	0.72	达标
5	幸福村	1 小时	19032508	3.46E-03	2.00E-01	1.73	达标
6	网格	1 小时	19092802	3.78E-01	2.00E-01	188.78	超标

预测结果表明,各敏感目标甲苯小时贡献浓度值最大值为 $2.20\text{E-}02\text{mg/m}^3$, 对应的占标率为 10.99%, 出现在牌楼村, 满足《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; 网格小时浓度最大值 $3.78\text{E-}01\text{mg/m}^3$, 占标率 188.78%, 不能满足《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。

表 6.1.9-3 非正常工况下氨敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m3)	评价标准 (mg/m3)	占标率%	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19010508	3.86E-02	2.00E-01	19.3	达标
2	感应村	1 小时	19010109	3.08E-03	2.00E-01	1.54	达标
3	牌楼村	1 小时	19091102	3.31E-02	2.00E-01	16.55	达标
4	扇沱村	1 小时	19092008	2.08E-03	2.00E-01	1.04	达标
5	幸福村	1 小时	19022305	1.08E-02	2.00E-01	5.41	达标
6	网格	1 小时	19051201	3.89E-01	2.00E-01	194.58	超标

预测结果表明,各敏感目标氨小时贡献浓度值最大值为 $3.86\text{E-}02\text{mg/m}^3$, 对应的占标率为 19.3%, 出现在梓桐村, 满足《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; 网格小时浓度最大值

3.89E-01mg/m³, 占标率 194.58%, 不能满足《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。

表 6.1.9-4 非正常工况下非甲烷总烃敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19010403	4.78E-01	2.00E+00	23.9	达标
2	感应村	1 小时	19123110	7.53E-02	2.00E+00	3.77	达标
3	牌楼村	1 小时	19091102	7.77E-01	2.00E+00	38.85	达标
4	扇沱村	1 小时	19092008	5.00E-02	2.00E+00	2.5	达标
5	幸福村	1 小时	19022305	1.40E-01	2.00E+00	7.02	达标
6	网格	1 小时	19051201	9.22E+00	2.00E+00	461.22	超标

预测结果表明, 各敏感目标非甲烷总烃小时贡献浓度值最大值为 7.77E-01mg/m³, 对应的占标率为 38.85%, 出现在牌楼村, 满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012); 网格小时浓度最大值为 9.22E+00mg/m³, 占标率 461.22%, 不能满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)。

表 6.1.9-5 非正常工况下 TVOC 敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率

序号	点名称	浓度类型	出现时间 (YYMMDDHH)	贡献浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	梓桐村	1 小时	19010508	9.54E-01	1.20E+00	79.5	达标
2	感应村	1 小时	19123110	1.31E-01	1.20E+00	10.94	达标
3	牌楼村	1 小时	19091102	1.37E+00	1.20E+00	113.94	超标
4	扇沱村	1 小时	19092008	8.76E-02	1.20E+00	7.3	达标
5	幸福村	1 小时	19022305	2.78E-01	1.20E+00	23.15	达标
6	网格	1 小时	19051201	1.62E+01	1.20E+00	1351.42	超标

预测结果表明, 各敏感目标 TVOC 小时贡献浓度值最大值为 1.37E+00mg/m³, 对应的占标率为 113.94%, 出现在梓桐村; 网格小时浓度最大值为 1.62E+01mg/m³, 占标率 1351.42%, 不能满足《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。

综上, 非正常工况下排放的废气污染物对环境有较大的影响, 企业应采取措施尽量避免非正常工况的发生。

6.1.10 大气环境保护距离

大气环境防护距离计算采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的模式和计算软件。大气环境防护距离计算采用技改后全厂的废气污染物排放源强（HCl、NH₃、甲苯、非甲烷总烃和 TVOC）作为环境防护距离计算的源强。环境防护距离计算情况见表 6.1.10-1。

表 6.1.10-1 环境防护距离计算一览表

序号	污染物	网格点最大浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	对应占标率%	厂界外超标距离 (m)			
					东	南	西	北
1	氯化氢	2.02E-02	5.00E-02	40.44	/	/	/	/
2	氨	5.23E-02	2.00E-01	26.14	/	/	/	/
3	甲苯	1.19E-02	2.00E-01	5.96	/	/	/	/
4	非甲烷总烃	3.90E-01	2.00E+00	19.49	/	/	/	/
5	TVOC	6.38E-01	1.20E+00	53.16	/	/	/	/

由上表可知，由技改后全厂排放的废气污染物为源强计算出厂界超标距离均为 0m，因此，不设置环境防护距离。

根据《重庆南松医药科技股份有限公司环境污染安全隐患搬迁项目（重庆南松医药总部基地项目）环境影响报告书（报批版）》批复（渝（巴）环准[2016]120号），厂界外防护距离为：西南厂界 80m，东北厂界 83m，西北厂界 6m，东南厂界 43m。因此，技改后，全厂仍按划定区域为环境防护距离。

根据现场踏勘，现状环境防护距离内没有环境敏感点，在厂界外环境防护距离内不得新建学校、医院、住宅和对环境质量要求较高的工业企业。

6.1.11 污染控制措施有效性分析与方案比选

针对项目营运期主要排放的废气，采用“两碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”工艺处理，目前，行业均采取该措施治理类似废气效果良好，污染控制措施分析具体见 8.1 章节，结合项目特点，评价不再进行方案比选。

6.1.12 技改后全厂污染物排放量核算

项目大气污染物有组织排放量核算见表 6.1.12-1，项目大气污染物无组织排放量核算见表 6.1.12-2，项目大气污染物年排放量核算见表 6.1.12-3，大气环境影响评价自查表见表 6.1.12-4。

表 6.1.12-1 技改后全厂大气污染物有组织排放量

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度限值/（mg/m³）	核算排放速率限值/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	1#车间废气 G _{1#全厂}	CO ₂	112	1.116	1.340
		氨	1.5	0.014	0.060
		二氯甲烷	10	0.098	0.019
		二氧化硫	62	0.616	0.175
		苯系物（甲苯）	3	0.033	0.043
		甲醇	6	0.062	0.014
		氯化氢	4.4	0.044	0.011
		氯化亚砷	5	0.047	0.011
		石蜡油	3	0.033	0.048
		乙醇	47	0.472	1.073
		乙腈	8	0.085	0.023
		异丙醇	10	0.101	0.029
		非甲烷总烃	60	0.605	1.146
		VOC	93	0.930	1.261
2	2#车间废气 G _{2#全厂}	CO ₂	22	0.561	0.500
		氨	6	0.155	0.333
		醋酐	0.4	0.009	0.009
		醋酸	1	0.029	0.020
		二乙胺	1	0.016	0.031
		环丙基甲基酮	0.03	0.001	0.002
		环己酮	1	0.025	0.020
		环己烷	1	0.031	0.049
		甲醇	21	0.520	0.567
		氯苯	2	0.038	0.058
		氯化氢	0.04	0.001	0.002
		三乙胺	0.10	0.002	0.003
		石油醚	5	0.130	0.100
		乙醇	7	0.178	0.654
		正己烷	7	0.170	0.242
		非甲烷总烃	23	0.574	1.097
		VOC	46	1.149	1.755
3	污水处理站	氨	5	0.025	0.198
		硫化氢	0.9	0.005	0.04
		非甲烷总烃	60	0.3	2.16
		VOC	60	0.3	2.16
全厂有组织排放总计					

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度限值/ (mg/m ³)	核算排放速率限值/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
全厂有组织排放 总计		二乙胺			0.031
		二氧化碳			1.840
		氨			0.591
		醋酐			0.009
		醋酸			0.020
		苯系物（甲苯）			0.043
		环己酮			0.020
		甲醇			0.581
		氯苯			0.058
		氯化氢			0.014
		石蜡油			0.048
		三乙胺			0.003
		石油醚			0.100
		乙醇			1.728
		正己烷			0.242
		氯化亚砷			0.011
		二氧化硫			0.175
		异丙醇			0.029
		二氯甲烷			0.019
		乙腈			0.023
		环丙基甲基酮			0.002
		硫化氢			0.040
		环己烷			0.049
		非甲烷总烃			4.403
		VOC			5.176

表 6.1.12-2 技改后全厂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	污染物种 类	主要 污染 防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 / (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (mg/m³)	
1	1#车间 全厂无 组织排 放	生产	甲醇	加强 管理 和维 护	DB50/418-2016	12	0.002
			甲苯			2.4	0.011
			非甲烷总 烃			4	0.105
			氯化氢		GB37823-2019	0.2	0.063
			二氯甲烷		/	/	0.010
			乙腈			/	0.006
			乙醇			/	0.090
			异丙醇			/	0.004
			氯化亚砷			/	0.011
2	2#车间 全厂无 组织排 放	生产	甲醇	DB50/418-2016	12	0.079	
			非甲烷总 烃		4	0.037	
			氯化氢	GB37823-2019	0.2	0.069	
			氨	GB14554-93	1.5	0.022	
			正己烷	/	/	0.008	
			三乙胺		/	0.011	
			乙醇		/	0.029	
			二乙胺		/	0.053	
3	罐区	储存	氯化氢	GB37823-2019	0.2	0.071	
			非甲烷总 烃	DB50/418-2016	4.0	0.119	
			乙醇	/	/	0.119	
			二乙胺		/	0.053	
			乙基羟乙 胺		/	0.116	
全厂无组织排放总计							
全厂无组织排放总计				甲醇	0.081		
				二氯甲烷	0.01		
				甲苯	0.011		
				乙腈	0.006		
				乙醇	0.238		
				氯化氢	0.203		
				异丙醇	0.004		
				氯化亚砷	0.011		
				正己烷	0.008		

	三乙胺	0.011
	二乙胺	0.106
	氨	0.022
	乙基羟乙胺	0.116
	非甲烷总烃	0.261

表 6.1.12-3 技改后全厂大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	二乙胺	0.137
2	二氧化碳	1.84
3	氨	0.613
4	醋酐	0.009
5	醋酸	0.02
6	甲苯	0.054
7	环己酮	0.02
8	甲醇	0.662
9	氯苯	0.058
10	氯化氢	0.272
11	石蜡油	0.048
12	三乙胺	0.014
13	石油醚	0.1
14	乙醇	1.966
15	正己烷	0.25
16	氯化亚砷	0.022
17	二氧化硫	0.175
18	异丙醇	0.033
19	二氯甲烷	0.029
20	乙腈	0.029
21	环丙基甲基酮	0.002
22	硫化氢	0.04
23	环己烷	0.049
24	乙基羟乙胺	0.116
25	非甲烷总烃	4.664
26	VOC	5.176

表 6.1.12-4 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒			二级 ☐			三级 ☐	
	评价范围	边长 5~50km ☒			边长=5km ☐			不设 ☐	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≤2000t/a ☐			500~2000t/a ☐			<500t/a ☒	
	评价因子	基本污染物() 其他污染物(NH ₃ 、氯化氢、非甲烷总烃、甲苯、VOC)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			三类区 ☐	
	评价基准年	(2019)年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐			主管部门发布的数据 ☒				现状补充监测 ☒
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒			拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☒
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网络模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐			边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子(SO ₂ 、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃、甲醇、甲苯、氯化氢、TVOC)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒					C _{本项目} 最大占标率>100% ☐		

	贡献值				
	正常排放 年均浓度 贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ ☐		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ ☐
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ ☒		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ ☐
	非正常排放 1h 浓度 贡献值	非正常持续时间(0.5)h	/		/
	保证率日 平均浓度 和年平均 浓度叠加 值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 ☒			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 ☐
	区域环境 质量的整 体变化情 况	$k \leq -20\%$ ☐			$k > -20\%$ ☐
环境 监测 计 划	污染源监 测	监测因子: (SO ₂ 、NH ₃ 、 硫化氢、非甲烷总烃、 甲醇、氯化氢、苯系物、 氯苯、臭气浓度、 TVOC)	有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐
	环境质量 监测	监测因子: ()	监测点数()		无监测 ☒
评 价 结 论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境 防护距离	距(东北)厂界最远 (83)m, 距(西南)厂界最远 (80) m, 距(西北)厂界最远(6)m, 距(东南)厂界最远(43)m			
	污染年排 放量	二氧化硫: (0.175)t/a	氮氧化物: (0)t/a	颗粒物: (0)t/a	VOCs: (5.176)t/a
注: “ ☐ ”为勾选项, 填“ ☒ ”; “()”为内容填写项。					

6.2 地表水环境影响分析

厂区已建成生产废水系统、生活污水系统、雨水（清浄下水）系统，技改工程依托厂区现有排水系统。

技改后，根据废水污染物性质，分为含甲苯高盐高浓废水、高盐高浓废水、高浓废水和低浓废水，进行分类分质预处理。

按《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB 21904 - 2008)要求以及《关于间接冷却水、锅炉排污水排放问题》(2018年11月19日生态环境部部长信箱)，技改后循环冷却水排水不再作为清浄下水直接排入外环境，需进入低浓废水处理装置处理后进入园区管网。

技改后对全厂废水分类收集，分质处理，增加蒸馏除甲苯预处理，高盐高浓废水MVR蒸发，对现有高浓废水处理设施和低浓废水处理设施进行升级。

根据南松凯博公司与麻柳污水处理厂签定接纳协议，项目废水经厂区预处理达到接管协议标准后进入麻柳污水处理厂深度处理达标后外排清溪河。经麻柳污水处理厂处理后尾水中六项污染物（COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、石油类）执行重庆市地方标准《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）中的标准限值，特征污染物氯苯需满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，氯苯、甲苯满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，二氯甲烷需满足《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）排放限值。根据已经批复的《重庆麻柳沿江开发区麻柳污水处理厂工程环境影响报告书》中的评价结果可知：麻柳污水处理厂近期（1.0 万 m³/d 处理能力）尾水排放后，清溪河水中污染物浓度分别为：COD 为 17.20mg/L、NH₃-N 为 1.24mg/L；远期（2.0 万 m³/d 处理能力）尾水排放后，清溪河水中污染物浓度分别为：COD 为 22.25mg/L、NH₃-N 为 1.94mg/L。污水处理厂在运营期排放尾水对清溪河水质有一定影响，但不会造成清溪河水质超标，其水质仍满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水质标准。

技改后全厂废水量和外排主要污染物未超过现有污染物排放量，技改实施后，全厂对地表水环境影响减小，不会导致水域功能的下降。

地表水环境影响评价自查表见表 6.2-1~表 6.2-5。

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	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	厂区废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、总氮、石油类、甲苯、氯苯、氯化物、COD、全盐量、二氯甲烷	园区污水处理厂	连续排放，流量不稳定但有周期性规律	TW-003	厂区污水处理站	共沸蒸馏+MVR蒸发+气浮+铁炭微电解+混凝沉淀+UASB+AO+混凝沉淀+深度处理	DW001	是	企业总排口

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	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值（mg/L）
1	DW001	106° 58' 7.86"	29° 44' 59.39"	4.24	园区污水处理厂	连续排放，流量不稳定但有周期性规律	/	园区污水处理厂	/	《化工园区主要水污染物排放标准》（DB50/457-2012）、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）

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	日排放量 t/d	年排放量 t/a
1	DW001	pH（无量纲）	6-9	/	/
		COD	80	0.0113	3.392

		BOD ₅	20	0.0028	0.848
		氨氮	10	0.0014	0.424
		SS	70	0.0099	2.968
		总磷	0.5	0.0001	0.021
		TN	20	0.0028	0.848
		二氯甲烷	0.3	0.00004	0.013
		甲苯	0.1	0.00001	0.004
		COD	/	0.0848	25.441
		氯化物	/	0.1413	42.402
		石油类	3	0.0004	0.127
		氯苯	0.2	0.00003	0.008
		总盐量	/	0.2120	63.602

表 6.2-4 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口 编号	污染物名称	监测设施	自动监测 设施安装 位置	自动监测 设施的安 装、运行、 维护等相 关管理要 求	自动监 测是否 联网	自动检测仪 器名称	手工监测 采样方法 及个数	手工监测 频次	手工测定方法
1	DW001	废水量、pH、COD、 NH ₃ -N	自动监测	总排口	HJ 355-2019	是	超声波明 渠流量计 在线 pH 仪 氨氮在线 监测仪化 学需氧量 (COD _{cr}) 在线监测	-	-	-

						仪			
		总磷、总氮	手动	/	/	/	/	瞬时采样	1 次/月
		SS、色度、BOD ₅ 、 急性毒性 (HgCl ₂ 毒性当量)、总有机碳、 二氯甲烷、氯苯、甲苯、石油类、COD	手动	/	/	/	/	瞬时采样	1 次/季度

钼酸铵分光光度法、
碱性过硫酸钾消解
紫外分光光度法

重量法、色度的测定、
稀释与接种法、
发光细菌法、非色散
红外线吸收法、顶空
气相色谱法、

表 5.2-5 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 R；水文要素影响型 □		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；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 R；涉水的风景名胜区 □；其他 □		
	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 R；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 □；非持久性污染物 R；pH 值 R；热污染 □；富营养化 □；其他 R	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 R	一级 □；二级 □；三级 □		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 R；在建 R；拟建 R；其他 □	拟替代的污染源 □	排污许可证 □；环评 R□；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 R；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 R	生态环境保护主管部门 □；补充监测 R；其他 □	
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □		
	水文情势调查	调查时期		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 □		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 R；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 R；秋季 □；冬季 □	pH、COD、DO、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、总磷、COD、氯化物、二氯甲苯、氯苯、甲苯、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、镍	监测断面或点位个数（4）个	
现状评价	评价范围	河流：长度（5.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²		
	评价因子	pH、COD、DO、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、总磷、COD、氯化物、二氯甲苯、氯苯、甲苯、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、镍		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 R；Ⅲ类 □；Ⅳ类 □；Ⅴ类 R 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（）		

	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 R ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 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 ☐ : 达标 R ; 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 ☐		达标区 R 不达标区 ☐
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 R 设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域水环境质量改善目标要求情景 ☐		
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ; 其他 ☐		
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 R 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 R		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		pH（无量纲）	/	6-9
COD		3.392	80	

	BOD5		0.848	20		
	氨氮		0.424	10		
	SS		2.968	70		
	总磷		0.021	0.5		
	TN		0.848	20		
	二氯甲烷		0.013	0.3		
	甲苯		0.004	0.1		
	COD		25.441	/		
	氯化物		42.402	/		
	石油类		0.127	3		
	氯苯		0.008	0.2		
	总盐量		63.602	/		
	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 R；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 R；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位	()		(项目污水处理设施出口)	
		监测因子	()		(废水量、pH、COD、NH ₃ -N、总磷、总氮、SS、色度、BOD ₅ 、急性毒性(HgCl ₂ 毒性当量)、总有机碳、二氯甲烷、氯苯、甲苯、石油类)	
污染物排放清单	R					
评价结论	可以接受 R；不可以接受 ☐					
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.3 地下水影响分析

6.3.1 地下水污染负荷分析

(1) 地下水环境敏感区调查

技改项目周边无集中式饮用水地下水取水设施，根据现场调查，区域所在地及周边居民已基本实现自来水供水，总体而言区域地下水开发利用程度较低，受到人类活动影响较小。

(2) 地下水环境影响分析

① 水量影响分析

区域地下水的补给主要来自降雨补给。开发建设前，地面对雨水的渗透能力较强，使潜水面上升，对地下水的补给量较大。开发建设后，地面性质的变化和地面植被的破坏减少了地表水的渗透，大面积不透水覆盖层的存在使降水不能渗到地下而流失，从而降低了潜水面，地下水得不到补偿；同时，建筑残余物混入土壤使土壤质地粗化，孔隙增大而使进入土壤少量渗水迅速流失，且区域占地面积比较大，因此，项目的实施对区域地下水补给有一定的影响。

② 水质影响分析

废水渗漏对地下水的影响，在正常情况下，项目生活和生产废水通过管网输送，不会污染地下水。但在事故状况下，比如未经处理的废水管道破裂发生渗漏，污水池破损，污染物经包气带下渗进入潜水含水层，随着地下水向低处进行流动，污染浅层地下水。虽然事故几率较小，排水量有限，而且不是长期的，但事故排放或渗漏仍会对地下水造成一定程度的影响。因此，需加强对区域污水收集及处理系统的管理，在对跑冒漏滴和事故排放做好及时发现、及时处理的情况下，废水不会对地下水产生明显不利影响。

6.3.2 地下水环境影响分析

(1) 溶质运移模型

本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：

①从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

②有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。根据地下水赋存条件、水动力特征等，项目所在区域地下水主要有第四系松散土体孔隙水和基岩风化裂隙水。

根据《建设项目环境影响评价技术导则--地下水环境》(HJ610-2016)，地下水溶质运移可采用以下方程进行描述。

本次预测采用地下水溶质运移模型中的短时注入污染物问题的一维解析解（参考《多孔介质污染物迁移动力学》，王洪涛，2008年3月）进行预测，预测公式为：

在一维短时注入污染物条件下，注入条件可表示为：

$$c(x,t)|_{x=0} = \begin{cases} c_0 & 0 < t < t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

式中， t_0 为注入污染物时间。

此时的解为：

$$c = \frac{c_0}{2} \left[\operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) - \operatorname{erfc} \left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L (t-t_0)}} \right) \right]$$

式中：

x —距注入点的距离，m；

t —时间，d；

t_0 —注入污染物时间，d；

c — t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

c_0 —污染物注入浓度，mg/L；

c_i —污染物背景浓度，mg/L；

u —水流速度，m/d；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数。

(2) 参数选择

含水层的渗透系数为模型中最重要的参数，本次预测各地层的渗透系数取值主要参考研究区区域水文地质报告及相关地层的抽水试验。根据前述地质、水文地质条件的分析，结合研究区岩土工程勘察、水文地质勘探资料及野外水文地质实验结果，对预测区渗透系数和给水度分别赋值并进行校正，校正后的具体数值见下表：

表 6.3.2-1 模型参数综合取值表

项目	单位	参数取值
含水层渗透系数 K	m/s	1.69×10^{-6}
隔水层渗透系数 K	m/s	10^{-8}
储存、给水度 S_s	1/m	0.0018
重力给水度 S_y		0.2
有效孔隙度 EH		0.15
总空隙度 Tot		0.3
降雨补给	mm/yr	1187
纵向弥散系数	m^2/h	0.145
横向弥散系数	m^2/h	0.133
纵向弥散度	m	0.661
横向弥散度	m	0.606
分子扩散系数		0
水力坡度		0.002
长江河水位	m	175
河床渗透系数		10^{-4}
河床宽度	m	300

(3) 地下水污染预测情景设定

根据现状调查，规划区水文地质单元内无饮用水源保护点。根据项目所在区域地勘报告和水文地质图，地下水含水层埋藏较浅，地下水多为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，区域地下水主要接受大气降雨补给，最终排泄至清溪河、长江。鉴于所在地地下水资源现状，及地下水排泄补给、径流、排泄方式，本次评价重点关注评价范围内下游潜水含水层及对清溪河、长江的环境影响。

根据工程污染分析，规划区对地下水可能产生污染的途径主要包括：①非正常状况下，污水输送、储存、处理场所发生跑、冒、滴、漏和事故性泄露，废水泄漏后经包气带渗入含水层；②池体防渗措施出现故障，渗滤液渗入地下影响地下水。

①情景设置

生产装置区废水输运均采用“可视化”管线，地面严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采取防渗处理，因此管线泄漏，同时防渗地面

破裂的可能性极小；清净水和雨水属于清洁下水；化验室废水产生量极小。为定量评价可能的地下水影响，综合考虑医药化工行业物料及废水的特性、装置设施的装备情况以及所在区域水文地质地质条件，本次评价非正常条件下有代表性泄漏点设定为：技改项目完成后高浓废水调节池池底泄露，并进入地下水。

②源强设定

泄漏量计算：

a. 防渗完好部分的的渗漏量应按下式计算：

$$Q_1 = K_1 \times A_1 \times \Delta H / \delta_1$$

式中：Q₁---防渗完好部分的渗透量，m³/d；

K₁---防渗层渗透系数，m/d；

A₁---防渗完好部分渗透面积，m²；

ΔH---防渗层上下水位差，m；

δ₁----混凝土厚度，m；

b. 防渗破损部分的的渗漏量应按下式计算：

$$Q_2 = K_2 \times I \times A_2$$

式中：Q₂---破损部分的渗透量，m³/d；

K₂---包气带渗透系数，m/d；

I----水力坡度

A₂---泄漏面面积，m²；

c. 防渗破损 5%情况下泄漏量：应由 95%的防渗完好部分泄漏量 Q₂ 与 5%的防渗破损部分泄漏量 Q₁ 求和得到。

$$Q = Q_1 + Q_2$$

调节池参数取值见下表 6.3.2-2。

表 6.3.2-2 废水调节池泄漏量计算参数取值表

区域	防渗层渗透系数	混凝土厚度	防渗层上下水位差	包气带渗透系数	水力坡度
废水调节水池	1.0×10^{-12} cm/s	0.1m	0.2m	0.146m/d	0.002

根据工程分析，高浓废水调节池有效容积 70m³。假设调节池底由于各种原因，短时泄漏，调节池占地面积为 14.4m²，则泄漏入潜水含水层的废水量根据上式计算得到 0.0002m³/d。

③地下水污染预测

1) 预测时段

根据区域水文地质条件情况，项目所在区域涉及影响区域地下水类型为基岩裂隙水，且区域地下水向清溪河、长江排泄，地下水流向明确。参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本次地下水环境影响预测时段按照污染发生后 100d、1000d、10 年进行预测。

2) 预测范围

根据本区域地下水补径排特征，预测重点为本规划区及下游区域。

3) 预测因子

考虑对地下水的影响，选取 COD、氯苯作为预测因子，按技改建成后高浓废水中浓度分别为 26514mg/L、38 mg/L 取值，非正常状况下调节池破损渗水量约为 0.0002m³/d。

4) 地下水污染物水质标准

根据非正常状况分析情景设定主要污染源的分布位置，本次模拟选定优先控制污染物，预测在非正常条件有防渗情景下，污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围和超标范围。由于《地下水环境质量标准》中无 COD 指标，因此选择《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）作为参考值，见表 6.3.2-3。

表 6.3.2-3 地下水环境拟采用污染物水质标准限值

预测因子	执行标准	标准限值，mg/L
COD（参考值）	《地表水环境质量标准》III 类	20
氯苯	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	0.3

