

混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中
试延期试验项目
环境影响报告书
(报批版)

建设单位：陕西北元化工集团股份有限公司

环评单位：河北奇正环境科技有限公司

编制时间：二〇二三年六月

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来及建设的必要性	1
1.2 项目特点	2
1.3 评价工作过程	3
1.4 分析判定相关情况	3
1.5 项目关注的主要环境问题及环境影响	13
1.6 评价结论	14
2 总则	15
2.1 编制依据	15
2.2 评价目的、原则	18
2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	19
2.4 评价工作等级和评价范围	20
2.5 环境影响评价标准	32
2.6 主要环境保护目标	38
3 建设项目工程分析	40
3.1 现有工程	40
3.2 在建项目	62
3.3 技改项目	64
4 环境现状调查与评价	107
4.1 自然环境状况	107
4.2 环境敏感区调查	114
4.3 环境质量现状监测与评价	114
5 环境影响预测与评价	134
5.1 施工期环境影响分析	134
5.2 运营期大气环境影响预测与评价	134
5.3 运营期地表水环境影响预测与评价	143
5.4 运营期地下水环境影响预测与评价	143
5.5 运营期声环境影响预测与评价	158
5.6 运营期固体废物环境影响预测与评价	162
5.7 运营期土壤环境影响预测与评价	163
5.8 运营期生态环境影响预测与评价	164
5.9 运营期风险环境影响预测与评价	164
6 环境保护措施及其可行性论证	194

6.1 废气污染防治措施及其可行性论证	194
6.2 废水污染防治措施及其可行性论证	197
6.3 噪声污染防治措施及其可行性论证	198
6.4 固体废物污染防治措施及其可行性论证	199
6.5 防腐防渗措施及其可行性论证	200
7 环境影响经济损益分析	201
7.1 经济效益分析	202
7.2 社会效益分析	202
7.3 环保投资估算	202
7.4 环境效益分析	202
7.5 结论	202
8 环境管理与监测计划	203
8.1 环境管理	203
8.2 环境监测计划	209
8.3 污染源控制措施	210
8.4 环境保护三同时验收	212
9 环境影响评价结论	215
9.1 建设项目情况	215
9.2 环境质量现状	216
9.3 污染物排放情况	217
9.4 主要环境影响	217
9.5 公众意见采纳情况	218
9.6 环境保护措施	218
9.7 环境影响经济损益分析	221
9.8 环境管理与监测计划	221
9.9 项目可行性结论	221

附图

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目周边关系图
- 附图 3：厂区平面布置示意图
- 附图 4：环境敏感目标分布图
- 附图 5：环境现状监测布点图（大气、噪声、土壤）
- 附图 6：环境现状监测布点图（地下水）
- 附图 7：项目与神木市锦界高新技术产业开发区相对位置关系图
- 附图 8：项目分区防渗图
- 附图 9：项目在榆林市生态环境管控单元分布示意图的位置

附件

- 附件 1：委托书
- 附件 2：项目备案确认书
- 附件 3：《陕西省生态环境厅关于神木市锦界高新技术产业开发区总体规划（2018- -2030）环境影响报告书审查意见的函》（陕环环评函[2019] 42 号）
- 附件 4：《榆林市生态环境局关于锦界工业园区总体规划(2018 -2035)环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函[2019] 591 号）
- 附件 5：《陕西省工业和信息化厅关于公布陕西省认定化工园区名单（第一批）的通知》（陕工信发〔2022〕304 号）
- 附件 6：现有工程环保手续
- 附件 7：排污许可证
- 附件 8：陕西北元化工集团股份有限公司突发环境事件应急预案备案表
- 附件 9：混合溶剂法甘氨酸生产技术科学技术成果评价证书(中科评字[2020] 第 4470 号)
- 附件 10：检测报告
- 附件 11：陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告
- 附件 12：混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试延期试验项目环境影响报告书技术评估会专家组意见及其修改单
- 附件 13：建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1概述

1.1 项目由来及建设的必要性

陕西北元化工集团股份有限公司（以下简称“北元集团”）原为陕西北元化工集团有限公司，陕西北元化工集团有限公司是由陕西煤业化工集团有限责任公司、神木电化有限责任公司等十家民营企业合股组建的大型盐化工企业，2017年6月改制为陕西北元化工集团股份有限公司。陕西北元化工集团股份有限公司主要从事聚氯乙烯、烧碱等产品的生产和销售，主营产品包括聚氯乙烯和烧碱、原盐、煤电、电石、烧碱、聚氯乙烯、水泥等。

北元集团厂区目前包括化工分公司10万吨PVC装置厂区、公司主厂区（水泥、热电、化工）及在建工程（募投项目）厂区。公司主厂区现有工程内容包括100万吨/年聚氯乙烯、80万吨/年烧碱装置，4×125MW抽气式直接空冷汽轮发电装置，50万吨/年电石装置、220万吨/年电石渣综合利用制水泥装置及135万吨/年原盐及采输卤装置；化工分公司10万吨PVC装置厂区工程内容包括10万吨PVC装置及混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目；在建工程（募投项目）厂区包括5个募投项目，选址在锦界工业园区明珠大街南侧，分别是3万吨/年ADC发泡剂及配套水合肼项目、10万吨/年CPE及2万吨/年CPVC项目、12万吨/年甘氨酸项目、100万吨/年中颗粒真空制盐项目（以上4个项目目前已取得环评批复，尚未开工建设）、烟气与烧碱制备碳酸钠项目（年产碳酸钠溶液4万吨（折百）正在建设）。各厂区位置关系见附图2所示。

本项目位于化工分公司10万吨PVC装置厂区现有中试车间内，因此，本评价以化工分公司10万吨PVC装置厂区内工程作为本项目现有工程，其他厂区建设内容不再详述。

2018年，北元集团延伸产业链、开发新材料产品，积极筹划了5个募投项目，选址在锦界工业园区明珠大街南侧，分别是3万吨/年ADC发泡剂及配套水合肼项目、10万吨/年CPE及2万吨/年CPVC项目、12万吨/年甘氨酸项目、100万吨/年中颗粒真空制盐项目（以上4个项目目前已取得环评批复，尚未开工建设）、烟气与烧碱制备碳酸钠项目（年产碳酸钠溶液4万吨（折百）正在建设）。

甘氨酸在农药、饲料、食品、医药、日用化工等方面广泛的用途以及下游产业的不断拓展与延伸，全球市场需求旺盛，国内市场需求更是增长较快。为了完善甘氨酸、甜菜碱工艺过程，并保障12万吨/年甘氨酸项目的顺利实施，降低投

资风险，为今后生产甘氨酸、甜菜碱提供宝贵的工艺参数。2019年3月，陕西西北元化工集团股份有限公司在北元化工分公司10万吨PVC装置厂区建设混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目（以下简称“现有甘氨酸中试项目”），用来进行甘氨酸、甜菜碱工艺参数的中试试验技术研究。现有甘氨酸中试项目于2019年6月25日取得神木市环境保护局的批复（神环发[2019]292号），并于2020年12月进行了竣工环境保护验收，正式运行1.5年后，于2022年6月停止运行。现有甘氨酸中试试验成果：验证了混合溶剂法甘氨酸生产工艺的可行性、中试装置所选用的设备可靠性，初步确定了的操作工艺条件，达到了初步中试目标，尚存在甘氨酸、氯化铵的收率较低的问题。

因此，为优化现有甘氨酸中试项目工艺，还需在后续试验中对工艺参数进一步优化调试。因此，公司拟投资5万元，新增1台液氨汽化器，依托现有甘氨酸中试生产设备延续甘氨酸中试试验，以提高目标物（甘氨酸、氯化铵）的收率；项目公辅设施及环保设施均依托现有甘氨酸中试项目；本次中试延续试验不再进行环保氨法甜菜碱中试试验。

1.2 项目特点

1、本项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司化工分公司中10万吨PVC装置厂区已建甘氨酸中试车间内，不新增占地。

2、本项目为中试试验延续项目，仅用于中试试验技术研究，中试期为2年，至2025年7月完成中试，中试任务完成后，应停止运行，若继续运行应另行办理环保审批手续。

3、本次甘氨酸中试试验为现有甘氨酸中试试验延续项目，本次不再进行甜菜碱的试验，甘氨酸、氯化铵与现有甘氨酸中试各工序内容、时长均相同，本次延续试验主要对工艺参数进行优化调试以进一步提高目标物的收率及纯度。

4、项目为中试试验延续项目，拟投资5万元新增1台液氨汽化器，其他生产设备依托已有设备，公辅设施及环保设施均依托现有甘氨酸中试车间设施；较现有甘氨酸中试项目，不新增用水量、排水量、用电量、蒸汽量及污染物排放量。

5、本次中试试验成功取得优化工艺参数后，可为公司12万吨/年甘氨酸项目提供宝贵的工艺参数的同时，对12万吨/年甘氨酸项目生产运行中环保治理工作具有重大的作用。

6、中试装置设计规模为年产甘氨酸95吨，年生产922批次，在实际中试试验过程中，试验达到目标后将会停止试验，实际年生产批次小于922批次，最大

年生产时间为 8000h，每批次运行时长为 8.5h，本项目同时只开展一个批次的试验，本环评以最大批次数进行评价。

1.3 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院于《建设项目环境保护管理条例》的要求，该项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）规定，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业—44、基础化学原料制造”中含研发中试的项目，该项目应编制环境影响报告书。陕西北元化工集团股份有限公司委托河北奇正环境科技有限公司承担了本项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我单位技术人员根据陕西北元化工集团股份有限公司提供的相关资料及项目选址、规模、性质和工艺路线等，对照国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划进行了符合性分析，确定项目可开展环境影响评价工作。在此基础上，我单位组织有关人员对项目厂址及其周围环境状况进行了详细踏勘，并根据相关工程详细资料，按照《建设项目环境影响评价技术导则》的规定，编制完成了《混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试延期试验项目环境影响报告书》（报审版）。

本项目位于锦界工业园区，符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）第三十一条中的简化条件，因此仅需要开展一次征求意见稿公示，公示期限减为 5 个工作日，并免于采用张贴公告的方式。2023 年 5 月 15 日至 2023 年 5 月 19 日，建设单位在智慧神木网站进行了网络公示，同时于 2023 年 5 月 17 日和 2023 年 5 月 19 日在榆林日报进行了两次登报公示，公示期为 5 个工作日，公示期间未收到公众反馈意见，无公众反对项目建设。建设单位编制完成了公众参与说明。

2023 年 6 月 2 日，榆林市环境工程评估中心在榆林市主持召开了本项目环境影响报告书专家技术评审会，会后评价单位根据专家意见，对报告书进行了认真补充和修改，完成了《混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试延期试验项目环境影响报告书》（报批版）。

1.4 分析判定相关情况

（1）与产业政策的符合性

本次中试延期试验项目不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励

类、限制类、淘汰类，为允许类。本次不进行二次投资，建设内容不发生变化，与原备案内容一致，现有中试备案于 2019 年 3 月 28 日取得神木市发展改革局出具的《混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目备案确认书》(项目代码：2019-610821-2-03-011910)，同意项目备案，项目建设符合国家产业政策。

(2) 与《神木市锦界工业园总体规划》的符合性

锦界工业园区东至瑶渠沟，西至秃尾河，南至后团团沟，北至榆神高速公路，总面积 158.87km²。神木市锦界高新技术产业开发区东至徕昌路，南至丰华路，西至安源路，北到创业路，规划面积为 14.4156 km²。神木市锦界高新技术产业开发区位于锦界工业园区内，属于锦界工业园区的片区。本项目厂区位于锦界工业园区，不在木市锦界高新技术产业开发区规划范围内。

①产业发展规划

神木市锦界工业园产业发展方向：构建以煤化工、氯碱化工为主导，以电力、建材、载能、精细化工为关联产业，以现代服务业为配套产业的产业结构体系，发展新能源产业、高新技术产业并培育工业旅游业。本项目位于现有北元化工分公司 10 万吨 PVC 装置厂区内，利用氯碱产业配套生产的氯乙酸，生产下游产品甘氨酸、氯化铵，本项目为混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试试验延续项目，符合锦界工业园区规划，并且锦界工业园区管委会出具了《关于陕西北元化工集团股份有限公司混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目入园的批复》（神锦管发[2019]28 号），同意项目入园。

②土地利用

中试试验延续项目不新增用地，位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司现有中试车间，用地性质符合园区规划要求，项目建设地与神木市锦界工业园区位置关系见附图 6。

③环境保护

项目与《锦界工业园区总体规划（2018-2035）》、《锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》的符合性分析见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目与规划环评的符合性分析

规划及规划环评相关要求		本项目	相符性
锦界工业园区总体规划	<p>规划范围：规划控制区范围：以锦界镇行政边界为基础，包括锦界镇驻地及南部工业园区。东至瑶渠沟，西至秃尾河，南至后团团沟，北至榆神高速公路，总面积158.87平方公里。</p> <p>产业发展战略：锦界工业园区产业发展遵循“转化、优化、深化”总体发展战略。转化：充分依托神木煤炭资源、盐资源、镁资源和相关产业基础和优势，坚持把锦界工业园区打造成高水平能源化工基地的根本方针和基本思路。优化：根据国家政策和产业发展趋势，在现有基础上进行产业优化，将煤炭转化产品由初级产品变为高级产品，由能源型产品主导变为加工型产品主导。着力发展煤分质高效利用和煤焦油深加工产业和以煤制烯烃、煤制乙二醇等为代表的现代煤化工产业。深化：①现有产业工艺技术向节能减排、资源综合利用方向深入发展，重点是煤分质高效利用技术的深化研究和产业化。②煤化工产业以气化岛为载体，重点发展煤制烯烃、煤制乙二醇，并延伸产业链条，向精细化高端化发展，主攻化工新材料产品。③大力推动精细化工及化工新材料产业发展，重点结合园区产业基础，做好相关产品深加工。④氯碱产业深加工，发展高端化、差异化产品。⑤现代载能产业向精深加工方向发展，重点发展下游镁金属合金材料及深工产品。重点发展硅锰、硅铁合金产业。⑥建材环保产业深入发展，充分实现资源综合利用。⑦高端碳材料创新发展，快速切入高端技术和高端市场。</p> <p>根据“转化、优化、深化”发展战略，结合锦界工业园区实际，按照煤分质高效利用、煤化工、精细化工及化工新材料、氯碱、现代载能、建材环保、碳材料和煤电八大产业板块进行分类规划。</p>	项目位于锦界工业园区北元化工集团现有厂区内，属于氯碱产业下游产品甘氨酸中试试验延续项目	符合
锦界工业园区	实施大型热电站供热供汽方式，禁止分散小锅炉，建设规划区应禁止各类燃煤小锅炉的建设，加快区域散煤治理进程。减轻锅炉烟气污染物对全区及周围大气环境的影响。	不涉及	--
园区规划	园区所需原料运输尽量采用密闭运输的方式，以减少材料运输过程中对大气环境造成二次污染，同时，尽量减少装卸次数，可有效避免频繁装卸车过程造成的无组织排放；	项目原料运输采用密闭运输，根据园区要求车速行	符合

规划及规划环评相关要求		本项目	相符性
划 环 评	对于不能密闭的汽车等运输车辆必须加盖篷布，进入工业园区应限制行车速度。对园区内自产燃料气进行充分利用，不能利用的应燃烧后利用烟囱外排，减少对大气环境的污染，对有组织排放源的燃烧烟气采用高空排放措施，有效减轻对地面的污染影响。	驶。	
	园区污水处理厂出水达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）中的B标准后排放。	项目生产废水经厂区污水处理站处理达标后排入园区污水处理厂，园区污水处理厂出水执行《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）中的B标准	符合
	禁止各类废水直接排入沙地低洼地；统一建设各类固体废物贮存、处理设施，防止固体废物随意堆弃；做好工业场地、堆场及废水、废渣处理贮存设施的防渗设施。	项目生产废水经厂区污水处理站处理达标后排入园区污水处理厂；项目厂区内现有危废暂存间已进行了防渗、防水等措施。	符合
	用设备低噪声设备，并进行减振处理；工业场地设备安装在厂房内，通过厂房隔墙阻隔声传播。	项目噪声设备采取措施如下：风机：基础减振，消声器；泵类：基础减振；厂房隔声。	
	危险废物在规划区内临时堆放时，必须做好防渗、防水等措施，临时堆放场所建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等有关要求。	项目厂区内现有危废暂存间已进行了防渗、防水等措施。	符合
锦 界 工 业	锦界工业区园区东至瑶渠沟，西至秃尾河，南至后团团沟，北至榆神高速公路，总面积158.87km ² 。根据地形将规范范围内用地分为4块进行控制，开发边界总控制面积70.2km ² ，总建设用地面积49.77km ² 。园区重点发展煤分	项目位于锦界工业园区北元化工集团现有厂区内	符合

	规划及规划环评相关要求	本项目	相符性
园区规划环评审查意见	质高效利用、煤化工、精细化工及化工新材料、氯碱、现代载能、环保建材、高端碳材料及煤电八大产业体系。规划期限为2018年-2035年，其中近期为2018-2030年，远期为2031-2035年。		
	规划区属于环境空气质量不达标区，规划应严守“环境质量底线”要求，坚持“转化、优化、深化”总体发展战略及环境容量许可的适度发展原则，严格控制园区规划产业规模，落实污染物减排措施，根据减排进度安排建设时序，结合最新的政策要求，合理规划远期产业规模。	根据《神木市2022年环保快报》，神木市为达标区。项目生产废气经酸吸收装置处理达标后经15m高排气筒排放。	符合
	对调出规划范围的现有企业，应根据国家相关政策，提出有效的坚决方案；对不满足环保要求的现有企业，应制定整改方案，限期整改。	北元化工集团属于规划范围内的企业。	符合
	规划区水环境容量有限，优化情景下水环境容量可满足要求。规划区应实施节水工程，最大限度的减少新鲜水取用量。	项目不新增生产用水。	符合
	本着“清洁生产、源头控制”的原则，入园企业要达到先进清洁生产水平。优化循环经济产业链，提高固废综合利用效率。	项目工艺混合溶剂法甘氨酸生产技术在氯乙酸法甘氨酸生产领域达到国内领先水平。	符合
	优化规划区供热方式，实施集中供热供汽；禁止新建燃煤集中供热站。现有企业不符合要求的燃煤锅炉应全部拆除。	项目供热依托厂区内现有自备热电站，不新增供热。	符合
	做好地下水环境保护及废污水的处理回用工作。加快园区污水处理厂、中水处理厂、工业固体废物填埋场及给排水管网等基础设施建设。	北元现有厂区内基础设施较完善。	符合
	结合城镇建设规划，进一步优化调整园区布局；统筹做好规划实施过程中的居民搬迁安置工作。	项目位于锦界工业园区北元化工集团现有厂区内，不涉及居民搬迁。	符合
	按照中省有关要求，完善环境管理和环境风险防范规划内容，建立健全园区环境风险预警体系，制定园区环境	陕西北元化工集团有限公司制定	符合

	规划及规划环评相关要求	本项目	相符性
	风险应急预案。建设可视化监控系统、自动监测预警网络及严格的“三级防控”体系。	了相对应的环境风险防范措施及应急预案，目前项目严格落实相关规章制度，三级防控体系执行较好，应急预案修编时将本项目纳入其中。	

根据以上分析，本项目建设与《锦界工业园区总体规划（2018-2035）》及其规划环评相符。

（3）“三线一单”符合性分析

本项目与榆林市“三线一单”比对成果见附件7，本项目位于神木锦界工业园区，属于重点管控单元，属于大气环境高排放重点管控区、窟野河锦界镇控制单元、神木锦界工业园区，不涉及优先保护单元和一般管控单元。本项目与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的神木锦界工业园区准入清单管控要求的符合性分析见表 1.4-2。

表 1.4-2 生态环境准入清单符合性分析

清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
空间布局约束	1.严格限制高耗能、高耗水、高污染和浪费资源的产业。		本项目为现有甘氨酸中试延续项目，不新增能耗、用水量。	符合	大气环境高排放重点管控区
	2.区域执行本清单榆林市生态环境总体准入要求中“空间布局约束”准入要求。	1.以生态保护红线为核心，严格保护各类自然保护地和特色自然景观风貌，建设和修复生态空间网络，构筑以自然资源集中分布区域为生态源地、重要自然保护地为生态节点、河流水系廊道为纽带的“三廊三带多点”的生态安全格局。基于区域生态安全格局，保育以黄土高原生态屏障、长城沿线防风固沙林带为主的陕北“一屏一带”生态屏障，重点协同建设“北部防风固沙生态屏障、东部黄河沿岸水土流失防治带、南部黄土高原水土流失防治带”三条防风固沙固土生态带。	项目位于神木锦界工业园区，属于重点管控单元，不涉及生态红线	符合	
		2.构建“一核三区、一轴二带”绿色低碳、多极多元的产业空间布局结构。其中三区，北部煤电化工发展区包括府谷、神木、榆阳、横山4个县市区，依托榆神工业区、榆横工业区、神木高新区、府谷煤电化工园区等重点园区发展以煤为主的煤炭、煤电、煤化工等能源化工主导产业和有色、新能源、装备、物流、文化旅游等产业。西部油气综合利用区包括定边和靖边两县，依托靖边能源化工综合利用产业园、定边工业新区等重点园区，发展原油、天然	项目位于神木锦界工业园区，为现有甘氨酸中试延续项目，符合园区规划及产业定位	符合	

清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
	<p>气、油气化工等产业，加快培育风能和太阳能等新能源产业。南部生态产业区包括南部六县，重点发展建材、特色轻纺和文化旅游、现代物流等产业，培育农产品加工产业集群。</p> <p>另外，在榆林市老城区、高新区、横山新区、东沙新区、芹河新区、空港生态区等组团，重点发展现代服务业、特色轻纺、装备、战略性新兴产业以及都市农业等。</p>				
	<p>4.“两高项目”的准入需严格执行中省等相关政策。严格“两高”项目准入，石化、现代煤化工项目纳入产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法依规设立并经规划环评的产业园区。</p>		<p>本项目位于锦界工业园区，园区属于依法依规设立的园区并具有规划环评。项目为现有甘氨酸中试延续项目，根据陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》，本项目不属于“两高”类别。</p>	符合	
	<p>5.以“一山（白于山）、四川（皇甫川、清水川、孤山川、石马川）、四河（窟野河、秃尾河、佳芦河、无定河）、三区（长城沿线沙化土地治理区、定边北部盐碱地整治区、沿黄水土流失治理区）”为生态修复重点修复区域，协同推进“恢复治理矿区生态、南治沙、北治土、全域治水”，打造黄土高原生态文明示范区，构筑黄河中游生态屏障。</p>		<p>项目位于神木锦界工业园区，属于重点管控单元，不涉及生态红线</p>	符合	
	<p>6.沿黄重点县市区工业项目一律按要求进入合规工业园，严控高污染、高耗能、高耗水项目。</p>		<p>本项目现有甘氨酸中试延续项目，不新增能耗、用水量及污染物排放量。</p>	符合	

清单类型	准入内容要求	本项目	符合性分析	要素属性	
污染物排放管控	1.加强无组织废气排放控制,含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料,涉及VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作	生产过程中加强无组织废气控制过程,物料密闭储存,投料、输送过程密闭。	符合		
	2.执行“4.2水环境工业污染重点管控区”中的“污染物排放管控”要求	1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求,方可进入污水集中处理设施。 2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的,相应污染因子实行等量或减量置换。 3.严控高含盐废水排放。	本项目不新增生产废水,生产废水经过厂区污水处理站处理后排入园区污水处理站。		符合
	3.执行“4.5大气高排放重点管控区”中“污染物排放管控”要求。	1.完善大气污染防治设施,全面提高污染治理能力。	项目不新增废气污染物排放,生产废气通过酸吸收装置处理+15m排气筒排放。		符合
		2.关注氮氧化物和挥发性有机物的一次排放			符合
		3.新建“两高”项目需要依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。大气污染防治重点区域内采取增加散煤清洁化治理,为工业腾出指标和容量等措施,不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目为现有甘氨酸中试延续项目,根据陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》,本项目不属于“两高”类别。		符合
环境风险防控	1.执行榆林市生态环境总体准入要求中的“环	1.坚持预防为主原则,将环境风险纳入常态化管理。各级人民政府及其有关部门和企业事业单位,应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》等相关规定,做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。	企业应按照相关规定制定完备的应急预案及地下水跟踪监控计划,建设事故污水防范三级防控体系,建立环境风险事故应急监测系统,可在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站进行应急监	符合	

清单类型	准入内容要求	本项目	符合性分析	要素属性
	<p>境风险防控”要求。</p> <p>2.加强饮用水水源地环境风险管控。编制水源地突发环境事件应急预案，定期开展环境应急演练，提升应急监管能力。</p> <p>3.禁止在农业生产中使用含重金属、难降解有机污染物的污水以及未经检验和安全处理的污水处理厂污泥、清淤底泥等。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。加强土壤污染重点监管单位排污许可管理，严格控制有毒有害物质排放，落实土壤污染隐患排查制度。到 2025 年，受污染耕地安全利用率达 95%，重点建设用地安全利用率得到有效保障。</p> <p>4.重点加强化工园区环境风险防控。</p> <p>5.加强危险废物、核与辐射等领域环境风险防控</p>	<p>测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控。</p>		
资源利用效率要求	<p>1.区域执行本清单榆林市生态环境总体准入要求中“资源利用效率要求”准入要求</p>	<p>项目现有甘氨酸中试延续项目，项目工艺混合溶剂法甘氨酸生产技术在氯乙酸法甘氨酸生产领域达到国内领先水平。</p>	符合	
	<p>2.完善节能减排约束性指标管理，加强高能耗行业能耗管控，大力实施锅炉窑炉改造、能量系统优化、余热余压利用等节能技术改造。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗等达到清洁生产先进水平。</p>		符合	
	<p>3.基于资源利用上线合理布置资源利用，落实“以水定城、</p>	<p>本项目不新增生产废水，生产废水经过厂区污水</p>	符合	