(4) 预测结果与分析

本项目距离清溪河、长江分别为 180 米、650 米，因此本次预测距离最大为 650 米进行设定，对非正常状况下 COD、氯苯泄露地下水污染进行预测。由于

污染物在地下水中迁移方式比较类似，同时本次情景预测泄漏点为同一区域，泄漏时间取 60d。

1) 非正常状况下 COD 渗漏地下水污染预测

预测结果详见表 6.3.2-4 和图 6.3.2-1~图 6.3.2-3。

预测结果表明，项目在非正常状况下废水池废水下渗，废水中的主要污染物 COD 在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高，运动方向根据水文地质图为泄露点向西方向迁移。泄漏发生 100 天时，COD 浓度超过 20mg/L 的最远距离为 98m，COD 向下游迁移距离为 132m，此时 COD 污染物未进入清溪河和长江；泄漏发生 1000 天时，COD 浓度超过 20mg/L 的最远距离为 393m，COD 向下游迁移距离为 513m，此时 COD 污染物进入清溪河未进入长江；泄漏发生 10 年时，COD 浓度超过 20mg/L 的最远距离为 985m，COD 向下游迁移距离为 1212m，此时 COD 污染物均进入清溪河和长江。

表 6.3.2-4 污染物浓度贡献值迁移预测结果（COD）单位：mg/L

预测时段	迁移距离（m）	地下水超标距离（m）	超标（清溪河）	超标（长江）
100d	132	98	未超标	未超标
1000d	513	393	超标	未超标
10 年	1212	965	超标	超标

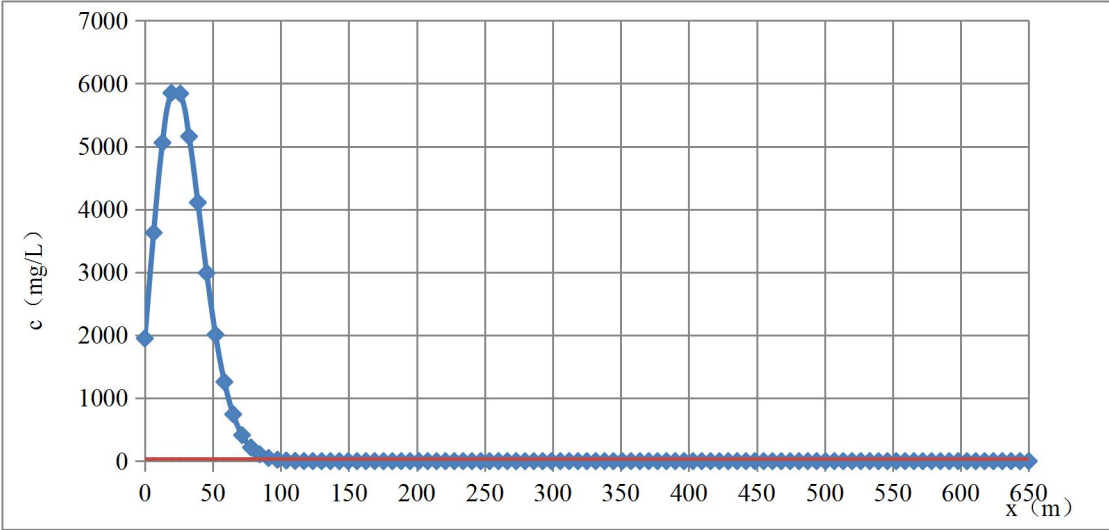


图 6.3.2-1 第 100 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图（COD）

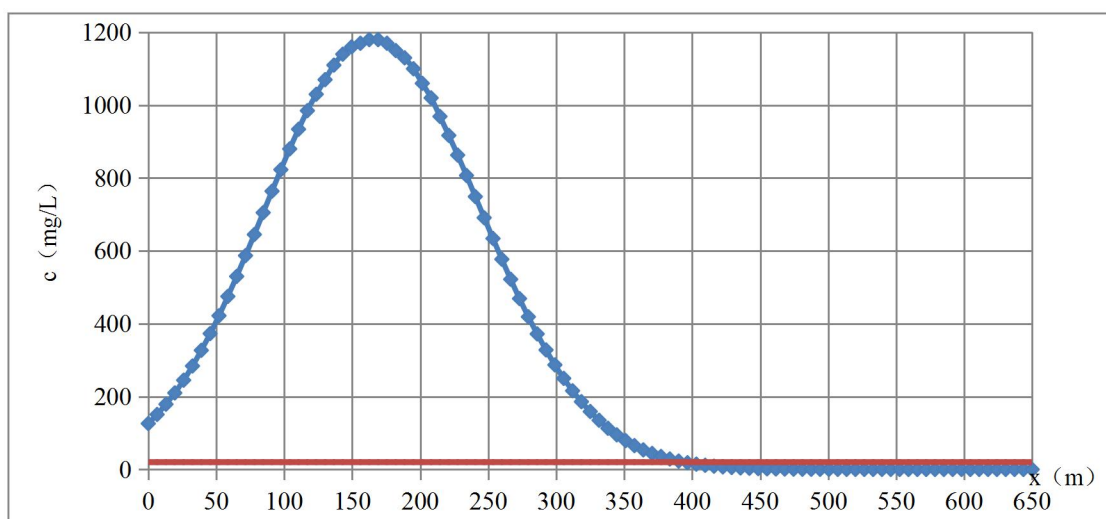


图 6.3.2-2 第 1000 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (COD)

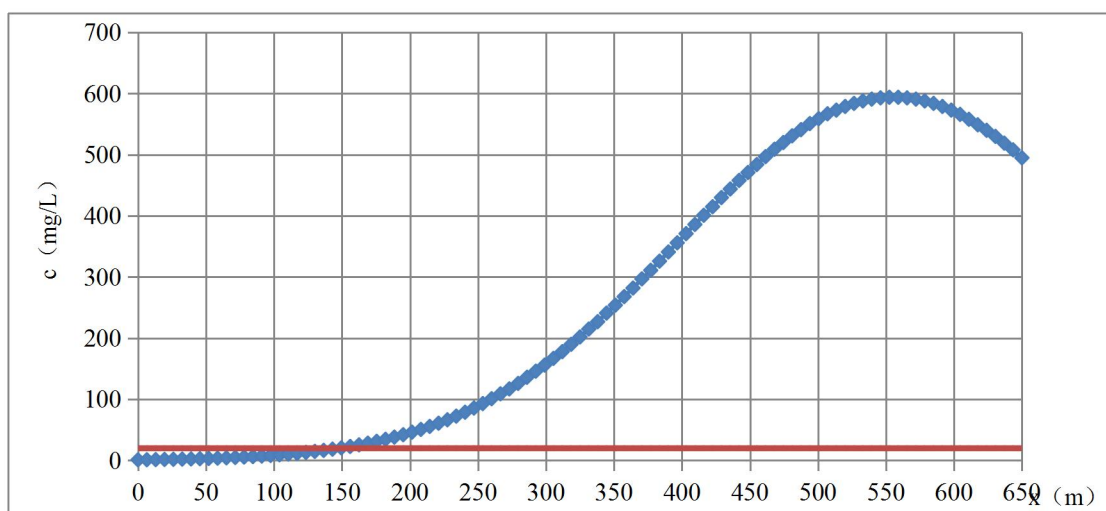


图 6.3.2-3 第 10 年时污染物浓度贡献值与距离变化关系图 (COD)

2) 非正常状况下氯苯渗漏地下水污染预测

预测结果详见表 6.3.2-5 和图 6.3.2-4~图 6.3.2-6。

预测结果表明，项目在非正常状况下废水池废水下渗，废水中的主要污染物氯苯在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高，运动方向根据水文地质图为泄露点向西方向迁移。泄漏发生 100 天时，氯苯浓度超过 0.3mg/L 的最远距离为 78m，氯苯向下游迁移距离为 88m，此时氯苯污染物未进入清溪河和长江；泄漏发生 1000 天时，氯苯浓度超过 0.3mg/L 的最远距离为 355m，氯苯向下游迁移距离为 313m，此时氯苯污染物进入清溪河未进

入长江；泄漏发生 10 年时，氯苯浓度超过 0.3mg/L 的最远距离为 782m，氯苯向下游迁移距离为 880m，此时氯苯污染物均进入清溪河和长江。

表 6.3.2-5 污染物浓度贡献值迁移预测结果（氯苯）单位：mg/L

预测时段	迁移距离（m）	地下水超标距离（m）	超标（清溪河）	超标（长江）
100d	88	78	未超标	未超标
1000d	313	355	超标	未超标
10 年	880	782	超标	未超标

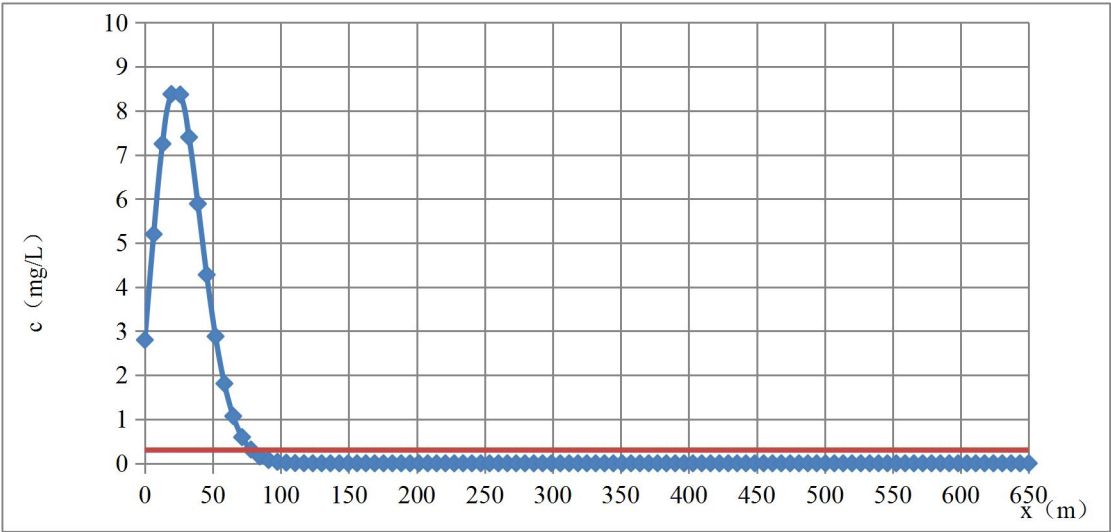


图 6.3.2-4 第 100 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图（氯苯）

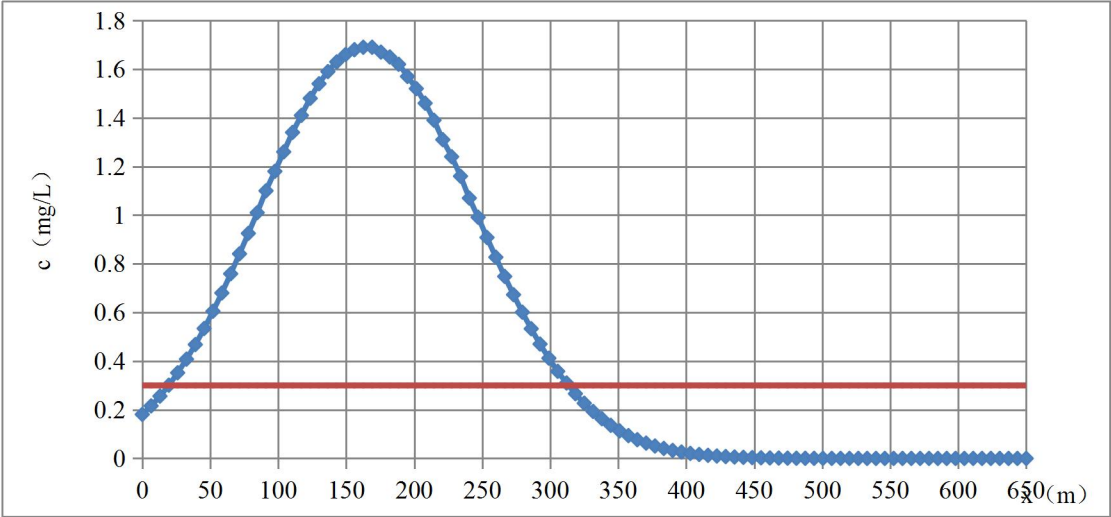


图 6.3.2-5 第 1000 天时污染物浓度贡献值与距离变化关系图（氯苯）

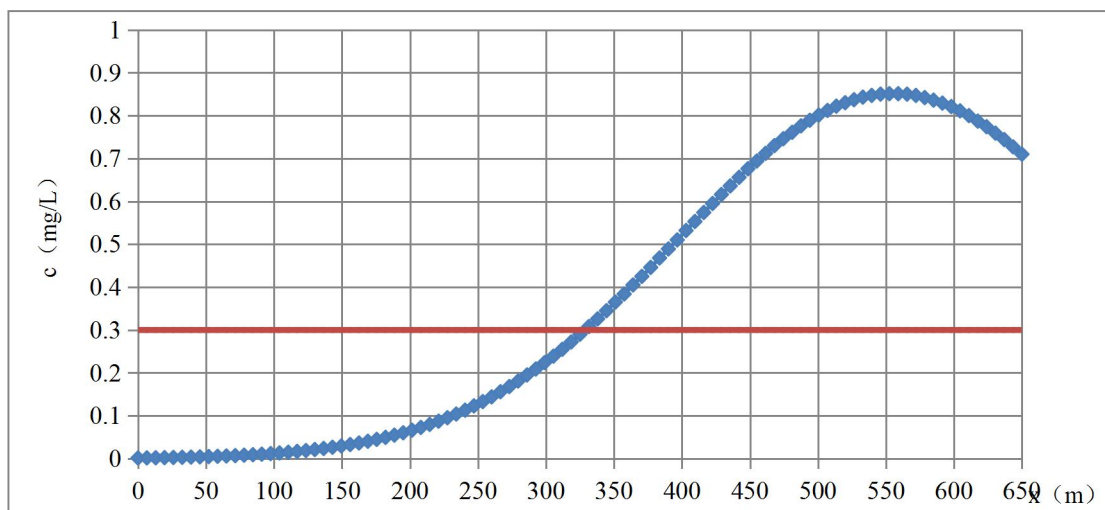


图 6.3.2-6 第 10 年时污染物浓度贡献值与距离变化关系图（氯苯）

根据预测结果可知，当高浓生产废水调节池发生泄漏，进入地下水含水层后，100 天时下游 98m 范围内、1000 天时下游 393m 范围内、10 年时下游 965m 范围内的 COD 浓度将超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）作为参考限值（20mg/L）；100 天时下游 78m 范围内、1000 天时下游 355m、10 年时下游 782m 范围内氯苯浓度将超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准限值（0.3mg/L）。

项目厂界距离清溪河、长江的直线距离分别为 180m 和 650m，拟建项目所在区域地下水的流向为先是向西侧清溪河沟谷地带迁移，再向西流向长江。根据预测，项目废水调节池发生泄漏后，1000 天时污染物会流入到清溪河；10 年时，污染物会流入到长江，对清溪河和长江有一定的影响。

拟建项目的废水处理站，调节池、USAB 池、A/O 反应池、沉淀池等处理设施均采取防渗措施，且企业需加强地面防渗设施的维护和定期检测，保证各防渗设施的正常运行，定期检测防渗系统的完整性和有效性，当发现防渗系统失效发生渗漏时，应及时采取补救措施。项目运营期需定期开展地下水环境监测，在厂区及周边设地下水污染监控井，定期采集水井的水样，对所采水样中的污染物进行监测，一旦发现异常，立即排查泄露点并及时采取补救措施，防止地下水污染进一步扩散。

同时，评价区域已经完成了农村供水工程改造，周边居民全部使用自来水作为饮用水源。所以，厂址区污染物泄露不存在对周边居民饮用水水源的影响。

结合环境水文地质条件、地下水环境影响、地下水环境污染防治措施、项目总平面布置的合理性等方面进行综合评价，项目对地下水环境的影响可接受。

6.4 声环境影响评价

6.4.1 噪声源强分析

技改工程实施后全厂主要噪声源有风机、真空泵、输送泵、循环真空泵等，噪声级一般在 75~95dB (A)，为连续噪声源。连续声源采取相应治理措施后声源强度在 65~70dB (A)。技改后全厂噪声源强见表 4.6.3-2。

6.4.2 预测点设置

现场调查表明，距厂界最近的居民集中居住区为油坊村，最近距离为 600m。因而只考虑厂界噪声影响值。

6.4.3 预测内容

厂界噪声预测：预测厂界噪声，给出厂界噪声的最大值及位置。

6.4.4 预测模式

噪声影响预测选用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的模式，并对照评价标准对预测结果进行评价。

(1) 声源衰减的基本公式

采用根据声环境评价导则 (HJ2.4-2009) 中推荐的噪声户外传播声级衰减基本计算方法：

A、计算预测点位的倍频带声压级

$$L_p(r)=L_p(r_0)-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —距声源 r 处的倍频带声压级；

$L_p(r_0)$ —声源参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

A_{div} —声波几何发散引起的倍频带衰减量；

A_{atm} —空气吸收引起的倍频带衰减量；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减量；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减量；

A_{misc} —其它多方面效应引起的衰减。

B、几何发散衰减(A_{div})

①点声源的几何发散衰减：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_P(r)$ 、 $L(r_0)$ 分别是 r 、 r_0 处的声级。

声源处于自由空间： $L_P(r) = L_W(r_0) - 20 \lg(r) - 11$

声源处于半自由空间： $L_P(r) = L_W - 20 \lg(r) - 8$

②面声源的几何发散衰减：

面声源短边为 a ，长边为 b ，随着距离的增加，引起其衰减与距离的关系为：

当 $r < \frac{a}{\pi}$ 时，在 r 处 $A_{div} \approx 0$

当 $\frac{b}{\pi} > r > \frac{a}{\pi}$ 时，在 r 处距离 r 每增加 1 倍， $A_{div} \approx 3$

当 $r > \frac{b}{\pi}$ 时，在 r 处距离 r 每增加 1 倍， $A_{div} \approx 6$

C、地面效应衰减(A_{gr})

地面类型可分为：坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面；疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面；混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减公式：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

预测只考虑几何发散衰减(A_{div})、地面效应衰减(A_{gr})，其它项目衰减作为预测计算的安全系数而忽略不计。

(2) 预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1/L_{eqg}} + 10^{0.1/L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} —某预测点预测环境噪声等效声级，dB(A)；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

6.4.5 预测结果与评价

综合考虑噪声源分布及防噪降噪措施，按模式计算出声源对各厂界最大的影响结果，见表 6.4.5-1。

表 6.4.5-1 技改后全厂厂界噪声预测结果 单位：dB

序号	厂界	技改后全厂厂界最大贡献值	标准值

			昼间	夜间
1#	东	56.6	65	55
2#	南	53.5		
3#	西	53.8		
4#	北	52.7		

注：厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》中3类标准。

由表 6.4.5-1 可知，厂界噪声昼间、夜间最大影响值 56.6dB(A)，位于东厂界，按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准评价，厂界影响预测值昼、夜间均达标。

6.5 固体废物环境影响分析

技改工程产生的固体废物分为危险废物和一般固体废物两大类。主要有残渣、废液、废分子筛、废盐等。

固体废物的处置遵循分类原则、回收利用原则、减量化原则、无害化原则。

技改工程产生的固体废物种类复杂、污染性质不同，需要对各类固体废物进行分类收集，其处理处置措施在本评价第四章、第八章中已有论述，不再赘述。

在按照本评价将不同类型的固体进行分类收集、处理处置，执行本评价提出的危险废物贮存和转移控制措施，作好废物的临时储存，加强管理的情况下，固体废物不会对环境造成二次污染影响。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目按污染影响型进行判断。

（1）占地

将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50 \text{ hm}^2$ ）、中型（ $5 \sim 50 \text{ hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5 \text{ hm}^2$ ），建设，项目占地主要为永久占地。

在盛清公司现有厂区内利用已建成的车间进行优化设计，占地面积按照整个厂区进行考虑，现有厂区永久占地面积 7 hm^2 ，占地规模属于小型中型（ $5 \sim 50 \text{ hm}^2$ ）。

（2）敏感程度

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 6.6.1-1。

表6.6.1-1 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
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

本项目位于重庆市主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）内，土壤环境敏感程度为不敏感。

（3）评价等级

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 6.6.1-2。

表 6.6.1-2 污染影响型评价工作等级划分表

评价 工作等级 敏感程度	占地面积	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。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本项目类型为“危险废物利用及处置”，属于 I 类项目；项目占地面积为中型，敏感程度为不敏感，故土壤评价工作等级为二级。

（4）评价范围

项目为污染影响型，评价工作等级为二级，对照现状调查范围表 6.6.1-3，确定评价范围为占地范围内全部，占地范围外 0.2km 范围。

表 6.6.1-3 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5 km 范围内
	污染影响型		1 km 范围内
二级	生态影响型		2 km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1 km 范围内

	污染影响型		0.05 km 范围内
a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。			
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。			

6.6.2 土壤影响分析

(1) 影响途径

土壤是一个开放系统，土壤与水、空气、生物、岩石等环境要素之间存在物质交换，污染物进入环境后通过环境要素间的物质交换造成土壤污染。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），影响途径主要有以下几种：

大气沉降：主要指由于生产活动产生气体排放间接造成土壤环境污染的影响途径。

地面漫流：主要指由于占地范围内原有污染物质的水平扩散造成污染范围水平扩大的影响途径。

垂直入渗：主要指由于占地范围内原有污染物质的入渗迁移造成污染范围垂向扩大的影响途径。

地下水位：主要指由于人为因素引起地下水位变化造成的土壤盐化、碱化等土壤生态影响后果的途径。

其他：指其他原因造成土壤环境污染或土壤生态破坏的影响途径。

(2) 影响分析

拟建项目经大气沉降对土壤环境的影响：项目位于工业园区内，目前周边主要为园区企业和道路，项目生产过程中产生的废气采取了有效治理，能够实现达标排放，废气污染物主要为二氧化碳、氨、甲苯、甲醇、氯苯、氯化氢、二氧化硫、硫化氢、非甲烷总烃、VOC，无重金属污染物经大气沉降进入土壤，废气在土壤中吸附能力较小，项目运营过程中间接进入土壤的污染物较少，因此大气沉降污染物对周围土壤环境影响较小。

拟建项目经地表漫流对土壤环境的影响：项目无原有污染物质水平扩散造成的污染范围，故不存在污染范围水平扩大，即无地表漫流，不存在地表漫流对土壤环境的影响。

技改完成后经垂直入渗对土壤环境的影响：全厂设置有原料罐区（主要储存二乙胺、无水乙醇、乙基羟乙胺、氯代戊酮、盐酸、硫酸、液碱等）、液氯库、化学品库等，厂区设置事故池，生产废水收集池，这些设施若防护不当会造成物

料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。拟建项目根据场地特性和项目特征，进行了分区防渗，生产车间、危废暂存间及事故池、废水池均为重点防渗区，可有效避免物料及污染物等发生跑冒滴漏现象污染土壤。罐区设置围堰、收集沟。厂区污水厂附近设置了雨水和污水的切换装置及事故池，确保了初期雨水、事故排水和消防水的收集，因此若发生物料泄漏，不会直接与土壤接触下渗或随雨水外流污染土壤环境。厂区内设置危废暂存间，暂存处按相关要求进行了密闭、防渗处理，且危险废物收集后及时交有危险废物处理资质的单位处置，避免长期厂内暂存。因此，采取一系列措施后，本项目经垂直入渗对土壤环境的影响较小。

拟建项目引起地下水位变化造成对土壤环境的影响：生产不会造成地下水位变化，更不会造成土壤盐化、碱化等土壤生态影响。

其他：拟建项目不会有其他原因造成土壤环境污染或土壤生态破坏。

(3) 对比分析

根据现状土壤监测，表层样、柱状样的常规因子、特征因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值的要求，现状土壤环境质量较好。

本次进行产品结构调整，主要污染物排放种类基本无变化，故评价认为本次技改后仍不会对土壤产生污染影响。

土壤环境影响评价自查表见表 6.6.2-1。

表 6.6.2-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐	土地利用类型图
	占地规模	(7) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（ ）、方位（ ）、距离（ ）	
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他 ☐	
	全部污染物	二氧化碳、氨、甲苯、甲醇、氯苯、氯化氢、二氧化硫、硫化氢、非甲烷总烃、VOC、pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、TP、SS、石油类、二氯甲烷	
	特征因子	氨、甲苯、甲醇、氯苯、氯化氢、硫化氢、非甲烷总烃、VOC、TN、TP、SS、二氯甲烷	
	所属土壤环境影响评价类别	I 类 ☒ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐	
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☒	
评价等级		一级 ☐ ；二级 ☒ ；三级 ☐	

工作内容		完成情况			备注
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ ; d) ☐			
	理化特性				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	2	0.2m
		柱状样点数	3	0	0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m
现状监测因子	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯, 反-1, 2-二氯乙烯, 二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘。				
现状评价	评价因子	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯, 反-1, 2-二氯乙烯, 二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘。			
	评价标准	GB15618 ☐ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他（ ）			
	现状评价结论	根据监测结果可知, 1~4#采样点土壤环境质量现状监测点的各监测因子浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值的要求, 5~6#采样点土壤环境质量现状监测点的各监测因子浓度均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值的要求, 土壤环境质量现状较好。			
影响预测	预测因子				
	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☐ ; 其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（ ）影响程度（可接受）			
	预测结论	达标论述: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ ; 不达标论述: 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	监测点位	监测指标		监测频次
	信息公开指标				
	评价结论	可以接受			
注 1: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “（ ）”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。					
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表					

7 环境风险评价

7.1 目的和重点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，拟建项目环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

(1) 项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础下，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

(2) 项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

(3) 开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

(4) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

(5) 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

7.2 风险评价基本情况

7.2.1 重大危险源辨识

7.2.1.1 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的规定，长期的或临时的生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元，定为危险化学品重大危险源。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

●单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

●单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中 $q_1, q_2, \dots, q_n$ 为每种危险化学品实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 为与各危险化学品相对应的临界量，t。

风险功能单元为一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个生产经营单位的且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所。根据全厂平面布置，技改和现有项目各装置之间距离均在 500m 范围内，将整个厂区按一个生产区单元考虑。

技改项目完成后全厂涉及的化学品有：碳酸氢钠、中间体 N-1、钨碳、氢气、氢氧化钠、盐酸、二乙胺、氨、乙醇、镍铝合金催化剂、浓硫酸、环己烷、异丙醇、甲醇、二氯甲烷、乙腈、正己烷、氯代戊酮、冰醋酸、三乙胺、石油醚、硫酸钠、碳酸钠、氢氧化钾、氯化亚砷、氯苯、环己酮、对甲苯磺酰肼、胆固醇、4-二甲氨基吡啶、磷酸、B01、B02、D-丝氨酸、氨基锂、醋酐等，其中氨、甲醇、二乙胺、乙醇、乙腈、环己烷、异丙醇、正己烷、冰醋酸、固体氢氧化钠、40%氢氧化钠溶液、三乙胺、石油醚、氢氧化钾、试剂浓盐酸（36%）、32%盐酸、氯化亚砷、氯苯、环己酮、二氯甲烷、磷酸、氨基锂、浓硫酸、氢气多种原辅材料均属于国家《危险化学品目录》中的危险化学品，氨、环己烷、异丙醇、正己烷、乙腈、三乙胺、氯苯、环己酮、甲醇、二乙胺、乙醇、氢气同时也列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中“危险物质”。根据《重庆市安全生产监督管理局关于认真落实重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（渝安监发[2011]134 号），技改项目涉及的氨、氢气、甲醇、氯苯、已列入重点监管的危险化学品名录。

技改建项目界区外不涉及大于 1.6MPa 的管道输送物料，因此，输送管道不构成重大危险源。评价按技改项目建成后全厂的最大风险进行识别、分析进行最大风险源判定。根据装置规模、输送管道直径、长度、平面布置和设备尺寸进行估算在线量。

技改后全厂储存区主要危险物料储存情况见表 7.2.1-1；技改后全厂生产装置、储存区主要物料重大危险源辨识结果见表 7.2.1-2。

表 7.2.1-1 技改后全厂物料贮存情况一览表

贮存场	物料名称	储存规格	规格	数量	储存方式	储存条件	储存量 (t)	储存天数 (天)	备注
罐区	浓盐酸	30m³/个	32%	1	立式罐	常温常压	34.78	15	原料
	二乙胺	50m³/个	≥99.2%	1	卧式罐	常温常压	35.5	15	原料
	氢氧化钠溶液	30m³/个	40%	1	立式罐	常温常压	39.9	15	原料
	无水乙醇	30m³/个	≥99.0%	1	卧式罐	常温常压	23.7	15	原料
	浓硫酸	20m³/个	98%	1	立式罐	常温常压	36.72	15	原料
	氢气	24.15m³	≥99.9%	/	管束式集装箱	/	0.0022	15	原料
危化品库	液氨	200kg/瓶	≥99.0%	2	钢瓶装	0.4MPa	0.4	15	原料
	镍铝合金	25kg/桶	/	20	桶装	常温常压	0.5	15	原料
	乙基羟乙胺	210kg/桶	≥99.0%	10	桶装	常温常压	2.1	15	原料
	环己烷	150kg/桶	≥99%	10	桶装	常温常压	1.5	15	原料
	异丙醇	150kg/桶	≥99.0%	10	桶装	常温常压	1.5	15	原料
	固体 NaOH	25kg/袋	/	20	袋装	常温常压	0.5	15	原料
	氯代戊酮	250kg/桶	≥98%	12	桶装	常温常压	3	15	原料
	冰醋酸	200kg/桶	99.5%	30	桶装	常温常压	6.0	15	原料
	活性炭	3kg/袋	/	50	袋装	常温常压	0.15	15	原料
	正己烷	132kg/桶	98%	30	桶装	常温常压	3.96	15	原料
	乙腈	160kg/桶	99%	10	桶装	常温常压	1.6	15	原料
	新戊二醇	25kg/袋	≥99%	20	袋装	常温常压	0.5	15	原料

贮存场	物料名称	储存规格	规格	数量	储存方式	储存条件	储存量 (t)	储存天数 (天)	备注
	钼碳	1kg/袋	/	2	袋装	常温常压	0.002	15	原料
	碳酸氢钠	25kg/包	≥98%	6	袋装	常温常压	0.15	15	原料
	三乙胺	140kg/桶	99.50%	50	桶装	常温常压	7	15	原料
	石油醚	140kg/桶	-	50	桶装	常温常压	7	15	原料
	无水硫酸钠	50kg/袋	98%	60	袋装	常温常压	3	15	原料
	无水碳酸钠	50kg/袋	99.10%	60	袋装	常温常压	3	15	原料
	氢氧化钾	25kg/袋	99%	40	袋装	常温常压	1	15	原料
	试剂浓盐酸	500ml/瓶	36%	100	玻瓶	常温常压	0.05	15	原料
	氯化亚砷	180kg/桶	99%	30	桶装	常温常压	5.4	15	原料
	氯苯	200kg/桶	99.8%	30	桶装	常温常压	6	15	原料
	环己酮	190kg/桶	99.80%	50	桶装	常温常压	9.5	15	原料
	甲醇	160kg/桶	99%	30	桶装	常温常压	4.8	15	原料
	二氯甲烷	250kg/桶	99%	20	桶装	常温常压	5	15	原料
	对甲苯磺酰肼	25kg/袋	98.00%	100	袋装	常温常压	2.5	15	原料
	胆固醇	25kg/桶	98.00%	100	桶装	常温常压	2.5	15	原料
	碳酸氢钠	25kg/袋	≥98%	6	袋装	常温常压	0.15	15	原料
	中间体 N-1	28kg/桶	≥90.0%	20	桶装	常温常压	0.56	15	原料
	4-二甲氨基吡啶	1kg/袋	99%	80	袋装	常温常压	0.08	15	原料
	磷酸	35 kg /桶	85%	100	桶装	常温常压	3.5	15	原料

贮存场	物料名称	储存规格	规格	数量	储存方式	储存条件	储存量 (t)	储存天数 (天)	备注
	B01	20 kg /袋	-	100	袋装	常温常压	2	15	原料
	B02	5 kg /袋	-	70	袋装	常温常压	0.35	15	原料
	D-丝氨酸	25kg/桶	99.00%	100	桶装	常温常压	2.5	15	原料
	氨基锂	6kg/袋	-	200	袋装	常温常压	1.2	15	原料
	醋酐	200kg/桶	99.00%	50	桶装	常温常压	10	15	原料

表 7.2.2-2 重大危险源辨识表

危险单元	分类	物质名称	在线或贮存量 (t)	临界量 (t)	q_1/Q_1
罐区	易燃气体	氢气	0.0022	5	0.00044
	易燃液体	二乙胺	35.5	1000	0.0355
	易燃液体	乙醇	23.7	500	0.0474
	$(q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n) = 0.08334$				
危化品库	易燃液体	环己烷	1.5	500	0.003
	易燃液体	异丙醇	1.5	1000	0.0015
	毒性气体	氨	0.4	10	0.04
	易燃液体	正己烷	3.96	500	0.00792
	易燃液体	乙腈	1.6	1000	0.0016
	易燃液体	三乙胺	7	1000	0.007
	易燃液体	氯苯	6	5000	0.0012
	易燃液体	环己酮	9.5	5000	0.0019
	易燃液体	甲醇	4.8	500	0.0096
	$(q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n) = 0.07372$				
2#车间	易燃液体	环己烷	1.0	500	0.002
	易燃气体	异丙醇	1.0	1000	0.001
	易燃液体	正己烷	2.0	500	0.004
	易燃液体	三乙胺	0.5	1000	0.0005
	易燃液体	氯苯	2.0	5000	0.0004
	易燃液体	甲醇	2.0	500	0.004
	易燃液体	环己酮	3.0	5000	0.0006
	$(q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n) = 0.0125$				
1#车间 (中试车间)	易燃液体	异丙醇	1.0	1000	0.001
	易燃液体	乙腈	0.8	1000	0.0008
	$(q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n) = 0.0018$				
合计	$(q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n) = 0.17136$				

注：按技改完成后的全厂的贮存在线量。

表 7.2.1-3 评价工作级别划分依据

物质类别	剧毒危险物质	一般毒性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感区	一	一	一	一

技改后全厂不构成重大危险源，也不属于环境敏感地区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的规定，确定拟建项目风险评价工作等级为二级。

7.2.2 风险评价范围

环境空气：以储罐区为中心，半径 3km 范围。

地表水：主要考虑事故废水收集的可行性，确保事故废水不外排，评价不进行地表水风险影响评价。

7.3 风险识别

7.3.1 物质危险性识别

风险识别包括生产过程所涉及物质和生产设施风险识别，以确定拟建项目的危险因素和风险类型。

技改项目涉及到的风险物质主要为氨、甲醇、二乙胺、乙醇、乙腈、环己烷、异丙醇、正己烷、冰醋酸、三乙胺、石油醚、氢氧化钾、氯化亚砷、氯苯、环己酮、二氯甲烷、磷酸、氨基锂、浓硫酸、氢气等，各生产环节涉及到的危险物料见表 7.3-1。

表 7.3-1 技改生产环节涉及的危险物料一览表

序号	单元	危险物料	
		原料	产品（副产品）/中间产品
1	氯喹侧链生产装置	氯代戊酮、二乙胺、氢氧化钠、二乙基胺基戊酮、液氨、氢气、无水乙醇、镍铝合金	二乙基胺基戊酮、环丙基甲基酮粗品、氯喹侧链
2	羟基氯喹侧链生产装置	氯代戊酮、乙基羟乙胺、氢氧化钠、无水乙醇、液氨、氢气、镍铝合金、浓硫酸	羟基氯喹侧链
3	K23 装置	4-二甲氨基吡啶、石油醚、三乙胺、对甲苯磺酰肼、试剂浓盐酸、甲醇、氯苯、氨	K23-A、K23-B、K23-C、K23
4	CK01 装置	甲醇、氯化亚砷、二氯甲烷、乙腈、异丙醇	CK01
5	罐区	浓盐酸、二乙胺、40%氢氧化钠、乙醇、浓硫酸、氢气	/

序号	单元	危险物料	
		原料	产品（副产品）/中间产品
6	危化品库房	氨、甲醇、二乙胺、乙腈、环己烷、异丙醇、正己烷、冰醋酸、固体氢氧化钠、三乙胺、石油醚、氢氧化钾、试剂浓盐酸（36%）、氯化亚砷、氯苯、环己酮、二氯甲烷、磷酸、氨基锂、	/

（1）火灾爆炸危害类别

主要物料火灾危险分类按《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）中规定的分类方法，见表7.3-2。

燃烧爆炸危险度计算公式：

$$H = (R - L) / L$$

式中：H—危险度；R-爆炸极限的上限；L-爆炸极限的下限。

危险度值越高，发生燃烧和爆炸的危险性越大。

表 7.3-2 石油化工产品的火灾危险性分类

名称	类别		指标
可燃气体	甲		可燃气体与空气混合物的爆炸下限<10%（体积）
	乙		可燃气体与空气混合物的爆炸下限≥10%（体积）
可燃液体	甲	A	15℃时的蒸汽压力>0.1Mpa 的烃类液体及其他类似的液体
		B	甲 A 类以外，闪点<28℃
	乙	A	闪点≥28℃至≤45℃
		B	闪点>45℃至<60℃
	丙	A	闪点≥60 至≤120℃
		B	闪点>120℃

（2）急性毒性危害类别

根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）规定进行分级，见表7.3-3。

表 7.3-3 毒物危害程度分级

接触途径	单位	极度危害	高度危害	中度危害	轻度危害	轻微危害
急性经口	mg/kg	<5	≥5-<50	≥50-<300	≥300-<2000	≥2000
急性经皮	mg/kg	<50	≥50-<200	≥200-<1000	≥1000-<2000	≥2000
气体	Cm ³ /m ³	<100	≥100-<500	≥500-<2500	≥2500-<20000	≥20000
蒸汽	mg/m ³	<500	≥500-<2000	≥2000-<10000	≥10000-<20000	≥20000
粉尘和烟雾	mg/m ³	<50	≥50-<500	≥500-<1000	≥1000-<5000	≥5000

(3) 原辅材料及产品等物化性质和危害特性

拟建项目涉及主要物料理化特性见表 7.3-4。

数据来源：①来源于《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)或《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)；②来源于《常用危险化学品的分类及标志》(GB13690-2009)；③来源于《职业性接触毒物危害程度分类》(GBZ230-2010)；毒性危险等级：I 极度危害、II 高度危害、III 中度危害、IV 轻度危害；④来源于《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002)。

表 7.3-4 主要化学物质理化性质及毒性一览表

物料名称	物理特性							危险性		毒性			对人体的危害
	形态	相对密度	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	自燃点(℃)	爆炸极限(vol%)	贮存物品的火灾危险等级①	主要危险特征②	毒性危险等级③	LD50/LC50	车间卫生标准 (mg/m³)④	
氢气	气	0.07 (水) 0.07 (空气)	-259.2	252.8	<-50	/	5-75	甲	与空气混合能形成爆炸性混合物；遇明火、高热会引起燃烧爆炸；遇卤素会引起燃烧爆炸	IV	/	/	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用
三乙胺	液	0.07 (水) 3.48 (空气)	-114.8	89.5	<0	249	1.2-8.0	甲	与氧化剂会发生强烈反应，遇明火、高热会引起燃烧爆炸；对眼、粘膜或皮肤有刺激性，有烧伤危险；有毒或其蒸气有毒	III	460/6000	/	对呼吸道有强烈的刺激性，吸入后可引起肺水肿甚至死亡。口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。
石油醚	液	0.64 (水) 2.5 (空气)	-73	40-80	<-20	280	1.1-8.7	甲	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧时产生大量烟雾。与氧化剂能发生强烈反应。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃	IV	40	/	其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。本品可引起周围神经炎。对皮肤有强烈刺激性

物料名称	物理特性							危险性		毒性			对人体的危害
	形态	相对密度	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	自燃点(℃)	爆炸极限(vol%)	贮存物品的火灾危险等级①	主要危险特征②	毒性危险等级③	LD50/LC50	车间卫生标准(mg/m³)④	
乙醇	液	0.79 (水) 1.59 (空气)	-114.1	78.3	12	363	3.3-19	甲	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸	IV	7060/37620	/	为中枢神经抑制剂。口服可至急性中毒，一般有兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段，最后可出现心力衰竭及呼吸停止
乙腈	液	0.79 (水) 1.42 (空气)	-45.7	81.1	2	524	3-16	甲	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧时有发光火焰。与硫酸、发烟硫酸、氯磺酸、过氯酸盐等反应剧烈	II	2730/12663	3	乙腈急性中毒发病较氢氰酸慢，可有数小时潜伏期。主要症状为衰弱、无力、面色灰白、恶心、呕吐、腹痛、腹泻、胸闷、胸痛；严重者呼吸及循环系统紊乱，呼吸浅、慢而不规则，血压下降，脉搏细而慢，体温下降，阵发性抽搐，昏迷。可有尿频、蛋白尿等
异丙醇	液	0.79 (水) 2.07 (空气)	-88.5	80.3	12	460	2-12	甲	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃	/	5045	/	接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皸裂

物料名称	物理特性							危险性		毒性			对人体的危害
	形态	相对密度	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	自燃点(℃)	爆炸极限(vol%)	贮存物品的火灾危险等级①	主要危险特征②	毒性危险等级③	LD50/LC50	车间卫生标准(mg/m³)④	
二氯甲烷	液	1.33 (水) 2.93 (空气)	-96.7	39.8	615	/	12-19	/	遇明火高热可燃。受热分解能发出剧毒的光气。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	/	1600/56200	/	毒性很小，且中毒后苏醒较快，可用作麻醉剂。对皮肤及黏膜有刺激性。蒸气的麻醉性强，大量吸入会引起急性中毒，出现鼻腔疼痛、头痛、呕吐等症状。慢性中毒时会引起眼花、疲倦、食欲不振、造血功能受损、红血球减少。液体二氯甲烷与皮肤接触引起皮炎
甲醇	液	0.79 (水)	-97.8	64.8	11	385	5.5-44.0	甲	易燃，H3.9	III	5628/82776	25	麻醉，可致代谢性酸中毒
冰醋酸	液	1.05 (水) 2.07 (空气)	16.7	118.1	39	/	/	/	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应	/	3530/5620	/	吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤，长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死

物料名称	物理特性							危险性		毒性			对人体的危害
	形态	相对密度	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	自燃点(℃)	爆炸极限(vol%)	贮存物品的火灾危险等级①	主要危险特征②	毒性危险等级③	LD50/LC50	车间卫生标准(mg/m³)④	
氯化亚砷	液	1.64 (水) 4.1 (空气)	-105	78.8	105	/	/	/	不燃，遇水或潮气会分解放出二氧化硫、氯化氢等刺激性的有毒烟气。受热分解也能主生有毒物质。对很多金属尤其是潮湿空气存在下具有腐蚀性	/	2435	/	吸入、口服或经皮吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用，可引起灼伤。吸入后可因喉、支气管的痉挛、水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、头晕、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐
氨	气	0.82 (水) 0.6 (空气)	-77.7	-33.5	/	651	15.7~27.4	/	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	/	350/1390	PC-TWA: 20	严重吸入中毒可出现喉头水肿、声门狭窄以及呼吸道粘膜脱落，可造成气管阻塞，引起窒息。吸入高浓度的氨可直接影响肺毛细血管通透性而引起肺水肿，可诱发惊厥、抽搐、嗜睡、昏迷等意识障碍。个别病人吸入极浓的氨气可发生呼吸心跳停止。
硫酸	液	1.83 (水) 3.4 (空气)	10.4	337	/	/	/	/	助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤；遇水大量放热，可发生沸溅	/	2140/510	MAC: 2.0	硫酸（特别是在高浓度的状态下）能对皮肉造成极大伤害。若不慎让硫酸接触到眼睛的话就有可能造成永久性失明；而若不慎误服，则会对体内器官构成不可逆的伤害，甚至会致命。浓硫酸也具备很强的氧化性，会腐蚀大部分金属，故需小心存放。

物料名称	物理特性							危险性		毒性			对人体的危害
	形态	相对密度	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	自燃点(℃)	爆炸极限(vol%)	贮存物品的火灾危险等级①	主要危险特征②	毒性危险等级③	LD50/LC50	车间卫生标准(mg/m ³)④	
盐酸	液	1.16 (水) 1.26 (空气)	-114.8	108.6	/	/	/	/	能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应,并放出大量的热。具有强腐蚀性	/	900/3124	/	接触其蒸气或烟雾,引起眼结膜炎,鼻及口腔粘膜有烧灼感,鼻衄、齿龈出血、气管炎;刺激皮肤发生皮炎,慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒,可引起消化道灼伤、溃疡形成,有可能胃穿孔、腹膜炎等
正己烷	液	0.66 (水)	-95.3	68	-23	244	1.2-7.4	/	极易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应,甚至引起燃烧。在火场中,受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。	III	28710	PC-TWA: 100	吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等,重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退;其后四肢远端逐渐发展成感觉异常,麻木,触、痛、震动和位置等感觉减退,尤以下肢为甚,上肢较少受累。进一步发展为下肢无力,肌肉疼痛,肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感神经及运动神经传导速度减慢。
氯苯	液	1.1	-45.2	131.7	29	/	1.3-11	甲	易燃,遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧的危险。与过氯酸争、二甲亚砷反应剧烈。	III	1110/	MAC: 50mg/m ³	对中枢神经系统有抑制和麻醉作用;对皮肤和粘膜有刺激性。急性中毒:接触高浓度可引起麻痺症状,甚至昏迷。液体对皮肤有轻度刺激性,但反复接触,则起红斑或有轻度表浅性坏死。慢性中毒:常有眼痛、流泪、结膜充血;早期有头痛、失眠、记忆力减退等神经衰

物料名称	物理特性							危险性		毒性			对人体的危害
	形态	相对密度	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	自燃点(℃)	爆炸极限(vol%)	贮存物品的火灾危险等级①	主要危险特征②	毒性危险等级③	LD50/LC50	车间卫生标准 (mg/m³)④	
													弱症状；重者引起中毒性肝炎，个别可发生肾脏损害。
磷酸	液	1.87	42.4	260	/	/	/	/	不聚合，有腐蚀性，受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。		1530/2740	/	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

7.3.2 生产设施危险性识别

在生产运行中，危险化学品较多，管线、阀门较多，因而可能引发泄露、着火、爆炸、化学灼伤危害等事故。主要可能事故及原因见表 7.3-5。

表 7.3-5 生产过程中潜在的事故及原因

序 号	潜 在 事 故	主 要 原 因
1	管线破裂，泄露物料	腐蚀，材料不合格
2	各种阀门泄露物料	密封圈受损，阀门不合格
3	机泵泄露物料	轴封失效、更换不及时
4	储罐泄露或容器破损	监控系统失灵、误操作、自然灾害

(1) 生产过程中的危险因素及主要设备潜在的环境危险

拟建项目生产过程中存在有发生泄漏、中毒、火灾、爆炸等风险事故的可能性，其潜在的事故类型及主要设备潜在的环境危险见表 7.3-6。

表 7.3-6 生产过程中的危险因素及主要设备潜在的环境危险一览表

生产单元	产品	工序	设备	温度(℃)	压力(MpaG)	主要工艺过程涉及危险物料	潜在危险类别
2#生产车间	氯喹侧链	胺化反应	胺化釜	70~110	常压	氯代戊酮、二乙胺	D/E
		减压精馏	精蒸锅	60~80	-0.09	二乙胺	A/B/C/D
		氨氢化反应	高压釜	80~110	0.6~0.8	液氨、乙醇	A/B/C/D/E
		减压精馏	精蒸釜	110~130	-0.08	乙醇	A/B/D/E
	羟基氯喹侧链	缩合反应	羟侧反应锅	90~120	常压	氯代戊酮、乙基羟乙胺	A/B/D/E
		中和反应	中和锅	常温	常压	氢氧化钠、乙醇	D
		氨氢化反应	高压反应釜	80~130	2~3	液氨	A/B/C/D/E
		常压浓缩	浓缩锅	90~100	常压	氨、乙醇	C/D/E
		粗蒸减压浓缩	粗蒸釜	90~150	-0.09	乙醇	A/B/D/E
		精蒸减压浓缩	精蒸釜	90~150	-0.09	乙醇	A/B/D/E
		酰化反应	反应釜	65	常压	正己烷	A/B
	K23	氧化反应	反应釜	55~57	常压	己酮溶	A/B
		酮化反应	反应釜	20	常压	石油醚、醋酐和三乙胺	A/B/D
		脲化反应	反应釜	30~35	常压	甲醇、盐酸	A/B/D
		脱脲反应	脱脲釜	70~80	常压	氯苯，氨基锂	A/B/D
		皂化反应	反应釜	45	常压	甲醇、正己烷、氢氧化钾	A/B/D

生产单元	产品	工序	设备	温度(℃)	压力(MpaG)	主要工艺过程涉及危险物料	潜在危险类别
中试车间	CK01	酯化反应	反应釜	30	常压	甲醇	A/B
		氯化反应	反应釜	25~30	常压	二氯甲烷、乙腈	A/B
		精制	精制釜	25~30	常压	异丙醇	A/B

注：表中 A——火灾、B——爆炸、C——中毒、D——化学灼伤、E——高温烫伤、F——热辐射。次要危险因素：触电、机械伤害等则不列入。

（2）储运过程中的危险因素

① 罐区：物料操作压力/设计压力均为常压，操作温度为常温，主要存在管道、阀门或罐体破损泄漏的潜在危险。

② 物料输送管道：产品及原料物料由管道输送到装置或罐区，运距较短，中间基本无连接阀门等，发生事故的概率较罐区等要低。

③ 汽车外运：产品在运输中，可能发生撞车、翻车事故。一旦事故造成物料外泄，造成污染事故。

（3）废气、废水处理危险因素

① 拟建项目废气主要为有组织废气，采用双回路，重点岗位备有柴油发电机，发生紧急情况时能够立即启动，基本不会发生非正常排放，发生大气污染事故可能性很小。

② 生产废水通过管道送厂内污水处理站处理，并与全厂事故池相连通，污水处理站发生事故时可先将废水收集在厂内事故池内，确保废水不会不经处理直接外排。

根据风险识别的结果，本评价重点分析罐区泄漏对环境空气的影响。

（4）装卸作业风险

各物品在装卸过程中，易出现操作不当致使危险品（液体）外泄。装卸过程中，若由于静电措施不当，或由于物料装卸速度过快等产生火花，易发生火灾爆炸。

在装卸作业过程中，造成液体化学品泄漏事故的原因如下：

- ① 输送管、输送管道、阀门等设备选型不当或产品质量不符合设计要求；
- ② 输送管道焊接质量差，存在气孔或未焊透；
- ③ 法兰密封不良，阀门劣化而出现内漏，输送臂接头变形、渗漏等；

- ④输送管道系统因腐蚀、磨损而造成管壁减薄穿孔；
- ⑤管道因疲劳而导致裂缝增长；
- ⑥槽车状况较差，不符合装载、运输方面的安全要求；
- ⑦装卸工艺控制系统发生故障，导致误动作或控制失灵等。
- ⑧作业人员违章作业或麻痹大意，造成管道超压破损、槽车超装溢液或直接跑液。

(5) 事故伴生/次生污染及有毒有害物质扩散途径识别

拟建项目涉及乙醇、丙酮、甲醇、异丙醇、环己烷、乙腈、正己烷、二乙胺等易燃液体，若泄漏遇明火均会引发火灾、爆炸事故。在事故处理过程中，会产生燃烧烟气消防废水、液体废物料等。如果事故收集系统出现意外，使含有高浓度有机废水进入水体或土壤，则会引发环境污染事故。

7.4 源项分析

事故可能发生的概率是非常重要的数据，数据的取得是靠同行业发生事故的类比调查统计结果。

7.4.1 同类项目事故统计

(1) 国内外石化企业事故分析

拟建项目属医药行业，主要为化学原料的生产，评价参考石化企业的统计资料。根据《世界石油化工企业特大型事故汇编（1969 年～1987 年）》的资料，损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故按装置分布统计分析见表 7.4-1，事故原因分析见表 7.4-2。

表 7.4-1 世界石油化工企业特大型事故按装置分布

装置类	罐区	聚乙烯等	乙烯加工	天然气输送	乙烯	加氢	催化空分
比率	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3
装置类	烷基化	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱 沥青	橡胶	合成氨
比率	6.3	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1

表 7.4-2 事故原因频率分布表

序号	事 故 原 因	事故次数(件)	事故频率(%)	顺序
1	阀门管线泄漏	34	35.1	1
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3