清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
		<p>以水定地、以水定人、以水定产”的策略，坚持开源节流、循环利用，统筹生活、生产、生态用水。严格实行水资源总量和强度控制，建设高效节水灌溉示范区，强化化工、建材等高耗水行业生产工艺节水改造和再生水利用。实施矿井疏干水、雨水和中水回用工程。到2025年，榆林市万元GDP用水量较2020年下降3.5%；万元工业增加值用水量较2020年下降2%；灌溉水利用系数不得低于0.58。</p> <p>源利用效率。</p>	<p>处理站处理后排入园区污水处理站。</p>		
		<p>4.推动以煤矸石、粉煤灰、气化渣、冶炼渣、工业副产品石膏等大宗工业固体废物为重点的综合利用。到2025年，全市大宗工业固废综合利用率达到75%以上。</p>	<p>/</p>	<p>不涉及</p>	
		<p>5.新（扩、改）建规模化畜禽养殖场（小区）应实施雨污分离，采用干清粪、生物发酵舍工艺，对所排放的污染物进行综合利用，实现粪便污资源化利用</p>	<p>/</p>	<p>不涉及</p>	

(4) 环保相关文件符合性

①与“两高”相关文件符合性分析

表 1.4-3 本项目与“两高”相关文件的符合性分析

序号	“两高”相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
1	《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)	本通知适用于生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。 严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的,建设项目应提出有效的区域削减方案,主要污染物实行区域倍量削减,确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的,原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减,确保项目投产后区域环境质量不恶化。	本项目为现有甘氨酸中试延续项目,根据陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》,本项目不属于“两高”类别。	符合
2	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号)	“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计,后续对“两高”范围国家如有明确规定的,从其规定。	本项目为现有甘氨酸中试延续项目,根据陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》,本项目不属于“两高”类别。	符合
		新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关,对于不符合相关法律法规的,依法不予审批。	本项目位于锦界工业园区,园区属于依法合规设立的园区并具有规划环评。《陕西省认定化工园区名单(第	符合

序号	“两高”相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
			一批)》包含锦界工业园区。	
		提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	本项目项目工艺混合溶剂法甘氨酸生产技术在氯乙酸法甘氨酸生产领域达到国内领先水平。	符合
3	《环境保护综合名录(2021)》	“高污染、高环境风险”产品	本项目属于现有甘氨酸中试延续项目，不属于“高污染、高环境风险”产品	/
4	榆林市生态环境局《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(榆政环发〔2021〕202号)	严查“两高”企业未批先建、未验先投、无证排污、不按证排污等违法行为，依法责令恢复原状、停止建设、限制生产、停产整治，或报经有批准权的人民政府责令关闭等，并及时曝光典型案例。将各县市区遏制“两高”项目盲目发展落实情况纳入市委环境保护督察和专项考核内容，对审批、监管过程中出现的工作不实、把关不严等问题严肃追究有关人员责任	本项目属于现有甘氨酸中试延续项目，现有甘氨酸中试项目到期后暂停运行，不涉及未批先建。	符合

①与相关环保政策符合性分析

表 1.4-4 本项目与相关环保政策的符合性分析

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
1	国务院《大气污染防治行动计划》国发〔2013〕37号，2013.9.10	一、加大综合治理力度，减少多污染物排放。全面整治燃煤小锅炉，加快重点行业脱硫脱硝除尘改造。推进挥发性有机物污染治理。	/	不涉及
		二、调整优化产业结构，推动产业转型升级。严控高耗能、高污染行业新增产能，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等重点行业“十二五”落后产能淘汰任务。	/	不涉及
		三、加快企业技术改造，提高科技创新能力。大力推行清洁生产，重点行业主要大气污染物排放强度到2017年底比2012年下降30%以上。大力发展循环经济。鼓励产业集聚发展，实施园区循环化改造，推进能源梯级利用、水资源循环利用、废物交换利用、土地节约集约利用，促进企业循环式生产、园区循环式发展、产业循环式组合，构建循环型工业体系。	项目位于神木市锦界工业园区，废气污染物达标排放。	符合
		五、严格节能环保准入，优化产业空间布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。	项目位于神木市锦界工业园区，属于国家层面的重点开发区。	符合
2	国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），2015.4.2	一、全面控制污染物排放。专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。集中	本项目不属于需专项整治十大重点行业。项目生产废水、生活污水经处理达标后排至锦界南区污水处理厂。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
		治理工业集聚区水污染。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。		
		二、推动经济结构转型升级。调整产业结构。依法淘汰落后产能。严格环境准入。推进循环发展。加强工业水循环利用。鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。	项目属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类或允许类建设项目。	符合
3	国务院《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号)，2016.5.28	三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全。防控企业污染。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。	本项目位于现有厂区内现有中试车间，不新增用地。	符合
		六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作。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。	本项目危险废物在暂存间暂存，暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》的要求。	符合
4	国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021.11.2)	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本项目属于现有甘氨酸中试延续项目，所在地区不属于重点区域。根据陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》，本项目不属于“两高”类别。	符合
5	国务院《关于加快建立	加快实施钢铁、石化、化工、有色、建材、纺织、造纸、皮革等行	本项目工艺混合溶剂法甘氨酸生产技术	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
	健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）	业绿色化改造。推行产品绿色设计，建设绿色制造体系。大力发展再制造产业，加强再制造产品认证与推广应用。建设资源综合利用基地，促进工业固体废物综合利用。全面推行清洁生产，依法在“双超双有高耗能”行业实施强制性清洁生产审核。完善“散乱污”企业认定办法，分类实施关停取缔、整合搬迁、整改提升等措施。加快实施排污许可制度。加强工业生产过程中危险废物管理。	在氯乙酸法甘氨酸生产领域达到国内领先水平。	
6	《陕西省大气污染防治条例（2019修正版）》	<p>第十三条 建设项目的大气污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，符合环境影响评价文件的要求。向大气排放污染物的单位应当保证大气污染防治设施正常运行，不得擅自拆除、停止运行。</p> <p>第三十三条 企业应当优先采用能源和原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁生产技术、工艺和装备，减少大气污染物的产生和排放。</p> <p>第三十八条 企业应当通过技术创新、产业转型升级等方式改进生产工艺设备，减少大气污染物的产生和排放。</p>	项目不新增废气污染物排放，生产废气通过酸吸收装置处理+15m排气筒排放。	符合
7	《陕西省水污染防治条例》	<p>严格环境准入政策。</p> <p>根据流域水质目标和主体功能区规划要求，严格区域环境准入条件，细化功能分区，实施差别化环境准入政策。陕北地区合理控制火电、兰炭、煤化工等行业规模，严格控制新建100万吨/年以下兰炭、单套生产能力10万吨/年以下焦炉煤气制甲醇、处理无水煤焦</p>	本项目不新增生产废水，生产废水经过厂区污水处理站处理后排入园区污水处理站。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
		油能力50万吨/年以下煤焦油加工等项目。		
8	《陕西省土壤污染防治工作方案》	重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、煤化工、化工、电镀等行业，产粮（油）大县以及各市建成区等区域。	本项目不涉及土壤重点监控因子。	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评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；环境保护部门要做好监督管理工作。		
		禁止在优先保护类耕地内新建有色金属冶炼、石油加工、化工、医药、焦化、电镀、铅蓄电池制造等行业企业，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。	本项目位于现有中试车间，不涉及耕地范围。	符合
9	陕西省人民政府办公厅《蓝天碧水净土保卫战2022年工作方案》（陕政办发〔2022〕8号）	优化产业结构布局。严格执行《产业结构调整指导目录》。坚决遏制“两高”项目盲目发展，严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。严格实施节能审查制度，加强节能审查事中事后监管。	混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中限制类、淘汰类，为允许类。	符合
		综合治理恶臭污染。化工、制药、工业涂装等行业结合挥发性有机物防治开展综合治理；橡胶、塑料、食品加工等行业强化恶臭气体收集和治理；垃圾、污水集中式污染处理设施等加大密闭收集力度，	项目不新增废气污染物排放，生产废气通过酸吸收装置处理+15m排气筒排放。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
		因地制宜采取脱臭措施。		
10	《陕西省化工项目安全准入条件(试行)》(陕西省应急管理厅公告2021年第6号)	严禁新建涉及国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》、应急管理部《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》(第一批)、原国家安全监管总局《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)》和《淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)》淘汰类、禁止类、限制类的化工项目。	本项目不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中限制类、淘汰类,为允许类;不属于《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》(第一批)、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)》和《淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)》中淘汰类、禁止类、限制类的化工项目。	符合
		新建涉及化工工艺的化工项目须进入合规设立的化工园区,化工园区内严禁建设与园区产业发展规划无关的项目。	本项目为现有甘氨酸中试延续项目,不属于新建化工项目。	符合
		严禁新(扩)建生产光气、氯气、氨气、硫化氢等有毒气体,氰化钠、氰化钾、氰化氢等剧毒化学品,硝酸铵、硝基胍、氯酸铵、氯酸钠、氯酸钾等爆炸危险性化学品,涉及间歇、半间歇法硝化反应的建设项目。 本《准入条件》所指的化工项目是指主要原辅料为化学原料、最终产品为化学品、生产工艺中存在化学反应或涉化环节的项目。	本项目目标物为甘氨酸、氯化铵,不属于光气、氯气、氨气、硫化氢等有毒气体,氰化钠、氰化钾、氰化氢等剧毒化学品,硝酸铵、硝基胍、氯酸铵、氯酸钠、氯酸钾等爆炸危险性化学品。	符合
11	中共陕西省委陕西省人民政府关于印发《陕西省大气污染治理专项行动	工业企业深度治理行动。2023年底前,关中地区钢铁企业完成超低排放改造,其他地区钢铁企业于2025年底前完成改造。2025年底前,80%左右水泥熟料产能和60%左右独立粉磨站完成超低排放改造,	本项目为不涉及燃煤锅炉	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
	《行动方案(2023-2027年)》的通知(陕发[2023]4号)	<p>西安市、咸阳市、渭南市全面完成改造,其他地区2027年底前全部完成。2025年底前,焦化行业独立焦化企业100%产能全面完成超低排放改造;2027年底前,半焦生产基本完成改造。逾期未完成改造的钢铁、水泥、焦化企业不允许生产。</p> <p>严把燃煤锅炉准入关口,各市(区)建成区禁止新建燃煤锅炉。</p> <p>集聚提升工程。推进大企业高端化、高质量发展,支持传统优势产业向产业链中高端迈进。进一步分析产业发展定位,开展传统行业中小企业和产业集群排查及分类整治,积极总结推广现代产业园区建管模式,以高质量发展为导向,以产业园区为载体,搬迁入园一批、就地改造一批、做优做强一批中小企业,推动中小企业集聚化、高质量发展。指导各地结合实际制定“一园一策”整治提升方案,实施拉单挂账式管理,支持产业园区采用集中供热设施或清洁化能源,切实提升产业发展质量和水平。</p>		
			本项目位于本工业园区内,项目所在园区已通过化工园区认定。	符合
12	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》(陕政办发〔2021〕25号)	<p>建立健全生态环境分区管控体系。立足资源环境承载能力,发挥各地比较优势,优化重大基础设施、重大生产力和公共资源布局,建立以“三线一单”为核心的全省生态环境分区管控体系。</p> <p>加强能耗总量和强度双控,持续实施污染物总量控制制度,落实投资负面清单要求,抑制高碳投资,严格控制高耗能高排放行业新增</p>	<p>本项目选址位于神木市陕西北元化工集团股份有限公司10万吨PVC装置厂区现有中试车间内,符合《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》(榆政发〔2021〕17号)要求。</p> <p>本项目不属于“两高”项目,符合《产业结构调整指导目录(2019年本)》、《市场</p>	符合
				符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
		产能规模。	准入负面清单（2022年版）》要求，满足总量控制指标要求。	
13	《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》	深挖工业节水潜力。完善供用水计量体系和在线监测系统，强化生产用水管理。加大能源、化工等高耗水产业节水力度，严格限制高耗水产业发展。大力推广应用节水技术装备，支持企业开展节水技术改造及再生水回用改造，推进现有企业和园区开展以节水为重点内容的绿色高质量转型升级和循环化改造，加快节水及水循环利用设施建设，促进企业间串联用水、分质用水、一水多用和循环用水。新建企业和园区要在规划布局时，统筹供排水、水处理及循环利用设施建设，推动企业间的用水系统集成优化。增强矿井水资源化综合利用。	本项目不属于高耗水产业，试验项目产生的循环水系统排水经现有厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂。	符合
14	《榆林市蓝天保卫战2022年工作方案》（榆政办发〔2022〕31号）	优化产业结构布局。严格执行《产业结构调整指导目录》。坚决遏制“两高”项目盲目发展，严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。	本项目不属于“两高”项目，符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》要求，符合《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》（榆政发〔2021〕17号）要求，符合园区规划环评及审查意见要求。	符合
		加强物料堆场扬尘管控。针对煤炭、焦化、水泥、砖瓦、石灰、有色金属冶炼等行业企业，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放，粉粒类物料堆放场以及大型煤炭和矿石物料堆场，基本完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。严禁露天装卸作业	本项目固体物料在车间原料区贮存，车间密闭。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
		和物料干法作业。		
15	《榆林市碧水保卫战2022年工作方案》（榆政办发〔2022〕31号）	深入推进工业污染防治。加快调整产业结构，坚决遏制“两高”项目盲目发展，沿黄重点地区严控高污染、高耗水、高耗能项目，依法依规淘汰落后产能。加快工业园区污水集中处理设施建设，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。严格执行排污许可制度，确保企业持证排污、按证排污。在黄河流域逐步开展煤炭、火电、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产。	本项目不属于“两高”项目，符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》要求，产生全部妥善处置，不外排地表水环境。 本评价要求企业按要求执行排污许可制度，确保持证排污、按证排污。	符合
16	《榆林市净土保卫战2022年工作方案》（榆政办发〔2022〕31号）	严格落实建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新改扩建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏等土壤污染防治具体措施。	本评价按照 HJ964-2018 要求从现状保障、源头控制和过程防控等全阶段提出环境保护措施，防止项目生产过程中对土壤环境造成的不良影响。	符合
17	《榆林市工业固体废物污染防治管理办法（试行）》（榆政办发〔2021〕19号）	产生一般工业固体废物的建设项目在开展环境影响评价时，应分析一般工业固体废物的产生量、污染成分及环境危害性，提出减量化、资源化、无害化处置要求和措施。 建设项目配套一般工业固体废物污染防治设施未建成的，主体项目不得调试或投运。	本项目固体废物均属于危险废物。	符合
		建设项目配套的危险废物收集、贮存、利用或处置设施应符合国家相关规范标准，与主体工程同时设计、同时建设、同时投入运行。	废活性炭、循环母液釜残等危险废物依托现有工程危废暂存间暂存，目前现有危废暂存间已通过竣工环境保护验收，防腐防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
			(GB18597-2023) 相关要求, 最终全部委托资质单位处置; 目标物贮存在仓库内, 防腐防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 相关要求。	
		产生危险废物的单位应当建立危险废物管理计划及台账, 如实记录产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。危险废物台账应当至少保存十年, 企业重组、改制的, 由承继企业接管保存; 企业破产、倒闭的, 应当将危险废物台账移交当地环境保护行政主管部门保存。	本次评价要求企业投产后按照排污许可证及其他相关管理要求建立危险废物管理计划及台账, 同时要求危险废物台账应当至少保存十年, 如企业重组、改制, 由承继企业接管保存, 如企业破产、倒闭, 须将危险废物台账移交当地环境保护行政主管部门保存。	符合
18	《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》(榆办字〔2023〕33 号)	各县市区和市级部门要坚持以榆林中心城区、县市区城区及重点工业园区、乡镇为重点区域, 聚焦春季扬尘污染、夏季臭氧污染、秋冬季细颗粒物污染等, 持续开展各项大气污染治理专项行动, 通过实施兰炭行业整治、清洁取暖改造、国土绿化等 16 项行动, 构建市县两级大气污染联防联控体系, 力争年底各县市区空气质量指标全面达标, 持续打好蓝天保卫战。	本项目废气主要污染物为非甲烷总烃、氨等, 采取了酸吸收处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》相关排放要求, 达标排放。	符合
19	神木市人民政府办公室《神木市 2022 年生态环境保护五十三项攻坚行	能耗管控行动。根据国家发改委等四部委《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》(发改办产业(2021) 635 号) 和省发改委等四部门《关于贯彻落实	本项目为现有甘氨酸中试延续项目, 不新增能耗。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
	动方案》	<p>“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目有关工作的通知》（陕发改办工业〔2021〕1429号）精神，对我市现有的不符合安全、环保、用地、取水等规定或手续不齐全的工业园区，在2022年底前完成整改，整改未完成前，不得建设新的工业项目；严控新上高污染、高耗水、高耗能项目，确有必要建设的新建高污染、高耗水、高耗能项目必须进入合规工业园区，且必须进行规范性评估后方可立项。严格实行能耗双控管理和节能审查，完成年度能耗双控目标任务，建立项目用能预审制度，未通过节能审查的项目不得开工建设，已停工的不得复工复产。</p>		

(5) 与“多规合一”文件的相符性

本项目为中试延续项目，位于北元集团现有厂内甘氨酸中试车间，不新增用地，现有厂区符合多规合一要求，本次工程不再进行多规合一符合性分析。

(6) 选址可行性分析

本项目位于工业园区内，项目所在园区已通过化工园区认定。项目建设符合园区规划环评及“三线一单”管控要求，防护距离范围内无环境空气保护目标，环境影响预测结果显示，在严加管理和措施到位情况下，废气及环境风险对周围敏感点的影响是可以接受的，固废得到综合利用或妥善处置。综上所述，项目在各项环保措施及跟踪监测落实到位后，选址可行。

1.5 项目关注的主要环境问题及环境影响

本项目对周围环境的影响主要表现在建设期和运营期对大气环境、水环境、声环境的影响，本次环评主要关注运营期生产工艺废气对大气环境的影响；工艺废水等对水环境的影响；生产设备噪声对周围声环境的影响；固体废物以及环境风险对周围环境的影响。关注的具体内容如下：

(1) 废气方面：项目废气主要为甘氨酸生产过程中产生的加料过程废气（G₁₋₁）、氯乙酸铵反应吹扫废气（G₁₋₂）、离心取料废气（G₁₋₃）、氨解反应不凝气（G₁₋₄）、甘氨酸干燥废气冷凝不凝气（G₁₋₅）、离心取料废气（G₁₋₆）、离心取料废气（G₁₋₇）、氯化铵干燥废气冷凝不凝气（G₁₋₈）、过滤取料废气（G₁₋₉）以及装置区无组织废气；非甲烷总烃、甲醇、甲醛、氯化氢、颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表4、表6中的标准以及表7无组织排放监控浓度限值；氨、臭气浓度的排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1、表2标准。

(2) 废水方面：生产废水主要为中试生产线冷凝器排水和酸吸收装置排水，废水依托厂区污水处理站处理达标后排入园区污水处理厂。废水外排浓度可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1间接排放及表3特征污染物要求、《污水综合排放标准》表4排放限值要求以及污水处理厂进水水质要求。

(3) 噪声方面：本项目噪声为风机、泵类、反应设备等设备噪声。本项目在设计中优先选择噪声低的设备，对运行过程中噪声较大且无法控制的设备则采用隔声、减振、消声等防噪措施。在采取上述措施并经距离衰减后，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准的要

求。即：昼间<65dB（A）夜间<55dB（A）。

（4）固废方面：甘氨酸中试生产混合循环溶液脱色产生的废活性炭、循环母液蒸馏产生的釜残以及目标物精制过程产生的釜残，均为危险废物，定期送资质单位处置。

（5）风险关注点：甲醇、液氨泄漏风险及防范措施等。

1.6 评价结论

混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试延期试验项目位于神木市锦界工业园区陕西元化工集团股份有限公司化工分公司10万吨PVC装置厂区现有甘氨酸中试车间内，不在城市建成区及规划区内，符合国家产业政策，符合生态环境保护规划、工业园区规划等相关规划要求；建设内容符合当前国家相关政策相关文件要求，项目选用先进的生产设备；项目建设符合生态红线管理要求，满足工业园区规划环评“三线一单”要求；项目采取了完善的污染治理措施并制定了完善的环境管理与监测计划，可确保各类污染物达标排放；废水达标后排污园区污水处理厂；在采取源头控制、严格分区防渗措施、地下水污染监控和风险事故应急响应的防控措施基础上，对地下水环境的影响是可接受的；通过采取工程提出的各项噪声控制措施，不会对区域声环境产生明显影响；固体废物全部综合利用或妥善处置；环境风险处于可防控水平。根据陕西元化工集团股份有限公司反馈的公众参与查结果，无公众反对项目的选址和建设。综上，从环保角度分析工程建设可行。

报告书编制过程中，得到榆林市生态环境局神木分局、榆林市环境工程评估中心、建设单位及设计单位的大力支持，在此表示衷心感谢。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并实施；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月28日修订；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日实施；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日实施；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修订并实施；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日修订实施；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订并实施；
- (10) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018年1月1日实施；
- (11) 《中华人民共和国环境土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015年4月24日施行；
- (13) 《中华人民共和国土地管理办法》，2020年1月1日施行；
- (14) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修改；
- (15) 《中华人民共和国黄河保护法》，2023年4月1日施行。

2.1.2 环境保护法规、部门规章

- (1) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），中华人民共和国生态环境部令 第 16 号，2020 年 11 月 30 日；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2019 年 8 月 27 日通过，2020 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《水污染防治行动计划》（2015），国务院国发[2015]17 号；
- (5) 《大气污染防治行动计划》（2013），国务院国发[2013]37 号；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》（2016），国务院国发[2016]31 号；
- (7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环保部（环发[2012]77 号），2012 年 7 月；

- (8) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部（环发[2012]98号），2012年8月；
- (9) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环境保护部（环环评[2016]150号），2016年10月26日；
- (10) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）；
- (11) 《“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）。
- (12) 陕西省人大《陕西省大气污染防治条例》（2019修正版），2019.7.31；
- (13) 陕西省人大《陕西省固体废物污染环境防治条例》（2019修正版），2019.7.31；
- (14) 陕西省人大《陕西省饮用水水源保护条例》，2021.5.1；
- (15) 陕西省人民政府《陕西省水功能区划》（陕政发〔2004〕100号），2004.9.22；
- (16) 陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号），2004.11.17；
- (17) 陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15号），2013.3.13；
- (18) 陕西省人民政府《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发〔2015〕60号），2015.12.30；
- (19) 陕西省人民政府《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2021.2.10；
- (20) 陕西省人民政府办公厅《蓝天碧水净土保卫战2022年工作方案》（陕政办发〔2022〕8号），2022.3.14；
- (21) 陕西省环境保护厅《陕西省环境保护公众参与办法（试行）》（陕环发〔2016〕4号），2016.1.4；
- (22) 陕西省生态环境厅办公室《陕西省“十四五”生态环境保护规划编制工作方案》（陕环办发〔2019〕75号），2019.12.5；
- (23) 陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》（陕环环评函〔2022〕33号），2022.7.15；
- (24) 陕西省发展改革委《陕西省限制投资类产业指导目录》（陕发改产

业〔2007〕97号），2007.2.9；

（25）陕西省应急管理厅《陕西省化工项目安全准入条件（试行）》（陕西省应急管理厅公告 2021 年第 6 号），2021.4.25；

（26）陕西省工业和信息化厅《陕西省化工园区认定工作方案》（陕工信函〔2021〕293 号），2022.8.25；

（27）《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发〔2021〕25 号）；

（28）中共陕西省委陕西省人民政府关于印发《陕西省大气污染治理专项行动方案(2023-2027 年)》的通知（陕发〔2023〕4 号）；

（29）榆林市人民政府办公室《榆林市 2022 年生态环境保护五十二项攻坚行动方案》（榆办字〔2022〕11 号），2022.3.11；

（30）《榆林市工业固体废物污染防治管理办法(试行)》（榆政办发〔2021〕19 号）；

（31）《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》（榆办字〔2023〕33 号）；

（32）神木市人民政府办公室《神木市 2022 年生态环境保护五十三项攻坚行动方案》（神办发〔2022〕24 号）。

2.1.3 环境保护技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（9）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（10）《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号）；

（11）《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200—2021）；

（12）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；

（13）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259—2022）；

(14) 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》。

2.1.4 相关文件及资料

- (1) 项目委托书；
- (2) 环境质量现状监测资料；
- (3) 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 评价目的、原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过对建设项目周围的自然环境、环境质量现状的调查与分析，为项目建设提供现状材料；

(2) 通过工程分析，查清该项目的污染类型、排污节点、主要污染源及污染物排放规律、浓度和治理情况，确定环境影响要素、污染因子，分析生产工艺的先进性；

(3) 通过分析项目可能存在的事故隐患，预测可能产生的环境影响程度及范围，提出环境风险防范措施；

(4) 通过分析项目投产后主要污染物排放对周围环境的影响程度，根据区域环境条件，提出污染物排放总量控制指标；

(5) 从技术、经济等角度论证拟采取的环保措施的可行性和合理性，必要时提出替代方案，使之对环境的影响降至最低；

(6) 依据国家有关法律、环保法规、产业政策等，对项目污染特点、污染防治措施等进行综合分析，从环保角度对工程的可行性做出明确结论，为设计单位设计、环境管理部门决策、建设单位环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

采用规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根

据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据项目主要污染源污染因子及区域环境特征，对项目实施后的主要环境影响要素进行识别，结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响要素识别表

环境因素		自然环境					生态环境	
		环境空气	地表水环境	地下水环境	声环境	土壤环境	植被	景观
运营期	废气	-2C	--	--	--	--	--	--
	噪声	--	--	--	-1C	--	--	--
	固废	-1C	--	-1C	--	-1C	--	--
	废水	--	-1C	-1C	--	-1C	--	--
	环境风险	-1C	--	-1C	--	-1C	--	--