4	仪表电气失灵	12	12.4	4
5	反应失控	10	10.4	5
6	雷击、自然灾害	8	8.4	6

由表 10.4-1、10.4-2 可知：罐区事故率最高，达 16.8%；事故原因中阀门管线泄漏占首位，占 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

另外，根据《石油化工典型事故汇编》（中国石油化工总公司安全监督办公室编，中国石化出版社）的统计，1983～1993 年石油化工系统共发生典型事故 293 例，统计结果见表 7.4-3 至表 7.4-5。

表 7.4-3 典型事故类别

事故类型	人员伤亡	火灾爆炸	设备事故	生产事故	合 计
例 数	92	55	55	91	293
占事故百分比 (%)	31.4	18.77	18.77	31.06	100

表 7.4-4 典型事故发生点

事故发生点	生产装置	贮运系统	辅助系统
例 数	149	74	70
占事故百分比 (%)	50.85	25.26	23.89

表 7.4-5 典型事故原因类别

事故发生原因	违章作业、指挥	管理组织不善	员工技术素质	其 他
例 数	97	93	96	7
占事故百分比 (%)	33.11	31.74	32.76	2.39

从表 7.4-3 至表 7.4-5 中可知，生产装置区是事故多发地，在各类事故中，火灾爆炸事故约占事故总数的五分之一，而违章作业，组织管理不善等是发生事故的主要风险因素。表明人为因素影响是较大的，可通过预防措施降低其事故风险。

（2）化学品事故

1987 年前的 20～25 年间，在 95 个国家登记的化学品所发生突发性化学事故分类见表 7.4-6。

表 7.4-6 国外化学品事故分类情况

类别	名称	比例(%)
化学品类别	汽油	18.0
	氨	16.1
	煤油	14.9
	氯	14.4
	原油	11.2
	液化石油气	2.53
化学品物质形态	液体	47.8
	液化气	27.6
	气体	18.7
	固体	8.2
事故来源	运输	34.2
	工艺过程	33.0
	储存	23.1
	搬运	9.6
事故原因	机械故障	34.2
	碰撞事故	26.8
	人为因素	22.8
	外部因素(地震、雷击)	15.2

由表 7.4-6 可知，氯发生的事故率为 14.4%，液体事故率占 47.8%，事故来源中储运事故高达 66.9%，且以机械故障和碰撞为主要原因。

(3) 有毒有害化学品污染事故接触方式

根据资料统计，按有毒有害化学品生产使用、储存、运输和弃置四种方式进行分类，污染事故接触方式情况见表 7.4-7。

表 7.4-7 污染事故接触方式情况

类别 \ 接触过程	生产使用	储存	运输	弃置	合计
事故次数	6	10	9	7	22
占百分比 (%)	18.8	31.3	28.1	21.8	100

由表 7.4-7 可知，污染事故主要是发生在储存和运输过程中，分别占事故的 31.3%、28.1%，两者合计占统计污染事故的 59.4%。

(4) 交通运输中化学事故

根据《职业卫生与应急救援》(第 15 卷第 3 期, 1997 年 9 月)“交通运输中化学事故危害分析”资料, 1917~1995 年间, 873 起运输事故中, 由 278 种化学物质引起, 液态危害源引起的事故占总事故的 71.5%, 其中甲醇事故 23 起、苯 11 起、甲苯 11 起、分别占总事故的 2.6%、1.26%、1.26%。

873 起运输事故中, 以铁路事故 (171 起)、公路事故 (114 起)、船陆碰撞 (37 起)、其它交通工具事故 (40 起)、阀门泄漏 (35 起) 为多见, 造成的人员伤亡和经济损失较大。铁路和公路槽车事故频度远高于船舶事故, 但伤亡和经济损失却以船舶事故最高, 相比之下, 管道运输事故率较低。

事故原因: 控制失灵和机械失灵分别占第一、二位, 人为因素占第三位, 仅为 11.37%。

(5) 危险化学品公路运输事故统计

根据《中国安全科学报告》(Vol.No.8, 2003 年 8 月)“危险化学品公路运输事故原因分析与对策”资料, 对 117 起典型危险化学品公路运输事故统计, 见表 7.4-8。

公路运输事故原因总数目大于事故总数, 车辆缺陷、路况与环境、包装等方面的原因, 大多是由直接或间接的人为失误造成的; 此外, 危险化学品运输资质的审核与监管不力, 运输企业对运输车辆、人员管理不到位等造成的。

表 7.4-8 117 起典型危险化学品公路运输事故原因分析

序号	类别	原因数目	事故起数	事故起数占总数的比例
1	管理原因	77	67	57%
2	人的失误	69	55	47%
3	车辆、包装和设备设施的缺陷	66	52	44%
4	路况与环境方面的原因	51	36	31%
事故总起数 117, 原因总数 263 个				

7.4.2 国内外同类装置典型事故案例分析

国内外同类装置各类事故统计见表 7.4-9。

表 7.4-9 国内外同类装置典型事故案例

序号	企业名称	事故时间	事故原因	事故后果
一、生产事故				
1	甘肃省白银市某化工厂	2007.12	丙酮气体爆炸事故	约 380 平方米厂房整体坍塌, 3 名工人被埋
2	泉州邦丽达科技实业有限公司	2013.6.5	出料作业时甲醇液体流动过程中与塑料管道发生摩擦产生静电, 静电放电引起储罐内的甲醇-空气混合物爆炸	造成 1 人死亡, 1 人受伤
3	某有机化工厂	1996.7.30	电焊火花引燃甲醇进料管口的爆炸混合物	造成 7 人死亡, 5 人受伤
4	长沙颜料风潮责任有限公司	2004.10.22	火引起酒精车间爆炸	造成 1 人死亡, 1 人受伤
5	乌海市兰亚化工有限责任公司	2010.8.31	MNO 生产车间操作工过失和失误, 导致 MNO 蒸馏釜超温运行, 进而导致蒸馏釜超压爆炸, 同时引发火灾	4 人受伤, 部分 MNO 生产设备严重损坏。爆炸造成周边厂房、办公楼、宿舍玻璃爆裂、门窗损坏
二、运输事故				
1	上海金山区朱吕公路	2007.9	20 吨槽罐车侧翻, 发生泄漏	事故未造员伤亡
2	京津唐高速路	2009.1	液罐车泄漏	1 名司机被丙酮挥发性气体严重熏伤
三、储罐事故				
1	贵州兴化化工有限责任公司	2008.8.2	由于甲醇罐旁边进行违规电焊等动火作业, 引起管口区域爆炸性混合气体燃烧, 并通过连通管引发罐内爆炸性混合气体爆炸, 罐底部被冲开, 大量甲醇外泄、燃烧, 使附近地势较低处储罐先后被烈火加热, 罐内甲醇剧烈汽化, 又使 5 个储罐(4 个精甲醇储罐, 1 个杂醇油储罐)相继发生爆炸燃烧	造成 3 人死亡, 2 人受伤

序号	企业名称	事故时间	事故原因	事故后果
2	武汉百年常青化工有限公司	2011.11.9	无水乙醇在装罐过程中，因运输车辆没有导电防护装置，产生静电引起燃烧爆炸	过火面积达到 30m ² ，造成 1 人死亡 1 人受伤
3	富民酿造有限公司	2009.7.14	焊接作业，电火花引燃酒精，造成两个储罐内近 300t 酒精燃烧	未造成人员死亡，1 人受伤，并且造成重大经济损失
4	永中供销社	2004.8.9	在移动酒精空罐时，违章在储罐上方进行焊接作业，致使储罐内残留的酒精气体与空气的混合物遇明火爆炸	造成 1 人死亡，3 人受伤
5	北京天伦德香料有限责任公司	2009.1.1	易燃的危险化学品醋酸乙酯起火	十几个装有醋酸乙酯的铁桶已经被烧变形
6	巴顿溶剂公司	2007.10.29	一名操作人员将一个装料软管放置在手提式钢桶上部的装料口，并在软管上放置一个钢制重物来固定这个软管，在打开阀门开始灌装乙酸乙酯之后，这名操作人员开始进行其他作业。在这个手提式钢桶灌装期间，他听到了爆炸声，立即转身看见了这个钢桶笼罩在火焰之中，装料软管掉落在地上，正在排放乙酸乙酯。火焰迅速蔓延到木制框架的仓库，点燃了大量的可燃和易燃液体	一名雇员和一名消防员受了轻伤，厂近人员撤离。仓库主结构被摧毁，巴顿溶剂公司的业务被迫中断
7	日本三井油化公司千叶工厂	1970.8	废甲醇储罐发生火灾爆炸，原因是通气堵塞，致使储罐压力上升爆炸，甲醇大量泄漏遇明火燃烧	导致部分员工受伤
8	常州建滔化工储运公司	2004.9	电焊工违章作业引起燃爆，5000m ³ 储罐发生火灾爆炸	造成直接财产损失 290 万元

7.4.3 事故树、事件数分析

项目主要针对罐区及管道，其潜在事故的事件树分析，见图 7.1，储罐泄漏造成的污染事故树分析，见图 7.2。

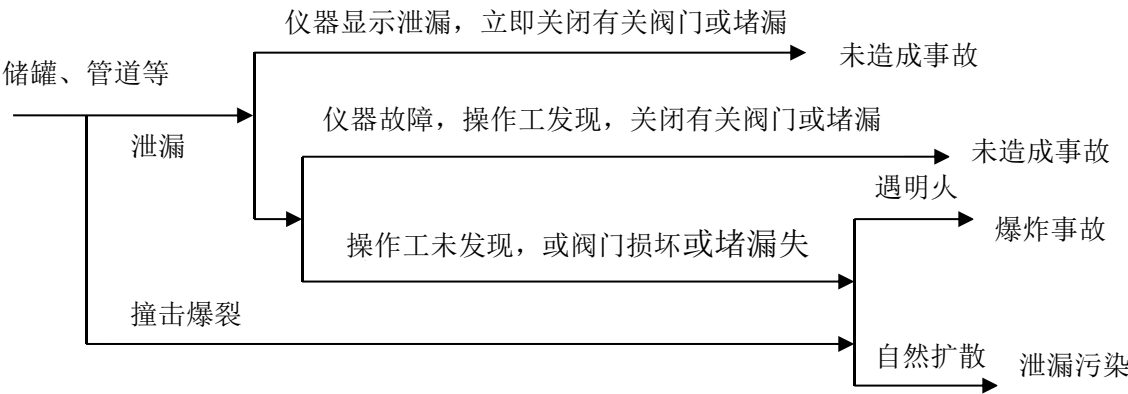


图 7.1 储罐、管道系统事件树示意图

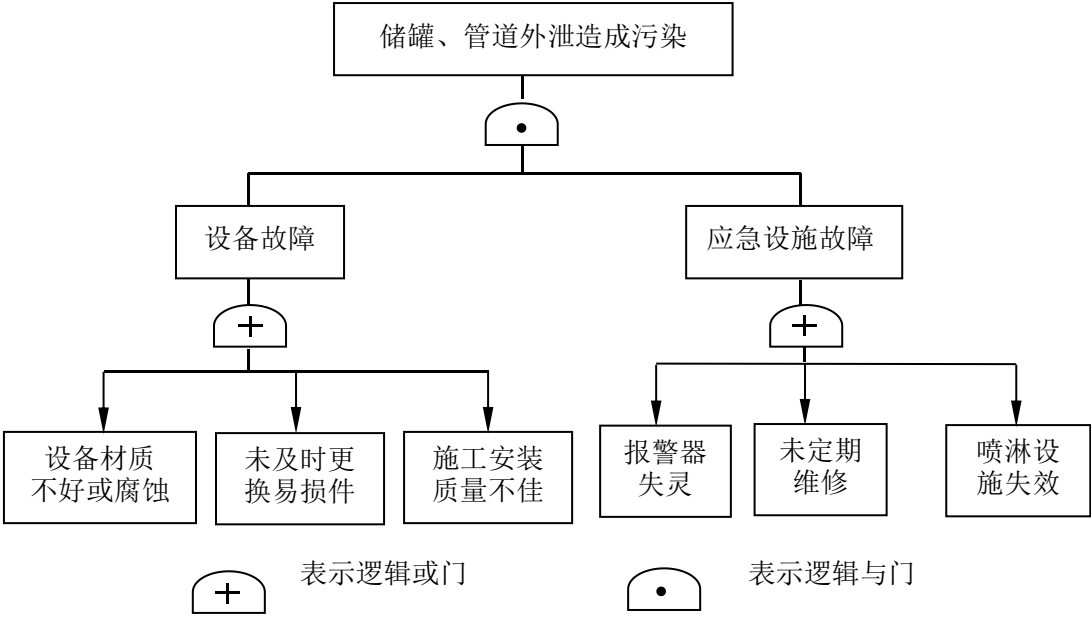


图 7.2 储罐、管道外泄造成事故树

从图 7.1~7.2 可知，罐区及管道泄漏风险事故对环境的影响与泄漏时间及各种应急处理措施的有效性密切相关，当“两个中间事件”（设备故障、应急设施故障）同时存在时污染事故将会发生。

7.4.4 最大可信事故及类型

拟建项目在生产、贮存、运输等过程中，存在诸多事故风险因素。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不具环境风险。

评价主要考虑事故废水收集的可行性，确保事故废水不外排，评价不进行地表水风险影响评价，最大可信事故的识别主要针对环境空气。

根据风险识别，整个厂区未构成重大危险源。但按事故发生装置进行统计，罐区事故比例为最高，因此，可确定拟建项目易发事故的位置为储罐区。

最大可信事故的设定是在大量统计资料基础上的一种合理假设。根据对技改项目建成后的危险物质性质和储量、重大危险源及风险事故类型分析，确定拟建项目最大可信事故为：液氨钢瓶喉阀泄漏，液氨泄漏引起大气环境污染。

7.4.5 事故发生概率

本次风险评价参考《环境风险评价实用技术、方法和案例》（胡二邦主编）资料，重大危险源定量风险评价的泄漏概率见表 7.4-10。

由于拟建项目采取严格的安全防护措施，管理规范，极大的降低了有害物料泄漏事故的发生概率，故确定泄漏事故概率为 $1.0 \times 10^{-5}/a$ 。

表 7.4-10 用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
容 器	泄漏孔径 1mm	$5.0 \times 10^{-4}/a$
	泄漏孔径 10mm	$1.0 \times 10^{-5}/a$
	泄漏孔径 50mm	$5.0 \times 10^{-6}/a$
	整体破裂	$1.0 \times 10^{-6}/a$
	整体破裂（压力容器）	$6.50 \times 10^{-5}/a$

7.4.6 事故源项计算

以液氨钢瓶的喉阀（Φ8mm）发生泄漏来计算，评价按 35℃考虑，其工作压力 0.4MPa，根据《危险化学品安全评价》，用下式估算气体泄漏时的状态，其中 Y 为流出系数，对于临界流 Y=1.0，对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{k}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(k-1)}{k}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{k-1} \right] \times \left[\frac{k+1}{2} \right]^{\frac{(k+1)}{(k-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

式中：

P_0 —环境压力，Pa；

P—容器内介质压力，液氨钢瓶工作压力为 0.4MPa；

k—气体的绝热指数，即定压热容 C_p 与定容热 C_v 之比，氨为 1.32。

由于 $P_0/P=0.25$ ， $=0.92$ ，即 $P_0/P <$

则气体流动属在音速流动（临界流）；假定气体的特性为理想气体，气体泄露速度则按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{Mk}{RT_G} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中：

Q_G —气体泄漏速度，kg/s；

C_d —气体泄漏系数（1.0）；

A —裂口面积， m^2 ，安全阀喉径为 8mm，本次评价取安全阀喉径气相导管面积 $5 \times 10^{-5} m^2$ ；

M —相对分子质量（0.017kg/mol）；

R —气体常数，取 8.314J/(mol·K)；

T —气体温度，K（310K）。

经计算，氨泄漏速度为 0.035kg/s，10min 内泄漏量为 21kg。

液氨钢瓶泄漏计算参数及泄漏量估算结果汇总见表 7.4-11。

表 7.4-11 液氨钢瓶泄漏源项强度及挥发量

源项	物料	单个容积 (m^3)	储量 (kg)	泄漏孔径 (mm)	泄漏时间 (s)	泄漏量 (kg)	扩散量 (kg/s)
液氨钢瓶	氨	0.41	200	8	10	21	0.035

7.5 后果计算

7.5.1 泄漏事故后果分析

（1）泄漏扩散环境影响预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）推荐的烟团模式计算：

$$C(x, y, z) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中： $C(x,y,o)$ —下风向地面 (x,y) 坐标处的空气中污染物浓度
($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$)；

x_o, y_o, z_o —烟团中心坐标；

Q —事故期间烟团的排放量；

σ_x 、 σ_y 、 σ_z —为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)，常取 $\sigma_x = \sigma_y$ 。

(2) 风险评价标准

氨对人体的危害程度见表 7.5-1。

表 7.5-1 氨不同浓度对应的危害

序号	浓度 (mg/m^3)	对人体危害程度 (数值意义)	状态或后果
1	0.20	居住区大气中有害物质的最高允许浓度 (一次值)	参照原《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
2	360	IDLH 浓度, 立即危害生命和健康浓度	《呼吸防护用品的选择、使用与维护》(GB/T18664-2002)
3	1390	半致死浓度 (LC_{50} , 4h 大鼠吸入)	氨 MSDS 报告 (化学品安全技术说明书)
4	4230	半致死浓度 (LC_{50} , 1h 小鼠吸入)	

(3) 计算结果

引用已备案的《重庆南松凯博生物制药有限公司突发环境事件风险评估报告》结论, 通过预测结果可知: 氨泄漏后, F 类稳定度下, 未出现超过半致死浓度 (大于 $4230\text{mg}/\text{m}^3$) 和 IDLH 浓度 (大于 $360\text{mg}/\text{m}^3$); 1.5m/s 风速下, 4400m 区域内超过居住区大气中有害物质的最高允许浓度范围 (大于 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$) 限值, 即 1.5m/s 风速下, 氨泄漏超过居住区大气中有害物质的最高允许浓度范围限值的范围达到 4400m, 对厂界外的环境风险敏感点产生一定影响。

7.5.2 水环境影响分析

(1) 事故废水收集池容积有效性分析

事故状态下废水收集、处置系统由罐区的防火堤、收集管道、事故池等组成。当生产中出现物料泄漏和火灾、爆炸事故时, 将产生消防废水, 即事故状态废水, 如果不对其加以收集、处置, 必然会对当地地表水和地下水造成严重的污染。

事故池最小容积计算根据《水体污染防控紧急措施设计导则》, 事故储存设施总有效容积计算公式为:

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中：

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 m^3 （储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

a、泄漏物料 V_1 ：罐区（地上贮罐区）储罐泄漏物料最大量 $30m^3$ ；生产装置区泄漏物料最大量 $5m^3$ ；

b、消防水 V_2 ：根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）有关规定，生产厂房建筑体积大于 $50000m^3$ ，室外消防用水量为 $40L/s$ ，火灾延续时间为 3 小时考虑，消防废水量为 $432m^3$ ；罐区为地上卧式储罐区，室外消防用水量为 $15L/s$ ，火灾延续时间为 3 小时考虑，消防废水量 $162m^3$ ；

c、转输物料量 V_3 ： V_3 为 $60m^3$ （预留储罐 $2 \times 30m^3$ ）。

d、事故状态下可能进入该收集系统的生产废水 V_4 ：若发生事故，将厂区废水 $15.8m^3/h$ 和清净下水 $4m^3/h$ 收集于事故池。按 3h 计算，废水量约 $22m^3$ 。

e、初期污染雨水量 V_5 ： $336m^3/次$ 。

$$Q = q \cdot \psi \cdot F$$

式中： Q —雨水设计流量单位为（ L/s ）；

q —设计暴雨强度（ $L/S \cdot hm^2$ ），降雨历时 15 分钟情况下的暴雨强度 $202 L/S \cdot hm^2$ ；

ψ —径流系数，取 $\psi=0.9$ ；

F —汇水面积（ hm^2 ），取 $2.05hm^2$ 。

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》附录 C 中“事故排水收集措施”计算原则，**应急事故水池容量=应急事故废水最大计算量-装置或罐区围堤内净空容量-事故废水管道容量。**

计算事故池最小容积的参数选取及计算结果见表 7.5-2。

表 7.5-2 事故池最小容积计算表

计算项目	计算区域		说明
	装置区	罐区	
最大储存量 V_1/m^3	5	30	罐组或装置区最大存储物料量
最大消防水量 V_2/m^3	432	162	装置区为 40L/s，罐区为 15L/s， 火灾延续时间 3h
转储物料量 V_3/m^3	0	60	罐区有预留储罐 $2\times 30\text{m}^3$
生产废水、事故状态下清 净下水量 V_4/m^3	59.4	59.4	生产废水、清净下水合计 $19.8\text{m}^3/\text{h}$ ，按 3h 计算
初期雨水量 V_5/m^3	336	336	/
$V_{\text{总}}/\text{m}^3$	832.4	527.4	/
防火堤有效容积 m^3	0	120	已建罐区围堰有效容积 120m^3
计算事故池有效容积 m^3	832.4	407.4	

由表 7.5-2 可知，事故情况下，生产装置区所需事故池有效容积最大， $V_{\text{总}}$ 为 832.4m^3 ，因此，现有 1300m^3 事故池能满足技改项目事故废水收集要求，能确保事故废水不外流，实现将污染控制在厂区内的目的。

已建万消防废水、初期雨水收集系统见图 7.3。

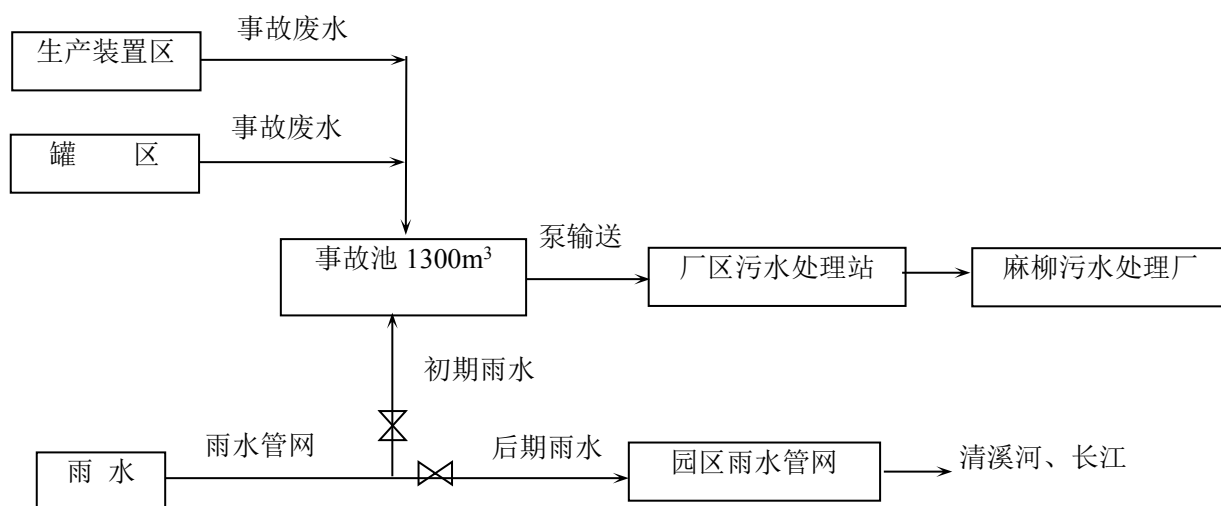


图 7.3 已建厂区事故废水收集处理系统图

(2) 水环境风险分析

若装置区或储罐区发生泄漏或火灾，会有大量的物料泄漏，泄漏物料随消防水排出，废水中含有物料。

储罐区已按《石油化工企业设计防火规范》设有围堰，围堰外设置阀门切换井，正常情况下阀门关闭，无污染雨水切换到雨排水系统。发生风险事故时，启动环境风险应急处理措施，同时将设备内物料回收至物料贮槽，达到临时收集、储存物料的目的。

厂区设有有效容积 1300m³ 事故废水收集池 1 座，一旦发生事故，将携带物料的消防水收集后送入事故池，通过调节和切换，分批（限流）送入厂区污水处理站预处理，再排入园区污水处理厂进行深度处理。

同时在厂区雨水、污水进排水管前设闸阀，一旦发生事故，关闭闸阀，将含物料的消防废水有效控制在厂区内。

7.5.3 风险可接受水平分析

根据前面计算分析，液氨钢瓶泄漏风险影响最大，本次风险计算以液氨钢瓶泄漏风险事故进行风险可接受水平分析。本评价确定泄漏事故概率为 $1.0 \times 10^{-5}/a$ 。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的计算公式：

风险值（后果/时间）= 概率（事故数/单位时间）× 危害程度（后果/每次事故），泄漏事故后产生的扩散污染，液氨钢瓶泄漏未超过半致死浓度，不会对厂界外的环境敏感目标造成人员死亡，因此，确定项目风险值为 0，低于化工行业 $8.33 \times 10^{-5}/a$ 。在采取有效、可靠风险防范措施和应急预案前提下，拟建项目事故的环境风险处于可接受水平。

7.6 风险事故防范措施

已建工程已采取的风险防范措施见表 7.6-1。

表 7.6-1 现有风险防范措施

序号	生产单元	现有风险防范措施
1	2#生产装置区	设置截水沟，并作防渗、防腐蚀处理；设置有毒有害气体报警装置
2	贮存区	危化品库库房地面进行防渗、防腐处理；地面铺设了环氧树脂，厚度为 2-3mm，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ，设置应急收集池。

3	罐区	浓盐酸、二乙胺、氢氧化钠、乙醇、浓硫酸储罐均设有围堰，其有效容积不小于 30m ³ 或 50m ³ ；液体贮罐设液位高低报警器；罐区围堰（防火堤）外均设雨水、污水切换阀；罐区防火堤、围堰内进行防渗、防腐处理；罐区设置禁止携带火源、防爆、防静电设施及标志；装卸区地面防腐防渗处理，设截水沟及集水坑，雨污分流；设置有毒有害气体报警装置；设置砂池，有足够的砂储存；配置备用储罐和输送泵；
4	危废暂存间	地面需采取防渗、防腐处理，地面铺设了环氧树脂，厚度为 2-3mm，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s，设置应急收集沟、池等。
5	事故池	设置事故池有效容积 1300m ³ ，满足环评不低于 800m ³ 的要求；截水沟、事故池均作防渗防腐处理；事故池与污水处理站连通；设置雨污切换阀（电动、手动双用）。
6	雨污管网	雨污管道出口设闸阀，废水管道防渗、防腐蚀处理；发生事故时立即关闭出厂雨、污管道出口。
7	自动报警系统	设置可燃气体、有毒气体报警系统、火警报警系统等。
8	应急监测设备及材料等	常规玻璃器皿、设置收集废物的专用容器、备用泵、软管、灭火器、消水栓、低倍数泡沫灭火器、正压式防毒面具等
9	风向标	厂内最高处化验楼顶设立风向标。

应急救援物资和应急设施情况见表 7.6-2。

表 7.6-2 应急救援物资和应急设施（备）

应急物资/装备		数量	规格型号	储存位置	备注
作业场所救援物资	正压式空气呼吸器	2 套		库房	
	化学防护服	2 套		库房	
	过滤式防毒面具	4 套	G110 8290	车间	
	便携式可燃气体检测报警仪	27 套	SP-1102	危化品库房、罐区、车间	氢气、环己烷、异丙醇等
	有毒气体检测报警仪	2 套	SP-1104	危化品库房、车间液氮间	氨
	便携式氧气检测报警仪	1 个		罐区、车间	氧气
	防爆电筒	4 支	WFL-J2LG	罐区、车间	
	对讲机	4 部	GP328	个人	
	急救药箱	1 套	中型	库房	

应急物资/装备		数量	规格型号	储存位置	备注
	吸附材料	1 箱		危化品库房	干沙土
	应急处置工具箱	1 套		库房	无火花工具
	警示牌	1 套		整个厂区内	
	隔离警示带	2 套		库房	
消防设备	室外消火栓系统	1 套		整个厂区	
	室内消火栓	1 套		化验楼、生产车间一和二、危化品库房	
	喷淋系统	1 套		生产车间、设备用房	
	雨淋自动喷水-泡沫联用灭火系统	4 套		危化品库房	
	半固定式泡沫灭火系统	1 套		罐区	
	消防水池	1 个	1300m ³	厂区东北侧 10 号楼设备用房旁	
	灭火器	100 具	MF/ABC8	化验楼、倒班宿舍、门卫、生产车间	
		60 具	MF/ABC4	化验楼、生产车间	
		80	CO ₂ 3kG	配电室、化验楼、发电机房	
		4	手推式干粉 35KG	危化品库房、罐区	

已建可燃有毒气体检测报警仪设置情况见表 7.6-3。

表 7.6-3 可燃有毒气体检测报警仪设置情况

序号	名称	安装位置	型号	预报警和报警值
2	点型可燃气体检测器	二恶烷岗位	SP-1102	25%LEL--50%LEL
3	点型可燃气体检测器	四车间一层	SP-1102	25%LEL--50%LEL
7	点型可燃气体检测器	加氢岗位顶部	SP-1102	25%LEL--50%LEL
8	点型可燃气体检测器	加氢岗位顶部	SP-1102	25%LEL--50%LEL
9	点型可燃气体检测器	加氢岗位顶部	SP-1102	25%LEL--50%LEL
10	点型可燃气体检测器	加氢岗位顶部	SP-1102	25%LEL--50%LEL
11	氨气气体检测仪	液氨间	SP-1104	25%LEL--50%LEL
12	点型可燃气体检测器	加氢岗位	SP-1102	25%LEL--50%LEL
13	点型可燃气体检测器	乙醇膜脱水岗位	SP-1102	25%LEL--50%LEL
14	点型可燃气体检测器	侧链胺化	SP-1102	25%LEL--50%LEL
15	点型可燃气体检测器	储罐区二乙胺输送泵	SP-1102	25%LEL--50%LEL
16	点型可燃气体检测器	储罐区二乙胺储罐	SP-1102	25%LEL--50%LEL
17	点型可燃气体检测器	储罐区备用储罐	SP-1102	25%LEL--50%LEL
18	点型可燃气体检测器	储罐区乙醇储罐	SP-1102	25%LEL--50%LEL
20	点型可燃气体检测器	氢气站	SP-1102	25%LEL--50%LEL
21	点型可燃气体检测器	氢气站	SP-1102	25%LEL--50%LEL
22	氨气气体检测仪	液体原料库 1 液氨	SP-1104Plus	25%LEL--50%LEL

序号	名称	安装位置	型号	预报警和报警值
23	点型可燃气体检测器	液体原料库 1	SP-1102	25%LEL--50%LEL
24	点型可燃气体检测器	液体原料库 1	SP-1102	25%LEL--50%LEL
25	点型可燃气体检测器	液体原料库 1	SP-1102	25%LEL--50%LEL
26	点型可燃气体检测器	液体原料库 2	SP-1102	25%LEL--50%LEL
27	点型可燃气体检测器	液体原料库 2	SP-1102	25%LEL--50%LEL
28	点型可燃气体检测器	液体原料库 2	SP-1102	25%LEL--50%LEL
29	点型可燃气体检测器	液体原料库 2	SP-1102	25%LEL--50%LEL

南松凯博生物制药公司已开展了环境风险评估并编制了突发环境事件应急预案，并在巴南区环保局进行了备案。

综上所述，项目已采取的风险防范措施总体上有效、可行。

技改项目可依托 2#车间及公辅工程已采取的风险防范措施，对新增 1#车间（中试车间）设置截水沟，并作防渗、防腐蚀处理，补充设置有毒有害气体报警装置。

7.7 泄漏事故应急处置方案

7.7.1 主要液体物料泄漏应急处置措施

当液体物料发生重大泄漏事故时，主要物质应采取应急处置措施，见表 7.7-1。

表 7.7-1 主要物质应采取应急处置措施

名称	应急处置措施
氢气	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
甲醇	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服，不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
乙醇	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。

名称	应急处置措施
乙腈	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
异丙醇	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。
正己烷	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用吸收棉或吸附棒等惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转达移至专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。如有大量物质洒在地面上，应立即用砂土、泥块阻断液体的蔓延；如倾倒在水里，应立即筑坝切断受污染水体的流动，或用围栏阻断其蔓延扩散；如洒在土壤里，应立即收集被污染土壤，迅速转移到安全地带。事故现场加强通风，蒸发残液，排除蒸气。
环己烷	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构成围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
二乙胺	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄露：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用硫酸氢钠（ NaHSO_4 ）中和。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在限制性空间内的易燃性。用防爆、耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散雾气、稀释液体泄漏物。
三乙胺	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附域吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷零状水或泡沫冷却稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

名称	应急处置措施
二氯甲烷	泄漏应急迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或勘察不烯材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或控坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。弃物处置方法：建议用焚烧法处置。废料同其他燃料混合后焚烧，燃烧要充分，防止生成光气。焚烧炉排气中的氧化物通过酸洗涤器除去。
氯苯	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至年式专用收集器内，回收活至废物上理场所处置。

7.7.2 发生泄漏的应急处理程序

①最早发现者要立即报告，切断事故源，查清泄漏目标和部位；尽快向上级部门和相关单位并请求援助。

②调查事故发生的原因，组织专业人员尽快抢修设备和人员医疗救助，控制事故，防止事故扩大。

③划警戒区域，设置警告牌，禁止无关人员进入，对泄漏现场中毒人员进行抢救。

④根据事故的大小及发展方向，对污染物扩散情况进行实时的监测和评价，根据监测结果确定疏散距离，将该范围内的居民向上风向的安全地带疏散、密闭住所窗户等有效措施，并保持通讯畅通以便于指挥。

⑤根据事故源的控制情况和环境空气质量状况，做好事故后的事故源处置工作和疏散人员的返回安置，恢复正常的生产和生活秩序。

⑥应急处理人员需穿戴相应个体防护用品(自给式呼吸器、穿化学防护服务等)。

7.8 火灾、爆炸事故应急处置方案

7.8.1 灭火方法

根据各物料性质，选用不同的灭火器材进行灭火，具体方法见表7.8-1。

表 7.8-1 主要物质应采取灭火方法

名称	灭火方法
氢气	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
甲醇	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
乙醇	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
乙腈	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
异丙醇	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
正己烷	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
环己烷	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
二乙胺	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
氯苯	灭火方法：雾状水、干粉、砂土、泡沫、二氧化碳。
二氯甲烷	灭火方法：雾状水、砂土、泡沫、二氧化碳。适用灭火剂：化学干粉、泡沫、二氧化碳、水雾。
三乙胺	灭火方法：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水无效。

7.8.2 事故处置方案

①发现起火，立即报火警“119”，并派人员到主要路口接车，通过消防灭火。根据不同的物质选择相应的灭火器材向起火点扑救，利用紧急通道疏散人员。

②切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。同时，关闭输送管道进、出阀门。

如发生爆炸，造成物料泄漏，应防止其进入排水管网，及时清除或隔离，防止其溢流到其它区域。

③物料泄漏蒸气云团爆炸等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。

④通知环保、安全等相关部门人员，启动应急救护程序。

⑤组织救援小组，封锁现场，疏散人员。

⑥灭火工作结束后，对现场进行恢复清理，对环境可能受到污染范围内的空气、水样、土壤进行取样监测，判定污染影响程度和采取必要的处理。

⑦调查和鉴定事故原因，提出事故评估报告，修改事故防范措施和应急方案。

7.9 事故伴生/次生污染物环境污染防治措施及消除措施

当发生事故时往往会同时产生伴生/次生污染物，这些污染物可能通过大气、水排放系统进入环境。发生事故时，要针对所产生的伴生/次生污染物选用不同的消除方法。

(1) 装置区、罐区发生泄漏或火灾事故，有消防废水产生。可将消防废水引入事故池。根据废水中物料性质，采取预处理或回收利用的方式。若浓度高，用泵等收集设施进行回收；若浓度低，分批送污水处理站处理达标后排放。泡沫覆盖物收集运至废物处理场所处置。严禁消防水将物料带入受纳水体。

(2) 公路运输发生泄漏，事故处理中，区域内土壤将受到污染，有被污染的处置材料（如砂土等）及消防废水产生。将刮取受污染的表土及被污染的处置材料（如砂土）委托具有资质的危险废物处置单位对其处理。消防废水用罐车送至附近城市污水处理厂处理达标后排放。

7.10 环境应急监测、抢险、救援及控制措施

7.10.1 抢险、救援及控制措施

当发生泄漏、火灾事故后，对周围环境的影响主要是地表水与大气环境。

①建设单位应及时向环境管理部门汇报情况，请求建立由专家和顾问参加的管理机构和组织，预测污染物的浓度、毒性、扩散范围、扩散速度和化学变化等；

②及时通报流域取水部门进入紧急戒备状态或者暂停取水；

③水体污染的控制及处理措施应委托专业环保单位进行，并报环境管理部门，环境管理部门应主导水体污染的信息发布，通报污染的水域情况和污染程度，指导相关取水部门的取水时间。会同专家组商议污染的治理措施并组织行动。

7.10.2 环境应急监测

若甲醇、盐酸、氢氧化钠、浓硫酸、乙醇、二氯甲烷、二乙胺等物料运输时发生事故，对附近的水体进行监测。应根据事故波及范围确定监测方案，监测人

员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。评价仅提出原则要求，见表 7.10-1。

采样分析：巴南区环境监测站负责事故区域环境空气、地表水的监测采样分析及突发性排放的废水监测分析。

报告：巴南区环境监测站负责每小时向重庆市生态环境局、重庆市环境监测中心指挥部提供分析报告，重庆市环境监测中心负责完成总报告和动态报告编制、发送。

根据监测结果，确定事故范围内不同地点有毒物质达到的不同危害程度，如已达到半致死吸入浓度，则应立即组织现场人员的疏散工作，通过指挥部门，联络医疗、卫生等各相关部门人员实施救援工作。如地表水体、地下水体受到污染，则应通过指挥部门与当地政府、水利部门、卫生部门等进行联系，启动应急措施，防止造成社会危害和恐慌。

表 7.10-1 应急监测方案

类别	事故点	监测点	监测频率	监测项目
环境空气	甲醇、盐酸、氢氧化钠、浓硫酸、乙醇、氯苯、二氯甲烷、二乙胺储罐及输送管道泄漏、火灾、爆炸	泄漏点周围敏感点（居民、学校、医院等）布设	事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物浓度降低监测频率，按 1h、2h 等采样	甲醇、氯化氢、氯苯、非甲烷总烃等（监测因子根据运输物料而定）
	甲醇、盐酸、氢氧化钠、浓硫酸、乙醇、氯苯、二氯甲烷、二乙胺等危险化学品槽车运输			甲醇、氯苯、氯化氢、非甲烷总烃等（监测因子根据运输物料而定）
地表水	甲醇、盐酸、氢氧化钠、浓硫酸、乙醇、氯苯、二氯甲烷、二乙胺等危险化学品运输事故，事故废水入附近水体	对水体设 3~5 条监控断面，按 100m、500m、1000m、2000m、4000m 设置	采样 1 次/30min；1h 向指挥部报数据 1 次	pH、COD、氯化物、氯苯等（监测因子根据运输物料而定）
土壤	事故后期应对污染的土壤、生物进行环境影响评估			

7.11 风险事故应急预案

（1）指挥机构

企业成立重大危险源事故应急救援指挥领导小组，由企业法人代表、有关副职领导及生产、安全环保、设备、保卫、卫生等部门负责人组成，负责一旦发生事故时的全厂应急救援的组织和指挥，企业法人代表任总指挥，若法人代表不在

时，应明确有关副职领导全权负责应急救援工作。下设“应急救援办公室”，包括应急处置行动组、通讯联络组、疏散引导组、安全防护救护组等。各职能部门的职责见表 7.11-1。

表 7.11-1 事故紧急应变组织职责

应变组织	职 责
现场指挥者	总指挥全面组织指挥企业的应急救援；副总指挥协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。
安技部门	协助总指挥做好事故报警、情况通报、事故处置等工作。
保卫部门	负责灭火、警戒、治安保卫、人员疏散、事故现场通讯联络和对外联系、道路管制。
设备、生产部门	负责事故时的开停车调度、事故现场的联络等工作。
卫生部门	负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类、抢救和护送等工作。
环保部门	负责事故现场的环境监测及毒害物质扩散区域内的洗消工作等。
污染源处理小组	执行污染源紧急停车作业；协助抢救受伤人员。
抢救小组	协助紧急停车作业及抢救受伤人员；支持抢修工具，备品、器材；支援救灾的紧急电源照明；抢救重要的设备、财物。
消防小组	使用适当的消防灭火器材，设备扑灭火灾；冷却火场周围设备，物品，以遮断隔绝火势蔓延；协助抢救受伤人员。
抢修小组	异常设备抢修，协助停车及开车作业。

一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减小事故危害。如果一旦有毒有害物质泄漏至环境，必须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。

公司已编制完成“环境事故应急预案”，并在巴南区环境保护局已备案。技改建成后，根据技改工程特点，完善企业环境事故应急预案，其主要内容见表 7.11-2。

表 7.11-2 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	危险目标：装置区、罐区、危化品库房。 环境保护目标：梓桐村、感应村、牌楼等。
3	应急组织	工厂：指挥部负责全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理 地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置及罐区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是干粉、二氧化碳、喷淋设备等
6	应急通讯、通知	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制

	和交通	
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备 邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制制定、撤离组织计划及救护
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

(2) 区域应急预案

园区编制了“园区应急预案”，设有专业消防队伍，重庆市生态环境局编制了“处置化学恐怖袭击事件应急实施方案”，这些将有利于公司与区域、流域联合演练和事故应急求援，防止事故的扩大。

7.12 风险防范措施投资

技改项目增加的风险防范措施及投资估算见表7.12-1。

表7.12-1 风险防范措施及投资估算表

序号	主要风险防范措施	投资 (万元)
1	●1#车间设置截水沟，并作防渗、防腐蚀处理； ●依托罐区、危化品库现有的风险防范措施； ●装置区按要求设置可燃、有毒气体报警器； ●配置备用储罐和输送泵。	20
2	●1#生产车间均分别设置 1×10m ³ 高浓度、低浓度废水收集池，并作防渗、防腐处理	2
3	自动报警系统：设置可燃气体、有毒气体报警系统（根据工艺需要确定数量）、火警报警系统	工程 投资
4	补充应急监测设备：常规玻璃器皿等	1
5	补充应急材料：设置收集废物的专用容器、备用泵、软管、灭火器、消水栓、低倍数泡沫灭火器、正压式防毒面具等	2

6	事故档案：建立事故档案	/
8	合计	25

7.13 环境风险评价结论

（1）拟建项目属于医药制造业，由于原辅材料涉及氢气、氢氧化钠、浓盐酸、二乙胺、氨、乙醇、环己烷、异丙醇、甲醇、二氯甲烷、乙腈、正己烷、氯苯、三乙胺等易燃易爆有毒物质，具有一定的潜在危险性，但全厂未构成重大危险源。

（2）事故废水的收集：依托1300 m³事故池能满足事故废水量收集要求，能确保事故废水不外流，实现将污染控制在厂区内的目的。

（3）技改项目制定了较为周全的风险事故防范措施和事故应急预案，当发生风险事故时立即启动事故应急预案，能确保事故不扩大，不会对周边环境造成较大危害。在采取严格安全防护和风险防范措施后，最大可信事故风险值为0，小于化工行业可接受风险水平RL（ 8.33×10^{-5} ），虽存在一定风险，但在采取有效风险防范措施和应急预案后，风险处于环境可接受的水平。

8 环保措施及其技术经济论证

8.1 废气污染防治措施

8.1.1 废气收集

根据制药厂的实际经验，技改项目通过各车间抽、送风管网收集各个工序产生的废气，使之形成单向流通，通过一定的抽风量，迫使各工序废气随抽风系统进入各车间废气净化处理系统。

拟建项目废气收集、排放情况见表 8.1.1-1。

表 8.1.1-1 技改项目废气收集、排放去向一览表

品种	废气	排放去向	排气筒	备注
T51	G _{技2A} 、G _{技2B} 、G _{技2C} 、G _{技2D} 、G _{技2粗} 、G _{技2成} 、G _{技2回}	1#车间废气处理装置	1#车间 15m 排气筒	依托在建 1#车间废气处理措施，并增加一级碱洗，提高处理效率，扩大处理规模
羟基氯喹侧链 (此次新建瓶颈设备)	G _{技11-2} 、G _{技12-2} 、G _{技13-2} 、G _{技15-2} 、G _{技16-2} 、G _{技17-2} 、G _{技18-2} 、G _{技19-2} 、G _{技110-2} 、G _{技112-2}			
羟基氯喹侧链 (现有设备及新增瓶颈设备)	G _{技11-1} 、G _{技12-1} 、G _{技13-1} 、G _{技14-1} 、G _{技14-2} 、G _{技15-1} 、G _{技16-1} 、G _{技17-1} 、G _{技18-1} 、G _{技19-1} 、G _{技110-1} 、G _{技111} 、G _{技112-1}	2#车间废气处理装置	2#车间 15m 排气筒	依托已建 2#车间废气处理措施，并增加一级碱洗，提高处理效率，扩大处理规模

8.1.2 工艺废气处理措施

(1) 工艺废气组成

技改后，1#车间工艺废气主要污染物有氨、二氯甲烷、二氧化硫、甲苯、甲醇、氯化氢、氯化亚砷、石蜡油、乙醇、乙腈、异丙醇等；2#车间工艺废气主要污染物有氨、醋酸、二乙胺、环丙基甲基酮、环己酮、环己烷、甲醇、氯苯、氯化氢、三乙胺、石油醚、乙醇、正己烷等。由此可知，各车间工艺废气主要为烃类、醇类、醚类、胺类等挥发性含酸性有机化合物和无机酸、氨，大都溶于水。

2) 工艺流程

生产过程中，生产废气由碱洗喷淋吸收塔下部进入塔内，喷嘴喷出碱注液与废气逆流接触，经过两次碱洗，废气中的HCl、乙醇、氨气等有机物溶解在水中，经碱水喷淋吸收后的废气去气水分离器，将废气中夹带的少量水分离出来。

气体通过喷淋吸收并经过气水分离器后再依次进入低温等离子净化器和活性炭吸附装置，剩余微量的氨气、有机气体先经过低温等离子净化器分解后，再经由活性炭吸附，净化后的气体经排气筒高空排放。

技改后1#、2#车间废气处理工艺流程图见图8.1.2-1。

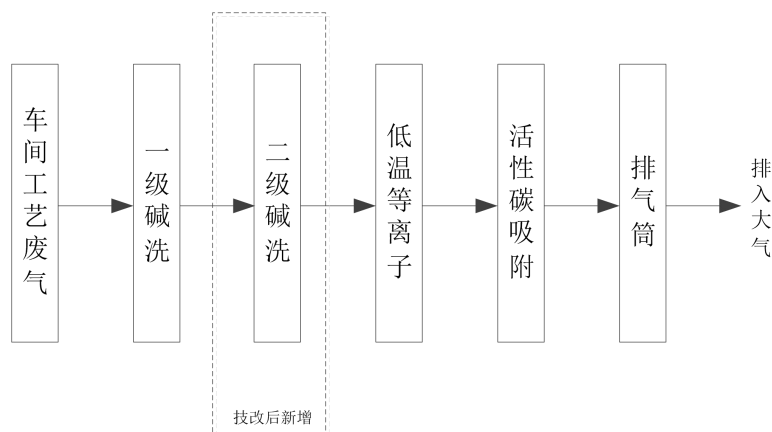


图 8.1.2-1 1#、2#车间工艺废气处理工艺流程图

(3) 废气处理设施措施可行性分析

1) 碱吸收

技改后工艺废气中含有甲醇、氯化氢、乙醇、异丙醇、乙腈、醋酸、二氧化硫等易溶于水的物质，有氯化氢、醋酸、二氧化硫等酸性物质，废气首先通过冷凝预处理，回收部分有机溶剂，再采取碱吸收。采用填料喷淋塔，填料塔属于微分接触逆流操作，混合气体由塔底气体入口进入塔体，自下而上穿过填料层，最后从塔顶排出。吸收剂由塔顶通过液体分布器，均匀地喷淋到填料层中沿填料层表面向下流动，直至塔底。由于上升气流与下降吸收剂在填料层中不断接触，上升气流中溶质浓度愈来愈低，到塔顶时达到吸收要求排出塔外。通过对填料层及塔体进行技术参数上的优化，废气由风管引入洗涤塔，经过填料层，与碱液

(6%NaOH) 进行气液两相充分接触，吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。洗涤塔喷头采用螺旋无堵塞式喷头，喷头材质为陶瓷，有效防止运行时喷头堵塞和腐蚀。塔体内喷头下部设置均流板，利于循环碱液均匀喷洒在填料表面上。洗涤塔体为一体结构，法兰连接等连接方式无渗液、漏液、漏风现象，塔体具有很好的机械强度，运行平稳。该塔结构简单、能耗低、

净化效率高和适用范围广，能有效去除水溶性和酸性物质。并且该塔自带除湿干燥功能，不会影响下一步活性炭的吸附效率。

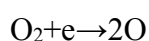
2) 低温等离子净化

低温等离子体是继固态、液态、气态之后的物质第四态，当外加电压达到气体的放电电压时，气体被击穿，产生包括电子、各种离子、原子和自由基在内的混合体。放电过程中虽然电子温度很高，但重粒子温度很低，整个体系呈现低温状态，所以称为低温等离子体。

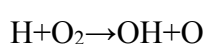
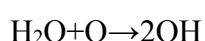
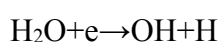
基本过程：

过程一：高能电子的直接轰击

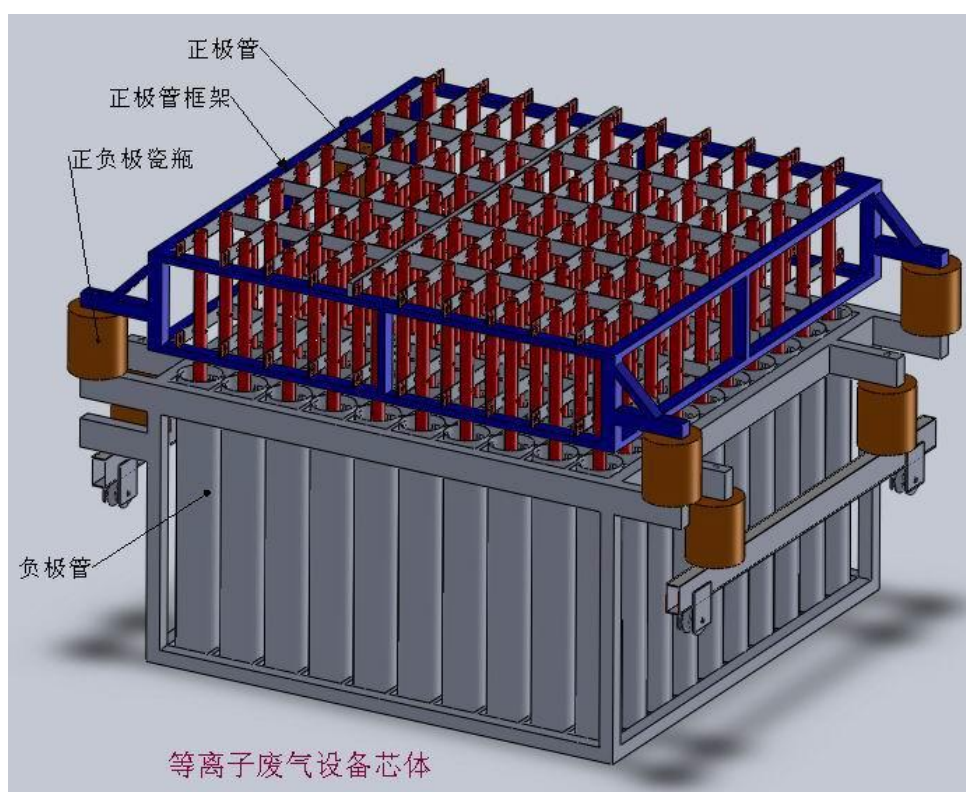
过程二：O原子或臭氧的氧化



过程三：OH自由基的氧化

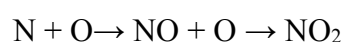


过程四：分子碎片+氧气的反应

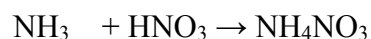
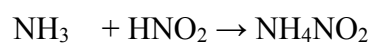
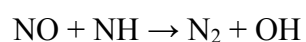
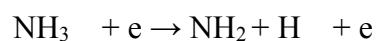