备注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由上表可知，项目建设对环境的影响是多方面的。技改项目环境影响主要为运营期。运营期对环境的负影响是长期存在的，主要表现在对环境空气、水环境、声环境及土壤等长期负面影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据环境影响要素识别结果，结合建设项目工程特征、排污种类、排污去向及周围地区环境质量概况，确定本次污染源评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价因子一览表

时间	环境要素	评价类别	评价因子
运营期	环境空气	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、氨、甲醇、甲醛、氯化氢
		污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、氨、甲醇、甲醛、氯化氢、臭气浓度
		影响预测	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、氨、甲醇、氯化氢
	地下水环境	地下水现状评价	K ⁺ 、Ca ⁺ 、Na ⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐(以N计)、亚硝酸盐(以N计)、挥发性酚类、氰化物、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、甲醛、甲醇
		污染源评价	pH、COD、BOD ₅ 、氯化物、氨氮、总氮、甲醛、AOX
		影响评价	耗氧量、氨氮、甲醛
	声环境	现状评价	等效连续A声级
		污染源评价	A声级
		影响预测	等效连续A声级
	固体废物	污染源	废活性炭、循环母液蒸馏釜残、目标物精制釜残
		影响评价	废活性炭、循环母液蒸馏釜残、目标物精制釜残
	土壤环境	现状评价	pH值、阳离子交换量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳 苯1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒎、蒎、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,b]蒎、苯胺、石油烃
		影响分析	石油烃
	风险	风险评价	氯乙酸、液氨、乌洛托品、甲醇、CO（伴生风险物质）

2.4 评价工作等级和评价范围

依据导则规定，结合项目的性质、规模、污染物排放特点及污染物排放去向和周围环境状况，确定本次环境影响评价等级。

2.4.1 大气评价工作等级及评价范围

(1) 大气环境评价等级划分依据

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推

荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

① P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1 小时地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

②评价等级判别表

评价等级按表 2.4-1 的分级判据进行划分

表 2.4-1 评价工作等级判据表

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

(2) 废气污染源参数

本项目废气污染源源强见表。

表 2.4-2 本项目废气污染物排放一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)						
		X	Y							非甲烷总烃	PM ₁₀	PM _{2.5}	氨	甲醛	甲醇	氯化氢
1	酸吸收装置排气筒(P1)	110° 8' 55.82"	38° 43' 33.86"	1134	15	0.2	8.85	20	间歇	0.009	0.018	0.009	0.0096	0.00025	0.047	0.012

注：由于中试项目仅涉及氯化铵干燥工序与氨解反应工序同时生产，其他各个生产工序不同时生产，故估算中排放速率氨取氯化铵干燥工序与氨解反应工序的合计速率与其他工序中氨排放速率的最大值，其它污染物排放速率取不同生产工序排放相同污染物的最大排放速率。

表 2.4-3 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

编号	名称	面源坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/(°)	面源有效排放高度/m	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y							甲醇	氨	非甲烷总烃	HCl	甲醛
1	中试车间	110° 8' 55.80"	38° 43' 33.57"	1134	15	13	45	10	间歇	0.002	0.008	0.0022	0.00025	2.5×10 ⁻⁶

(3) 估算模型参数

当项目 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。项目规划区面积不到 1/2，因此，根据导则要求，项目城市/农村选项为城市。项目 3km 半径范围图见图 2.4-1，项目区域湿度条件见图 2.4-2，估算模型参数表见表 2.4-4。

表 2.4-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	27000
最高环境温度/°C		41.2
最低环境温度/°C		-26.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	--
	海岸线方向/°	--

表 2.4-5 估算模型计算结果一览表

污染源	评价因子	评价标准 (mg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)	评价等级
酸吸收装置废气(P1)-点源	非甲烷总烃	2	1.905	0.10	--	三级
	氨	0.2	2.033	1.02	--	二级
	甲醛	0.05	0.053	0.11	--	三级
	甲醇	3	9.951	0.33	--	三级
	HCl	0.05	2.541	5.08	--	二级
	PM ₁₀	0.45	3.811	0.85	--	三级
	PM _{2.5}	0.225	1.906	0.85	--	三级
中试车间-面源	甲醇	3	3.314	0.11	--	三级
	NH ₃	0.2	13.257	6.63	--	二级
	非甲烷总烃	2	3.646	0.18	--	三级
	HCl	0.05	0.414	0.83	--	三级
	甲醛	0.05	0.004	0.01	--	三级

注：C_i 污染物最大地面浓度；C_{oi} 污染物环境质量标准，P_{max} 污染物最大地面浓度占标率；D_{10%} 地面浓度达标准限值 10% 所对应的最远距离。



图 2.4-3 项目排放浓度占标率折线图

(5) 确定大气评价等级

综合以上分析，本项目 P_{max} 最大值出现为面源排放的氨，C_{max} 为 13.257(mg/m³)，P_{max} 值为 6.63%，D_{10%}未出现，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，项目 1%≤P_{max}=6.63%<10%，确定该项目大气环境影响评价工作等级为二级。

(6) 评价范围

根据评价工作等级、确定环境空气评价范围为以厂址中心为中心区域，边长

为 5km 的矩形区域，评价面积为 25km²。

2.4.2 水环境评价等级范围

2.4.2.1 地表水环境评价等级及范围

(1) 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，地表水环境影响评价工作等级划分原则如下。

表 2.4-6 水污染型建设项目评价工作等级

评价工作等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m ³ /d) 水污染物当量数 W (无量纲)
一级	直接排放	Q≥2000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	--

备注：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不外排到外环境的，按三级 B 评价。

(2) 项目情况

项目为中试延续项目，废水排放量为 4.001m³/d，较现有中试项目不增加废水排放量，经厂区污水处理站处理后（中和+絮凝沉淀+接触氧化）达标排入园区污水处理厂，不与地表水系发生直接联系，属于间接排放。

(3) 评价等级

综上，项目地表水评价等级为三级 B。

2.4.2.2 地下水环境评价等级及评价范围

(1) 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。具体等级划分见表 2.4-8。

表 2.4-8 建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表

等级划分指标	建设项目情况
建设项目行业分类	对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“ 目录 V 社会事业与服务业，164 研发基地（含医药、化工类专业中试内容的） ”，按地下水环境影响评价项目类别划分为 III 类。
地下水环境敏感程度	根据水文地质调查结果，调查范围内村庄居民用水均为锦界自来水厂供水管网统一供给，水源为瑶镇水库地表水。项目评价范围不涉及集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用

等级划分指标	建设项目情况
	水水源) 准保护区及保护区以外的补给径流区; 不涉及除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区; 也不涉及未划定准保护区的集中式饮用水水源及其保护区以外的补径径流区; 未涉及分散式饮用水水源地; 也不涉及特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等) 保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区, 故为不敏感。

表 2.4-9 建设项目评价工作等级分级表

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

经以上分析, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 表 2 中相关规定, 地下水评价等级为三级。

(2) 地下水环境评价范围

建设项目所在地地势相对平坦、高差较小, 水文地质条件相对简单, 地下水环境评价范围采用公式法计算, 公式如下:

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

式中: L—下游迁移距离, m;

α —变化系数, 取 2;

K—渗透系数, 0.8m/d;

I—水力坡度, 1.5%;

T—质点迁移天数, 取值不小于 5000d;

n_e —有效孔隙度, 0.15, 无量纲。

根据计算下游迁移距离 L 为 800m。根据 L 计算结果, 项目地下水评价范围确定为西侧边界为本项目西厂界垂直于地下水流向方向向西延伸 400m, 东侧边界为本项目东厂界垂直于地下水流向方向向东延伸 400m, 南侧边界为本项目南厂界沿地下水流向方向延伸 800m, 北侧边界为本项目北厂界沿与地下水流向相反方向延伸 400m, 确定评价范围面积约为 1.9km²。地下水调查工作的调查面积以秃尾河、青阳树沟、沙母河沟以及地形分水岭为界限, 最终确定调查面积约 113.8km²。最终的评价范围和水文地质调查范围如图 2.4-3 所示。

(4) 评价范围

项目声环境影响评价范围为厂界外 200m 范围。

2.4.4 生态评价工作等级及评价范围

(1) 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级。

根据“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”

(2) 评价等级

本项目位于陕西北元化工集团股份有限公司化工分公司 PVC 装置厂区现有甘氨酸中试车间内，项目评价工作为简单分析。

(3) 评价范围

项目评价范围为厂址占地范围。

2.4.5 土壤环境评价工作等级及评价范围

(1) 土壤评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境评价工作等级划分为一级、二级、三级，根据建设项目土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，确定项目土壤影响评价的工作等级。

①项目类别

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目为中试试验延续项目，试验期为 2 年，属于试验类项目，属于“石油、化工中的其他”，属于 III 类项目。

②占地规模

建设项目永久占地分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），本项目在现有甘氨酸中试车间内试验，不新增占地，车间占地面积约 195m^2 ，属于小型占地规模。

③土壤环境敏感程度

建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 2.4-10 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

项目厂界外不存在土壤环境敏感目标，确定土壤环境为不敏感。

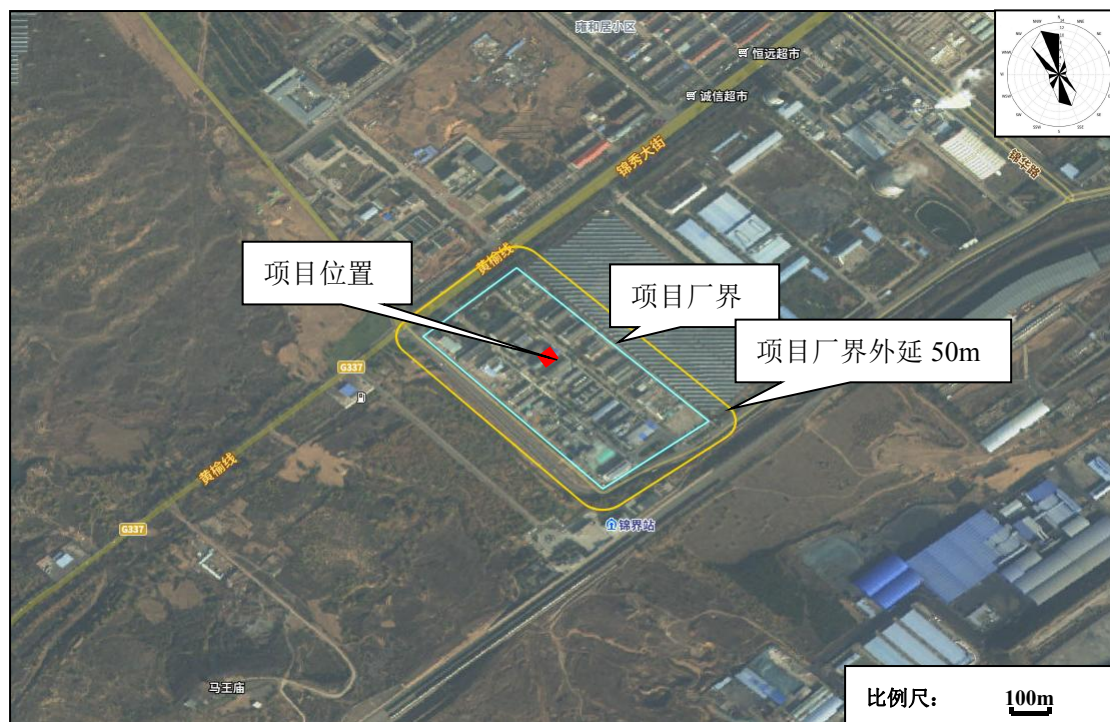


图 2.4-5 项目厂界周边占地情况

④评价等级

项目属于III类项目，占地规模为小型，土壤环境敏感程度属于不敏感，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），确定项目可不开展土壤环境影响评价工作。

表 2.4-11 污染影响型评价工作等级划分表

	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。

(2) 评价范围

项目调查评价范围为项目厂区占地外 50m 范围。

2.4.6 风险评价工作等级及评价范围

(1) 风险评价等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），进行环境风险评价等级的确定。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。风险评价等级划分依据见表 2.4-12。

表 2.4-12 环境风险评价工作等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

(2) 风险评价等级划分确定

表 2.4-11 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

根据导则判断，本项目危险物质和工艺系统的危险性 (P) 为 P4，大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E2、E3、E2，根据上表可知，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为 II、I、II 级。

(3) 评价等级及范围确定

根据以上分析，确定中试项目大气环境风险评价等级为三级，评价范围为以项目边界为中心，半径 3km 的范围，总面积约 28.26km²；地表水环境风险评价等级为简单分析，地表水环境风险评价范围确定为厂区废水总排口达标排放，事故放水不外排；地下水环境风险评价等级为三级，同地下水评价范围。

2.5 环境影响评价标准

2.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准及其修改单；甲醛、甲醇、氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中限值；非甲烷总烃参考执行《大气污染物综合排放标准详解》标准；

(2) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；

(3) (3) 地下水因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准；甲醛参照执行《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)标准；甲醇无相关质量标准，仅留作背景值；

(4) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中的 3 类标准；

(5) 土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中相关标准。

表 2.3-1 环境质量标准

环境类别	项目	标准值		标准	
		单位	数值		
环境空气	SO ₂	μg/m ³	小时平均	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级要求
			24小时平均	150	
	NO ₂		小时平均	200	
			24小时平均	80	
	CO	mg/m ³	小时平均	10	
			24小时平均	4	
	臭氧	μg/m ³	小时平均	200	
			8小时平均	160	
			日平均	150	
	PM ₁₀	μg/m ³	日平均	75	
PM _{2.5}	日平均		75		
环境空气	甲醇	mg/m ³	一次浓度	3	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值
			日平均	1	
	甲醛		一次浓度	0.05	
	氨		一次浓度	0.2	
环境空气	非甲烷总烃	mg/m ³	一次浓度	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
地表水	pH	无量纲	6~9		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	化学需氧量(COD)	mg/L	≤20		

环境类别	项目	标准值		标准
		单位	数值	
	五日生化需氧量 (BOD ₅)		≤4	
	氨氮 (NH ₃ -N)		≤1.0	
声环境	等效连续A声级	dB (A)	昼间	65
			夜间	55
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准				

表 2.3-2 地下水环境质量标准

项目	污染物	标准值	单位	标准来源
地下水	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 III 类标准
	氨氮	≤0.5	mg/L	
	硝酸盐(以 N 计)	≤20	mg/L	
	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0	mg/L	
	挥发性酚类	≤0.002	mg/L	
	氰化物	≤0.05	mg/L	
	总硬度	≤450	mg/L	
	钠	≤200	mg/L	
	硫酸盐	≤250	mg/L	
	氯化物	≤250	mg/L	
	铅	≤0.01	mg/L	
	氟化物	≤1.0	mg/L	
	镉	≤0.005	mg/L	
	铁	≤0.3	mg/L	
	锰	≤0.1	mg/L	
	溶解性总固体	≤1000	mg/L	
	耗氧量	≤3.0	mg/L	
	硫化物	≤0.02	mg/L	
	甲醛	≤0.9	mg/L	参照执行《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)
甲醇	——	mg/L	——	

表 2.5-3 土壤环境质量标准

单位: mg/kg

项目	污染物名称	标准值	单位	标准来源
土壤环境	镍	900	mg/kg	《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、表2 中第二类用地筛选值
	铜	18000		
	铅	800		
	镉	65		
	砷	60		
	汞	38		
	六价铬	5.7		
	锑	180		
	钴	70		
	四氯化碳	2.8		
	氯仿	0.9		
	氯甲烷	37		
	1,1-二氯乙烷	9		
	1,2-二氯乙烷	5		
	1,1-二氯乙烯	66		
	顺-1,2-二氯乙烯	596		
	反-1,2-二氯乙烯	54		
	二氯甲烷	616		
	1,2-二氯丙烷	5		
	1,1,1,2-四氯乙烷	10		
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8		
	四氯乙烯	53		
	1,1,1-三氯乙烷	840		
	1,1,2-三氯乙烷	2.8		
	三氯乙烯	2.8		
	1,2,3-三氯丙烷	0.5		
	氯乙烯	0.43		
	苯	4		
	氯苯	270		
	1,2-二氯苯	560		
1,4-二氯苯	20			
乙苯	28			
苯乙烯	1290			
甲苯	1200			
间-二甲苯+对-二甲苯	570			

	邻-二甲苯	640		
	硝基苯	76		
	苯胺	260		
	2-氯酚	2256		
	苯并[a]蒽	15		
	苯并[a]芘	1.5		
	苯并[b]荧蒽	15		
	苯并[k]荧蒽	151		
	蒽	1293		
	二苯并[a,h]蒽	1.5		
	茚并[1,2,3-cd]芘	15		
	萘	70		
	石油烃	1500		
	二噁英类	4×10 ⁻⁵		

2.3.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期场界扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中相关要求;甲醛、甲醇、非甲烷总烃、氯化氢、颗粒物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表4标准及表6中特征污染物排放限值要求;非甲烷总烃同时满足榆林市环境保护局《关于进一步加强全市工业企业挥发性有机物治理工作的通知》(榆政环发[2018]48号)文件要求;无组织甲醛、甲醇排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准;氨、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表1、表2标准限值。

表 2.3-4 施工场界扬尘(总悬浮颗粒物)浓度限值

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)
1	施工扬尘	周界外浓度	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
2	(即总悬浮颗粒物 TSP)	最高点*	基础、主体结构及装饰工程	≤0.7

*周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内,若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围,可将监控点移至该预计浓度最高点附近。

表 2.3-5 大气污染物排放标准

类别	污染源		排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)	备注
			排气筒 (m)	二级		
有	酸吸	颗粒物	15	--	20	《石油化学工业污染物排放

组织 废气	收处 理后 废气	甲醇	15	--	50	标准》(GB31571-2015)表4、 表6,同时满足《关于进一步 加强全市工业企业挥发性有 机物治理工作的通知》(榆政 环发[2018]48号)
		甲醛	15	--	5	
		氯化氢	15	--	30	
		非甲烷总 烃	15	--	80 去除效率≥ 95%	
		氨	15	4.9	--	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)中的表2标准 限值
		臭气浓度	2000(无量纲)			
无 组织 废气	厂界	甲醇	--	--	12	《石油化学工业污染物排放 标准》(GB31571-2015)、《大 气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2周界外 浓度最高点
		甲醛	--	--	0.2	
		非甲烷总 烃	--	--	4.0	
		HCl	--	--	0.2	
		NH ₃	--	--	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)中的表1标准 限值
		臭气浓度	20(无量纲)			

(2) 废水

本项目废水排放厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂,项目废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表1间接排放及表3特征污染物要求、《污水综合排放标准》表4排放限值要求,同时满足园区污水处理厂进水水质要求。

表 2.3-6 废水污染物排放标准 单位 mg/L,pH 除外

污染物	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	氯化物	总氮	甲醛	AOX
《石油化学工业污染物排放标准》	--	--	--	--	--	--	--	1	--
《污水综合排放标准》	6~9	500	300	400	--	--	--	5	8
园区污水处理厂进水水质要求	6~9	400	200	220	25	--	--	--	--
本次评价采用标准	6.5~9	250	60	70	25	800	50	1	8

(3) 噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准;施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相关标准。各时段噪声标准值见下表。

表 2.3-7 各时段厂界环境噪声排放标准

时段	标准值		执行标准
运营期	昼间	65dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准
	夜间	55dB (A)	
施工期	昼间	70dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	夜间	55dB (A)	

(4) 本项目固废均为危险废物，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关规定。

2.6 主要环境保护目标

根据现状调查，评价区及周边无风景名胜区、水源保护区等其他需特殊保护的环境敏感区。环境保护目标见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境保护目标及保护级别

环境要素	坐标		保护对象	相对方位	厂界距离 (m)	性质	人口	保护级别
	经度	纬度						
环境空气	110.157595	38.732059	锦界镇	NE	420	居民区	27000	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准
	110.161114	38.735473	园区管委会	NE	970	办公区	200	
	110.141287	38.707415	神树沟	SW	2750	居民区	130	
	110.1493764	38.737741	锦界镇第二小学	N	1070	学校	1500	
	110.148561	38.733816	神府经济开发区医院	N	650	医院	130	
	110.175599	38.749612	锦界镇初级中学	NE	3400	学校	1350	
	110.124379	38.745707	孙家洼	NW	3040	居住区	110	
	110.147295	38.720073	马王庙	SW	980	居住区	180	
地下水	地下水评价范围内潜水含水层						《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准	
声环境	--		厂界				《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类	
土壤	--		厂区及厂区外 50m 范围				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值	

通过对项目厂址附近 3km 范围内主要居民、学校、医院等环境敏感点的现场调查，风险保护目标见表 2.5-2。

表 2.5-2 风险保护目标一览表

环境类别	保护对象		相对方位	与风险源相对距离 (km)	人口
环境空气	办公区	园区管委会	NE	1200	200
	居民区	锦界镇	NE	600	27000
		讨老乌素	NE	3000	75
		神树沟	SW	2950	130
		马王庙	SW	960	180
		孙家洼	NW	3000	110
	学校、医院	锦界镇第二小学	N	1220	1500
		锦界镇初级中学	NE	3400	1350
		神府经济开发区医院	N	820	130
	企业	周边企业职工	--	--	380
地表水	受纳水体				
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围 /km	
	1	秃尾河	IV类	/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离 /km
	/	/	/	/	/
	地表水环境敏感程度 E 值				E2

大气风险评价范围为以项目边界为中心，半径 3km 的范围，总面积约 28.26km²；地表水评价范围为厂区废水排放口，地下水评价范围内无饮用水源保护区和分散式饮用水井。

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程

3.1.1 现有工程概况

2003 年，陕西省纺织建筑设计研究院编制完成了《陕西神木电化有限责任公司年产 10 万吨聚氯乙烯项目环境影响报告书》。2003 年 6 月 10 日，陕西省环境保护局以陕环函[2003]144 号文对环境影响报告书进行了批复。2008 年 7 月 23 日，陕西省环境保护局以陕环批复[2008]417 号文对该项目竣工环境保护验收进行了批复。

陕西煤业化工集团神木锦界工业园区 100 万吨/年聚氯乙烯项目位于神木市锦界工业园区内，项目用地 138.24 公顷，项目已经省发改委以陕发改能源(2008)399 号备案。2008 年 7 月，陕西煤业化工集团委托陕西省环境科学研究设计院编制完成了《陕西煤业化工集团神木锦界工业园区 100 万吨/年聚氯乙烯环境影响报告书》。2009 年 3 月 23 日，陕西省环境保护厅以陕环批复(2009)134 号文对项目环境影响报告书进行了批复。

陕西北元化工集团股份有限公司厂区目前包括化工分公司 10 万吨 PVC 装置厂区，及公司主厂区（水泥、热电、化工）。化工分公司 10 万吨 PVC 装置厂区工程内容包括 10 万吨 PVC 装置及混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目；公司主厂区现有工程内容包括 100 万吨/年聚氯乙烯、80 万吨/年烧碱装置，4×125MW 抽气式直接空冷汽轮发电装置，50 万吨/年电石装置、220 万吨/年电石渣综合利用制水泥装置及 135 万吨/年原盐及采输卤装置；项目在设计过程中，部分工艺发生变更，主要变更内容为：将聚氯乙烯装置的两套干法乙炔工艺中的一套变更为湿法乙炔工艺，乙炔清净由原来的次氯酸钠变更为浓硫酸；另外，废水处理和回用方案进行了优化。2011 年 8 月，陕西煤业化工集团委托陕西省环境科学研究设计院编制完成了《陕西煤业化工集团神木锦界工业园区 100 万吨/年聚氯乙烯项目环境影响报告书变更说明》。2011 年 8 月 26 日，陕西省环境保护厅以陕环函(2011)726 号文对项目变更说明予以复函，同意项目的变更内容。

项目一期工程包括：聚氯乙烯 A 线、B 线，热电 1#、2#机组。2010 年 10 月一期 50 万吨/年聚氯乙烯及配套热电装置建成，陕西省环境保护厅于 2012 年 3 月 25 日下达陕环试生产(2012)27 号《关于陕西煤业化工集团有限责任公司 100 万吨/年聚氯乙烯项目一期工程试生产的函》，同意一期工程进行试生产。二期

工程包括：聚氯乙烯 C 线、D 线，热电 3#、4#机组，二期工程从 2011 年 4 月开始建设，2012 年 7 月中旬各生产设施已基本建成，相应的环境保护措施和设施基本配置到位，陕西省环境保护厅于 2012 年 7 月 20 日下达陕环试生产（2012）61 号《关于陕西煤业化工集团有限责任公司 100 万吨/年聚氯乙烯项目二期工程试生产的函》，同意二期工程进行试生产。2016 年 9 月陕西省环境监测中心站编制了《陕西北元化工集团有限公司 100 万吨/年聚氯乙烯项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字〔2016〕第 20 号），2016 年 11 月 16 日，陕西省环境保护厅以陕环批复〔2016〕607 号对项目竣工环境保护验收进行了批复。

北元现有工程环保制度执行情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 北元现有工程环评制度执行情况

序号	环评文件	环评批复		环保验收批复			
1	《陕西神木电化有限责任公司年产10万吨聚氯乙烯项目环境影响报告书》	2003年6月10日	陕环函 [2003]144号	2008年7月23日	陕环批复 [2008]417号		
2	《陕西煤业化工集团神木锦界工业园区100万吨/年聚氯乙烯环境影响报告书》	2009年3月23日	陕环批复 [2009]134号	2016年11月16日	陕环批复 [2016]607号		
3	《陕西煤业化工集团有限责任公司100万吨/年聚氯乙烯项目环境影响报告书变更说明》	2011年8月25日	陕环函 [2011]726号				
4	《陕西北元化工集团有限公司100万吨/年聚氯乙烯循环经济综合利用项目部分设施及环评内容变更》	2014年10月20日	陕环函 [2014]991号				
5	《陕西北元化工集团有限公司100万吨/年聚氯乙烯项目环境影响评价变更报告》	2016年1月26日	陕环函 [2016]55号				
6	《陕西北元化工集团有限公司采取EPC总承包方式建设热电锅炉烟气脱硝项目环境影响报告表》	2015年7月3日	神环发 [2015]121号				
7	《陕西北元化工集团股份有限公司100万吨/年聚氯乙烯升级改造项目环境影响报告书》	2018年6月26日	神环发 [2018]335号			2019年8月5日	神环发 [2019]359号