对空气中的氮气： $\text{N}_2 + \text{e} \rightarrow 2\text{N} + \text{e}$



对氨气的反应： $\text{NH}_3 + \text{e} \rightarrow \text{NH} + \text{H}_2 + \text{e}$



技术特点

与目前国内常用的有机气体治理方法相比较，低温等离子工业废气处理技术具有以下特点：处理效果好，运行费用低廉、无二次污染、运行稳定、操作管理简便、即开即用等优点。

①低温等离子体密度大，几乎可以和所有的有机气体分子作用；

②反应速度快，气体通过反应区的速度达到3-15米/秒，即达到很好的处理效果；

③气体通过部分,全部采用不锈钢等防腐蚀材料,电极与废气不直接接触,根本上解决了设备腐蚀问题;

④自动化程度高,设备启动、停止十分迅速,随用随开,对于部分化工生产的不连续性,可以在生产时开启,不生产的间隙停止运行,大量的节约能源;

⑤不是水洗技术,是通过高能量等离子体对污染物的直接击穿和直接轰击,使分子链断裂,并非污染物的转移;

⑥应用范围广阔,基本不受气温和污染物成分的影响,对有机气体及恶臭气体有良好的分解作用,恶臭异味的去除率达80-98%,处理后的气体排放浓度达到国家标准。

3) 活性炭吸附

活性炭吸附塔是一种高效率经济实用型有机废气的净化与治理装置,是利用高性能活性炭吸附剂固体本身的表面作用力,使废气与大表面的多孔性固体物质相接触,将有机废气分子吸引附着在吸附剂表面,使其与气体混合物分离,达到净化目的,能对烃类、苯类、醇类、酮类、酯类等有机物进行吸附处理。活性炭吸附塔具有吸附效率高、适用面广、维护方便,能同时处理多种混合废气等优点。

已建卧式PP活性炭吸附箱,有机废气由左向右进入吸附箱体,有机物被蜂窝型活性炭捕集、吸附,净化的废气从箱体右侧排入大气。根据该装置实际运行经验,活性炭吸附有机物去除率能达到80-90%。

现有一级碱洗+低温等离子+活性炭吸附,氨、氯化氢等水溶性较好或者酸性物质,一级碱吸收处理效率可达95%;有机物经一级碱吸收处理效率约70%;低温等离子处理效率在75%左右,活性炭吸附效率取值约为10%,综合去除率可达93%以上,技改后,新增一级碱洗,氨、氯化氢吸收处理效率可达95-99%,有机物综合去除率可达98.5%以上。

综上,技改工程实施后,对现有废气处理设施前端增加一级碱洗,可进一步提高处理效率,保证废气污染物满足排放标准。

8.2 废水治理措施

8.2.1 排水方案合理性分析

技改工程废水污染防治措施包括源头削减、综合利用、末端治理。厂区已建成3套排水系统,包括生活污水系统、生产废水系统、雨水(清净水)系统,

本次技改工程新建除甲苯废水预处理装置和 MVR 蒸发除盐装置，并对现有的污水处理措施进行升级。

(1) 生活污水系统

厂区内生活污水依托已建隔油池和生化池预处理后与生产废水一并排入厂区污水处理站。

(2) 生产废水系统

技改后全厂生产废水分为含甲苯高盐高浓废水、高盐高浓废水、高浓废水和低浓废水，含甲苯高盐高浓废水来自T51-C装置、T51粗品装置、T51成品装置产生的废水；高盐高浓废水来自含甲苯预处理废水、环丙基甲基酮及粗品装置、氯代戊酮装置产生的废水；高浓废水来自MVR除盐处理废水、K23装置、二噁烷装置、废气设施产生的废水；低浓废水来自高浓废水预处理废水、氯喹侧链装置、羟基氯喹侧链装置、T51废石蜡油回收装置、设备地坪冲洗水、化验室废水、乙醇醇脱水废水、真空系统排水、冷却循环池排水等。依托2#车间已建1个10m³高浓废水收集池，1个20m³低浓废水收集池，1#车间在建1个15m³高浓度废水收集池，1个15m³低浓度废水收集池；各车间新增高盐高浓废水收集吨桶。

(3) 雨水（清下水）系统

初期雨水主要来自罐区以及装置的地面雨水。厂区东北侧，紧邻污水处理站，已建1个1300m³事故池，初期雨水和生产废水一并处理，未被污染的雨水和蒸汽冷凝水经雨水管网排出厂区。

8.2.2 废水处理措施论证

(1) 废水处理工艺

1) 甲苯处理措施

采用常规共沸蒸馏除杂方法，利用甲苯不溶于水的特性，将含甲苯废水进行常压蒸馏，分馏去除大部分甲苯。在84℃温度下，甲苯与水共沸，蒸出含甲苯、水废气，废气在-10℃下进行冷凝，冷凝液分层后，上层液基本为甲苯废液，下层含较少甲苯及溶于水的乙醇废水回流至蒸馏釜继续蒸甲苯，蒸馏结束后釜内剩余废水进入MVR系统。

2) 高盐废水处理措施

目前高盐废水的处理方法主要有耐盐菌生化法、膜过滤法、蒸发法等。

耐盐菌生化法：高盐废水所含盐类物质多为 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 等盐类物质，虽然这些离子都是微生物生长所必需的营养元素，在微生物的生长过程中起着促进酶反应，维持膜平衡和调节渗透压的重要作用。但是若这些离子浓度过高，会对微生物产生抑制和毒害作用。因此，经过长期驯化并能逐渐适应在高浓度的盐水中生长繁殖的微生物，对生化进水中的盐分浓度要求始终保持在相当高的水平，不能忽高忽低，否则微生物将会大量死亡。耐盐菌生化对处理水质要求苛刻，受废水中有机物影响较大。

膜过滤法：将微滤、超滤、反渗透(RO) 和电去离子(EDI) 等各种膜分离技术联合应用于工业水处理，达到去除污染物和脱盐的目的，但是只适用于小量高盐废水处理，设备娇贵，易堵易污染。

蒸发法：蒸发除盐法是利用浓缩结晶系统将废液中的无机盐通过蒸发的方式加以去除的方法，包括单效蒸发、多效蒸发、MVR 蒸发等。

单效蒸发产生的二次蒸汽不用来使物料进一步蒸发，只是单台设备的蒸发。

多效蒸发是由相互串联的几个蒸发器组成，低温（90℃左右）加热蒸气被引入第一效，加热其中的废液，产生的蒸气被引入第二效作为加热蒸气，使第二效的废液以比第一效更低的温度蒸发，这个过程一直重复到最后一效，高盐废水经过由第一效到最末效的依次浓缩，在最末效达到过饱和而结晶析出，由此实现盐分与废水的固液分离。

MVR 蒸发器不同于普通单效或多效蒸发器，MVR 为单体蒸发器，集多效蒸发器于一身，根据所需产品浓度不同采取分段式蒸发，即产品在第一次经过效体后不能达到所需浓度时，产品在离开效体后通过效体下部的真空泵将产品通过效体外部管路抽到效体上部再次通过效体，然后通过这种反复通过效体以达到所需浓度。

蒸发除盐具有技术成熟、可处理废水范围广、占地面积小、处理速度快、节能等优点，应用越来越广泛。技改项目根据废水特点，拟采取 MVR（处理能力 1t/h）除盐的方式。

3) 高浓废水处理措施

高浓废水的预处理工艺的共同点都是利用氧化反应来氧化分解废水中的有毒有害及大分子物质，使具有生物毒性的有机物解体，同时使部分不易生化的大分子有机物分解成小分子易生化的有机物，几种常用预处理工艺的优缺点对比分析见表 8.2.2-1。

表 8.2.2-1 高浓废水预处理工艺的优缺点对比分析表

序号	预处理工艺	反应原理	优缺点
1	微电解	利用填充在废水中的微电解材料自身产生 1.2V 电位差对废水进行电解处理，以达到降解有机污染物的目的，分解废水中的有毒有害物质及大分子有机物。	1、降低废水色度、提高可生化性、处理效果稳定； 2、结构简单，推流性好，后续加芬顿氧化将提升处理效果； 3、酸碱的加入导致运行成本大增； 4、需经常加入铁碳填料，增大运行成本； 5、综合运行成本为 10-20 元/吨
2	芬顿试剂	把废水的 PH 调到 2-3，然后加入硫酸亚铁及双氧水，主要是利用双氧水的氧化性，然后亚铁离子作为净水剂沉淀分离，达到破坏有毒有害物质的目的。	1、为满足芬顿的运行条件，需要加入大量的酸来满足进水条件，出水又需加碱来中和，从而导致废水的盐度过高对后续生化处理单元造成影响； 2、酸碱的加入导致运行成本大增； 3、硫酸亚铁和双氧水的加入，增大运行成本； 4、综合运行成本为 20-30 元/吨
3	臭氧氧化	利用臭氧的氧化性，反应的 PH 条件为 2-4 的酸性条件下进行。	1、氧化能力低，不能分解废水中的二氯乙烷等； 2、运行成本一般为 20-30 元/吨
4	次氯酸钠氧化	利用次氯酸根的氧化性，氧化分解废水中的有毒有害物质。一般要升温。	1、氧化能力低，不能分解废水中的二氯甲烷、丙酮、DMF、四氢呋喃、卤代烃等； 2、运行成本高，一般为 50-80 元/吨
5	光催化氧化	利用二氧化钛做催化剂，在光照的条件下产生羟基自由基，氧化分解废水中的有毒有害物质。	1、氧化能力强，能分解废水中的二氯乙烷喃等大多数有机物； 2、运行成本低，一般为 1-1.5 元/吨； 3、催化剂容易流失、光源容易损坏。目前处于试验室阶段。
6	多维电解	利用外加电源电解水产生羟基自由基，氧化分解废水中的有毒有害物质。	1、氧化能力强，能分解废水中的二氯乙烷等大多数有机物； 2、运行成本低，一般为 10-20 元/吨； 3、操作简单，运行稳定，技术成熟； 4、能充分降低废水的色度。

技改后高浓废水处理设施拟采用“气浮+铁炭微电解+芬顿+混凝沉淀”的预处理工艺，此种预处理工艺具有以下优点：

① 高浓废水在“气浮+铁炭微电解+芬顿+混凝沉淀”工艺的作用下，产生大量的羟基自由基和高能态的氧，这两种物质都具有很强的氧化性，它能氧化分解废水中的有毒有害物质及不易生化的有机物，从而有效的降低废水的生物毒性；

② 能把大分子、不易生化的有机物质变成小分子易生化的有机物质，从而提高废水的可生化性；

③ 能降解废水中的大部分 COD_{Cr}，一般 COD_{Cr} 的去除率能达到 20-50%左右；

④ 具有去除大颗粒悬浮物及油状物质的效果；

⑤ 具有一定除磷、脱氮及去除氯化物的效果；

⑥ 运行稳定，操作管理方便。

预处理工艺原理：

溶气气浮：由空气压缩机送到空气罐中的空气通过射流装置被带入溶气罐，在 0.35Mpa 压力下被强制溶解在水中，形成溶气水，送到气浮槽中。在突然释放的情况下，溶解在水中的空气析出，形成大量的微气泡群，同泵送过来的并经加药后正在絮凝的污水中的悬浮物充分接触，并在缓慢上升过程中吸附在絮凝好的悬浮物中，使其密度下降而浮至水面，达到去除 SS 和 COD_{Cr} 的目的。

铁炭微电解：在 pH 在 3~4 的酸性条件下，铁与碳之间形成无数个微电流反应器，废水中的有机物在微电流作用下被还原氧化。由于有机物参与阴极的还原反应，使官能团发生了变化，改变了原有机物的性质，降低了色度，改善了 B/C 值，提高了可生化性；一些无机物也参与反应生成沉淀得以去除；废水中的胶体粒子和微小分散污染物受电场作用，产生电泳现象，向相反电荷的电极移动，并聚集在电极上使水澄清；阳极新生态的 Fe 经中和后生成 Fe(OH)₂、Fe(OH)₃ 有极强的吸附能力，使水得以澄清。

微电解技术是目前处理高浓度有机废水的一种理想工艺。它是在不通电的情况下，利用填充在废水中的微电解材料自身产生 1.2V 电位差对废水进行电解处理，以达到降解有机污染物的目的。当系统通水后，设备内会形成无数的微电池系统，在其作用空间构成一个电场。在处理过程中产生的新生态[H]、Fe²⁺等能与

废水中的许多组分发生氧化还原反应，达到降解的作用；生成的 Fe^{2+} 进一步氧化成 Fe^{3+} ，它们的水合物具有较强的吸附-絮凝活性，特别是在加碱调 pH 值后生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体絮凝剂，它们的吸附能力远远高于一般药剂水解得到的氢氧化铁胶体，能大量吸附水中分散的微小颗粒，金属粒子及有机大分子。其工作原理基于电化学、氧化-还原、物理吸附以及絮凝沉淀的共同作用对废水进行处理。该工艺用于难降解高浓度废水的处理可大幅度地降低 COD 和色度，提高废水的可生化性，同时可对氨氮的脱除具有很好的效果。

微电解反应机理如下：

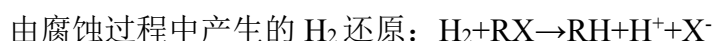
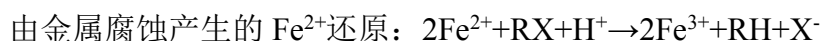
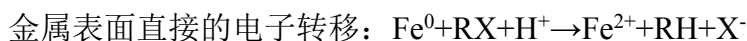
废水与铁碳接触后发生如下电化学反应：



当有氧存在时，阴极发生反应如下：



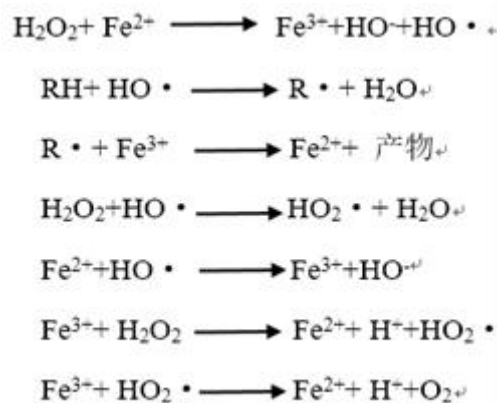
铁炭微电解同时对卤素化合物也去除作用，其反应机理如下：



在铁碳反应后加 H_2O_2 ，阳极反应生成的 Fe^{2+} 可作为后续催化氧化处理的催化剂，即 Fe^{2+} 与 H_2O_2 构成 Fenton 试剂氧化体系。

芬顿氧化：微电解产生的 Fe^{2+} 与 H_2O_2 组成氧化体系，在酸性条件下， H_2O_2 在 Fe^{2+} 存在下生成强氧化能力的羟基自由基 $\cdot\text{OH}$ ，并引发更多的其他活性氧，以实现对有机物的降解，其氧化过程为链式反应，其中以 $\cdot\text{OH}$ 产生为链的开始，而其他活性氧和反应中间体构成了链的节点，各活性氧被消耗，反应链终止，其反应机理较为复杂，这些活性氧仅供有机分子并使其转化为 CO_2 和 H_2O 等无机物。

芬顿氧化反应机理如下：



芬顿氧化对环境友善，占地空间小，有机物氧化的速度相当快，所需的停留时间短，操作弹性大，氧化能力强，拟建项目高浓废水经过微电解+芬顿氧化处理后，可有效降低废水 COD 浓度，提高后续生化处理效率。

4) 生化处理措施

高浓废水经过预处理后 COD 不能满足达标排放的要求，需要和低浓废水一并进行生化处理，生化处理系统是整个废水处理系统中主要的去除污染负荷单元，几种常见的生化处理工艺比较见表 8.2.2-2。

表 8.2.2-2 生化处理工艺优缺点对比分析表

序号	名称	反应原理	优缺点
1	传统活性污泥法	利用好氧池的高浓度活性污泥的吸附降解能力来降解废水中的有机物。	1、工艺运行负荷较低； 2、去除率较低； 3、一般适合于生活废水的处理； 4、修建成本高，占地面积大；
2	接触氧化法	该工艺是在活性污泥法的池内加入组合填料，让微生物附着在填料上生长，从而增大活性污泥的绝对量和抗冲击负荷的能力。	1、生物浓度高，单位容积负荷率高； 2、能缩小处理池容积和占地面积，节省基建投资； 3、工艺适用范围广，耐冲击，适应性强，处理效率高； 4、没有污泥膨胀，操作管理简便；启动快，污泥产量较少； 5、运行期即使运行中断后，只需很短的时间就能恢复到正常的处理效果； 6、节能效果明显。
3	SBR 工艺	SBR 是序列间歇式活性污泥法是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥污水处理技术，间断进	1、沉淀面积大、故沉淀效果较好； 2、耐冲击负荷，池内有滞留的处理水，对污水有稀释、缓冲作用，有效抵抗水量和有机污物的冲击。 3、自动化控制要求高。 4、排水时间短（间歇排水时），并且排水时要求不

		水间断排水。	搅动沉淀污泥层，因而需要专门的排水设备（滗水器），且对滗水器的要求很高。 5、滗水深度一般为 1~2m，这部分水头损失被白白浪费，增加了总扬程。 6、去除率不高，不适合排放标准要求较高的废水处理。
4	CASS 工艺	CASS 工艺是 SBR 工艺的升级版，可实现连续进水，间断排水。	优缺点基本与 SBR 工艺相似，只是在 SBR 的间断进水间断排水上实现了连续进水间断排水。同时脱氮除磷较好，但 COD _{Cr} 的去除率较低。
5	UASB	UASB 是一种处理污水的厌氧生物方法。反应器底部有一个高浓度、高活性的污泥床，污水中的大部分有机污染物在此间经过厌氧发酵降解为甲烷和二氧化碳。	1、污泥浓度高； 2、有机负荷高，水力停留时间长，中温发酵； 3、污泥床不填载体，避免因填料发生堵塞问题； 4、UASB 内设三相分离器，通常不设沉淀池； 5、污泥床内有短流现象，影响处理能力； 6、对水质和负荷土壤变化比较敏感，耐冲击力稍差。
6	A/O 工艺	A/O 工艺为缺氧、好氧生化处理法，A 段池又称为缺氧池，或水解池；O 段为好氧段，有机物被好氧微生物氧化分解。	1、与单段系统相比，微生物群体完全隔开的两段系统能取得更佳和更稳定的处理效果； 2、处理工艺的稳定性大大提高了； 3、缺氧反硝化过程对污染物具有较高的降解效果； 4、具有较高的脱氮除磷作用； 5、容积负荷高，缺氧/好氧工艺的耐负荷冲击能力强。

根据本项目废水的特点，拟选用耐冲击负荷高、稳定性较好、具有较高脱氮除磷效果的 UASB+ A/O 生化处理工艺，并增加深度处理工艺，提高后续处理效率，确保废水达标排放。

（2）废水处理流程

1) 甲苯蒸馏预处理

将 T51-C 装置、T51 粗品装置和 T51 成品装置产生的废水转至废水处理釜（利用甲苯回收釜），含甲苯与水蒸汽升温至回流(84℃)，经冷凝器冷却（冷冻水）后分层去除有机层甲苯层，废溶剂交有资质单位处置，水层回流至蒸馏釜继续带出甲苯，蒸馏结束后釜内剩余废水为高盐高浓废水进入 MVR 蒸发处理系统，不凝废气进入 1#车间废气处理装置。

2) MVR 蒸发

高盐废水通过输送泵打入MVR机组的预热器后再进入，进行蒸发浓缩。物料在进入强制循环蒸发器内闪蒸产生二次蒸汽后关闭一次蒸汽，利用MVR的蒸汽压缩机将二次蒸汽压缩至0.3MPa的压力蒸汽，分别进入预热器和蒸发器。浓缩液通过二次压力蒸汽加热后在蒸发器中进行汽液分离。还未蒸发的浓缩液通过循环泵继续在蒸发器内循环，蒸发出来的气体通过流量计来控制进料泵流量继续进料。浓缩液在强制循环蒸发器内继续进行升温，当蒸发器内的液位和浓度达到设定时，蒸发器底部电动阀自动打开将高浓度浓缩液排放出来，如此循环。排出后的高浓度浓缩液冷却后结晶打包外送，二次蒸汽冷凝水通过管道输送至厂区污水处理厂高浓废水处理装置进行处理。

整套蒸发系统通过 PLC 软件来控制，所有的输出和输入信号，系统的操作都可由配套的触摸屏完成。

蒸发预处理过程中产生的不凝气引至污水处理站废气处理系统。

整套蒸发系统通过 PLC 软件来控制，所有的输出和输入信号，系统的操作都可由配套的触摸屏完成。

3) 高浓预处理

①溶气气浮

高浓高盐废水及含甲苯高浓高盐废水经 MVR 除盐处理后进入污水站高浓度废水收集池与其他高浓度废水混合，经由泵打入溶气气浮机，于机器前端调节 pH 值至中性，并加入 PAC、PAM 去除悬浮物及部分 COD_{Cr}。溶气气浮机产生的浮渣浮泥由管道排至有机污泥收集池。

②铁炭微电解+芬顿

利用铁碳之间的电极电位差，产生 Fe^{2+} 和羟基自由基·OH，改变废水中许多有机物的结构和特性，使有机物发生断链、开环等作用，降解有机物。同时产生大量的 Fe^{2+} ，与加入的 H_2O_2 组成的体系，加入酸调节 pH 值至 3~4，在酸性条件下生成强氧化性的羟基自由基·OH，在水溶液中与难降解有机物生成有机自由基使之结构破坏，最终氧化分解。

③混凝沉淀池

铁炭微电解出水 pH 值约为 3~4，用氢氧化钠调节至中性，水体中产生大量沉淀物，加入 PAC 及 PAM 去除沉淀物质，沉淀物质由管道排至有机污泥收集池。

④综合调节池

由于生产环节中，产生的废水在排放时水质浓度不均一，各个时段所产生的废水含污染物种类不同，水量变化较大，因此设置综合调节池使水质均一，防止对后续工艺产生较大冲击。车间低浓度废水及此前完成预处理之后的高浓度废水由泵提入综合调节池，同时将废水 pH 调节至约为 8，使其满足 UASB 池 pH 要求。

4) 生化处理（低浓废水处理）

①UASB 反应池

利用厌氧生物法，将有机物水解、酸化分解为二氧化碳、甲烷、水等物质，降解废水中的大量有机物，为后端 A/O 工艺做准备。池顶设置三相分离器，确保厌氧污泥始终在池体内活动。UASB 废气接入污水处理站废气处理设施。

②A/O 池

通过 A/O 池，去除污水中的 BOD₅、COD 和氮化合物、磷等各类污染物。水解的机理从化学的角度来说，尽大多数化合物在一定条件下与水接触都会发生水解反应，水解反应可使共价键发生变化和断裂，即化合物在分子结构和形态上发生了变化。污水在进入 A 段后再进入 O 段，污水在好氧段，有机物（BOD₅）被好氧微生物氧化分解，有机氮通过氨化作用和硝化作用转化为硝态氮，硝态氮通过污泥回流进缺氧段，污水经缺氧段时，活性污泥中的反硝细菌利用硝态氮和污水中的 COD 进行反硝化用，使硝态氮转化为分子态氮而逸进空气中而得到有效的往除，达到同时往除 BOD₅ 和脱氮的很好效果。

③一级沉淀池

A/O 池产生大量的活性污泥，一级沉淀池用于沉淀活性污泥，排出剩余污泥至生化污泥收集池。

④混凝池

一级沉淀池的废水经由提升泵打入混凝池，加入 PAC、PAM 去除悬浮物。

⑤二级沉淀池

二级沉淀池用于沉淀剩余污泥，同时可根据 SVI，MLSS 等指标选择将污泥回流至 A/O 段或直接排出至生化污泥收集池。

4) 深度处理

①深度处理

深度处理池用于针对性的加药去除残留不可生化 COD、总磷等污染物。选用芬顿催化氧化工艺，同时引入光催化，在增加氧化作用同时减少加药量。在二

沉池废水流入深度处理池时,可选择性的加入除磷剂去除总磷;可选择性加入酸、 H_2O_2 、硫酸亚铁去除 COD;可选择性加入 PAC、PAM 去除悬浮物;可选择性加入活性炭去除色度。

②三沉池

三沉池用于沉淀在深度处理过程中产生的污泥,沉淀污泥排至生化污泥收集池

5) 污泥处理

高浓度废水预处理过程中产生的有机污泥排至有机污泥收集池;生化处理段产生的生化污泥排至生化污泥收集池。污泥浓缩后污泥泵加压送至压滤机进行压滤脱水,滤液回流至废水处理系统,泥饼暂存于厂内暂存间中,定期委托有资质单位处置。生化污泥作为危险废物处置。

拟建项目废水处理工艺流程见图 4.3.6-1。

(3) 废水处理效果

拟建项目含甲苯废水通过蒸馏,高盐废水经过蒸发除盐、高浓废水经过“气浮+铁炭微电解+芬顿+混凝沉淀”处理后,进一步提高废水的可生化性,减轻后续生化处理的压力;生化处理单元采用“UASB+ A/O+深度处理”工艺,该处理工艺为现行成熟的处理技术,因此,拟建项目经过生产废水预处理+生化处理后,污水排放可满足园区污水处厂的进水接纳水质标准要求。

项目污水处理站各处理工艺对各污染物去除率分析见下表 8.2.2-1。

由表 8.2.2-1 可知,拟建项目废水经过处理后,可以做到稳定达标排放,根据同行业多年实际运行情况,该工艺运行稳定,废水达标排放有保障,评价认为该废水处理工艺从经济技术的角度出发,合理可行。