序号	环评文件	环评批复		环保验收批复	
8	《陕西北元化工集团股份有限公司烧碱废硫酸提浓项目环境影响报告书》	2018年 12月21 日	神环发 [2018]690号		
9	《陕西北元化工集团有限公司3万吨/年废硫酸裂解再生项目》	2016年 12月30 日	神环发 [2016]368号	2017年5月 25日	神环发 [2017]183号
10	《陕西北元化工集团股份有限公司固碱蒸发脱硫脱硝技术改造项目环境影响报告表》	2018年 12月26 日	神环发 [2018]692号	2020年6月 24日	神环发 [2020]235号
11	《陕西北元化工集团股份有限公司科技研发中心建设项目环境影响报告表》	2019年4 月26日	神环发 [2019]172号	2020年6月 24日	神环发 [2020]234号
12	《陕西北元化工集团股份有限公司PVC离心母液水深度处理回用项目环境影响报告表》	2020年4 月27日	神环发 [2020]156号	2021年6月，企业自主验收	
13	《陕西北元化工集团股份有限公司0.5万吨/年亚硫酸钠项目环境影响报告书》	2018年 12月15 日	神环发 [2018]691号	2019年5月，企业自主验收	
14	《陕西北元化工集团股份有限公司科技研发中心建设项目环境影响报告表》	2019年4 月26日	神环发 [2019]172号	2020年6月 24日	神环发 [2020]234号
15	《陕西北元化工集团股份有限公司2021年技术改造项目环境影响报告表》	2021年 11月23 日	神环发 [2021]420号	部分建成，尚未验收	

3.1.3 拟建项目厂区现有工程

本次中试延续项目位于陕西北元化工集团股份有限公司中的10万吨PVC装置厂区现有中试车间内，该厂区位于锦界工业园区西南部，该厂区现有工程包括10万吨/年聚氯乙烯项目、混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目（以下简称“现有甘氨酸中试项目”）。

与拟建项目相关的现有工程为现有甘氨酸中试项目，2019年6月25日，《混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目环境影响报告书》取得神木市环境保护局的批复（神环发[2019]292号），2020年12月，该项目进行了竣工环境保护验收，正式运行，中试期1.5年完成初步中试试验。

3.1.3.1 10万吨/年聚氯乙烯项目

表 3.1-2 10万吨/年聚氯乙烯项目主要建设内容

项目名称		目前实际建设情况	备注
主体工程	烧碱装置	烧碱装置已经停产,生产 PVC 的所需原料 HCl 由北元聚氯乙烯一分厂提供。	停产
	聚氯乙烯装置	电石破碎、乙炔生产、氯乙烯单体合成及精馏、氯乙烯聚合、聚氯乙烯汽提及干燥和聚氯乙烯包装, 10×10 ⁴ t/a。采用电石法制备乙炔作为原料, 悬浮法生产聚氯乙烯。	/
辅助生产设施	冷冻站	设置 1 个冷冻站,该冷冻站配备氟利昂机组制取冷冻盐水供聚氯乙烯二分厂装置使用, 0℃及-20℃盐水全由氟利昂机组制取	/
	空压、制氮工程	①配 3 台单螺杆压缩机、3 台双螺杆压缩机, 每台 2400m ³ /h; ②氮气采用变压吸附制氮方式, 共 1 台, 600 m ³ /h;	/
	中心化验室	检测聚合 PVC 树脂杂质、污水及循环水化验	/
	维修	包括仪修、电修和机修	/
	中央控制室	包括合成装置、乙炔装置、聚氯乙烯 (PVC) 装置	/
储运工程	乙炔气柜	1008m ³	CS/钟罩
	VCM 单体气柜	1008m ³	CS/钟罩
	31%盐酸贮槽	合成组合塔产生的盐酸, 300m ³	FRP
	聚氯乙烯存放仓库	4500m ³ , 用于包装和储存	/
公用工程	水源及管网输送工程	由神海水务供水公司提供新鲜水 114×10 ⁴ m ³ /a; 神海水务供水公司管线总长度为 1km。	/
	生产、生活给水系统	水源供水经输水管道进入消防水泵房后再由加压泵供给工业区配水管网	/
	排水系统	生产排水、生活排水、雨水排水系统	清污分流
	防洪	沿工业区南侧道路外侧设置截洪沟一条, 截洪沟长 1200m, 并于马王庙车站下游经铁路排洪涵入排洪沟。排洪沟长 1200m, 沟宽 1.5m, 深 1.6~2.0m。	/
	消防系统	消防水喝自来水共同使用, 设置有效容积为 1500m ³ 的消防水池, 消防水池与生产水池相连布置	/
	循环水站	设置了 1 套循环水系统, PVC 循环水系统。	/
	脱盐车站	采用离子交换工艺, 产水能力 100m ³ /h	/

	供电系统	使用热电厂和亚华电厂	/
	供热	由亚华热电厂供热	/
	全厂总图运输	①总体分为生产装置区和综合办公两部分 ②原料和成品采用公路和铁路两种运输方式	/
环保工程	废气	电石破碎废气以及料仓废气：水浴除尘+15m 排气筒	/
		氯乙烯合成工段废气：采用变压吸附处理，解析后的氯乙烯回用于生产。	/
		聚合工段废气：旋风分离除尘+15m 排气筒	/
		氯化氢尾气：尾气吸收塔，制成副产盐酸外售	/
	废水	乙炔电石泥压滤水：约 20%作为乙炔发生电石水解的原料用水，其余送往水泥厂。	/
		单体压缩机冷却水：冷冻盐水换热冷却系统，循环使用。	/
		聚合母液水：50%循环使用，50%排入污水处理站，用泵送往锦龙水泥厂。	/
		生活污水排入锦界开发区污水处理厂。	/
		现有一座处理规模为 2400m ³ /d、污水处理为“中和+絮凝沉淀+接触氧化”的污水处理站一座，现有工程排放废水进入厂区污水处理站为 1000m ³ /d，还有 1400m ³ /d 处理余量，出水排往园区污水处理厂。	/
	噪声	加消声器、减振、门窗做隔声处理。	/
	固废	电石渣送水泥厂制水泥；	/
		废催化剂、活性炭、废机油暂存于危废库中，定期由有资质单位回收；	/
		现有工程设置 1 座危废间，面积均为 200m ²	/

3.1.3.2 混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目

一、建设内容

现有甘氨酸中试项目主要建设 100 吨/年混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试试验生产线，甘氨酸与甜菜碱共用一套中试生产装置，并建设配套公用及辅助装置。项目组成见下表所示。

表 3.1-1 现有甘氨酸中试项目组成内容表

项目	建设内容
主体工程	中试生产装置区 位于现有厂区内，中试车间设置混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试试验生产线 1 条，主要包括储罐、反应釜、冷凝器等设备，用于中试生产甘氨酸以及甜菜碱。
	电渗析、控制室 利用中试生产区北侧闲置厂房，建设电渗析、控制室等，主要为分

项目		建设内容
	等	离甜菜碱和氯化铵使用。
辅助工程	储罐区	位于中试生产区内，设置 2m ³ 甲醇储罐 2 座。
	原料储存区	位于中试生产区内，主要储存原料为袋装氯乙酸固体、液氨钢瓶、袋装催化剂乌洛托品等。
	其它	配电室、控制室等，建筑面积共 5m ² 。
公用工程	供水	生产用水由现有厂区供水系统提供，年用水为 2646.6m ³ /a。 职工生活依托现有厂区生活办公区，生活用水依托现有供水系统。
	供电	用电由现有厂区供电系统引入，年用电量 5.25 万 kWh。
	供热	由亚华热电厂供热，蒸汽用量约 0.1t/h。
	空压、制氮	依托厂区现有变压吸附制氮装置，氮气用量 30m ³ /h。
	冷冻站	依托现有厂区 1 个冷冻站，该冷冻站配备氟利昂机组制取冷冻盐水供聚氯乙烯二分厂装置使用，-20℃冷冻水用量为 0.2t/h
	循环冷却系统	依托厂区现有 1 套循环冷却装置，循环冷却水用量 10m ³ /h，循环水进塔温度 40℃，循环水出塔温度 32℃，可以满足本项目需要。
环保工程	废气	甘氨酸生产过程中产生的加料过程废气 (G ₁₋₁)、氯乙酸铵反应吹扫废气 (G ₁₋₂)、离心取料废气 (G ₁₋₃)、氨解反应不凝气 (G ₁₋₄)、甘氨酸干燥废气冷凝不凝气 (G ₁₋₅)、离心取料废气 (G ₁₋₆)、离心取料废气 (G ₁₋₇)、氯化铵干燥废气冷凝不凝气 (G ₁₋₈)、过滤取料废气 (G ₁₋₉)；以及甜菜碱生产过程中产生的加料过程废气 (G ₂₋₁)、反应废气 (G ₂₋₂)，通过酸吸收装置处理+15m 排气筒排放 (P1)。
	废水	中试生产污水依托现有厂区污水处理站处理后，排入园区污水处理厂。
	噪声	选用低噪声设备、基础减振、风机加装消声器等。
	固废	中试生产混合循环溶液脱色产生的废活性炭，目标物精制釜残，循环母液蒸馏产生的釜残，依托现有危废间暂存，由有资质单位处理。
	风险	项目区域设置消防、报警等相关设备，依托厂区现有 1500m ³ 消防废水池 1 座 (兼事故水池)。

二、现有甘氨酸中试项目目标物方案

现有甘氨酸中试项目 100 吨/年混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试试验生产线，仅为中试试验使用，中试期为 1.5 年，2020 年 12 月开始中试，中试任务完成后 2022 年 6 月停止运行。其目标物情况见下表所示。

表 3.1-2 项目建设规模一览表

单位：t/a

序号	项目	规模	产量	目标物标准	备注
1	甘氨酸	95	95	HG-T2029-2004	目标物

2	甜菜碱	5	5	GB 7300.203-2020	目标物
3	氯化铵	74.5	74.5	GB/T2946-2018	副产目标物

三、试验内容、结果

中试试验主要内容为在保证目标物收率等目标参数前提下优化工艺，得到成熟的中试工艺参数，具体试验参数见表 3.1-3。

表 3.1-3 项目试验内容一览表

序号	实验内容		备注
1	甘氨酸中试生产工艺	原料投料用量比	--
2		反应温度	--
3		反应时间	--
4		投料方式	主要为投料速率等
5		混合溶剂配比	混合溶剂主要为乌洛托品和甲醇、水，乌洛托品为催化剂，甲醇加料量决定着甘氨酸目标物质量标准以及回收混合溶剂的能耗；
6	甜菜碱中试生产工艺	反应温度	--
7		反应时间	--
8		电渗析分离参数	分析电渗析工艺提取氯化铵的效率等；

3、中试结果

根据企业提供资料，现有甘氨酸中试项目成果主要为：

(1) 试验验证了混合溶剂法甘氨酸及甜菜碱生产工艺的可行性、中试装置所选用的设备可靠性，初步确定了的操作工艺条件，进行了物料及消耗定额核算。

(2) 试验结果表明混合溶剂法甘氨酸生产技术较国内传统的氯乙酸铵解法生产技术优势明显，生产的目标物甘氨酸达到《工业用氨基乙酸（甘氨酸）》（HG-T2029-2004）标准优等品指标，副产氯化铵达到、《氯化铵》（GB/T2946-2018）标准优等品指标；中试装置甘氨酸收率达到 90%，但未达到试验目标值（95%）。

(3) 中试装置催化剂乌洛托品、溶剂、蒸汽单耗较传统的氯乙酸水解法技术大幅降低。

(4) 中试工艺由中科合创(北京)科技成果评价中心组织专家对甘氨酸中试装置所使用的混合溶剂法甘氨酸生产技术进行了科技成果评价。经过专家评审，认为该项目具有良好的推广价值和应用前景，混合溶剂法甘氨酸生产技术在氯乙酸法甘氨酸生产领域达到国内领先水平。

4、中试目标物、母液的去向

现有中试结束后，目标物甜菜碱作为危险废物交由有资质单位处置，母液蒸馏回收甲醇溶剂后，蒸馏釜残交由有资质的单位处置；目标产物甘氨酸、氯化铵使用 25KG 塑料复合包装袋进行包装，暂存在库房。包装袋叠放至塑料托盘，且包装袋内衬塑料薄膜，具有较好的防水性能。

四、原辅材料消耗

现有中试项目主要原辅材料消耗见表 3.1-5，能源消耗见表 3.1-6。

表 3.1-5 项目主要原辅材料消耗表

序号	物料名称	用量	物料使用去向	最大储存量 (t)	备注
1	99%氯乙酸	122.53t/a	甘氨酸、甜菜碱中试生产线	4.6	固体，外购，作为原料
2	99%液氨	47.33t/a		1.8	液体，外购，作为原料
3	乌洛托品	0.3t/a	甘氨酸中试生产线	0.025	固体，外购，作为催化剂，循环使用
4	40%三甲胺	6.1t/a	甜菜碱中试生产线	6.1	液体，外购，作为原料，该物质为现有中试甜菜碱试验原料，本次不涉及此原料
5	甲醇	10.2t/a	甘氨酸中试生产线	3	液体，外购，作为溶剂
6	盐酸	1m ³ /a	甘氨酸、甜菜碱中试生产线废气处理	1	酸吸收装置使用

原辅料均储存在车间相应储存设施或储存区，储存区周围设置物料泄漏收集装置，防止物料泄漏对环境产生不良影响。

表 3.1-6 项目能源消耗一览表

序号	名称	小时消耗量	日消耗量	年消耗量	来源
1	新鲜水	0.21m ³ /h	5.02m ³ /d	1656.6m ³ /a	依托现有工程
2	循环水	10.83m ³ /h	260m ³ /d	86666.67m ³ /a	依托现有工程
3	冷冻水	0.2t/h	4.8t/d	1600t/a	依托现有工程
4	电	6.56K·Wh/h	157.5 K·Wh/d	52500K·Wh/a	依托现有工程
5	蒸汽	0.2t/h	4.8t/d	1600t/a	依托现有工程

五、生产设备

现有工程主要生产设备见表 3.1-7。

表 3.1-7 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	材质	规格	数量/台	备注
1	搪瓷反应釜	搪瓷	2m ³ Φ1200×2000	5	各配套有反应釜搅拌装置 (转速0~85r/min)
2	离心机	平板式	LGZ-1000	1	

序号	设备名称	材质	规格	数量/台	备注
3		拉袋式	LLGZ-1000	1	
4	双锥回转真空干燥机	内胆：双向钢； 外封：不锈钢	SZG-1000	1	
5	液体真空泵机组	--	F2SK-3	1	
6	甲醇回收冷凝器	--	石墨块孔换热器	1	--
7	活性炭过滤器	SS316不锈钢	600×600×1100	1	--
8	2#循环泵、4#循环泵	--	TI52-32-200	2	--
9	甲醇泵、5#反应釜	--	TI40-25-200	2	--
10	蒸馏回收甲醇储罐	PE	2m ³	1	--
11	氯化铵洗涤液甲醇储罐	PE	2m ³	1	--
12	尾气吸收罐	PE	2m ³	1	--
13	新鲜甲醇储罐	PE	2m ³	1	--

六、现有甘氨酸中试项目生产工艺

项目中试工艺采用北京长邦科技有限公司刘长飞团队研发的混合溶剂法生产甘氨酸，环保氨法生产甜菜碱。甘氨酸、甜菜碱的中试生产可以利用同一套中试设备。现有中试项目仅涉及氯化铵干燥工序与氨解反应工序同时生产，其他各个生产工序不同时生产，单批次生产规模为 103.41kg，批次原料用量同中试延续试验相同，见表 3.3-14。

1、甘氨酸生产工艺及排污节点

工业级甘氨酸为间歇式生产，甘氨酸生产是以氯乙酸为原料，在催化剂作用下，经氨解反应，在一定温度下，经醇析、分离得到湿品甘氨酸，经干燥后得到甘氨酸目标物。中试生产线年生产 922 批。

项目采用两步法制得工业级甘氨酸，首先氯乙酸和氨气酸碱中和反应生成氯乙酸铵，氯乙酸铵与氨气在催化剂乌洛托品以及甲醇水混合溶剂的作用下，生产工业级甘氨酸和氯化铵。生产工艺与本次中试延续试验工艺相同，不再重复叙述，详见拟建工程工程生产工艺及排污节点章节。

2、甜菜碱生产工艺

工业级甜菜碱为间歇式生产，甜菜碱生产是以氯乙酸、三甲胺、氨气为原料，经反应，生成甜菜碱和氯化铵，经电渗析分离得到甜菜碱和氯化铵母液，分别经过蒸发结晶后得到甜菜碱目标物和副产氯化铵。甜菜碱年生产 8 批。

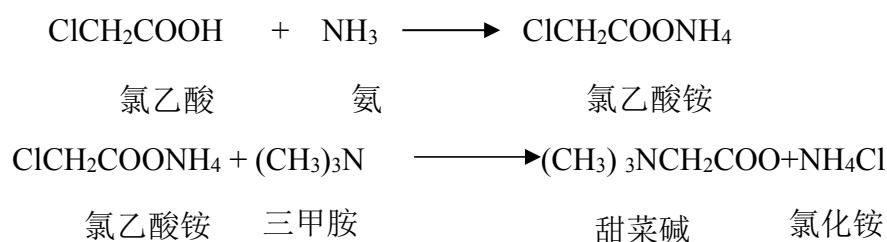
①工艺路线：

本项目采用一步法制得工业级甜菜碱，首先氯乙酸和氨气酸碱中和反应生成氯乙酸铵，氯乙酸铵与三甲胺反应生成工业级甜菜碱和氯化铵。甜菜碱生产无需添加催化剂。

②反应原理：

氯乙酸和氨酸碱中和反应生成氯乙酸铵。此反应为酸碱中和反应，氯乙酸铵在与三甲胺反应生成甜菜碱，三甲胺溶液稍微过量。

反应方程式如下所示。



③具体工艺流程：

(1) 反应合成甜菜碱

定量泵入 40%三甲胺溶液至甜菜碱反应釜内，人工称量定量氯乙酸固体后投加至反应釜内，通入氨气后，蒸汽加热至 40~50℃反应 6h，生成甜菜碱和氯化铵，待反应釜内压力不变后，通入氮气吹扫置换釜内多余的氨气。

加料废气（G₂₋₁）主要污染物为三甲胺，经密闭管道收集；反应废气（G₂₋₂）主要污染物 NH₃，通过管道收集后，经酸吸收装置处理后通过 15m 排气筒排放（P₁）

本工序污染源：加料废气（G₂₋₁）、反应废气（G₂₋₂）。

(2) 氯化铵固体离心

由于反应生成大量氯化铵，反应结束后进行降温至 25℃，析出部分氯化铵固体，将反应液进行离心，分离出部分氯化铵固体，母液进入电渗析装置进行甜菜碱与氯化铵进一步分离。

(3) 电渗析分离

电渗析分离原理：电渗析设备在外加直流电场的作用下，利用电驱动膜的选择透过性，使离子从一部分水中迁移到另一部分水中的物理化学过程。在化学法合成甜菜碱过程中，溶液中含有大量的氯化铵，采用电渗析法，利用离子交换膜的选择透过性，外加直流电场的作用，可以有效的除去甜菜碱溶液中的氯化铵，达到较好的分离纯化效果。

经离心后的离心母液（含有大量的甜菜碱、氯化铵），泵入电渗析装置中的浓水隔室中，将蒸发结晶冷凝水泵入电渗析装置中的淡水隔室中，然后通电分离5h，利用隔室间隔中离子交换膜的选择透过性，达到分离甜菜碱和氯化铵的目的。分离后浓缩甜菜碱溶液、氯化铵溶液分别泵入各自的蒸发结晶釜。

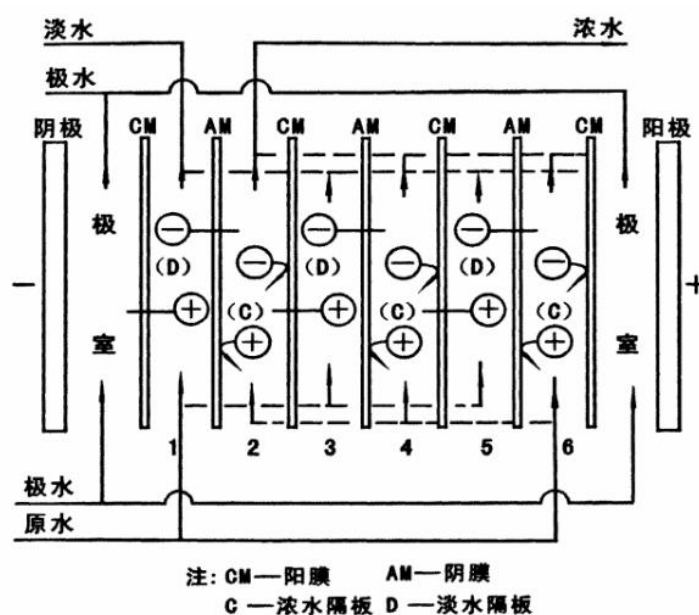


图 3.3-2 电渗析装置分离示意图

(4) 蒸发结晶

电渗析分离后的甜菜碱溶液与氯化铵溶液分别储存于各自的蒸发结晶釜内，加热蒸发结晶，结晶出的固体分别作为目标物甜菜碱和副产氯化铵，蒸发水蒸气冷凝后部分外排，部分作为循环水补充至电渗析装置内。

冷凝器定期外排废水（ W_{2-1} ），主要污染物为 COD、SS，送厂区污水处理站进行处理。

本工序污染源：冷凝器定期外排废水（ W_{2-1} ）。

甜菜碱生产工艺流程及排污节点表、图所示。

表 3.1-8 甜菜碱生产工艺流程排污节点汇总一览表

类别	节点	排污节点	主要污染物	排放规律	处理情况及去向
废气	G ₂₋₁	加料过程废气	非甲烷总烃（三甲胺）	间歇	通过管道收集后，经酸吸收装置处理后通过 15m 排气筒排放（P1）
	G ₂₋₂	反应废气	NH ₃	间歇	
废水	W ₂₋₁	冷凝器定期排放废水	COD、SS	间歇	送厂区现有污水处理站进行处理，最终排入园区污水处理厂
噪声	N	中试设备	A 声级	间断	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声、风机加装隔声罩

3.1.3.3 公用工程

中试项目位于北元集团的 10 万吨/年聚氯乙烯装置厂区，故现有工程仅介绍 10 万吨/年聚氯乙烯装置厂区的公用工程。

(1) 脱盐水

现有工程厂区内设置一座脱盐水处理站。脱盐水主要用于聚氯乙烯补充。脱盐水处理系统设计采用预处理+反渗透+混合离子交换器工艺，装置设计处理能力为 1000m³/h。

(2) 循环水

厂区现有工程共设 6 座循环水站，其中聚氯乙烯装置共设 3 座循环水站，循环水能力为 2400m³/h，聚氯乙烯装置循环水用量为 7200m³/h，现有甘氨酸中试工程蒸汽用量 340 m³/d，能够满足现有工程及未来发展需求。

(3) 蒸汽

现有工程蒸汽由亚华热电厂提供，可供蒸汽 25t/h，聚氯乙烯装置蒸汽量为 20t/h，现有甘氨酸中试工程蒸汽用量 2t/h，能够满足现有工程及未来发展需求。

(4) 冷冻水

现有工程设置 1 个冷冻站，冷冻站为独立生产单元，向聚氯乙烯装置-20℃的冷冻水，以供各工艺装置用冷生产单元换热之用。

现有工程氟利昂机组制取冷冻盐水，单台制冷能力 500×10⁴kcal/h，能够满足现有工程及未来发展需求。现有甘氨酸中试工程蒸汽用量 0.2t/h。

(5) 空压及制氮

现有工程配 3 台单螺杆压缩机、3 台双螺杆压缩机，每台制气量为 2400m³/h，满足生产需要。

氮气采用变压吸附制氮方式，现有聚氯乙烯装置工程需氮气正常量为 600Nm³/h，现有甘氨酸中试工程用氮量约为 10Nm³/h，能够满足现有工程及未来发展需求。

(6) 给排水

①给水

现有 10 万吨/年聚氯乙烯工程总用水量为 31935.25m³/h，其中新鲜水用量为 590.25m³/h，循环水量为 31345m³/h，水重复利用率为 98.2%。

现有甘氨酸中试项目总用水量为 348.02m³/d，其中新鲜用水量为 8.02m³/d，重复用水量 340m³/d，水重复利用率为 97.7%。

②排水

厂区污水站现有“中和+絮凝沉淀+接触氧化”的污水处理站，装置能力为2400m³/d。现有工程厂区外排废水约为41.474 m³/h，主要为乙炔电石压滤水12.5 m³/h，聚合母液排水8.3 m³/h，机泵冲洗水、冷却水20 m³/h，现有甘氨酸中试废水0.17m³/h，送厂区污水处理站处理后，排入锦界开发区污水处理厂；生活污水处理后排入锦界开发区污水处理厂。

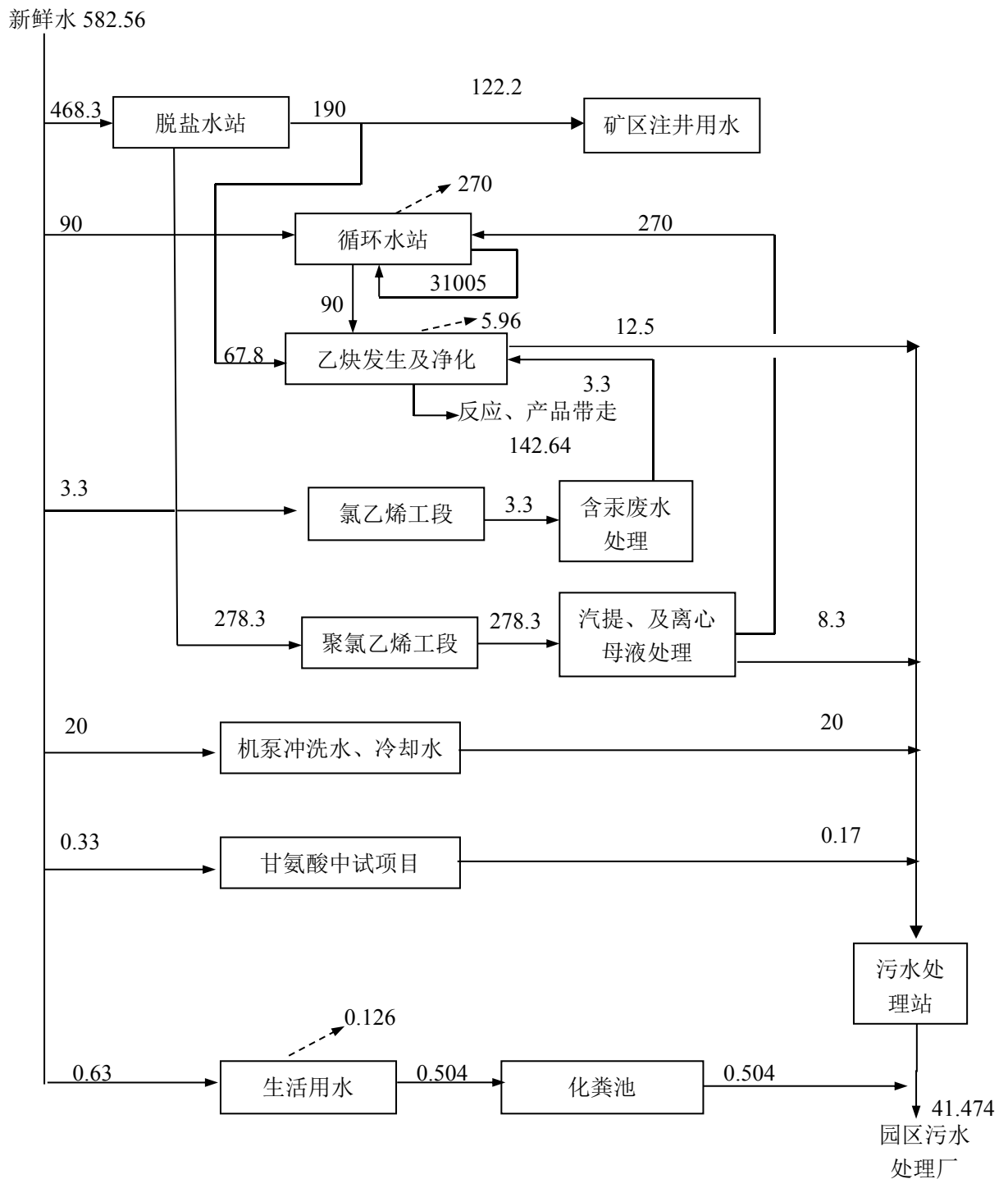


图 3.1-2 现有 10 万吨聚氯乙烯项目厂区水平衡图 m^3/h

3.1.3.4 污染源污染防治措施分析

本项目位于陕西北元化工股份有限公司化工分公司 10 万吨 PVC 装置厂区，根据企业陕西北元化工股份有限公司 10 万吨 PVC 装置厂区现有工程例行监测数据、混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目验收报告，项目所在厂区现有

工程污染物排放情况如下：

(1) 大气污染源

由于 10 万吨聚氯乙烯装置区生产聚氯乙烯的原料 HCl 由化工分公司中聚氯乙烯一分厂提供，现有厂区中不再生产烧碱，烧碱生产装置全部停产。项目所在厂区现有工程废气产生、处理及排放情况见表 3.1-10。

表3.1-10 主要污染物治理措施及达标排放情况一览表

污染源	污染物	治理措施	排气筒编号	排气筒高度 (m)	排放情况			达标情况	数据来源/ 检测报告 编号
					去除效率*/%	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		
电石输送	颗粒物	布袋除尘	DA105	15	--	22.0	0.769	达标	铎鑫检 (综)字 (2022)第 015号
精馏尾气	汞及其化合物	尾气净化装置+ 变压活性炭吸附	DA110	15	--	ND	--	达标	WT2207-1 96L-0310
	氯化氢				--	6.3	--	达标	
	氯乙烯				--	ND	--	达标	
	二氯乙烷				--	ND	--	达标	
	非甲烷总烃				--	0.2	<0.01	达标	WT2207-196L-0298
电石破碎	颗粒物	布袋除尘	DA222	15	--	34.7	0.897	达标	铎鑫检 (综)字 (2022)第 015号
包装机废气	颗粒物	布袋除尘	DA224	20	--	33.8	0.03	达标	WT2207-196D-2425
干燥废气1#	颗粒物	水浴除尘器	DA225	32	--	62.3	1.04	达标	WT2207-1 96L-0298
	非甲烷总烃				--	0.2	<0.01	达标	
	氯乙烯				--	ND	--	达标	
干燥废气2#	颗粒物	水浴除尘器	DA226	32	--	56.1	0.95	达标	WT2207-1 96L-0298
	非甲烷总烃				--	0.17	<0.01	达标	
	氯乙烯				--	ND	--	达标	

污染源	污染物	治理措施	排气筒编号	排气筒高度(m)	排放情况			达标情况	数据来源/检测报告编号
					去除效率*/%	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)		
甘氨酸中试项目废气(甘氨酸生产期)	非甲烷总烃	酸吸收装置	--	15	99.03	1.89~1.94	1.9×10 ⁻⁴ ~2.0×10 ⁻⁴	达标	KC2020HB09954
	颗粒物				97.8	1.0~1.1	0.0001	达标	
	氨				96.5~97.8	5.02~5.29	5.17×10 ⁻⁴ ~5.50×10 ⁻⁴	达标	
	甲醇				97.5	ND	--	达标	
	甲醛				95	ND	--	达标	
	臭气浓度				--	1303~1378	--	达标	
甘氨酸中试项目废气(甜菜碱生产期)	氨	酸吸收装置	--	15	98.5	4.28~4.55	4.58×10 ⁻⁴ ~4.91×10 ⁻⁴	达标	KC2020HB09954
	三甲胺				99	ND	--	达标	
甘氨酸中试车间无组织废气	氨	加强有组织收集、设备密闭、车间密闭			0.141~0.163	--	达标	WT2207-1960-0472	
	甲醇				ND	--	达标		
	三甲胺				ND	--	达标		
	臭气浓度				10~13	--	达标		
厂界无组织	氯化氢	加强有组织收集、车间密闭、设备密闭			0.079~0.183	--	达标	WT2207-1960-0472	
	TSP				0.223~0.585	--	达标		
	氯气				ND	--	达标		
	氨				0.04~0.09	--	达标		
	汞及其化合物				ND	--	达标		
	氯乙烯				ND	--	达标		
	二氯乙烷				ND	--	达标		

注：*去除效率由现有中试项目《混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目竣工环境保护验收监测报告》及《混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目环境影响报告书》数据计算得出。

聚氯乙烯生产过程废气排放满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)中的相关标准。现有甘氨酸中试项目废气污染物颗粒物、甲醛、甲醇、非甲烷总烃、氯化氢排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2二级标准及无组织排放监控浓度限值；氨、臭气浓度排放满足《恶臭污染

物排放标准》（GB14554-93）中的表 1、表 2 标准限值。

(2) 废水

本项目厂区污水处理站总排口废水排放情况见表 3.1-11。

表 3.1-11 废水排放情况一览表 单位：mg/L(pH 除外)

排放口	项目	排放浓度 (mg/L)	达标情况
PVC 装置污水 排放口	pH	8.0	达标
	化学需氧量	70.6	达标
	氨氮	2.99	达标
	总磷	0.394	达标
	总氮	6.26	达标
	悬浮物	9	达标
	挥发酚	ND	达标
	氟化物	ND	达标
	生化需氧量	2.3	达标
	硫化物	ND	达标
	动植物油类	ND	达标
	石油类	ND	达标

本项目现有中试项目运行期间，项目厂区废水总排口废水排放情况见下表所示。

表 3.1-12 废水排放情况一览表 单位：mg/L(pH 除外)

排放口	项目	排放浓度 (mg/L)	达标情况	监测日期
PVC 装置 污水排放 口	悬浮物	5	达标	2021.11.13、 2021.12.6
	挥发酚	0.014	达标	
	氟化物	0.52	达标	
	生化需氧量	19.0	达标	
	硫化物	ND	达标	
	动植物油类	0.09	达标	
	石油类	ND	达标	
	钡	ND	达标	
PVC 装置 污水排放	悬浮物	7	达标	2022.3.9、 2022.4.22
	挥发酚	0.036	达标	

排放口	项目	排放浓度 (mg/L)	达标情况	监测日期
口	氟化物	0.48	达标	
	生化需氧量	14.1	达标	
	硫化物	ND	达标	
	动植物油类	ND	达标	
	石油类	0.08	达标	
	钡	ND	达标	

根据上表可知，项目厂区废水总排口排放浓度满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）表 1 排放限值、《污水综合排放标准》表 4 排放限值要求，同时满足园区污水处理厂进水水质要求。

（3）噪声

现有工程主要为生产设备噪声，采取的噪声防治措施主要是在设备选型时尽量选用低噪声设备；噪声较强的设备设隔音罩，操作岗位设隔音室；震动设备设减震器或减震装置；合理布局，防止噪声叠加和干扰。根据现有工程检测报告（WT2207-196A-2170），在采取上述措施后，昼间声级值在 55~58 dB(A)之间，夜间声级值在 45~48dB(A)之间，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准的要求，即：昼间<65dB(A)夜间<55dB(A)。

（4）固废

企业现有固废处置措施见表 3.1-12。

表 3.1-12 固废处置措施一览表

装置	污染物名称	主要成分	污染物类型	危险废物编号	排放去向
10万吨PVC装置	电石破碎收尘	电石	一般固废	--	回用至生产
	电石渣	Ca(OH) ₂ :85%,H ₂ O:15%	危险废物	HW35	送水泥装置作水泥
	废触媒	含HgCl ₂	危险废物	HW29	送厂家回收
	除汞器废活性炭	含HgCl ₂	危险废物	HW29	
	尾气吸附器废活性炭	含HgCl ₂	危险废物	HW29	
	含汞废水处理设施废活性炭	含HgCl ₂	危险废物	HW29	
	有机污水处理站污泥	含水率65%	一般固废	--	送锦界工业区统一处理

混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目	混合循环溶液脱色废活性炭	C、有机物	危险废物	HW49	纳入公司危险废物管理计划，交资质单位处理
	循环母液蒸馏釜残	铵盐、有机物、催化剂	危险废物	HW49	
	目标物精制过程产生的釜残	铵盐、有机物	危险废物	HW49	
生活办公	生活办公垃圾	--	一般固废	--	由锦界工业区统一处理

厂区现有工程设置 1 座危废间，面积均为 200m²，公司产生的危险废物收集后由专门容器储存，暂存于专门的危险固废库房内，并进行防腐、防渗处理等规范化设置。

(5) 其他环保情况

陕西北元化工集团股份有限公司于 2020 年 5 月 29 日取得国版排污许可证（排污证中包括本厂区 10 万吨 PVC 装置内容），行业类别为初级形态塑料及合成树脂制造-聚氯乙烯，无机酸制造，无机碱制造，无机盐制造，火力发电，管理类别为重点管理；公司已根据排污许可证及相关文件制定全厂自行监测方案并按照监测方案开展自行监测；公司已根据排污许可证及相关规范要求对全厂产生的固废进行记录并保存。陕西北元化工集团股份有限公司已制定了突发环境事件应急预案及相应的环境风险防范措施，突发环境事件应急预案已于 2021 年 5 月 31 日在榆林市生态环境局神木分局进行了备案，备案编号为 610821-2021-024H。

3.1.4 现有工程污染物排放情况

根据陕西北元化工集团股份有限公司各厂区现有工程环评及企业提供资料，陕西北元化工集团股份有限公司全厂现有工程污染物排放量情况如下。

表 3.1-13 北元集团全厂现有工程污染物排放量汇总一览表

类型	序号	污染物名称	单位	排放量
废气	1	Cl ₂	t/a	71.05
	2	HCl	t/a	73.31
	3	颗粒物	t/a	750.40
	4	SO ₂	t/a	271.17
	5	NO _x	t/a	545.76
	6	硫酸雾	t/a	0.22
	7	二氯乙烷	t/a	0.0016
	8	氯乙烯	t/a	102.75

类型	序号	污染物名称	单位	排放量
	9	NMHC	t/a	16.73
废水	1	COD	t/a	15.57
	2	NH ₃ -N	t/a	0.40
	3	总氮	t/a	8.06
	4	总磷	t/a	0.25
固体废物 (产生量/处置量)	1	固体废物总量	t/a	2563065.52
	2	危险废物	t/a	22501.52
	3	一般固废	t/a	2540314
	4	生活垃圾	t/a	250

表 3.1-14 北元集团全厂现有工程污染物排污许可量

序号	污染物名称	单位	排放量
1	颗粒物	t/a	1147.94
2	SO ₂	t/a	536.8
3	NO _x	t/a	750.816

根据上表可知，现有工程污染物排放未超过排污许可量。

3.1.5 现有工程存在的问题

根据对厂区的实际运行情况踏勘，结合厂区实际生产情况，现有工程环保措施正常运行，生产装置区域防渗等级满足要求，但仍存在以下问题：现有中试项目运行期间，未按照《混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目环境影响报告书》中监测计划对中试期废气、噪声等污染物开展例行监测。

本次中试延续试验依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制订环境监测计划，纳入全厂监测计划中，根据监测方案定期开展自行监测工作。

3.2 在建项目

由于公司在建项目与本项目不在同一厂区，且与本项目无相关工程，本次评价仅介绍在建工程环保手续及污染物排放汇总情况。

3.2.1 在建项目环保手续情况

厂区内在建项目基本情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 厂区内在建项目基本情况表

序号	建设项目名称	环评批复及时间	建设内容	建设情况
1	陕西北元化工集团股份有限公司3万吨/年ADC发泡剂及配套水合肼项目	神环发〔2018〕584号， 2018.11.15	新建1.5万吨/年水合肼生产装置、3万吨/年ADC发泡剂生产装置，并配套建设相关公用及辅助工程	未开工建设
2	陕西北元化工集团股份有限公司100万吨/年中颗粒真空制盐项目	神环发〔2018〕582号， 2018.11.15	100万吨/年中颗粒真空制盐（其中95万吨/年精制工业盐、5万吨/年药用盐）	未开工建设
3	陕西北元化工集团股份有限公司10万吨/年CPE及2万吨/年CPVC项目	神环发〔2018〕581号， 2018.11.15	项目主要建设10万吨/年CPE及2万吨/年CPVC装置，辅助工程、公用工程及环保工程等	未开工建设
4	陕西北元化工集团股份有限公司12万吨/年甘氨酸项目	神环发〔2018〕583号， 2018.11.15	生产规模为18万吨/年氯乙酸装置和生产规模为12万吨/年的甘氨酸装置，及辅助工程、公用工程等	未开工建设
5	《陕西北元化工集团股份有限公司烟气与烧碱制备碳酸钠项目》	陕环评批复〔2022〕46号， 2022.11.28	年产碳酸钠溶液4万吨（折百）	正在建设

3.2.2 在建项目污染物排放量

在建项目污染物排放量汇总情况见下表所示。

表 3.2-2 在建项目污染物排放量表

类别	污染物	单位	各项目污染物排放量					在建项目合计
			ADC项目	颗粒真空盐项目	CPE及CPVC项目	甘氨酸项目	烟气制碳酸钠项目	
废气	废气量	10 ⁶ m ³ /a	550.4	880	5710.8	201.6	0	7342.8
	颗粒物	t/a	9.76	20.5	145.37	9.28	0	184.91
	HCl	t/a	0.776	0	41.28	2.48	0	44.536
	Cl ₂	t/a	1.568	0	4.72	2	0	8.288
	NH ₃	t/a	0.68	0	0	2.536	0	3.216
	丙酮	t/a	0.984	0	0	0	0	0.984
	VOCs	t/a	1.488	0	0	92.48	0	93.968
	醋酸	t/a	0	0	0	1.041	0	1.041
	甲醇	t/a	0	0	0	91.934	0	91.934
	甲醛	t/a	0	0	0	1.28	0	1.28
	醋酐	t/a	0	0	0	0.717	0	0.717
废水	废水量	m ³ /a	451440	1108.22	401440	9368	101.232	863457.452
	COD	t/a	13.45	0.32	10.04	1.08	0.0026	24.8926
	BOD ₅	t/a	2.08	0.16	1.56	0.06	0.0009	3.8609
	NH ₃ -N	t/a	0.95	0.021	0.4	0.06	0.0007	1.4317
	SS	t/a	5.55	0.05	4.42	0.04	0	10.06
	氯化物	t/a	37.33		45.36	0	0	82.69
固体废物 (产生量/ 处置量)	危险废物	t/a	391	0	202	1307.84	0	1900.84
	一般固废	t/a	82728.5	34057.805	28537.71	0	0	145324.015
	生活垃圾	t/a	31.5	21.3	66.6	49.95	1.33	170.68

3.3 技改项目

3.3.1 技改项目概况

(1) 项目名称：混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试延期试验项目。

(2) 建设单位：陕西北元化工集团股份有限公司。

(3) 建设性质：技术改造。

(4) 建设地点：项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司中化工分公司 PVC 装置厂区现有甘氨酸中试车间内，厂址中心坐标位于东经 110°09'16.33"，北纬 38°43'37.27"，项目中试车间东北侧、西北侧为闲置厂房，西南侧为盐酸脱吸装置（已停产），东南侧为冷冻机室。项目厂址东侧为亚华热电光伏发电区，北侧隔 S204 省道为龙腾水务，西侧隔电化路为空地，南侧隔路为锦界站铁路。项目最近敏感点为东北侧 420m 处的锦界镇。

(5) 中试规模：年产 95 吨工业级甘氨酸。

(6) 工程投资：总投资为 5 万元，环保投资为 0.5 万元，环保总投资占项目总投资的 10%。

(7) 建设内容：本项目新增一台液氨汽化器，便于对原料氨气进行稳定控制，依托现有甘氨酸中试车间 100 吨/年混合溶剂法甘氨酸中试试验生产线继续进行甘氨酸中试试验。

项目工程内容见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目工程组成内容表

项目	建设内容	备注	
主体工程	中试生产装置区	位于现有厂区内，新增一台液氨汽化器，用于液氨汽化。 依托现有甘氨酸中试车间内混合溶剂法甘氨酸中试试验生产线，主要包括储罐、反应釜、冷凝器、离心机、干燥机等设备，用于中试生产甘氨酸、氯化铵。	新增 依托
	控制室	利用中试生产区现有控制室，生产控制使用。	依托现有
	储罐区	位于中试生产区内，设置 2m ³ 甲醇、2m ³ 回收甲醇储罐 2 座 2m ³ 尾气吸收罐 1 座。	依托现有
辅助工程	原料储存区	位于中试生产区内，主要储存原料为袋装氯乙酸、钢瓶液氨、袋装催化剂乌洛托品以及桶装的甲醇。	依托现有
	其它	依托现有配电室、控制室，建筑面积共 5m ² 。	依托现有
公用工程	供水	工程生产用水由现有厂区供水系统提供，不新增生产用水。	依托现有
		项目不设生活区，职工生活依托现有厂区生活办公区，生活用	依托现有

项目	建设内容	备注	
	水依托现有供水系统。		
供电	本项目用电由现有厂区供电系统引入，不新增用电量。	依托现有	
供热	本项目由亚华热电厂供热，不新增蒸汽用量。	依托现有	
空压、制氮	本项目依托厂区现有变压吸附制氮装置，不新增氮气用量。	依托现有	
冷冻站	本项目依托现有厂区 1 个冷冻站，该冷冻站配备氟利昂机组制取冷冻盐水供聚氯乙烯装置使用，不新增冷冻水用量。	依托现有	
循环冷却系统	本工程依托厂区现有 1 套循环冷却装置，需要循环冷却水量 10m ³ /h，循环水进塔温度 40℃，循环水出塔温度 32℃，可以满足本项目需要。	依托现有	
环保工程	废气	甘氨酸生产过程中产生的加料过程废气 (G ₁₋₁)、氯乙酸铵反应吹扫废气 (G ₁₋₂)、离心取料废气 (G ₁₋₃)、氨解反应不凝气 (G ₁₋₄)、甘氨酸干燥废气冷凝不凝气 (G ₁₋₅)、离心取料废气 (G ₁₋₆)、离心取料废气 (G ₁₋₇)、氯化铵干燥废气冷凝不凝气 (G ₁₋₈)、过滤取料废气 (G ₁₋₉)，通过现有盐酸吸收装置处理+15m 排气筒排放 (P1)。	依托现有
	废水	中试项目生产废水主要为酸吸收装置排水，依托现有厂区污水处理站处理后，排入园区污水处理厂。	依托现有
	噪声	选用低噪声设备、基础减振、风机加装消声器等。	依托现有
	固废	中试生产混合循环溶液脱色产生的废活性炭，目标物精制釜残，循环母液蒸馏产生的釜残依托现有危废间暂存，由有资质单位处理。	依托现有
	风险	项目依托车间消防、报警等相关设备，依托厂区现有 1500m ³ 消防废水池 1 座 (兼事故池)。	依托现有

(8) 依托工程

项目依托工程情况见表 3.3-19。

表 3.3-19 中试项目依托工程汇总

依托工程	依托来源	能力	本中试项目需求	是否满足需求
生产设备	依托现有甘氨酸中试生产设备	依托现有 100 吨/年混合溶剂法甘氨酸中试试验生产线，最大生产能力为 100 吨/年	本项目为中试试验延续项目，不增加中试产能	是
蒸汽	依托亚华热电厂提供	提供蒸汽 25t/h，目前使用 20t/h，还有蒸汽余量为 5t/h	蒸汽间歇性使用，管道 DN50，最大用量 0.06t/h	是
循环水	依托现有厂区	现有 6 套循环水冷却装置，每台循	循环水间歇性使用，管道	是

依托工程	依托来源	能力	本中试项目需求	是否满足需求
	循环水冷却装置	环水冷却装置能力为 2400m ³ /h，正常使用 3 台，备用 3 台。现有使用量 4000 m ³ /h，余量多少 3200 m ³ /h。	DN50，最大用量 20m ³ /h	
冷冻水	依托现有厂区 1 个冷冻站	冷冻站配备氟利昂机组制取冷冻盐水，提供能力为 600m ³ /h，现有工程使用量 480 m ³ /h，目前剩余能力约为 120m ³ /h	冷冻水间歇性使用，管道 DN50，最大用量 20m ³ /h	是
制氮	依托现有制氮站	提供氮气能力为 600Nm ³ /h，现有使用 400 Nm ³ /h，余量 200 Nm ³ /h	氮气间歇性使用，管道 DN25，最大用量 20m ³ /h	是
危废	依托现有危废间 1 座	面积 20m ²	可以满足中试项目需求。	是
给水	用水依托园区供水管网提供	--	本项目为中试试验延续项目，不增加用水量	是
污水处理	依托现有工程污水处理站	处理工艺为“中和-絮凝沉淀-生物接触氧化”工艺，污水处理规模为 2400m ³ /d	本项目为中试试验延续项目，不增加排水量	是

根据上表分析可知，本项目中试试验设备能力、给水、污水处理、危废贮存、等方面均依托现有工程，本次不新增依托工程生产负荷，依托可行。

(9) 工程占地及平面布置：项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司化工分公司 PVC 装置厂区，在现有中试车间利用现有中试生产线继续进行中试试验，不新增用地。

厂区大门位于西北角，紧邻办公生活区，厂区中部、西部为聚氯乙烯装置区，东部北侧为电解厂房，南侧为变电站等辅助工程。本项目车间北侧为办公区，西侧为产品包装及罐区，南侧为冷冻机房等辅助工程，东侧为电解厂房（已停用）。平面布置见附图 3。

(10) 劳动定员及工作制度：项目不新增劳动定员，由厂内调剂，最大年生产批次 922 批次，最大年生产时间为 8000h，生产车间按四班三运转模式操作。

(11) 项目实施进度：项目预计于 2023 年 7 月建成投产。

3.2.2 试验内容

(1) 现有甘氨酸中试项目成果

现有甘氨酸中试工艺由中科合创(北京)科技成果评价中心组织专家对甘氨

酸中试装置所使用的混合溶剂法甘氨酸生产技术进行了科技成果评价,经过专家评审,混合溶剂法甘氨酸生产技术在氯乙酸法甘氨酸生产领域达到国内领先水平。

现有甘氨酸中试试验验证了混合溶剂法甘氨酸生产工艺的可行性、中试装置所选用的设备可靠性,初步确定了的操作工艺条件,进行了物料及消耗定额核算;试验结果表明混合溶剂法甘氨酸生产技术较国内传统的氯乙酸铵解法生产技术优势明显,生产的目标物甘氨酸达到《工业用氨基乙酸(甘氨酸)》(HG-T2029-2004)标准优等品指标,副产氯化铵达到《氯化铵》(GB/T2946-2018)标准优等品指标;中试装置甘氨酸收率大于 $\geq 90\%$,但未达到现有中试试验的试验目标。

(2) 本项目液氨汽化器的作用

现有甘氨酸中试期间氨气的汽化采用加热液氨输送管道的方式,在输送的过程中汽化为氨气,从而进入反应釜中进行合成反应;液氨在输送管道中汽化,无法稳定地控制氨的汽化速率,从而影响合成反应的反应收率。因此,本项目新增一台液氨汽化器,便于对原料氨气进行稳定控制,在中试过程中通过稳定控制氨气的输送速率以优化工艺的参数,提高反应收率。