表 8.2.2-1 污水处理站各工艺单元处理效果分析

项目	指标	废水量	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	甲苯	氯化物	硫酸盐	氯苯	二氯甲烷	总盐量	石油类
共沸蒸馏除杂处理单元	进水	15.378m³/d	21200	14000	65700	/	/	5050	2000	38700	/	/	/	98000	/
	出水		21659	13826	72988	/	/	5607	491	43021	/	/	/	108485	/
	去除率		8%	11%	0	/	/	0	78%	0	/	/	/	0	/
MVR 蒸馏	进水	14.68m³/d	30968	17327	70538	282	497	5411	474	53425	/	/	/	128031	/
	出水		34435	19267	70590	313	553	602	527	23762	/	/	/	14236	/
	去除率		0	0	10%	0	0	90%	0	60%	/	/	/	90%	/
高浓废水预处理设施（气浮+铁炭微电解+混凝沉淀）	进水	26.48m³/d	26514	12788	35781	488	861	491	262	11845	/	38	/	7096	/
	出水		5038	2430	28625	439	775	147	24	11845	/	4	/	7096	/
	去除率		81%	81%	20%	10%	10%	70%	91%	0	/	90%	/	0	/
低浓废水处理设施 （UASB+AO+混凝沉淀+深度 处理）	进水	141.34m³/d	1683	720	5864	113	181	32	6	2236	720	2.1	0.4	1963	23
	出水		500	350	400	45	80	8	0.5	1000	600	1	0.3	1500	20
	去除率		70.29%	51.36%	93.18%	60.02%	55.88%	75.15%	91.49%	55.27%	16.69%	51.26%	20.5%	23.58%	13%
园区接管协议，协议不涉及的特征因子：氯苯、甲苯满足 GB8978-1996 表 4 三级标准，二氯甲烷满足 GB21904-2008 表 2			500	350	400	45	80	8	0.5	/	600	1	0.3	/	20

8.2.3 污水处理设施事故防范

技改工程废水收集(1#车间新建)和事故池依托现有。公司已建成事故池 1 座,有效容积 1300m³,用以接纳初期雨水、事故状态排水,对水量和水质调节,分批进污水处理站处理。

当污水处理设施出现故障时,可将废水排入污水收集池中,待污水处理设施恢复运行后再送入厂区污水处理站处理。

8.2.4 清净下水处理

技改工程清净下水为蒸汽冷凝水排水,进入厂区清净下水系统排出厂区,汇入清溪河,最终进入长江。

8.2.5 麻柳污水处理厂的可接纳性分析

根据《重庆麻柳沿江开发区麻柳污水处理厂工程环境影响报告书》,麻柳污水处理厂设计规模为 1 万 m³/d。麻柳污水处理厂污水处理工艺分为预处理和生化处理,预处理将西南合成废水与其它进站废水分开处理,分别称为预处理 a 线和预处理 b 线。已建厂区污水处理厂排水引入的麻柳污水处理厂原西南合成废水预处理 a 线处理,以确保废水深度处理效果。因此技改后项目废水经麻柳污水处理厂预处理 a 线和生化处理系统深度处理后经清溪河排入长江。

麻柳污水处理厂预处理 a 线采用“Fenton 氧化”工艺,生化处理采用“A/O, MBR”工艺。拟建项目废水进入麻柳污水处理厂后首先经过预处理 a 线的“Fenton 氧化”处理,通过 Fenton 试剂的氧化作用,使废水中 COD 得到进一步去除,并提高废水的可生化性,确保后续生化处理效果。

技改后全厂废水经厂区内预处理达园区接管标准(见附件 7),特征污染物氯苯达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准,二氯甲烷处理达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008)排放限值,均满足污水委托处理协议,从水质上满足要求;从处理负荷上看,技改后全厂废水量不增加,满足处理量要求。

从以上分析可知,技改后全厂废水排放不会对麻柳污水处理厂的正常运行造成不利影响,麻柳污水处理厂完全可以接纳拟建项目的污水。

综上所述,技改项目的废水处理措施是可行、可靠的。

8.3 地下水污染防治措施

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

8.3.1 源头控制措施

将选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，降低风险事故；优化排水系统设计，废水、初期雨水等收集并经过处理后达标排放；废水、物料输送等管线敷设“可视化”，即管道地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

8.3.2 分区防渗措施

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。技改工程防渗措施按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）执行。

（1）污染防治区划分

根据各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。技改后1#、2#车间均需作为重点防渗区，其它装置及设施均依托已建工程。具体见附图10。

（2）分区防渗措施

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据防渗参照的标准和规范。

重点防渗区防渗技术要求：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照 GB18598 执行。

一般防渗区防渗技术要求：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照GB16889执行。

■地面防渗

对于技改工程区有基岩出露的地区采用混凝土防渗层，具体要求如下：

混凝土防渗层可采用抗渗素混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗钢纤维混凝土。

混凝土防渗层应符合下列规定：

- 1) 混凝土防渗层的强度等级不应小于 C₂₀，水灰比不宜大于 0.50；
- 2) 一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P₈，其厚度不宜小于 100mm；
- 3) 重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P₁₀，其厚度不宜小于 150mm。

抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

■污水管网铺设、物料输送管线防渗

管廊区的基础刷两道冷底子油，两道沥青油管廊钢构件（柱、梁、桁架、支撑）表面采用环氧富锌底漆两道，最小干膜厚度 70um；环氧云铁中间漆三道，最小干膜厚度 100um；再覆涂聚氨酯面漆两道，最小干膜厚度 70um。

污水管道、物料输送管道均采用“可视化”设计，采用架空铺设，污水管道、物料输送管道能及时发现，对地下水造成影响小。从本次工程设计提供以上设施的防渗措施来看，评价认为满足国家相关规范要求，能达到防渗的目的。

8.3.3 地下水环境监测与管理

（1）跟踪监测点布设

依据地下水监测原则，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，技改项目布设水质跟踪监测井 3 眼。监测项目包括 11 项（水位、pH 值、耗氧量、氨氮、COD、氯化物、挥发酚、氯苯、甲苯、二氯甲烷、镍），监测频率每季度采样 1 次。定时监测地下水中各种污染物含量，及时发现问题，启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染。

（2）环境监测计划

地下水环境跟踪监测计划见表 10.3.3-2。

8.4 固体废物治理措施

8.4.1 一般工业固体废物

技改后全厂生活垃圾 63t/a，委托当地环卫部门处理。

8.4.2 危险废物

依据《国家危险废物名录》（2021 年）对其界定，属于危险废物名录中规定的危险废物，均按危险废物要求进行处置。

委托有资质单位处置的危险废物是废液、残渣、废分子筛、废活性炭、污泥、废包装、废盐、废矿物油等，处置总量为 1844t/a。

综上，固体废物经上述处理措施处理后不外排，均得到妥善处理或处置。

8.4.3 厂区危险废物临时贮存和转移控制措施

8.4.3.1 危险废物临时贮存措施

技改工程不新建危险废物临时贮存场，依托现有60m²危废暂存间。

8.4.3.2 转移控制措施

- ① 企业应按国家有关规定办理危险废物申报转移的“五联单”手续。
- ② 在交由资质单位处理时，应严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单，并由双方单位保留备查。
- ③ 所有废物收集和封装容器应得到接收企业及当地环保部门的认可。
- ④ 应指定专人负责固废和残液的收集、贮运管理工作，运输车辆的司机和押运人员应经专业培训。
- ⑤ 收运车应采用密闭运输方式，防止外泄。

8.5 噪声污染防治措施

技改工程噪声源主要来自风机、真空泵、输送泵、循环真空泵等，属于机械噪声和空气动力噪声。为了减轻噪声污染，主要采取噪声防治措施如下：

- （1）拟在设备选型时尽量选用低噪声设备，订货采购时，要求设备生产厂家提供符合噪声允许标准的产品。
- （2）泵可加装隔声罩、减振，可降噪约 15dB；风管包扎阻尼材料，可取得一定的降噪效果。
- （3）布局合理，防止噪声叠加和干扰。
- （4）加强厂区空地绿化建设，尽量提高绿地率，以降低噪声的影响。

预计采取这些消声降噪措施后，技改后厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

8.6 环境风险防范措施

（1）生产装置区设围堤

设计上执行《石油化工企业设计防火规范》，生产装置区设置不低于 0.15m 围堤和导流设施，且进行防渗处理。围堰外设置阀门切换井，正常情况下雨排水系统阀门关闭，事故下污染排水切换到事故池系统。

(2) 事故池

当发生较大事故，装置围堤控制物料及被污染消防水已满时，将事故污水排入现有 1300m³ 事故池，然后限流排入厂区污水处理站进行处理。

8.7 环保投资估算及比例

技改工程环保投资汇总见表 8.7-1。技改工程总投资 3150 万元，环保投资 938 万元，占总投资的 29.8%。

表 8.7-1 技改工程环境保护措施汇总表 **单位：万元**

项目名称		治理措施	治理效果	投资
废气	羟基氯喹侧链装置废气	在增加一级碱洗设施后，依托现有 2#车间废气处理设施	GB37823-2019 DB50/418-2016	50
	T51 装置废气和部分羟基氯喹侧链装置废气	在增加一级碱洗设施后，依托在建 1#车间废气处理设施	GB37823-2019 DB50/418-2016	50
	无组织排放废气	加强管理、检修检漏等措施	GB37823-2019 DB50/418-2016	/
废水	1#车间	依托现有高浓废水 1×10m ³ 收集池和低浓废水 1×20m ³ 收集池，增加高浓高盐废水收集池	收集	/
	2#车间	依托现有高浓废水 1×10m ³ 收集池和低浓废水 1×20m ³ 收集池	收集	/
	生化池	处理规模 45m ³ /d	预处理	/
	含甲苯废水处理	除甲苯蒸馏预处理设施，处理规模 20m ³ /d	预处理	10
	高盐高浓废水处理	MVR 蒸发系统，处理规模 1 m ³ /h	预处理	200
	废水处理站	对现有高浓废水及低浓废水处理设施进行升级，高浓废水处理设施拟采用“气浮+铁炭微电解+芬顿+混凝沉淀”，处理处理规模 40m ³ /d；低浓废水拟采用“UASB+ A/O+深度处理”工艺，处理规模 500 m ³ /d	接管协议标准 GB8978-1996 GB8978-1996	500
	污水管网系统	依托现有污水收集系统，新增技改工程装置区至现有收集系统管线	/	5
	地面防渗	新增技改工程装置区防渗、防腐	防止对地下水污染	30
噪声	设备噪声	隔声、消声、减振	厂界噪声达标	10
固体废物	废活性炭、废分子筛、废液、残渣、废盐	委托有资质单位进行处置	防止二次污染	10
环境风险防范措施		①新增装置区设置不低于 0.15m 围堤或截水沟；依托现有 1×1300m ³ 事故池（兼初期雨水收集）②依托装卸区设截水沟及切换阀；③ 依托现有装置区、罐区设置可燃气体、有毒气体报警器；④ 装置区、装卸区内防渗处理	杜绝初期雨水和事故废水出厂区	25

环境应急	①配备收集废物的专用容器、灭火器、备用泵、软管等应急材料；②将技改工程纳入公司现有环境应急预案体系，建立三级响应应急联动体系；③公司与当地联合演练每年至少一次、车间演练每季度至少一次。	/	8
景观与绿化	加强厂区及厂区道路进行绿化	降噪、美化环境	5
“以新带老”措施	完善污水、雨水阀、污水走向标识标牌；综合废水处理系统进水口安装流量计	/	5
环境监测仪器依托现有			/
竣工环保“三同时”验收费			30
合 计			938

9 环境经济损益分析

9.1 环境保护费用

拟建项目环保费用由一次性投资和运行费用两部份组成。

(1) 环保投资

拟建项目环保总投资为 938 万元，占项目总投资的 29.8%。

环保投资比例计算公式：

$$EC = \text{环保投资} / \text{项目总投资}$$

式中：EC-环保投资所占比例；

$$EC = (938 / 3150) \times 100\% = 29.8\%$$

评价认为拟建项目环保投资比例是合理的。

环保总投资 938 万元，其中环境管理费用为 30 万元，环保设施的一次性投资费用为：938-30=908（万元）

按 10 年的环保设施使用年限计算，则环保投资为 90.8 万元/a。

(2) 运行费用

运行费用是为充分保障环保设施的效率、维持其正常运行而发生的费用，主要包括人工费、水电费、药剂费、设备维护费、设备折旧等，按一次性投资费用的 10%估算，拟建项目投运后，环保设施运行费用约为 93.8 万元/a。

通过以上环保投资和运行费用估算，拟建项目环保费用为 184.6 万元/a。

9.2 环境污染损失

实施污染治理不仅可有效控制污染，在减少排放和加强回收的同时将带来一定的经济效益，体现于两方面：①直接经济效益，即废物回收利用所获得的经济效益；②间接经济效益，即环保措施实施后对环境、人群健康减少的损失和少缴纳的排污费。

(1) 直接经济效益

拟建项目在“三废”治理过程中，突出了对资源的回收和综合利用，取得良好的经济效益，技改后对全厂无水乙醇、正己烷、石油醚、甲醇、异丙醇、甲苯、石蜡油等多种溶剂溶剂的回收套用，每年将减少损失 200 万元。

(2) 间接经济效益

排污对人群健康造成的污染损失、为环境污染支付的赔偿费等，可以量化的间接经济损失为废气、废水、废渣、噪声不经治理直接排放而交纳的超标排污费。

若采取环保治理措施，少缴纳排污费 10 万元/年。

综上所述，拟建项目经济效益总指标为 210 万元/a。

9.3 环境保护措施经济效益及损益分析

(1) 经济效益

直接、间接经济效益指采取环保治理措施和资源综合利用措施后挽回的直接和间接经济损失，直接、间接经济效益其大小与直接、间接污染经济损失大小相同。因此，拟建项目实施环保措施和资源综合利用措施后，产生的经济效益总计为 110 万元/a。

(2) 损益分析

①年净效益：年净效益指工程达产年环境保护和资源综合利用措施产生的直接经济效益扣除污染治理运行费用之差。

年净效益=直接经济效益-环保设施运行费用=210-93.8=116.2 万元

因此，拟建项目采取环保治理措施和资源综合利用措施后可获得环保净效益 116.2 万元/a。

②效益与费用比：在对工程环保措施进行经济分析时，若环保措施产生的效益与环保措施的投资及运行费用之比大于或等于 1，则从经济角度考虑，认为工程的环保措施是可行的，否则工程环保措施在经济上欠合理。

拟建项目环保措施效益 210 万元/a 与其费用 184.6 万元/a 之比约为 1.1 大于 1，表明拟建项目的环保措施在经济上是合理的。

综上所述，无论是从年净效益分析，还是从效益与费用比分析，都表明拟建项目的环保投资在经济上是合理可行的。

9.4 社会效益分析

(1) 有利于资源的合理利用

拟建项目依托重庆市麻柳沿江开发区现有公辅设施、公用工程以及环保工程，有利于节约一次性投资，资源的合理利用，对行业和区域发展起到了积极的推动和示范作用，同时也推动了公司资源的循环利用，符合循环经济的大趋势。

拟建项目的建设，对提高企业经济效益、增强市场竞争力及可持续发展具有重要作用，也可促进当地经济的发展。

（2）有利于社会稳定

拟建项目的建设将带动相关行业的发展，能够稳定现有近 420 个就业岗位，为缓解社会就业压力，增加居民经济收入，促进社会安定，发挥积极地促进作用。

（3）疫情防控需要

作为治疗新型冠状病毒肺炎（COVID-19）的推荐用药的主要医药中间体，拟建项目的建设为防疫抗疫的需要，国家中央医药储备的需要。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理制度

10.1.1 环境管理机构及职责

按国家环保部有关规定，新、扩、改、迁建企业应设置环保管理机构。

建设期：技改项目由建设单位安排中级技术职务的专职环保人员 1~2 人，负责施工期的环境保护工作。

运行期：公司增配备专职管理干部和专职技术人员 2 人，统一负责管理、组织、落实、监督企业的环境保护工作。另外，各车间设置兼职环保人员。

公司设立的环境管理机构的主要职责：

（1）制定明确的适合企业特点的环境方针，承诺对自身污染问题的预防，并遵守国家、地方的有关法律、法规等，环境方针应文件化，便于公众获取。

（2）根据制定的环境方针，确定公司各部门各岗位的环境保护目标和可量化的指标，使全体员工参与到环保工作之中。

（3）环保机构和专职人员负责全厂的环保工作，建立环境保护业务管理制度（主要内容包括：环保设备的管理制度；环境监测的管理制度；环境保护考核制度；环境资料统计制度），并实施、落实环境监测制度。

（4）监督检查项目环境保护“三同时”的执行情况，处理污染事故。

（5）负责全公司污染防治及风险防范设施的管理，督促污染防治设施的检修和维护，确保设备正常并高效运行，严禁不达标的污染物外排，严禁事故废水进入清溪河、长江。

（6）组织和领导企业环境监测工作。

（7）负责全公司环境保护的基础工作和统计工作，建立污染防治和污染源监测档案；按当地环保主管部门的要求按时、准确填报与环境保护有关的各类报表。

（8）推广应用环境保护先进技术和经验；搞好公司员工的环境保护宣传、教育和技术培训，提高人员素质水平。

（9）负责组织突发事故的应急处理和善后事宜，维护好公众的利益。

(10)企业应每半年或一年进行一次内部评审(内部评审工作可以自己进行,也可请有关部门帮助进行),查漏补缺,提出整改意见,使管理水平不断提高。

(11)按环保主管部门下达的污染物总量控制指标,严格控制污染物排放总量。

(12)时机和条件具备时,应进行 ISO14000 的认证,使企业的环境管理工作得到公认。

10.1.2 环保管理台账

企业需要制定相应污染物排放台账管理制度,具体要求如下:

(1) 建立污染物排污台账

污染物排放台账内容包括排污单元名称、排污口编号、使用的计量方式、排污口位置等基本信息;记录污染物的产生、排放台账,并纳入厂务公开内容,及时向环境管理部门和周边企业、公众公布污染物排放和环境管理情况;

(2) 建立污染物日监测制度

企业应该设置专人定期对污染物排放的排污口进行监测,并记录归档。此外,还要依托社会力量实行监督性监测和检查,定期委托巴南区环境监测站对污染物排放口、厂界噪声等排放情况开展监督性监测。检查监测结果需要记录归档,并定期向公众公布。

10.1.3 保障计划

企业财务预算应该预设一定的环保基金,用于企业排污的日常监测和环保设施的定期维护,以保障环保设施政策运行,污染物达标排放。

企业还需要建立环境管理人员培训制度:环境管理人员自身环保知识、环境意识和环境管理水平直接关系到公司环境管理工作的开展和效果,公司需不定期对环境管理人员进行培训,使之具备一定的环保知识。

10.2 污染源排放清单及验收要求

10.2.1 项目组成及原辅材料组分要求

技改项目为减少现有氯代戊酮生产线生产批次减产(由现有 220t/a 减产至 85t/a),取消 3t/a 伏立康唑生产线,在不扩大整体规模下,通过技改,增加羟基

氯喹侧链装置瓶颈设备，改进工艺，提高产量（由现有 200t/a 增产至 280t/a）；新增 T51 生产线（100t/a）。技改项目原辅材料组分及消耗量，见表 10.2.1-1。

表 10.2.1-1 技改项目主要原辅材料组分及消耗量

序号	名称	规格	技改项目年耗 t/a
1	液碱	40%	621.43
2	氨水	20%	0.65
3	固体氢氧化钠	/	99.68
4	硅藻土	/	35.12
5	活性炭	/	13.88
6	甲苯	99%	21.03
7	间氯苯胺	99.5%	108
8	氯代戊酮	98%	299.04
9	镍铝合金	/	0.09
10	浓硫酸	98%	61.23
11	氢气	/	4.98
12	三氯氧磷	99%	117.95
13	石蜡油	/	164.86
14	无水乙醇	99%	238.299
15	盐酸	32%	396.17
16	液氨	99%	44.5
17	乙基羟乙胺	99%	231.4
18	乙氧基甲叉丙二酸二乙酯	98.5%	185.22

10.2.2 主要环境保护措施

技改项目采取的主要环保措施及风险防范措施，见表 10.2.2-1。

表 10.2.2-1 技改项目环境保护措施及风险防范措施一览表

序号	项目名称		治理措施
1	废气治理	1#车间工艺废气	扩大处理规模至 10000 m ³ /h 废气处理设施一套，升级采用“两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”，排气筒高 15m，内径 0.5m
		2#车间工艺废气	依托已建处理规模 20000 m ³ /h 废气处理设施一套，升级采用“两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”，排气筒高 15m，内径 0.8m
		无组织排放废气	加强管理、检修检漏等措施
2	废水	含甲苯高盐高浓废水	共沸蒸馏除杂

序号	项目名称		治理措施
	治理	高盐高浓废水	MVR 蒸发
		高浓废水	依托已建高浓废水处理设施并技术升级，高浓废水处理采用“气浮+铁炭微电解+混凝沉淀”预处理工艺，处理规模为 40m³/d
		低浓废水	依托已建厂区污水处理站并技术升级，低浓废水处理采用“UASB+AO+混凝沉淀+深度处理”处理工艺，设计能力为 500m³/h
		污水管网系统	生产污水管道可视化，采用防腐蚀、防渗材料
3	地下水污染防治	分区防渗	1#车间、2#车间均按重点防渗区要求防渗
4	噪声治理	机械设备与动力设备	减振、隔声和建筑隔声
5	固体废物	废分子筛、废活性炭、残渣、废液、废包装、废盐、污泥等危废	依托已建工程危废暂存间 60m²，交有资质单位处置
		生活垃圾	环卫部门收集处置
6	风险	①生产装置区设置不低于 0.15m 围堤或截水沟；②依托罐区已设围堰；③1#车间新建、2#车间依托现有，装置区、罐区设置可燃气体、有毒气体报警器；④事故池依托已建 1300m³ 事故池⑤依托围堰、罐区内防渗处理，涉酸、碱罐区进行防腐处理；⑥依托最高处已设立风向标	
7	景观与绿化	对厂区及厂区道路进行绿化	
8	环境检测仪器		
9	项目建设“三同时”、环境监测等		

10.2.3 污染源排放清单

一、废气排放清单

污染源	排放标准及标准号	污染因子	有组织排放			技改项目总量指标 (t/a)	技改后全厂总量 (t/a)
			排放口高度 (m)	允许排放浓度 (mg/m³)	允许排放速率 (kg/h)		
1#车间废气	GB37823-2019	氯化氢	15	30	/	0.007	0.011
		苯系物		40	/	0.043	0.043
		氨		20	/	0.060	0.060
		NMHC		60	/	1.117	1.146
		TVOC		100	/	1.165	1.261
	DB50/418-2016	甲醇		190	5.1	/	0.014
		二氧化硫		200	0.7	/	0.175
	GB14554-93	臭气浓度		/	2000 无量纲	/	/
2#车间废气	GB37823-2019	氯化氢	15	30	/	/	0.011
		氨		20	/	0.229	0.333
		NMHC		60	/	0.639	1.097
		TVOC		100	/	0.639	1.755
	DB50/418-2016	甲醇		190	5.1	/	0.567
		氯苯		60	0.52	/	0.058
	GB14554-93	臭气浓度		/	2000 无量纲	/	/
污水处理站	GB37823-2019	氨	15	5	/	/	0.198
		硫化氢		20	/	/	0.04
		非甲烷总烃		60	/	/	2.16
	GB14554-93	臭气浓度		/	2000 无量纲	/	/
无组织排放废气	DB50/418-2016	甲醇	/	12	/	/	/
		甲苯	/	2.4	/	/	/
		NMHC	/	4	/	/	/
	GB37823-2019	氯化氢	/	0.2	/	/	/
	GB14554-93	硫化氢	/	0.06	/	/	/
		氨	/	1.5	/	/	/
		臭气浓度	/	20 (无量纲)	/	/	/

二、废水排放清单

污染源	排放标准及标准号	污染因子	浓度限值 (mg/L)	技改项目总量 指标 (t/a)	技改后全厂总 量 (t/a)
厂区废水 排放口	DB50/457-2012	COD	≤80	0.825	3.392
		BOD ₅	≤20	0.206	0.848
		NH ₃ -N	≤10	0.103	0.424
		石油类	≤3	0.031	0.127
	GB8978-1996	pH	6~9	/	/
		SS	≤70	0.722	2.968
		TP	≤0.5	0.005	0.021
		TN	≤20	0.206	0.848
		甲苯	≤0.1	0.004	0.004
		氯苯	≤0.2	0.002	0.008
	GB21904-2008	二氯甲烷	≤0.3	0.003	0.013
	接管协议	COD	≤600	25.441	25.441

三、厂界噪声排放清单

排放标准及标准号		最大允许排放值		备注
		昼间[dB]	夜间[dB]	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008	3 类	65	55	施工期执行（GB12523-2011） 《建筑施工场界环境噪声排放标准》

四、固体废物排放清单

固体废物名称和种类	产生量 (t/a)	处置方式方式	处置量 (t/a)	占总量(%)
废分子筛	0.1	委托有资质单位处置	0.1	100
废活性炭等吸附材料	237.538	委托有资质单位处置	237.538	100
残渣、废液	581.418	委托有资质单位处置	581.418	100
废盐	534	委托有资质单位处置	534	100

10.2.4 竣工验收要求

（1）竣工验收管理及要求

技改项目实施后，建设单位应根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）的要求，在建设项目竣工后 6 个月内按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、

记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。并且应当依法向社会公开验收报告。

申请环境保护验收条件为：

①建设项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全；

②环境保护设施按批准的环境影响报告书和设计要求建成，环境保护设施经负荷试车检测合格，其污染防治能力适应主体工程的需要；

③环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

④具备环境保护设施运转的条件，包括经培训的环境保护设施岗位操作人员的到位、管理制度的建设、原材料、动力的落实等，且符合交付使用的其他条件；

⑤外排污染物符合经批准的设计文件和环境影响报告书中提出的总量控制指标要求；

⑥环境监测项目、点位、机构设置及人员配备符合环境影响报告书和有关规定的要求；

⑦需对环境敏感点进行环境影响验证，对清洁生产进行指标考核，已按规定要求完成；

⑧竣工环境保护验收申请报告未经批准，不得正式投入生产。

（2）竣工验收具体内容

技改项目环境保护措施竣工验收内容及要求，见表 10.2.4-1。

表 10.2.4-1 环保设施验收内容及要求一览表

项目名称		治理措施	控制污染物	验收要求
废气	1#车间	采用“两碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理，1 根 15m 高排气筒排放	氯化氢	≤30mg/m ³
			苯系物	≤40mg/m ³
			氨	≤40mg/m ³
			NMHC	≤40mg/m ³
			TVOC	≤60mg/m ³
			甲醇	≤190mg/m ³ ， 5.1kg/h
			二氧化硫	≤200mg/m ³ ， 0.7kg/h
			臭气浓度	≤2000（无量纲）
	2#车间	采用“两碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理，1 根 15m 高排气筒排放	氯化氢	≤30mg/m ³
			氨	≤40mg/m ³
			NMHC	≤40mg/m ³
			TVOC	≤60mg/m ³