(3) 中试延期实验项目的、必要性

现有甘氨酸中试试验验证了混合溶剂法甘氨酸生产工艺的可行性、中试装置所选用的设备可靠性,初步确定了的操作工艺条件,达到了初步中试目标,尚存在甘氨酸、氯化铵的收率较低的问题;为进一步提高目标物收率,本次中试延续试验的主要目的从生产过程控制以及甘氨酸二次回收等方向入手,研究影响甘氨酸收率的因素,进一步优化生产过程控制(如氨气输送稳定性控制、重结晶条件等),从而提高目标物综合收率,降低生产单耗和成本,提升项目经济效益。

项目具体试验目标参数见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目目标参数一览表

单位: t/a

序号	参数名称	现有中试结果	本项目试验目标	备注
1	甘氨酸收率%	≥ 90	≥ 95	试验目标为减少目标物中的杂质,提高目标物收率,保证目标物质量
2	氯化铵收率	≥ 90	≥ 90	

(4) 实验内容

本次中试试验主要目的为在保证目标物收率等目标参数前提下优化工艺,降低生产单耗和成本,得到成熟的中试工艺参数,具体试验参数见表 3.3-3。

表 3.3-3 项目实验内容一览表

序号	现有甘氨酸中试实验内容	本次实验内容	备注
1	原料投料用量比	--	--
2	--	氨气输送	氨气输送稳定性、输送速率等
3	反应温度	反应温度	--
4	反应时间	反应温度	--
5	投料方式（主要为投料速率等）	投料方式（氨的汽化稳定性对反应的影响）	--
6	混合溶剂配比（混合溶剂主要为甲醇、水，乌洛托品为催化剂）	混合溶剂配比（混合溶剂主要为甲醇、水，乌洛托品为催化剂）	混合溶剂配比不同，特性不同，配比及加料量决定着甘氨酸质量标准以及回收混合溶剂的能耗；
7	甘氨酸重结晶提纯	甘氨酸、氯化铵二次回收（二次回收过程中参数优化）	提高甘氨酸收率

3.3.3 试验目标物方案

(1) 目标物方案

项目依托现有 100 吨/年混合溶剂法甘氨酸中试试验生产线，继续进行中试试验使用，不增加目标物产能。项目中试期为 2 年，至 2025 年 7 月完成中试，中试任务完成后，应停止运行，若继续运行应另行办理环保审批手续。

本项目试验过程按批次进行，实际运行中根据试验取得的阶段性成果安排，年最大试验批次为 922 批，在实际中试试验过程中连续运行，本次评价按最大批次数试验进行评价。

技改前后生产规模见表 3.3-4。

表 3.3-4 项目技改前后目标物试验规模一览表 单位：t/a

序号	项目	现有中试试验规模	本次试验规模	备注
1	甘氨酸	95	95	目标物
2	氯化铵	74.5	74.5	目标物

(2) 目标物质量标准

①甘氨酸执行行业标准《工业用氨基乙酸（甘氨酸）》（HG/T 2029-2004）中一等品标准，见表 3.3-5。

表 3.3-5 甘氨酸质量标准

项目	技术指标		
	优等品	一等品	合格品
氨基乙酸（以干基计）的质量分数，% ≥	98.5	98.0	97.5
氯化物（以 Cl 计）的质量分数，% ≤	0.40	0.50	0.60
干燥减量的质量分数，% ≤	0.30		0.50
铁（Fe）的质量分数，% ≤	0.003		0.005
灼烧残渣的质量分数，% ≤	0.10	--	
pH 值（50g/L 水溶液）	5.5~7.0	--	
澄清度试验	澄明	--	

甘氨酸（ $C_2H_5NO_2$ ），又名氨基乙酸，固态的甘氨酸为白色单斜晶系或六方晶系的晶体或白色结晶粉末，无臭，无毒；在水中易溶，在甲醇、乙醇或乙醚中几乎不溶。沸点：233℃，熔点：240℃，闪电：145℃，水溶解性：25g/100ml(25℃)，用于制药工业、生化试验及有机合成，是氨基酸系列中结构最为简单，人体非必需的一种氨基酸，在分子中同时具有酸性和碱性官能团，在水中可电离，具有很强的亲水性，但属于非极性氨基酸，溶于极性溶剂，而难溶于非极性溶剂，而且具有较高的沸点和熔点，通过水溶液酸碱性的调节可以使甘氨酸呈现不同的分子形态。

②氯化铵执行《氯化铵》GB/T2946-2008 中农业用氯化铵优等品标准，见表 3.3-6。

表 3.3-6 农业用氯化铵质量标准

项目	优等品	一等品	合格品
氮（N）的质量分数（以干基计）/%≥	25.4	25.0	24.0
水分质量分数/%≤	0.5	1.0	7.0
钠盐的质量分数（以 Na 计）/%≤	0.8	1.0	1.6
粒度（2.00mm-4.00mm）/%≥	75	70	--

氯化铵（ NH_4Cl ）：分子量 53.49，呈白色或略带黄色的方形或八面体小结晶，有粉状和粒状两种剂型，粒状氯化铵不易吸湿，易储存，而粉状氯化铵较多用作生产复肥的基础肥料。粉状氯化铵极易潮解，合格品尤甚，吸湿点一般在 76%左右，当空气中相对湿度大于吸湿点时，氯化铵即产生吸潮现象，容易结块。能升华，而无熔点。相对密度 1.5274。折光率 1.642。低毒，半数致死量（大鼠，经口）1650mg/kg。有刺激性。加热至 350℃升华，沸点 520℃。易溶于水，微溶于甲醇，乙醇，溶于液氨，不溶于丙酮和乙醚。

(3) 本次中试延续试验目标物、母液的去向：

中试试验结束后，循环母液蒸馏回收甲醇溶剂后，蒸馏釜残交由有资质的单位处置；目标物甘氨酸、氯化铵密封双层包装，暂时贮存在厂区库房，为防止对地下水、土壤的污染，库房地面经水泥硬化等措施后，按照一般防渗区进行防渗处理，对污染防治区应分别采取不同等级的防渗方案，防腐、防渗措施满足《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013）的防渗要求。

(4) 混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱小试简介

混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱制备工艺在中国平煤神马集团开封东大化工有限公司（大型国企上市公司全资子公司）进行了为期三个月的小试验验证实验，获得成功，并申请了专利（专利号：ZL201510002014.1）。

3.3.4 试验的基础及相关支持性材料分析

本次试验将重点开展甘氨酸重结晶、氯化铵重结晶等甘氨酸二次回收试验，进一步优化工艺控制指标。

重结晶是利用混合物中各组分在某种溶剂中溶解度不同或在同一溶剂中不同温度时的溶解度不同而使它们相互分离。固体有机物在溶剂中的溶解度随温度的变化易改变，通常温度升高，溶解度增大；反之，则溶解度降低。因此加热升温可以使溶质溶解于溶剂中，当温度降低，其溶解度下降，溶液变成过饱和，从而析出结晶。

目标物甘氨酸和氯化铵重结晶均使用纯水作为溶剂，利用甘氨酸、氯化铵、甲醇及其它有机物杂质在水中溶解度差异，通过升温、降温的过程纯化目标物。

3.3.5 原材料供应及理化性质

3.3.5.1 原辅材料消耗

项目主要原辅材料消耗见表 3.3-7，能源消耗见表 3.3-8。

表 3.3-7 项目主要原辅材料消耗表

序号	物料名称	技改前用量	技改后用量	变化量	备注
1	99%氯乙酸	122.53t/a	118.53t/a	-4	固体，外购，作为原料
2	99%液氨	47.33t/a	46.6t/a	-0.73	液体，外购，作为原料
3	乌洛托品	0.3t/a	0.3t/a	0	固体，外购，作为催化剂，循环使用
4	甲醇	10.2t/a	10t/a	-0.2	液体，外购，配制溶剂，溶剂特点是易溶氯化铵，难溶甘氨酸

5	盐酸	1m ³ /a	0.9m ³ /a	-0.1	酸吸收废气处理装置使用
---	----	--------------------	----------------------	------	-------------

原辅料均储存在车间相应储存设施或储存区,储存区周围设置物料泄漏收集装置,防止物料泄漏对环境产生不良影响。

表 3.3-8 项目能源消耗一览表

序号	名称	技改前年消耗量	技改前年消耗量	变化量	来源
1	新鲜水	1656.6m ³ /a	1656.6m ³ /a	0	依托现有工程
2	循环水	86666.67m ³ /a	86666.67m ³ /a	0	依托现有工程
3	冷冻水	1600t/a	1500t/a	-100	依托现有工程
4	电	52500K·Wh/a	50000K·Wh/a	-2500	依托现有工程
5	蒸汽	1600t/a	1500t/a	-100	依托现有工程

3.3.5.2 储运方案

项目技改前后原辅材料及目标物储运方案不变,具体见表 3.3-9。

表 3.3-9 项目原辅材料及目标物储运方案

序号	物料	形态	储存时间(天)	储存方式	规格	数量(个)	最大储量(t)	运输方式	备注
1	99%氯乙酸	固体	10	袋装	25kg/袋	20	4.6	汽车输送	用于生产甘氨酸
2	99%液氨	液体	10	钢瓶	1000L/瓶	3	1.8	汽车输送	
3	99%乌洛托品	固体	180	袋装	25kg/袋	1	0.025	汽车输送	
4	甲醇、水混合溶剂	液体	90	储罐	2m ³ /个	2	3	汽车输送	

3.3.5.3 原辅材料理化性质

项目原辅材料理化性质见表 3.3-10。

序号	物料	形态	储存时间(天)	储存方式	规格	数量(个)	储量(t)	运输方式	备注
1	99%氯乙酸	固体	10	袋装	25kg/袋	20	4.6	汽车输送	用于生产甘氨酸和甜菜碱
2	99%液氨	液体	10	钢瓶	1000L/瓶	3	1.8	汽车输送	
3	99%乌洛托品	固体	180	袋装	25kg/袋	1	0.025	汽车输送	
4	40%三甲胺	液体	5	桶装	1 t/桶	6	6.1	汽车输送	
5	甲醇、3-甲氧基-3-甲基-1-丁醇(MMB)混合溶剂	液体	90	储罐	2m ³ /个	2	3	汽车输送	
6	50%双氧水	液体	--	桶装	7.5kg/桶	1	0.025	汽车输送	随用随买,用于处理催化剂
7	尿素	固体	--	袋装	1kg/袋	1	0.001	汽车输送	随用随买,用于处理催化剂

表 3.3-10 原辅材料理化性质表

序号	名称	性质	危险特性	毒性
1	氯乙酸 (C ₂ H ₃ ClO ₂) 分子量: 94.5	无色结晶固体, 是一个有机羧酸, 一氯乙酸是有机合成中的重要试剂, 熔点为 61-63℃, 沸点 189℃。易溶于水, 可溶于苯、氯仿和乙醇, 20℃ 在水中的溶解度为 85g/100ml。有强腐蚀性。;	属中等毒类。侵入途径: 吸入、食入。对皮肤、粘膜组织有明显的刺激和腐蚀作用。	毒性终点浓度-1: 59 mg/m ³ ; 毒性终点浓度-2: 25 mg/m ³
2	液氨 (NH ₃) 分子量: 17.04	称为无水氨, 是一种无色液体, 有强烈刺激性气味; 熔点(℃): -77.7, 沸点(℃): -33.42; 密度: 0.617g/cm ³ , 相对密度(水=1): 0.602824; 溶解性: 易溶于水; 不能与乙醛、丙烯醛、硼等物质共存。	属低毒类, 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的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。爆炸极限: 16%~25%。	毒性终点浓度-1: 770mg/m ³ ; 毒性终点浓度-2: 110 mg/m ³
3	乌洛托品 (C ₆ H ₁₂ N ₄) 分子量: 140.18	学名为六亚甲基四胺, 白色吸湿性结晶粉末或无色有光泽的菱形结晶体, 可燃。熔点 263℃, 相对密度(水=1): 1.27, 如超过此熔点即升华并分解, 但不熔融。溶于水、乙醇、氯仿、四氯化碳, 不溶于乙醚、石油醚、芳烃。	属低毒类, 遇明火有引起燃烧的危险。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物。具有腐蚀性。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	急性毒性: LD ₅₀ 9200mg/kg(大鼠静脉)
4	甲醇 (CH ₃ OH) 分子量: 32.04	无色透明液体, 有刺激性气味。熔点(℃): -97.8; 沸点(℃): 64.7; 相对密度(水=1): 0.79; 相对蒸气密度(空气=1): 1.1; 饱和蒸气压(kPa): 12.3 (20℃); 燃烧热(kJ/mol): 726.51; 临界温度(℃): 240; 临界压力(MPa): 7.95; 辛醇/水分配系数: -0.82~-0.77; 闪点(℃): 11; 溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	毒性终点浓度-1: 9400mg/m ³ ; 毒性终点浓度-2: 2700mg/m ³

3.3.6 生产设备

项目生产设备依托现有甘氨酸中试生产线，新增一台液氨汽化器，在氨气供应环节达到液氨稳定气化的目的。项目主要生产设备见表 3.3-11。

表 3.3-11 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	材质	规格	数量/台。套		备注
				技改前	技改后	
1	搪瓷反应釜	搪瓷	2m ³ Φ1200×2000	5	5	各配套有反应釜搅拌装置 (转速0~85r/min)
2	离心机	平板式	LGZ-1000	1	1	
		拉袋式	LLGZ-1000	1	1	
3	双锥回转真空干燥机	内胆：双向钢； 外封：不锈钢	SZG-1000	1	1	
4	液体真空泵机组	--	F2SK-3	1	1	极限真空度-0.097Mpa
5	甲醇回收冷凝器	--	石墨块孔换热器	1	1	
6	活性炭过滤器	SS316不锈钢	600×600× 1100	1	1	
7	2#循环泵、 4#循环泵	--	TI52-32-200	2	2	
8	甲醇泵、5# 反应釜泵	--	TI40-25-200	2	2	
9	回收甲醇储罐	PE	2m ³	2	2	
10	氯化铵洗涤液 甲醇储罐	PE	2m ³	1	1	
11	尾气吸收罐	PE	2m ³	1	1	
12	液氨汽化器	304/Q345R	蒸发量2t/h	0	1	本次新增

3.3.7 生产工艺及排污节点

本项目中试工艺采用北京长邦科技有限公司刘长飞团队研发的混合溶剂法生产甘氨酸、氯化铵，与现有甘氨酸中试各工序内容、时长均相同，本次试验主要对工艺参数进行小范围调试以进一步提高目标物的收率。

工业级甘氨酸为间歇式生产，甘氨酸生产是以氯乙酸为原料，在催化剂作用下，经氨解反应，在一定温度下，经醇析、分离得到湿品甘氨酸，经干燥后得到甘氨酸目标物。中试生产线共 4 个反应釜，年生产 922 批，每批产量为 103.41kg，

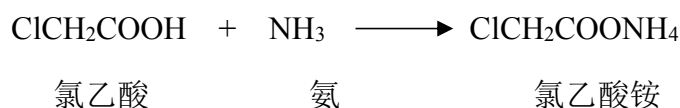
年产量约 95t。

(1) 试验原理

本项目采用两步法制得工业级甘氨酸，首先氯乙酸和氨气酸碱中和反应生成氯乙酸铵，氯乙酸铵与氨气在催化剂乌洛托品以及甲醇水混合溶剂的作用下，生产工业级甘氨酸和氯化铵。

① 第一步反应

氯乙酸和氨气酸碱中和反应生成氯乙酸铵。此反应为酸碱中和反应，氯乙酸的转化率为 100%，氨气稍微过量，氯乙酸铵收率为 100%。

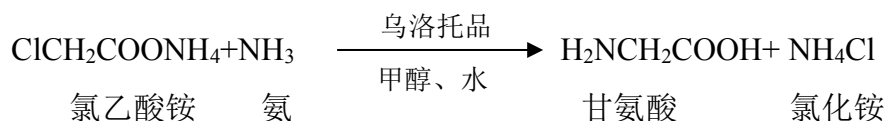


分子量	94.5	17	
实际投料量 kg/批	128.42	24.37	
投料摩尔比	1	1.05	

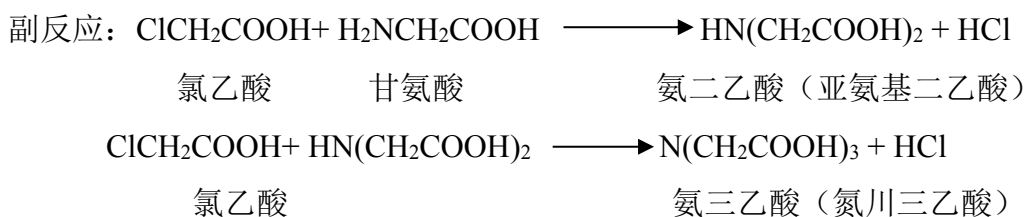
② 第二步反应

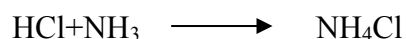
氯乙酸铵与氨气在催化剂乌洛托品以及甲醇、水混合溶剂的作用下，生产工业级甘氨酸和氯化铵。此反应为氨解反应，氯乙酸铵的转化率为 98%，氨气稍微过量，转化率为 98.8%，甘氨酸收率为 98.5%。

主反应：



分子量	111.5	17	111.5	53.5
实际投料量 kg/批	151.52	26.19		
摩尔比	1	1.13		





(2) 工艺流程

①合成氯乙酸铵反应

首先人工定量泵入新鲜水 6.04kg 以及氯乙酸铵饱和循环母液 89.76kg，人工称量氯乙酸固体 128.6kg 添加至氯乙酸铵反应釜，混合搅拌配置成均相的氯乙酸溶液，每批加料按 0.5h/批（全年加料时间为 461h/a）通入 24.37kg 氨气后，蒸汽间接加热至 60℃ 反应 1h（全年反应时间为 922h/a），生成氯乙酸铵，待反应釜内压力不变后，通入氮气吹扫置换釜内多余的氨气。由于反应溶液为氯乙酸铵饱和溶液，所以反应生成的氯乙酸铵全部以固体的形式析出。

加料废气（G₁₋₁）主要污染物为氯乙酸，通过密闭管道收集；反应吹扫废气（G₁₋₂）主要污染物 NH₃，通过管道收集后，废气合并后经一套酸吸收装置处理后通过 15m 排气筒排放（P₁）

本工序污染源：加料废气（G₁₋₁）、反应吹扫废气（G₁₋₂）。

②氯乙酸铵固体离心

将析出的氯乙酸铵固体约 151.52kg 与反应液进行离心，离心出的固体氯乙酸铵投入到甘氨酸反应釜中，分离出的氯乙酸铵母液循环加入到氯乙酸铵反应釜中。

本工序污染源：离心取料废气（G₁₋₃）。

③合成甘氨酸反应

乌洛托品固体、甲醇、水的混合溶液及回收循环母液按比例配成溶液后，加入氯乙酸铵固体。乌洛托品催化原理是：乌洛托品在一定温度下分解生成 NH₃ 与甲醛，NH₃ 促进氨解反应合成甘氨酸，通入反应体系的氨气溶于水中，与甲醛重新生成乌洛托品，为整体反应提供足够的氨。乌洛托品在碱性环境下基本不分解，乌洛托品只是在酸性条件下才能分解成甲醛和氨。

在常温下搅拌并通入稍微过量的氨气（经液氨气化）26.19kg，物料加入完毕后搅拌升温至 60~70℃，微正压（0.03MPa）下反应 3h。通过反应液 pH 值控制通入氨气的量，通入的氨气随即参与反应。反应温度 50-70℃ 之间。反应时间 2h/批（全年反应时间为 1844h/a）左右。反应完成后用氮气置换未反应的氨气。

加入溶剂甲醇、水混合溶液的目的在于降低溶剂的介电常数，使甘氨酸沉降析出，令副产物氯化铵留在甲醇混合溶剂中。反应生成的甘氨酸逐渐从料液中结晶出来，离心后，固体甘氨酸经过混合溶液洗涤后送双锥干燥机进行干燥，干燥出

的废气主要为甲醇、水、非甲烷总烃，经冷凝器冷凝后，循环清洗甘氨酸使用。冷凝器内的循环水定期排放，循环水与反应装置不直接接触，不会引入反应介质，定期排放的废水送厂区污水处理站进行处理。

氨解反应不凝气（G_{1.4}）主要污染物 NH₃、甲醇、甲醛、非甲烷总烃，通过管道收集后，经酸吸收装置处理后通过 15m 排气筒排放（P₁）；干燥废气冷凝不凝气（G_{1.5}），主要污染物为甲醇、颗粒物、非甲烷总烃，通过管道收集后，经酸吸收装置处理后通过 15m 排气筒排放（P₁），离心取料废气（G_{1.6}），主要污染物为甲醇，经管道收集后经酸吸收装置处理后通过 15m 排气筒排放；冷凝器定期排放的废水（W_{1.1}），主要污染物为 COD、SS，送厂区污水处理站进行处理。

本工序污染源：氨解反应不凝气（G_{1.4}），甘氨酸干燥废气冷凝不凝气（G_{1.5}）、离心取料废气（G_{1.6}）；冷凝器定期排放的废水（W_{1.1}）。

④氯化铵结晶、干燥

将混合溶液（主要为氯化铵、乌洛托品、甲醇混合溶剂、水以及少量甘氨酸）泵入结晶釜内，使用-20℃冷冻盐水迅速冷却结晶后，送离心机进行离心，并用甲醇、水混合溶剂进行清洗后，离心母液送甘氨酸反应釜循环使用，离心取料废气（G_{1.7}），主要污染物为甲醇，经管道收集后经酸吸收装置处理后通过15m排气筒排放；离心固体氯化铵送双锥干燥器进行干燥后，包装外售。干燥时间为2h/批（全年1844h/a），干燥出的废气主要为氨、氯化氢、颗粒物，经冷凝器冷凝后，冷凝液循环清洗氯化铵使用，干燥废气通过管道收集后，经酸吸收装置处理后通过15m排气筒排放（P₁）。

本工序污染源：离心取料废气（G_{1.7}）、氯化铵干燥废气冷凝不凝气（G_{1.8}）；冷凝器定期排放的废水（W_{1.1}）。

⑤混合溶液脱色

用于合成甘氨酸的循环混合溶液（主要为乌洛托品、甲醇混合溶液、水以及少量甘氨酸、氯化铵）循环数次后，色度增加，需要用活性炭吸附脱色。首先将循环混合溶液泵入活性炭脱色釜，加入定量的活性炭搅拌脱色后，通过活性炭过滤器过滤后，循环混合溶液继续合成甘氨酸使用，废活性炭作为危废废物，交资质单位处理。

本工序污染源：过滤取料废气（G_{1.9}）、混合溶液脱色过滤后废活性炭（S_{1.1}），交资质单位处理。

⑥中试结束后循环母液的处理

根据现有甘氨酸中试工程的相关实验数据对循环母液进行蒸馏处理。本次中试项目延续实验期为2年，中试结束后，对循环使用两年以上的循环母液进行处理，循环母液主要成分为甲醇，其它成分包括乌洛托品、铵盐、甘氨酸等。循环母液处理过程中先进行蒸馏，回收甲醇溶剂，通过管道收集至甲醇溶剂储罐；蒸馏剩余釜残成分主要为乌洛托品、水、铵盐以及少量甘氨酸等，作为危废处置，纳入厂区危废管理计划，定期交由有资质的单位处置。

本工序污染源：循环母液蒸馏釜残（S_{1.2}），交资质单位处理。

⑦甘氨酸及氯化铵二次回收

由于中试项目的特殊性，在试验过程中，每批次生产结束后，会产生不符合目标物质量标准的甘氨酸、氯化铵，各个批次收集到一定程度后，甘氨酸以及氯化铵利用重结晶法提纯目标物，具体方法如下：

A 甘氨酸重结晶

在反应釜中加入一定量纯水，然后加入适量粗品甘氨酸（控制固含量30%），开启反应釜搅拌。缓慢将反应釜升温至75℃，然后降温至40℃，结晶出来甘氨酸目标物，离心分离得到精品甘氨酸。

B 氯化铵重结晶

在反应釜中加入一定量纯水，然后加入适量粗品氯化铵（控制固含量30%），开启反应釜搅拌。缓慢将反应釜升温至60℃，然后降温至40℃，结晶出来氯化铵目标物，离心分离得到精品氯化铵。

重结晶离心后的清液将其蒸发浓缩后，蒸发水冷凝后用于配置甘氨酸饱和水溶液，釜残主要为氯化铵、氯乙酸、氯乙酸铵和甘氨酸等，作为危险废物处理。

本工序污染源：目标物精制釜残（S_{1.3}），交资质单位处理。

甘氨酸生产工艺流程及排污节点见图3.3-1及表3.3-12。

表 3.3-12 甘氨酸生产工艺流程排污节点汇总一览表

类别	节点	排污节点	主要污染物	排放规律	处理情况及去向
废气	G ₁₋₁	加料过程废气	非甲烷总烃（氯乙酸）	间歇	通过管道收集后，经酸吸收装置处理后通过 15m 排气筒排放（P1）
	G ₁₋₂	反应吹扫废气	NH ₃	间歇	
	G ₁₋₃	离心取料废气	NH ₃ 、臭气浓度	间歇	
	G ₁₋₄	氨解反应不凝气	NH ₃ 、甲醇、甲醛、非甲烷总烃	间歇	
	G ₁₋₅	甘氨酸干燥废气冷凝不凝气	甲醇、颗粒物、非甲烷总烃	间歇	
	G ₁₋₆	甘氨酸离心取料废气	甲醇	间歇	
	G ₁₋₇	氯化铵离心取料废气	甲醇	间歇	
	G ₁₋₈	氯化铵干燥废气冷凝不凝气	氨、氯化氢、颗粒物	间歇	
	G ₁₋₉	过滤取料废气	甲醇	间歇	
废水	W ₁₋₁	冷凝器排水、	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮	间歇	污水处理站（中和+絮凝沉淀+接触氧化）
	--	酸吸收装置排水、循环冷却水排水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯化物	间歇	污水处理站（中和+絮凝沉淀+接触氧化）
噪声	N	中试设备	A 声级	间断	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声、风机加装隔声罩
固废	S ₁₋₁	混合溶液脱色	废活性炭	间歇	送资质单位处理
	S ₁₋₂	循环母液蒸馏釜残	有机物、铵盐、催化剂等	间歇	送资质单位处理
	S ₁₋₃	目标物精制釜残	有机物、氨盐	间断	送资质单位处理

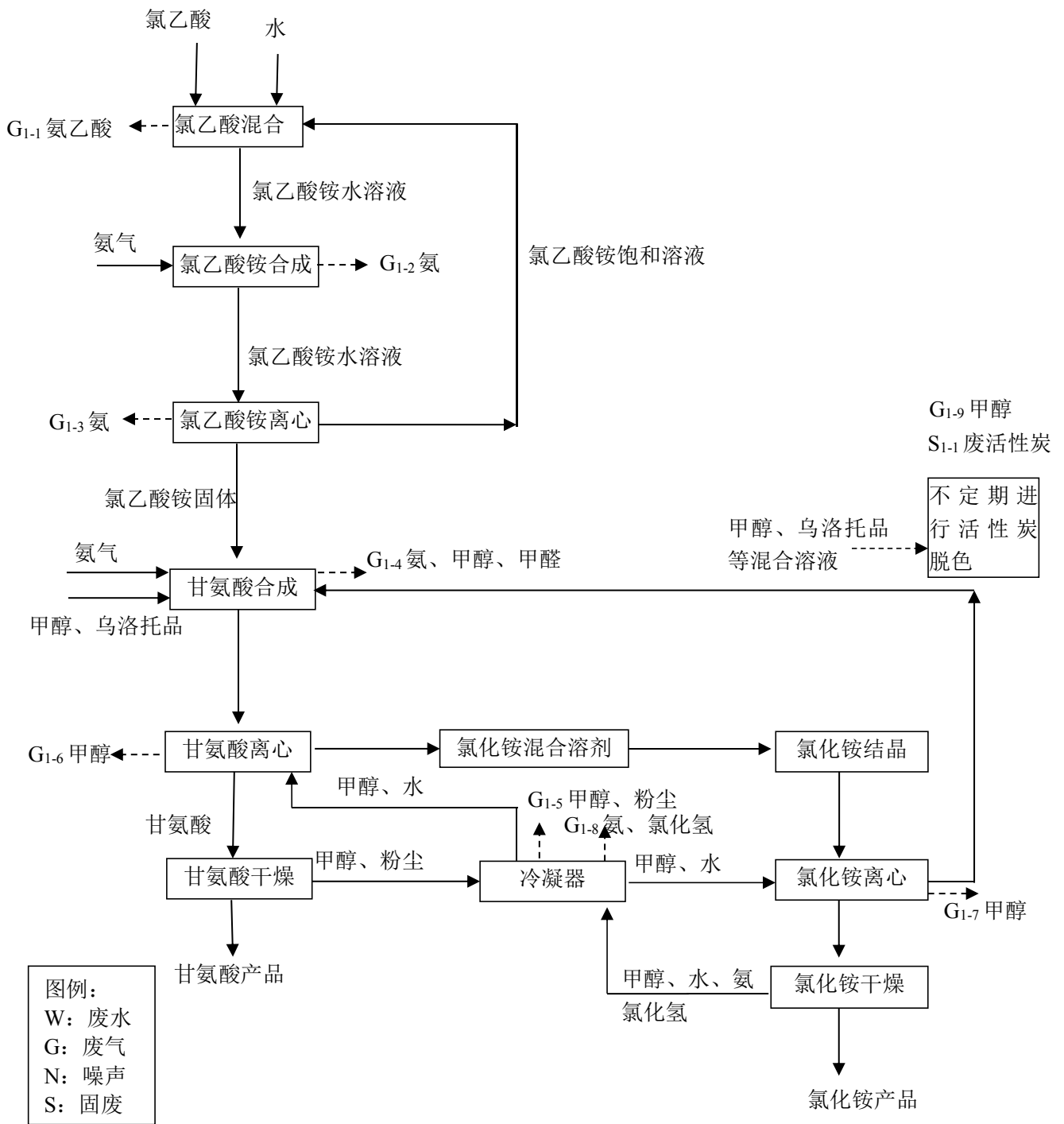


图 3.3-1 甘氨酸工艺流程及排污节点图

3.3.8 物料平衡

3.3.8.1 甘氨酸批次物料平衡

项目物料平衡见表 3.3-14 和图 3.3-2；项目溶剂物料平衡见表 3.2-15 和图 3.3-3。

表 3.3-14 项目物料平衡表 单位 kg/批

序号	进料		出料			
1	氯乙酸	128.6	目标物	甘氨酸	103.408	
2	纯水	6.04	目标物	氯化铵	77.658	
3	氨气	50.56	废气	G ₁₋₁ 氯乙酸	0.18	
4	甲醇	2.06		G ₁₋₂ 氨	0.24	
5	乌洛托品	0.3		G ₁₋₃ 氨	0.01	
				G ₁₋₄	氨	0.3
					甲醇	0.01
					甲醛	0.01
				G ₁₋₅	甲醇、水	5.4
					粉尘	0.178
				G ₁₋₆	甲醇	0.01
				G ₁₋₇	甲醇	0.01
				G ₁₋₈	氯化氢	0.05
					氨	0.02
					粉尘	0.076
合计	--	187.56		--		187.56

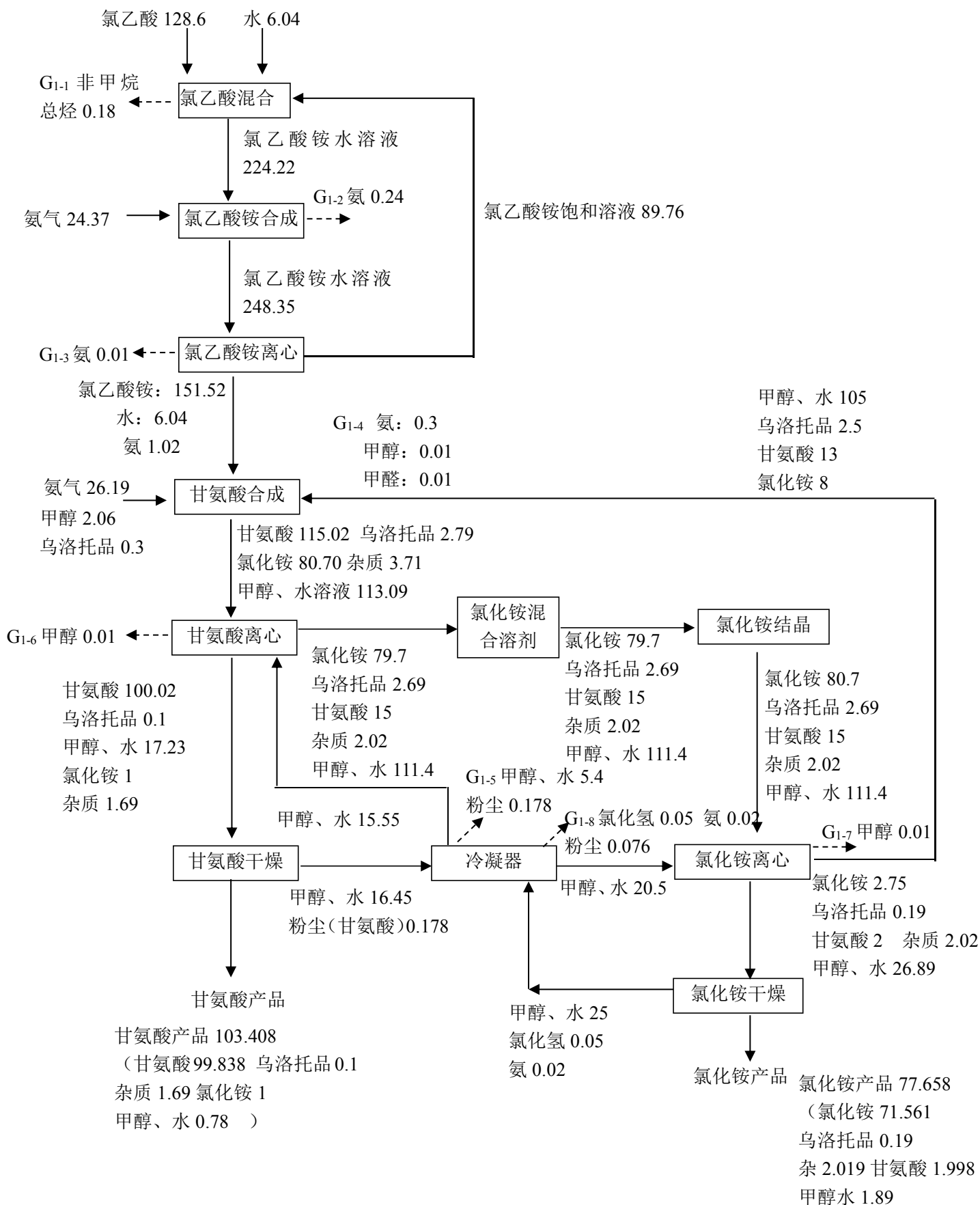


图 3.3-2 项目物料平衡图 kg/批

表 3.3-15 项目甲醇溶剂平衡表

单位: kg/批

序号	进料		出料	
1	甲醇	2.06	废气中含甲醇	1.89
2			目标物中含甲醇	0.17
合计	--	2.06	--	2.06

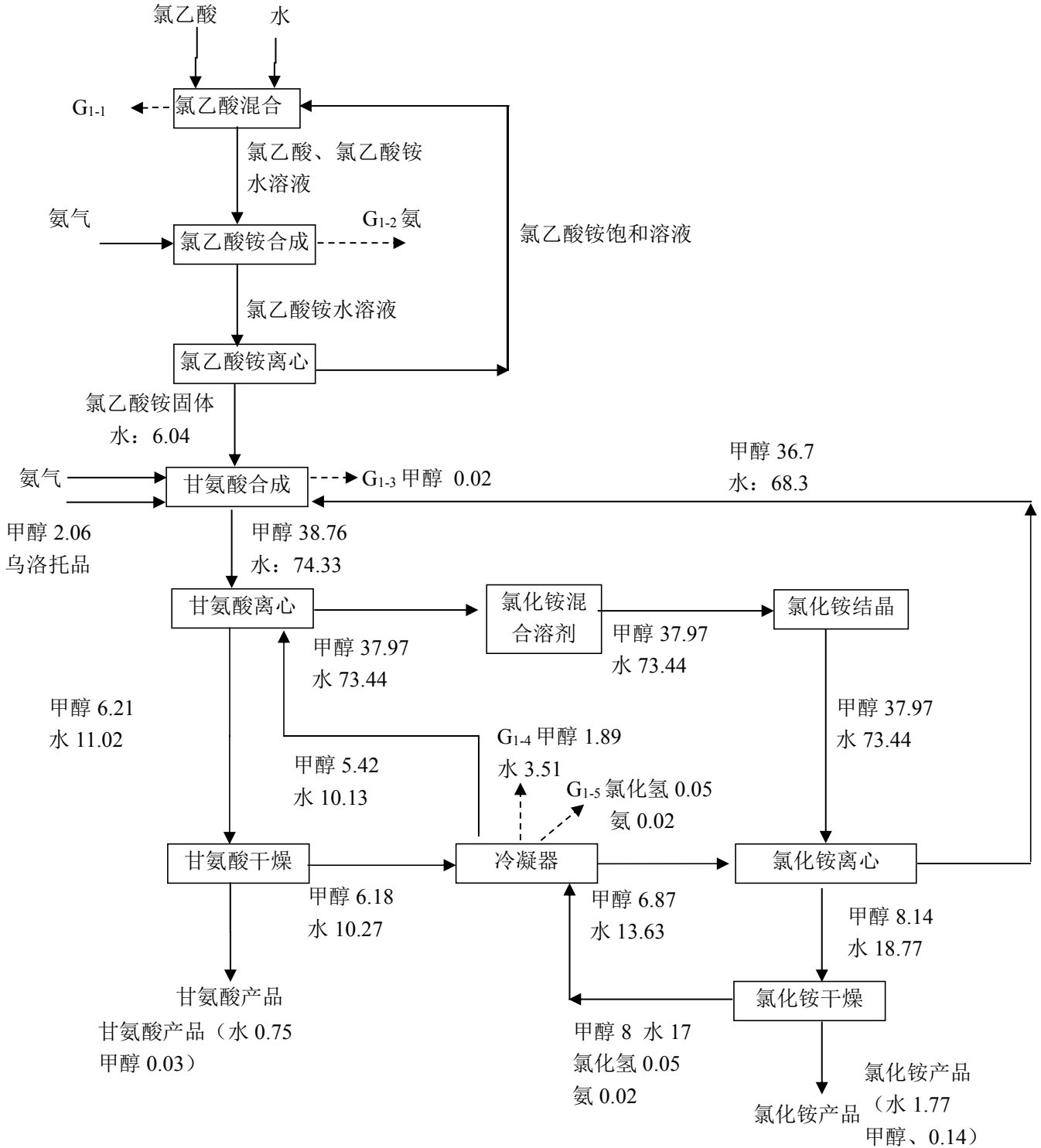


图 3.3-3 项目溶剂平衡图 kg/批

3.3.8.2 甘氨酸年物料平衡

项目年物料平衡见表 3.3-16 和图 3.3-4；项目溶剂年物料平衡见表 3.2-17 和图 3.3-5。

表 3.3-16 项目物料平衡表 **单位 kg/a**

序号	进料		出料			
1	氯乙酸	118569.2	目标物	甘氨酸	94698.156	
2	纯水	5568.88	目标物	氯化铵	70744.696	
3	氨气	46616.32	废气	G ₁₋₁ 氯乙酸	165.96	
4	甲醇	1899.67		G ₁₋₂ 氨	221.28	
5	乌洛托品	276.6		G ₁₋₃ 氨	9.22	
6	活性炭	180		G ₁₋₄	氨	276.6
					甲醇	9.22
					甲醛	9.22
				G ₁₋₅	甲醇、水	4978.8
					粉尘	164.116
				G ₁₋₆	甲醇	0.01
				G ₁₋₇	甲醇	0.01
				G ₁₋₈	氯化氢	46.1
					氨	18.44
					粉尘	70.072
				G ₁₋₉	甲醇	0.005
			固废	S ₁₋₁	废活性炭	180.3
				S ₁₋₂	循环母液蒸馏釜残	500
				S ₁₋₃	目标物精制釜残	1000
合计	--	173110.67	--			173110.67

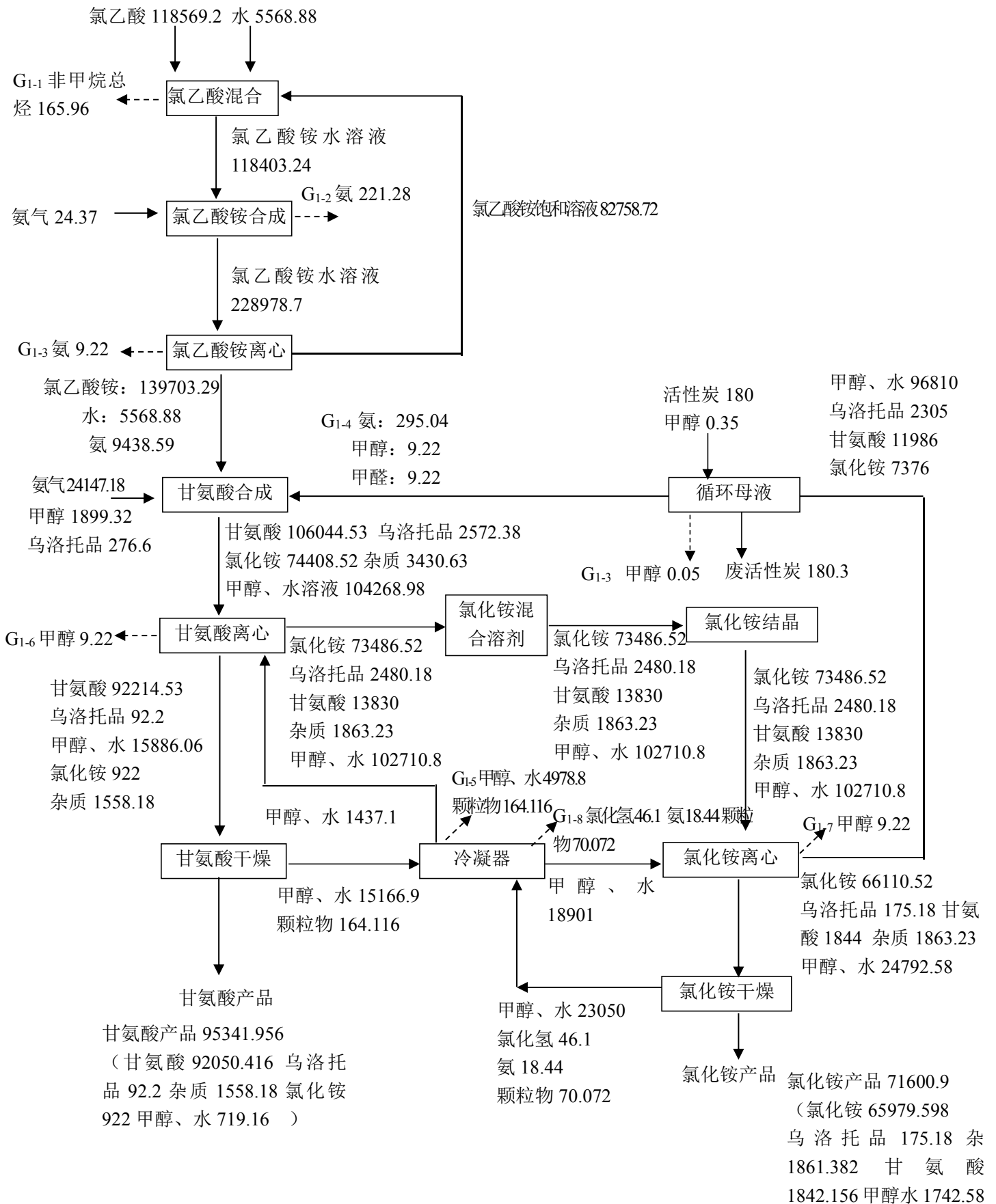


图 3.3-4 项目物料平衡图 kg/批

表 3.3-17 项目甲醇溶剂平衡表

单位: kg/批

序号	进料		出料	
1	甲醇	1899.67	废气中含甲醇	1742.63
2			目标物中含甲醇	156.74
3			废活性炭	0.3
合计	--	1899.67	--	1899.67

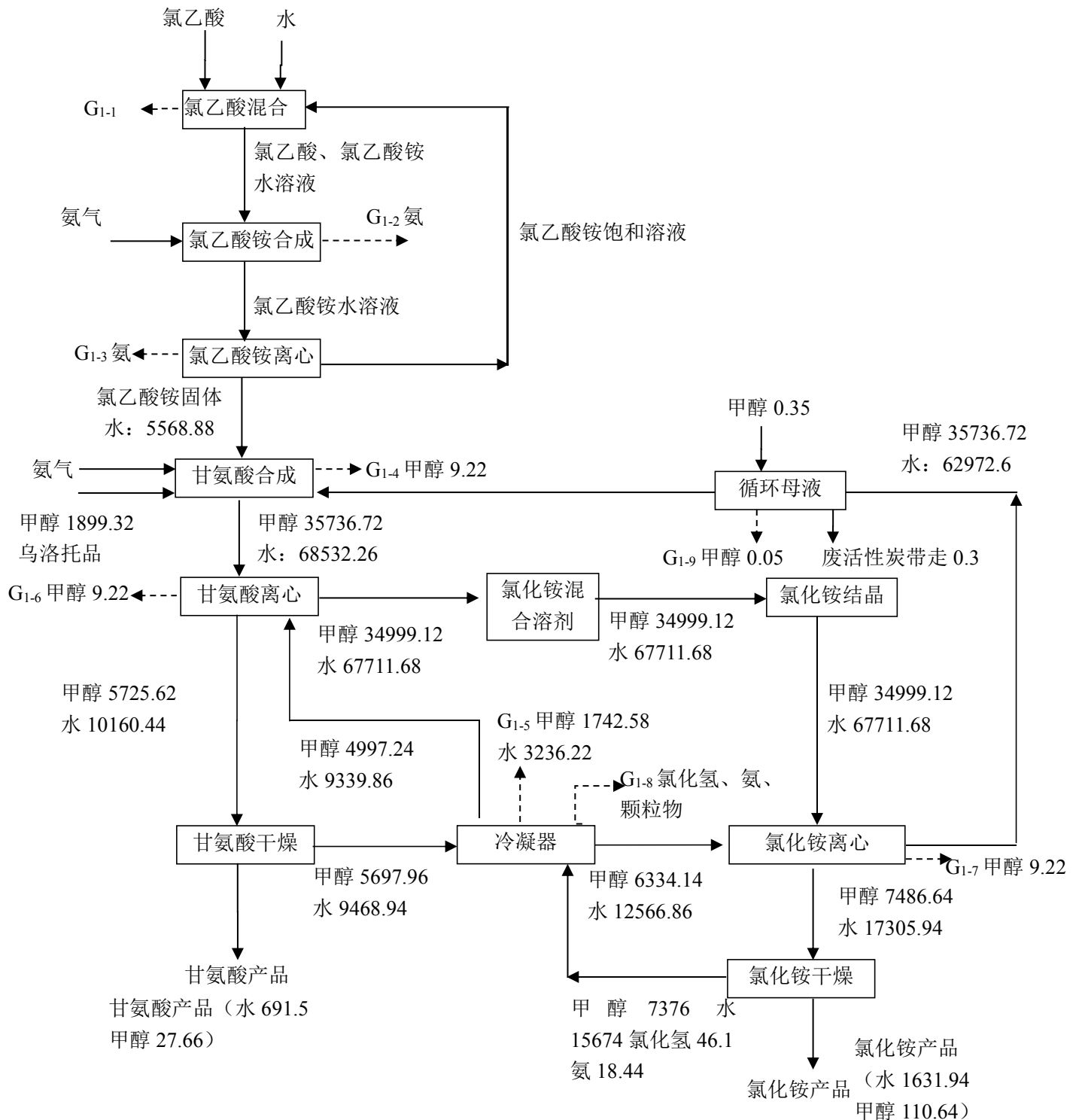


图 3.3-5 项目溶剂平衡图 kg/批

3.3.9 公用工程

项目为中试试验延续项目，较现有甘氨酸中试项目，不新增用水量、排水量、用电量及蒸汽用量。

(1) 供电

项目供电依托现有厂区供电设施，年用电量 5 万 kWh。

(2) 供热

本项目供热由亚华热电厂提供，蒸汽量用量约 0.2t/h。

(3) 循环水

本项目依托现有 6 套循环水冷却装置，每台循环水冷却装置能力为 2400m³/h，循环水用量 10m³/h，本项目不增加循环水用量。

(4) 氮气

本项目依托现有制氮站，氮气供应能力为 600N m³/h。

(5) 给排水

①给水：项目用水依托现有供水设施，由园区供水管网提供，主要为生产用水。

项目总用水量为 348.02m³/d，其中新鲜用水量为 8.02m³/d，重复用水量 340m³/d，水重复利用率为 97.7%。

生产用水主要为甘氨酸生产中配置氯乙酸用水、酸吸收装置补水以及循环冷却系统补水，甘氨酸生产中配置氯乙酸用水为 0.02m³/d；酸吸收装置补水为 4m³/d，采用质量分数约 2%的稀盐酸；循环冷却系统补水量为 4m³/d，循环水量为 240m³/d。

项目不新增劳动定员，由厂内调剂，故无新增生活用水。

②排水：项目生产废水主要为中试生产线冷凝器排水和酸吸收装置排水，共排放 4.001m³/d。其中中试生产线冷凝器排水约 0.001m³/d；酸吸收装置排水，每天排放约合 3m³/d；循环冷却水排水约 1m³/d；生产废水进入厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂。

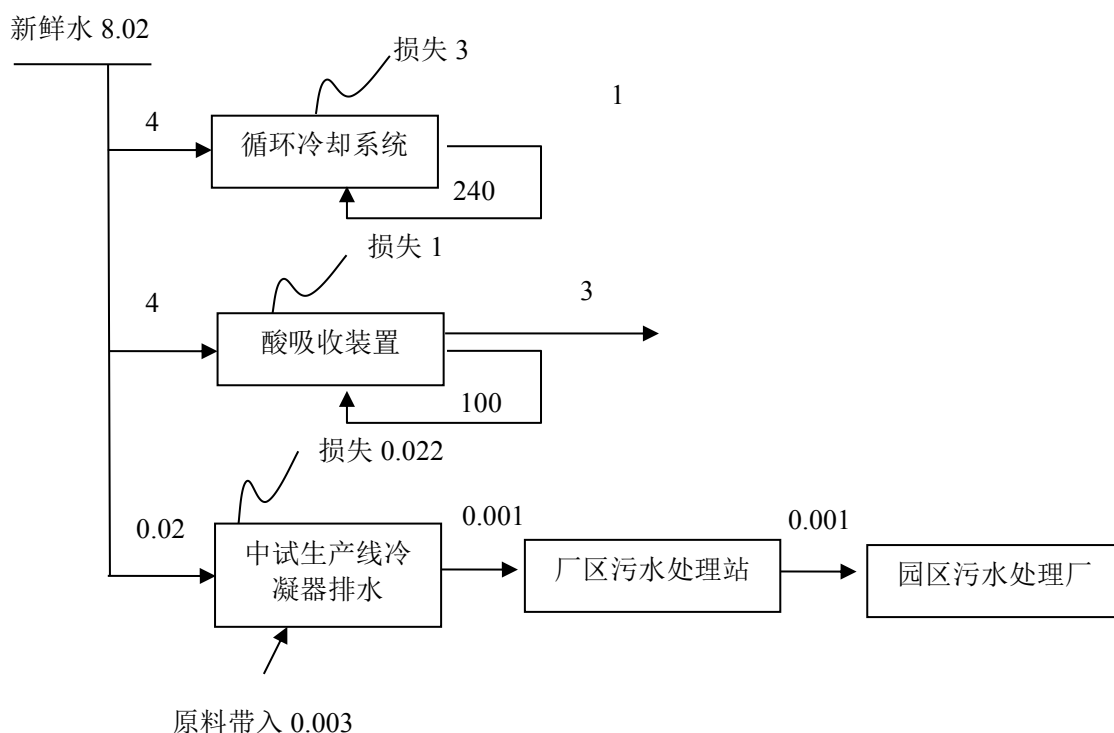


图 3.3-7 项目给排水水平衡图 单位 m^3/d

3.3.11 主要污染源及污染防治措施

3.3.11.1 大气污染源及防治措施

本项目为中试试验，因此项目具体工艺中部分工艺参数具有一定不确定性，在实验过程中，会不断调整，以寻求最佳工况参数。根据表 3.2-4 可知，项目变动参数主要为原料投料用量比、反应温度等，由于已进行了一段时间的中试试验，参数变动的范围较上次中试试验参数范围变化减小，对污染物产生情况具有一定影响，但不会产生明显的改变污染物种类、性状、产生量，污染物产生情况不会发生较大变动。