			甲醇	≤190mg/m ³ ，5.1kg/h
			氯苯	≤60mg/m ³ ，0.52kg/h
			臭气浓度	≤2000（无量纲）
	污水处理站废气	依托已建设施，采用“碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理系统,通过 1 根 15m 排气筒排放	氨	≤5mg/m ³
			硫化氢	≤20mg/m ³
			非甲烷总烃	≤60mg/m ³
			臭气浓度	≤2000（无量纲）
	无组织排放废气	加强管理、检修检漏等措施	甲醇	≤12mg/m ³
			甲苯	≤2.4mg/m ³
			NMHC	≤4mg/m ³
			氯化氢	≤0.2mg/m ³
			硫化氢	≤0.06mg/m ³
			氨	≤1.5mg/m ³
			臭气浓度	20（无量纲）
废水	废水收集池	依托现有 2#车间 1×10m ³ 高浓度废水收集池，1×20m ³ 低浓度废水收集池,1#车间(中试车间)拟建 1×15m ³ 高浓度废水收集池，1×15m ³ 低浓度废水收集池；各车间新增高盐高浓废水收集吨桶。		
	生化池	依托现有，处理能力 45m ³ /d		
	含甲苯废水处理设施	除甲苯蒸馏措施，处理能力 20m ³ /d		
	高盐高浓废水处理设施	MVR 蒸发系统，处理规模为 1m ³ /h		
	高浓废水处理设施	依托现有高浓废水处理设施并进行技改升级，“气浮+铁炭微电解+混凝沉淀”预处理工艺，处理规模为 40m ³ /d		
	厂区废水处理站	依托现有厂区废水处理站并进行技改升级，采用“UASB+AO+混凝沉淀+深度处理”处理工艺，处理规模为 500m ³ /d	pH	~9
			COD	≤500mg/L
			BOD ₅	≤350mg/L
			二氯甲烷	≤0.3mg/L
			SS	≤400mg/L
			总磷	≤8mg/L
			NH ₃ -N	≤45mg/L
			总氮	≤80mg/L
			石油类	≤20mg/L
COD			≤600mg/L	
甲苯			≤0.5mg/L	
氯苯			≤1mg/L	
镍	≤0.02mg/L			
污水管网系统	依托现有污水收集系统,新增技改工程装置区至现有收集系统管线			
地面防渗	装置区、装卸区、地下罐底部等均进行防渗、防腐			
噪声	设备噪声	隔声、消声、减振	昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）	
固体废物	废活性炭等吸附材料、废分子筛、废渣、废液、废盐	依托现有工程 60m ² 危废暂存间	工艺废渣、残液、废活性炭)、污水处理站污泥、废包装物等属危险废物，送有资质的单位统一处理	
	生活垃圾	环卫部门收集处置		

环境风险防范措施	①装置区设置不低于0.15m 围堤或截水沟；②装卸区设截水沟及切换阀；③1#车间新建、2#车间依托现有，装置区、罐区设置可燃气体、有毒气体报警器；④ 装置区、装卸区内防渗处理	杜绝初期雨水和事故下物料及消防废水进入清溪河
环境应急	①配备收集废物的专用容器、灭火器、备用泵、软管等应急材料；②将技改工程纳入公司现有环境应急预案体系，建立三级响应应急联动体系；③公司与当地联合演练每年至少一次、车间演练每季度至少一次。	
景观与绿化	加强厂区及厂区道路进行绿化	吸尘、降噪、美化环境

10.3 环境监测计划

10.3.1 环境监测机构设置及任务

为监督拟建项目各污染物排放状况，保证监测数据的代表性和可靠性，对波动幅度大和濒于超标的污染物及新发生的污染物应加强监测，按需要增加检测频率，并及时上报有关环境管理部门，及时提出措施，以保证环保设施的正常运行，同时监督生产安全运行，为控制污染和净化环境提供依据。

公司应加强内部环境监测的能力建设，配备环境监测专职人员。

环境监测机构的其主要任务：

①根据监测制度，对厂内外污染物产生、排放及影响进行常规和应急监测。掌握全厂污染物排放的变化规律，为改进污染防治措施提供依据；

②配合巴南区环保局、重庆市环保部门开展污染源监督监测与事故隐患排查等工作，定期向上级部门及环保部门报送有关污染源数据；

③建立分析结果技术档案，特别是取样时，应记录生产运行工况；

④建立完善的污染源及物料流失档案；

⑤制定切实可行的计划，对装置全面实施生产全过程控制，重点抓好从源头削减污染源工作，实现清洁生产。

总体而言，拟建项目监测能够得到保证。

10.3.2 排污口规整

企业已按照《重庆市环境保护局关于印发重庆市排污口规范化清理整治实施方案的通知》（渝环发[2012]26号）要求，对已建废气、废水排污口进行了规整。

（1）废气

在建 1#车间废气排放口按其要求进行规整，具体内容如下：

①新增废气排气筒应修建平台，设置监测采样口，采样口设置应符合《污染源技术规范》要求；采样口必须设置常备电源。

②排气筒应设置、注明以下内容：标准编号、污染源名称及型号；排放高度、出口直径；排气量、最大允许排放浓度；排放大气污染物的名称、最大允许排放量。

（2）废水

现有厂区污水处理站排污口已设置在线监测装置，监测因子为流量、pH、COD 和氨氮，其余因子采取定期手工监测，满足《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017）相关要求。

（3）固体废物

固体废物依托已建一般工业固体废物（100m²）、危险废物（60m²）和生活垃圾暂存间（20m²），各临时贮存场已设立标志，标志牌立于边界线上。

（4）设置标志牌要求

排放一般污染物排污口(源)，设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置位置在排污口(采样点)附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置(如图形标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监理单位同意并办理变更手续。

10.3.3 污染源监测计划

（1）监测点、监测项目及监测频率

废气监测点：1#车间、2#车间废气排气筒进出口；无组织排放厂界监测点，厂区上风向 1 个点，下风向 1 个点。

废水监测点：厂区污水处理站总排口。

噪声监测点：对各高噪声源进行一次全面普查；厂界噪声监测点设在厂界外 1m 处，点位 4 个。

（2）采样分析方法

按国家现行规范执行。

（3）监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017），技改后全厂污染源监测点位设置、因子及监测频率见表 10.3.3-1。

表 10.3.3-1 环境监测计划表

类别	监测点位	测点数	监测项目	监测频率
废气	1#车间废气排气出口	1	废气量、甲醇、苯系物、非甲烷总烃、TVOC	月
			二氧化硫、氯化氢、氨、臭气浓度	年
	2#车间废气排气出口	1	废气量、非甲烷总烃、TVOC、甲醇、氯苯	月
			氨、氯化氢、臭气浓度	年
	3#污水处理站废气排气出口	1	废气量、氨、硫化氢、非甲烷总烃	月
			臭气浓度	年
	无组织排放监测（厂界）	厂区上风向 1 个点，下风向 1 个点	甲醇、甲苯、硫化氢、氨、非甲烷总烃、氯化氢、臭气浓度	半年
废水	厂区污水总排口	1	废水量、pH、COD、NH ₃ -N	自动监测
			总磷、总氮	月
			SS、色度、BOD ₅ 、急性毒性（HgCl ₂ 毒性当量）、总有机碳、二氯甲烷、氯苯、甲苯、石油类、COD	季度
雨水、清下水	排放口	1	pH、COD、SS、NH ₃ -N	日 ^a
噪声	投入运行后，对各高噪声源进行一次全面普查	/	等效声级	年
	厂界外 1m 处	4	等效声级	季度
固体废物	全厂	危险废物	工艺废渣、废液、废活性炭、污水处理站污泥等	每年统计 1 次排放量
		生活垃圾	生活垃圾	

注：^a排放期间按日监测。

（4）地下水环境跟踪监测计划

①监测点：根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），技改后全厂需要对地下水环境进行跟踪监测。

②监测频次

根据《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017），结合企业特性，技改后全厂后地下水跟踪监测中频率为每年监测一次。

③监测项目

结合企业特性，技改后全厂地下水水质例行监测项目为：pH 值、耗氧量、氨氮、COD、氯化物、挥发酚、氯苯、甲苯、二氯甲烷、镍。技改后全厂地下水环境跟踪监测计划，见表 10.3.3-2。

表 10.3.3-2 技改项目地下水环境跟踪监测计划

采样点	监测位置	监测点功能	监测点数	监测项目	监测频率
1#监测点	地下水上游	背景值监测点	3	pH 值、耗氧量、氨氮、COD、氯化物、挥发酚、氯苯、甲苯、二氯甲烷、镍	1 次/年
2#监测点	厂界内监测井	影响跟踪监测点			
3#监测点	地下水下游	污染扩散监测点			

10.3.4 环境监测仪器

结合公司现有环境监测仪器的配置情况进行，需配的主要监测仪器、设备见表 10.3.4-1，如果表中所列设备没有，应及时配置（费用已计入环保投资中）。

表 10.3.4-1 环境监测仪器、设备增配情况

序号	仪器名称	数量（台、套）	主要用途
1	万分之一分析天平	1	试剂配制
2	pH 计	1	测废水中 pH 值
3	分光光度计	1	测 SO ₂
4	气相色谱	1	测非甲烷总烃
5	水质常规分析监测仪器	1	流量、水温、电导、pH、COD、氨氮
6	精密声级计	1	噪声监测
7	电冰箱	1	储存样品或试剂
8	出水口流量计	1	测废水流量
9	计算机	1	数据处理
10	分析玻璃仪器	若干	试剂配制
11	常规设备、试剂	若干	

10.3.5 人员培训计划

监测机构：监督性监测可委托具有资格的监测机构来完成。

从事工厂环境保护的人员应在有关部门和单位进行专业培训，监测人员必须实行持证上岗。此外，工厂应对上岗职工进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等法规教育，以增强操作和管理人员的职业精神和业务技能。

10.4 环境信息公开及人员培训

10.4.1 信息公开

建设单位须按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号）等规定，对单位的基础信息、排污信息、防治污染设施的建设、运行情况和建设项目环境影响评价文件及其他环境保护行政许可等信息进行公开。

企业公开信息表详见表 10.4-1。

表 10.4-1 企业环境信息公开信息表

序号	项目	内容
1	项目名称	重庆南松凯博生物制药有限公司抗疫药物磷酸氯喹和硫酸羟氯喹关键原料技改项目
2	项目地点	主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）
3	单位名称	重庆南松凯博生物制药有限公司
4	法定代表人	何建国
5	联系方式	18523410304
6	公司通讯地址	重庆市巴南区巴南区麻柳嘴镇梓桐路一号
7	项目情况	利用已建羟基氯喹侧链装置，增加综合反应釜、戊酮中和釜、氨乙醇中和釜、高压液浓缩釜、加氢釜等瓶颈设备，改变操作控制参数，即改进粗蒸釜填料由现有压延式改为不锈钢丝网，提高分离效果；真空度操作控制指标由现有-0.092MPa 提高到-0.098MPa 以上，减少粗蒸残液，提高产品总收率（由现有 59.48%提高到 65.43%），增加批产量（由现有 143kg/B 增加到 157.3kg/B）和批次（由现有 1399B/a 增加到 1780B/a），羟基氯喹侧链生产线由现有 200t/a 生产规模提高到 280t/a。减少现有氯代戊酮生产线生产批次（由现有 220t/a 减产至 85t/a），取消 3t/a 伏立康唑生产线，新增 100t/a T51 生产线。配套建设其他公辅工程，对现有废水、废气治理设施进行升级。
8	环保措施	废气：1#、2#车间有机废气均采用“两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”处理，处理规模为分别为 10000 m³/h、25000m³/h，处理后的废气各自经过 1#15m 排气筒排放。 废水：新建蒸馏除甲苯预处理，处理规模 20 m³/d；高盐废水 MVR 蒸发系统，处理规模 1 m³/h；高浓废水预处理设施，处理工艺为“气浮+铁炭微电解+芬顿+混凝沉淀”，处理能力为 40m³/d；生化处理低浓废水处理系统，处理工艺为“UASB+ A/O+深度处理”，处理能力为 500m³/d。 噪声：合理布局，并充分利用植物的降噪作用；风机、真空泵、输送泵、冷却塔、冷冻机、循环真空泵等机械噪声分别采用消声、隔声、减震等

		措施。 地下水：分区防腐防渗处理，重点防渗区按照危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）等相关要求进行建设。一般防渗区参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）中 II 类场的要求进行建设。 固废：依托现有危险废物暂存间 1 座，占地面积 60m² 设置“三防”设置、导流沟、集液池、废气收集及处理设施等。危险废物暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。生活垃圾采用袋装化集中收集，交环卫部门集中处置。 环境风险：装置区设置截水沟，并作防渗、防腐蚀处理；储罐区设围堰，并采取防渗防腐措施；罐区、装置区按要求设置可燃、有毒气体报警器；装置区及罐区设雨污切换阀；事故池有效容积 1300m³；截水沟、事故池均作防渗防腐处理等，厂区已在办公楼和 1#车间楼顶设置风向标等。

10.4.2 人员培训

从事工厂环境保护的人员应在有关部门和单位进行专业培训，应对上岗职工进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等法规教育，以增强操作和管理人员的职业精神和业务技能。

10.5 排污许可环境管理要求

根据《排污许可证管理暂行规定》（环境保护部环水体[2016]186 号），南松凯博公司（排污单位）应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前，向具有排污许可证核发权限的核发机关申请领取或调整排污许可证。

南松凯博公司依法按照环境保护部制定的排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。

排污单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于 5 日。

排污单位应当在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。排污单位对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。申请材料应当包括：

(1) 排污许可证申请表，主要包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准。

(2) 有排污单位法定代表人或者实际负责人签字或盖章的承诺书。主要承诺内容包括：对申请材料真实性、合法性、完整性负法律责任；按排污许可证的要求控制污染物排放；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开相关信息等。

(3) 排污单位按照有关要求对排污口和监测孔规范化设置的情况说明。

(4) 建设项目环境影响评价批复文号，或按照《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发〔2014〕56号）要求，经地方政府依法处理、整顿规范并符合要求的相关证明材料。

(5) 城镇污水集中处理设施还应提供纳污范围、纳污企业名单、管网布置、最终排放去向等材料。

(6) 法律法规规定的其他材料。

11 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 项目概况

技改项目位于主城区木洞麻柳功能区A标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区内现有南松凯博公司内进行，不新增征地。根据市场需求，南松凯博公司依托自身的技术优势及现有完善的配套设施，对现有项目进行减量置换，在不扩大现有产品规模下，利用已建羟基氯喹侧链装置，增加瓶颈设备，改变操作控制参数，由现有200t/a生产规模提高到280t/a。减少现有氯代戊酮生产线生产批次，伏立康唑生产线，新增100t/a T51生产线，重点生产抗新型冠状病毒肺炎药物中间体原料。

项目总投资3150万元，其中环保投资为938万元占项目总投资29.8%。

11.1.2 环境质量现状

（1）环境空气

根据《重庆市环境状况公报（2019年）》关于巴南区的空气综合质量评价，SO₂、NO₂、PM₁₀年均值和CO的24小时平均第95百分位浓度能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，PM_{2.5}和O₃日最大8小时滑动平均值的第90百分数均不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目所在的巴南区为**不达标区**。特征因子非甲烷总烃满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）要求；硫酸、HCl、甲醇、氨、硫化氢、甲苯、TVOC均满足《环境影响评价技术导则 大气环境 HJ/2.2-2018》附录D相应标准要求，非甲烷总烃满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》

（DB13/1577-2012）要求。技改项目不涉及排放区域超标基本污染因子，因此，区域现有空气质量对项目不构成制约。

（2）地表水环境

根据现状监测，清溪河各断面符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水域标准的要求；长江各监测断面各项监测因子浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准要求。

（3）地下水

根据监测结果可知，地下水各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准。

(4) 环境噪声

临近茶涪路监测点昼间监测结果最大值为 56dB (A)，夜间监测结果最大值为 3 dB (A)，噪声监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准要求。其余 3 个监测点昼间监测结果最大值为 58dB (A)，夜间监测结果最大值为 3dB(A)，昼间、夜间噪声监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准限值。

(5) 土壤

根据监测结果可知，技改项目厂区周围土壤监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值。土壤环境质量现状较好，土壤污染风险低。

评价区域环境质量现状总体较好，无明显制约项目建设的环境问题。

11.1.3 污染防治措施及排放情况、总量

(1) 废气污染防治措施及排放情况分析

技改后全厂有组织废气污染源及其主要污染防治措施及达标排放情况如下：

A、有组织排放——

①1#车间废气主要污染物为酸性废气二氧化硫、CO₂、氯化氢，挥发性有机气体（二氯甲烷、甲苯、甲醇、氯化亚砷、石蜡油、乙醇、乙腈、异丙醇等）及氨，拟“两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”废气处理装置处理后排入大气。

②2#车间废气主要污染物为酸性废气醋酐、醋酸、CO₂、氯化氢，挥发性有机气体（二乙胺、环丙基甲基酮、环己酮、环己烷、甲醇、氯苯、三乙胺、石油醚、乙醇、正己烷等）及氨，“两级碱洗吸收+低温等离子+活性炭吸附”废气处理装置处理后排入大气。

B、无组织排放——

项目无组织排放包括生产和贮存过程中挥发的有机溶剂无组织排放量。通过加强管理、检修检漏等措施，减少无组织排放。

技改后全厂有组织废气排入环境污染物量分别为：二乙胺 0.031 t/a、二氧化碳 1.84 t/a、氨 0.591 t/a、醋酐 0.009 t/a、醋酸 0.02t/a、苯系物（甲苯）0.043t/a、环己酮 0.02 t/a、甲醇 0.581t/a、氯苯 0.058 t/a、氯化氢 0.014 t/a、石蜡油 0.048t/a、三乙胺 0.003 t/a、石油醚 0.1t/a、乙醇 1.728t/a、正己烷 0.242 t/a、氯化亚砷 0.011t/a、

二氧化硫 0.175 t/a、异丙醇 0.029 t/a、二氯甲烷 0.019 t/a、乙腈 0.023 t/a、环丙基甲基酮 0.002t/a、硫化氢 0.04t/a、环己烷 0.049t/a、非甲烷总烃 4.403t/a、VOC5.176t/a。

(2) 地表水污染物治理措施及排放情况分析

采用雨污分流制，公司已建生产废水、生活污水、雨水（清下水）三套排水系统。生产废水和生活污水经过预处理后排入园区污水处理厂深度处理后外排清溪河，最终进入长江；清下水或雨水直接通过公司雨水排管网排放。

项目含甲苯高盐高浓废水来自 T51-C 装置、T51 粗品装置、T51 成品装置产生的废水，拟采用共沸蒸馏除杂（处理规模为 20m³/d）后进入高浓废水处理设施。

高盐高浓废水来自含甲苯预处理废水、环丙基甲基酮及粗品装置、氯代戊酮装置产生的废水，拟采用 MVR 除盐（处理规模为 1m³/h）后进入高浓废水处理设施。

高浓废水来自 MVR 除盐处理废水、K23 装置、二噁烷装置、废气设施产生的废水，拟采用“气浮+铁炭微电解+混凝沉淀”工艺（处理规模为 40m³/d）预处理后进入浓废水处理设施。

低浓废水来自高浓废水预处理废水、氯喹侧链装置、羟基氯喹侧链装置、T51 废石蜡油回收装置、设备地坪冲洗水、化验室废水、乙醇醇脱水废水、真空系统排水、冷却循环池排水等，拟采用采用“UASB+AO+混凝沉淀+深度处理”工艺（处理能力为 500m³/d），达麻柳污水处理厂接管水质标准后排入麻柳污水处理厂进一步处理达标通过园区污水干管排入清溪河。

技改后全厂废水排入环境污染物量分别为 COD3.392t/a、BOD₅0.848t/a、SS2.968t/a、氨氮 0.424t/a、总磷 0.021t/a、总氮 0.848t/a、二氯甲烷 0.013t/a、甲苯 0.004t/a、硫酸盐 25.441t/a、氯苯 0.008t/a、氯化物 42.402 t/a、石油类 0.127 t/a、总盐量 63.602 t/a。

(3) 地下水污染物排放情况分析

车间装置区、罐区、污水处理站等采取防渗措施，污水管道、物料输送管道均采用“可视化”设计，废水排水管道采取防渗处理。正常情况下，对地下水不会对环境产生影响。

(4) 噪声治理措施及排放情况分析

主要噪声源有为风机、真空泵、输送泵、循环真空泵等，噪声级一般在75~95dB(A)左右，为连续噪声源。连续声源采取选用低噪设备、减震隔声、合理布局等相应治理措施后声源强度在65~70dB之间。根据预测，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

(5) 固体废物处置情况分析

为危险废物和生活垃圾两大类。项目产生工艺废渣、残液、废活性炭、废分子筛、废盐、污水处理站污泥、废包装物均送有资质单位处置，生活垃圾则由当地环卫部门统一清运处理。

11.1.4 主要环境影响

(1) 大气环境影响预测

预测结果表明，正常工况下，拟建项目污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；各类污染物叠加现状浓度、在建、拟建项目的环境影响后，污染物短期质量浓度或年平均质量浓度均符合环境质量标准，不会改变当地的环境空气功能。非正常工况下，拟建项目运营期排放的废气污染物对周边影响较大，因此，企业应采取措施尽量避免非正常工况的发生。

经预测，技改后全厂排放的废气污染物为源强计算出厂界超标距离均为0m，因此，不设置环境保护距离。

根据《重庆南松医药科技股份有限公司环境污染安全隐患搬迁项目(重庆南松医药总部基地项目)环境影响报告书(报批版)》批复(渝(巴)环准[2016]120号)，厂界外防护距离为：西南厂界80m，东北厂界83m，西北厂界6m，东南厂界43m。因此，技改后，全厂仍按划定区域为环境保护距离。

根据现场踏勘，现状环境保护距离内没有环境敏感点，在厂界外环境保护距离内不得新建学校、医院、住宅和对环境质量要求较高的工业企业。

(2) 地表水环境影响

技改后全厂项目废水进行分类分质处理，达园区接管标准后，再经园区麻柳污水处理厂进一步处理达标后排放，经清溪河汇入长江。

综上所述，技改项目废水经园区污水处理厂处理达标后对清溪河水质影响很小，不会导致水域功能的下降。

(3) 地下水环境影响

正常工况下，各生产装置区、储罐区、污水处理站、事故池等均已采取防渗措施，污水、物料输送管道均采取防渗、防腐处理，废水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生概率很小；非正常工况下，高浓废水调节池地面防渗层腐蚀破损，废水污染物下渗，废水中的主要污染物在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度先逐渐升高后降低。经预测在事故状况下污染物会对清溪河、长江造成一定影响。企业需加强地面防渗设施的维护和定期检测，保证各防渗设施的正常运行，定期检测防渗系统的完整性和有效性并定期开展地下水监测。评价区域周边居民已全部使用自来水作为饮用水源，厂址区污染物的泄露也不会对周边居民饮用水水源的造成影响。

(4) 噪声环境影响

技改项目建成后，厂界四周噪声昼间、夜间影响值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

(5) 固废处置环境影响

技改后全厂产生的各种固体废弃物均得到有效处理或处置，不会造成二次污染。

11.1.5 环境风险

技改项目由于原辅材料涉及易燃易爆、有毒物质，具有一定的潜在危险性，全厂不构成重大危险源。最大可信事故为液氨钢瓶泄漏。由预测可知，液氨钢瓶泄漏后，F 类稳定度下，未出现超过半致死浓度（大于 $4230\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 IDLH 浓度（大于 $360\text{mg}/\text{m}^3$ ）； $1.5\text{m}/\text{s}$ 风速下， 4400m 区域内超过居住区大气中有害物质的最高允许浓度范围（大于 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ）限值。厂区依托已建事故池（有效容积 $1\times 1300\text{m}^3$ ），能满足全厂事故废水量收集需求，能确保事故废水不外流，实现将污染控制在厂区内的目的。南松凯博公司开展了环境风险评估并编制了突发环境事件应急预案，并在巴南区环保局进行备案，当发生风险事故时立即启动事故应急预案，能确保事故不扩大，不会对周边环境造成较大危害。在采取严格安全防护和风险防范措施后，最大可信事故风险值为 0，小于化工行业可接受风险水

平 $RL (8.33 \times 10^{-5})$ ，虽存在一定风险，但在采取有效风险防范措施和应急预案后，风险处于环境可接受的水平。

11.1.6 公众意见采纳情况

拟建项目公众参与责任主体为建设单位。根据建设单位提供的《环境影响评价公众参与说明》，建设单位采取了网络平台公示、报纸公开征求意见及项目所在地现场粘贴公告的方式。建设单位与环评单位签订合同后于 2020 年 6 月 1 日进行了第一次公示（公示网址：

http://www.chemi-tech.com/news_info_cn/id/34.html）

自从发布公示以来，评价单位和建设单位没有收到项目所在地单位和个人有关工程情况的相关反馈意见。

11.1.7 环境监测与管理

环保机构、监测人员及监测设备应及时配置。

严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，规整各排污口。

11.1.8 环境影响经济损益分析

技改项目总投资 3150 万元，环保总投资为 938 万元，占项目总投资的 29.8%。环保措施效益与其费用之比大于 1，无论是从年净效益分析，还是从效益与费用比分析，均表明项目的环保投资在经济上是可行的。

11.1.9 综合结论

抗疫药物磷酸氯喹和硫酸羟氯喹关键原料技改项目位于主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划区南松凯博公司厂区内，项目建设符合国家产业政策、符合重庆市工业项目环境准入规定及重庆市主城区木洞麻柳功能区 A 标准分区（麻柳嘴片区部分）规划调整“空间管制”和“环境准入负面清单”，严格落实各项污染防治措施及环境风险防范措施后，能够实现污染物达标排放、总量控制，不会改变当地的环境功能，环境风险可控。因此，从环境保护的角度而言，项目建设可行。

11.2 建议

（1）加强职工技能培训、持证上岗，保证生产平稳运行，防止污染事故发生。同时具备及时处理异常事故发生的应对能力。

(2) 优化运输时段和运输路线。危废运输时避开物流进出高峰期。

(3) 加强环境管理，保证组织落实，健全环保管理体系及风险防范体系，使各项环保设施及风险防范设施长期稳定运行，全面实施环境管理责任制，搞好环境保护工作。