根据《关于进一步加强全市工业企业挥发性有机物治理工作的通知》（榆政环发[2018]48 号）文件要求：各重点治理企业加强管控力度，参照石化行业 VOCs 治理要求开展治理，将无组织排放收集处理后进行有组织排放。排放标准参照石油化工、石油炼制工业污染物排放标准执行，其中 VOCs 排放浓度限值执行 80 毫克每立方米(以非甲烷总烃计，有特征污染物的执行具体标准)。本项目废气污染物非甲烷总烃在执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 4 标准及表 6 中特征污染物排放限值要求的基础上，同时执行榆政环发[2018]48 号中 VOCs 排放浓度限值执行 80 毫克每立方米(以非甲烷总烃计)的标

准，项目废气收集治理满足文件要求。

项目废气主要为甘氨酸生产过程中产生的加料过程废气（G₁₋₁）、氯乙酸铵反应吹扫废气（G₁₋₂）、离心取料废气（G₁₋₃）、氨解反应不凝气（G₁₋₄）、甘氨酸干燥废气冷凝不凝气（G₁₋₅）、离心取料废气（G₁₋₆）、离心取料废气（G₁₋₇）、氯化铵干燥废气冷凝不凝气（G₁₋₈）、过滤取料废气（G₁₋₉）以及装置区无组织废气。

废气处理工艺流程图见下图所示。

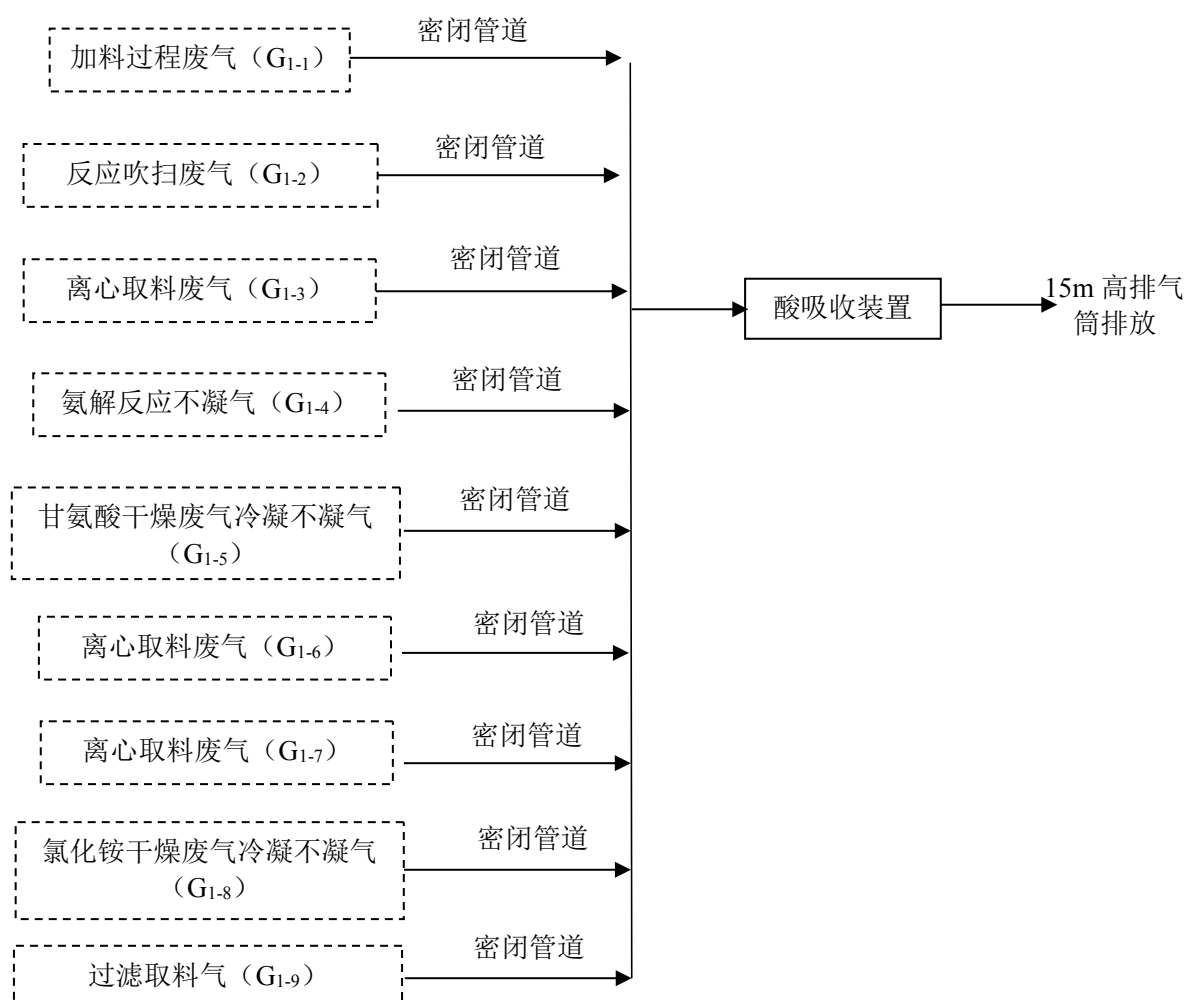


图 3.3-1 废气处理工艺流程图

(1) 有组织废气

①甘氨酸生产加料过程废气（G₁₋₁）

甘氨酸生产加料过程废气（G₁₋₁），主要污染物为非甲烷总烃（氯乙酸），根据物料平衡，加料时间约 0.5h/批，产生速率为 0.36kg/h，产生浓度 360mg/m³，

产生量为 0.166t/a，经密闭管道收集后，由盐酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放（P1），处理效率为 95%，废气处理设施风量为 1000m³/h，处理后非甲烷总烃（氯乙酸）排放速率为 0.009kg/h，排放浓度为 9mg/m³，排放量为 0.004t/a，非甲烷总烃排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）污染物排放限值要求；非甲烷总烃同时满足榆林市环境保护局《关于进一步加强全市工业企业挥发性有机物治理工作的通知》（榆政环发[2018]48 号）文件要求。

②甘氨酸生产氯乙酸铵反应废气（G₁₋₂）

甘氨酸生产中氯乙酸铵反应废气（G₁₋₂），主要污染物为氨，根据物料平衡，反应时间约 1h/批，则氨产生速率为 0.24kg/h，产生浓度 240mg/m³，产生量为 0.221t/a，经管道收集后，由同一套酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放（P1），处理效率为 96%，废气处理设施风量为 1000m³/h，处理后氨排放速率为 0.0096kg/h，排放浓度 9.6mg/m³，排放量为 0.009t/a；根据韦伯-费希纳定律，氨的浓度与臭气浓度呈现一定的对数关系，故臭气浓度约 1800（无量纲）。氨的排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。

③氯乙酸铵离心接料废气（G₁₋₃）

氯乙酸铵离心接料废气（G₁₋₃），根据物料平衡，氯乙酸铵离心接料废气主要污染物为氨、臭气浓度，由酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放（P1）。离心时间约 1h/批，氨产生速率为 0.01kg/h，产生浓度 10mg/m³，产生量为 0.009t/a；处理效率为 96%，废气处理设施风量为 1000m³/h，处理后氨排放速率为 0.0004kg/h，排放浓度 0.4mg/m³，排放量为 0.0004t/a；根据韦伯-费希纳定律，氨的浓度与臭气浓度呈现一定的对数关系，故臭气浓度约 750（无量纲）。氨的排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。

④甘氨酸生产氨解反应不凝气（G₁₋₄）

甘氨酸生产中氨解反应不凝气，根据物料平衡，氨解工序主要污染物为氨、甲醇、甲醛，反应时间约 2h/批，氨产生速率为 0.15kg/h，产生浓度 150mg/m³，产生量为 0.277t/a；甲醇产生速率为 0.005kg/h，产生浓度 5mg/m³，产生量为 0.009t/a；由于本项目在常温下反应，并且反应溶液 pH 一直保持在碱性，乌洛托品基本不分解，根据小试成果，乌洛托品碱性条件下分解率小于 0.5%，甲醛产生速率为 0.005kg/h，产生浓度 5mg/m³，产生量为 0.009t/a；经管道收集后，由同一套酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放（P1），对甲醇、甲醛处理效率为 95%，对氨处理效率 96%，废气量为 1000m³/h，处理后氨排放速率为 0.006kg/h，

排放浓度 $6\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.011 t/a ，根据韦伯-费希纳定律，氨的浓度与臭气浓度呈现一定的对数关系，故臭气浓度约 1700（无量纲），氨的排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。处理后甲醇排放速率为 $0.00025\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度 $0.25\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.0005t/a ；处理后甲醛排放速率为 $0.00025\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度 $0.25\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.0005t/a 。甲醇和甲醛排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中污染物排放限值要求。

⑤甘氨酸生产干燥废气冷凝不凝气（G₁₋₅）

甘氨酸生产中干燥废气冷凝不凝气（G₁₋₅），主要污染物为甲醇、颗粒物，反应时间约 2h/批，甲醇产生速率为 $0.945\text{kg}/\text{h}$ ，产生浓度 $945\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生量为 1.742t/a ；粉尘产生速率为 $0.89\text{kg}/\text{h}$ ，产生浓度 $89\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生量为 0.164t/a ；经管道收集后，由同一套酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放（P1），对甲醇处理效率为 95%，对粉尘处理效率为 80%，废气量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后甲醇排放速率为 $0.047\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度 $47\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.087t/a ；处理后粉尘排放速率为 $0.018\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度 $17.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.033t/a 。颗粒物、甲醇排放满足排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中污染物排放限值要求。

⑥甘氨酸离心接料废气（G₁₋₆）

甘氨酸离心接料废气（G₁₋₆），根据物料平衡，甘氨酸离心接料废气主要污染物为甲醇，离心时间约 1h/批，由酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放（P1），甲醇产生速率为 $0.01\text{kg}/\text{h}$ ，产生浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生量为 0.009t/a ；处理效率为 95%，废气处理设施风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后甲醇排放速率为 $0.0005\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.0005t/a ；甲醇排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 6 中标准要求。

⑦氯化铵离心接料废气（G₁₋₇）

氯化铵离心接料废气（G₁₋₇），根据物料平衡，氯化铵离心接料废气主要污染物为甲醇，离心时间约 1h/批，由酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放（P1），甲醇产生速率为 $0.01\text{kg}/\text{h}$ ，产生浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生量为 0.009t/a ；处理效率为 95%，废气处理设施风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后甲醇排放速率为 $0.0005\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.0005t/a ；甲醇排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 6 中标准要求。

⑧氯化铵干燥废气冷凝不凝气 (G₁₋₈)

氯化铵生产中干燥废气冷凝不凝气 (G₁₋₈)，主要污染物为氨、氯化氢、粉尘，反应时间约 2h/批，根据物料平衡，氨产生速率为 0.01kg/h，产生浓度 10mg/m³，产生量为 0.018t/a；氯化氢产生速率为 0.025kg/h，产生浓度 25mg/m³，产生量为 0.046t/a；粉尘产生速率为 0.038kg/h，产生浓度 38mg/m³，产生量为 0.070t/a；经管道收集后，由同一套酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放 (P1)，对氨处理效率为 96%，对粉尘处理效率为 80%，对氯化氢去除效率为 50%，废气量为 1000m³/h，处理后氨排放速率为 0.0004kg/h，排放浓度 0.4mg/m³，排放量为 0.0007t/a；排放速率为 0.012kg/h，排放浓度 12mg/m³，排放量为 0.022t/a，处理后粉尘排放速率为 0.008kg/h，排放浓度 8mg/m³，排放量为 0.014t/a。氨排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准，粉尘、HCl 排放满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中表 6 中标准要求。

⑨活性炭过滤接料废气 (G₁₋₉)

活性炭过滤接料废气 (G₁₋₉)，根据项目年物料平衡，活性炭过滤接料废气主要污染物为甲醇，接料时间约 1h/次，年过滤 6 次，接料废气由酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放(P1)，则甲醇产生速率为 0.008kg/h，产生浓度 8mg/m³，产生量为 0.05kg/a(0.00005t/a)；处理效率为 90%，废气处理设施风量为 1000m³/h，处理后甲醇排放速率为 0.0008kg/h，排放浓度 1mg/m³，排放量为 0.000005t/a；甲醇排放满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中表 6 中标准要求。

(2) 无组织废气

项目采取如下无组织废气防治措施：采用先进的工艺技术，对设备、物料输送管道及泵的密封处采用较好的石墨材质密封环，同时经常检查设备腐蚀情况，对腐蚀严重设备及时进行更换。在生产过程中，工艺物料全部封闭在设备和管道中，与环境相隔绝，对甲醇、溶剂储罐采用水封，采取上述措施可以大大降低项目废气无组织排放。甲醇、氨无组织核算按物料挥发量计算，生产装置区无组织排放的物料大约占物料用量的 0.1%，NH₃ 无组织排放速率为 0.008kg/h，甲醇无组织排放速率为 0.002kg/h，臭气浓度 ≤20 (无量纲)；甲醛、氯化氢按有组织 1%未收集量计算，甲醛无组织排放速率为 2.5 × 10⁻⁶kg/h，氯化氢无组织排放速率为 0.0001kg/h；非甲烷总烃排放速率按甲醇与甲醛排放速率之和确定。

甲醇、甲醛满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 无

组织排放监控浓度限值；氯化氢、非甲烷总烃排放满足排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 7 中标准要求；NH₃、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准。

项目废气治理措施及排放情况见表 3.3-23。

表 3.3-20 中试项目废气污染物排放汇总

污染源	污染物	年运行时间 (h)	废气量 m ³ /h	污染物产生情况			治理措施	污染物排放情况			标准值		达标情况	处理效率%	核算方法	年排放量 t/a			
				产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 (t/a)		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 (t/a)	浓度 mg/m ³	速率 kg/h				氨	其他		
有组织	甘氨酸生产线	加料废气 (G ₁₋₁)	非甲烷总烃	461	360	0.18	0.166	管道收集	9	0.009	0.004	80	--	达标	95	物料平衡法	氨	0.021	
		氯乙酸铵反应废气 (G ₁₋₂)	氨	922	240	0.24	0.221	管道收集	9.6	0.0096	0.009	--	4.9	达标	96		90	甲醇	0.0885
			臭气浓度		18000(无量纲)	--	--		1800(无量纲)	--	--	2000(无量纲)	--						
		氯乙酸铵离心接料废气 (G ₁₋₃)	氨	922	10	0.01	0.009	管道收集	0.4	0.0004	0.0004	--	4.9	达标	96		90	非甲烷总烃 (VOCs)	0.093
			臭气浓度		7500(无量纲)	--	--		750(无量纲)	--	--	2000(无量纲)	--						
		氨解反应不凝气 (G ₁₋₄)	氨	1844	150	0.15	0.277	管道收集	6	0.006	0.011	--	4.9	达标	96		90	颗粒物	0.047
			甲醇		5	0.005	0.009		0.25	0.00025	0.0005	50	--						
			臭气浓度		17000(无量纲)	--	--		1700(无量纲)	--	--	2000(无量纲)	--						
					甲醛	5	0.005		0.009	0.25	0.00025	0.0005	5		--				
		甘氨酸干燥废气冷凝不凝气 (G ₁₋₅)	甲醇	1844	945	0.945	1.742	管道收集	47	0.047	0.087	50	--	达标	95		90	甲醛	0.0005
			粉尘		89	0.089	0.164		17.8	0.018	0.033	20	--						
		甘氨酸离心接料废气 (G ₁₋₆)	甲醇	922	10	0.01	0.009	管道收集	0.5	0.0005	0.0005	50	--	达标	95		氯化氢	0.022	

续表 3.3-21 中试项目废气污染物排放汇总

污染源		污染物	年运行时间 (h)	废气量 m ³ /h	污染物产生情况			治理措施		污染物排放情况			标准值		达标情况	处理效率%	核算方法	年排放量 t/a
					产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 (t/a)			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 (t/a)	浓度 mg/m ³	速率 kg/h				
有组织	甘氨酸生产线	氯化铵离心接料废气 (G ₁₋₇)	甲醇	922	1000	10	0.01	0.009	管道收集 酸吸收装置+ 15m 排气筒排放 (P1)	0.5	0.0005	0.0005	50	--	达标	95	物料平衡法	/
		氯化铵干燥废气冷凝不凝气 (G ₁₋₈)	粉尘	1844		38	0.038	0.070		7.6	0.008	0.014	20	--	达标	80		
			氨			10	0.01	0.018		0.4	0.0004	0.0007	--	4.9	达标	96		
			氯化氢			25	0.025	0.046		12	0.012	0.022	30	--	达标	50		
		过滤取料废气 (G ₁₋₉)	甲醇	6		8	0.008	0.00005		管道收集	1	0.0004	2×10 ⁻⁶	50	--	达标		
无组织	车间无组织废气	甲醇	4616	--	--	--	--	加强有组织收集, 设备密闭, 车间密闭	--	0.002	0.009	0.2	--	达标	--	类比法	0.009	
		NH ₃	5532						--	0.008	0.044	1.5	--	达标	--		0.044	
		HCl	1844						--	0.0001	0.0002	0.2	--	达标	--		0.0002	
		NMHC	5999						--	0.0022	0.013	4.0	--	达标	--		0.013	
		甲醛	1844						--	2.5×10 ⁻⁶	4.6×10 ⁻⁶	0.2	--	达标	--		4.6×10 ⁻⁶	
		臭气浓度	5532						≤20 (无量纲)	20 (无量纲)	--	20	--	达标	--			

注：各废气均为密闭管道收集，收集效率 99%。

表 3.3-22 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	--	--	--	--	--
主要排放口		--			--
一般排放口					
1	生产废气	氨	9.6	0.0096	0.021
		甲醇	47	0.047	0.0885
		颗粒物	17.8	0.018	0.047
		甲醛	0.25	0.00025	0.0005
		氯化氢	12	0.012	0.022
		非甲烷总烃	9	0.009	0.093
一般排放口		氨			0.021
		甲醇			0.0885
		颗粒物			0.047
		甲醛			0.0005
		氯化氢			0.022
		非甲烷总烃			0.093
有组织排放					
有组织排放总计		氨			0.021
		甲醇			0.0885
		颗粒物			0.047

	甲醛	0.0005
	氯化氢	0.022
	非甲烷总烃	0.093
注：由于项目工序不同时生产，污染物排放浓度及排放速率为各工序排放最大值，排放量为各工序总排放量。		

表 3.3-23 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物		年排放量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (mg/m ³)	
1	--	车间	甲醇	车间封闭、加强有组织收集、加强管理	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2、《石油化 学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表7、《恶臭污 染物排放标准》(GB14554-93)表 1标准	12	0.009
			HCl			0.2	0.0002
			氨			1.5	0.044
			甲醛			0.2	4.6×10 ⁻⁶
			非甲烷总烃			4.0	0.013
			臭气浓度			20	--
无组织排放							
无组织排放总计			甲醇				0.009
			HCl				0.0002
			氨				0.044
			甲醛				4.6×10 ⁻⁶
			非甲烷总烃				0.013
			臭气浓度				--

表 3.3-24 项目大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	氨	0.065
2	甲醇	0.0975
3	非甲烷总烃(VOCs)	0.106
4	颗粒物	0.047
6	甲醛	0.0005
7	氯化氢	0.022

3.3.11.2 废水污染源及治理措施

中试项目废水排放主要为生产废水。

生产废水主要为中试生产线冷凝器排水、酸吸收装置排水以及循环冷却水排水。冷凝器排水产生量为 $0.001\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、COD，废水直接送厂区污水处理站处理；酸吸收装置排水产生量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、COD，循环冷却水排水 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、SS，废水直接送厂区污水处理站处理。

中试项目工艺排放废水量为 $4.001\text{m}^3/\text{d}$ ，水质不发生较大变化。厂区现有一座处理规模为 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 、污水处理为“中和+絮凝沉淀+接触氧化”的污水处理站一座，现有工程排放废水进入厂区污水处理站为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，还有 $1400\text{m}^3/\text{d}$ 处理余量，废水外排浓度可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放及表 3 特征污染物要求、《污水综合排放标准》表 4 排放限值要求以及污水处理厂进水水质要求。

项目废水水质见下表。

表 3.3-25 项目废水进污水站生化处理装置污染源源强核算结果及相关参数一览表

序号	废水名称	产生量 (m ³ /d)	主要污染指标 mg/L									去向
			pH	COD	BOD ₅	SS	氯化物	氨氮	总氮	AOX	甲醛	
中试项目	盐酸吸收装置排水	3	4-5	1780	1000	300	1780	1880	1950	6	3.3	污水处理站 (中和+絮凝 沉淀+接触氧化)
	冷凝器排水	0.001	6.5-9	1000	300	100	--	30	30	--	--	
	循环冷却水排水	1	--	50	--	60	--	--	--	--	--	
中试废水综合水质		4.001	6.5-9	1348	762	240	1335	1410	1462	4.5	3	--
现有工程综合水质		1000	6.5-9	520	150	300	500	20	25	--	--	--
中试废水与现有工程混合后综合水质		1004.001	6.5-9	524	152	300	503	25.5	30	0.1	0.1	--
去除效率%		--	--	90	85	90	--	40	--	--	--	--
污水处理站出水		1004.001	6.5-9	52.4	22.8	45	503	15	30	0.1	0.1	--
标准限值		--	--	250	60	70	800	25	50	8	1	--
核算方法		--	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	--

由表 3.3-27 可知，中试项目外排水量为 4.001m³/d，全部为工艺外排废水，中试完成后厂区污水外排水量为 1004.001m³/d，处理站出水水质为 pH 值为 6.5-9，COD52.4mg/L，BOD₅22.8mg/L，氨氮 15mg/L，SS45mg/L，氯化物 503mg/L，总氮 30mg/L，甲醛 0.1mg/L，排水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放及表 3 特征污染物要求、《污水综合排放标准》表 4 排放限值要求，同时满足园区污水处理厂进水水质要求。

3.3.11.3 噪声污染源及治理措施

项目涉及噪声源主要有反应器及其它泵类等设备噪声，其声压级为 75~95dB（A）之间。项目噪声源及采取措施见表 3.3-26。

表 3.3-26 噪声污染源及防治措施一览表

工序/生产线	装置	数量	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施及效果		噪声排放值		持续时间/h
					核算方法	噪声值 dB（A）	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB（A）	
甘氨酸中试生产线	反应釜	5	搅拌	频发	类比法	75~85	基础减振、厂房隔声	降低 15~20dB(A)	类比法	60~65	8000
	泵类	5	泵类	频发	类比法	85~95	基础减振、厂房隔声	降低 20~25dB(A)	类比法	65~70	8000
	离心机	2	离心机	频发	类比法	85~95	基础减振、厂房隔声	降低 20~25dB(A)	类比法	65~70	8000
	风机	1	风机	频发	类比法	75~85	基础减振、厂房隔声、风机消声	降低 15~20dB(A)	类比法	60~65	8000

各产噪设备在设计和选型时均选择低噪设备；噪声值较高的设备布置在机房中，并作减振处理；大部分泵都布置在单独泵房内，合理设计泵入口尺寸以防空化噪声；厂区合理布局，尽量避免高噪声源邻近厂界，降低对厂界噪声的影响。在采取上述措施并经距离衰减后，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准的要求。即：昼间<65dB（A）夜间<55dB（A）。

3.3.11.4 固体废物污染源及治理措施

本项目产生固体废物甘氨酸中试生产混合循环溶液脱色产生的废活性炭、循环母液蒸馏产生的釜残以及目标物精制过程产生的釜残，全部为危险废物。

混合循环溶液脱色基本每两个月脱色 1 次，全年脱色约 6 次，每次脱色使用活性炭约 30kg，全年共产生废活性炭约 180.3kg；目标物精制过程产生的釜残约为 1t/a，循环母液蒸馏产生的釜残约为 1t/a，整个中试期共产生釜残 1.5t；项目产生的危险废物，暂存于现有工程危废间，交资质单位处理。

表 3.3-27 项目危险废物详细信息表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
1	混合循环溶液脱色废活性炭(S ₁₋₁)	HW49	900-039-49	0.18t/a	脱色	固态	C、有机物	T	交资质单位处理
2	循环母液蒸馏釜残(S ₁₋₂)	HW49	900-047-49	0.5/a	循环母液处理	液态	铵盐、有机物、催化剂	T	交资质单位处理
3	目标物精制过程产生的釜残(S ₁₋₃)	HW49	900-047-49	1t/a	精制不合格目标物	液态	铵盐、有机物	T	交资质单位处理

厂区现有工程设置 1 座危废间，面积均为 200m²，项目将废活性炭、循环母液蒸馏釜残、精制釜残储存于危废间内（分别采用防渗漏的容器盛装）。根据环评验收文件，项目危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行了防渗处理，不会对周围环境产生影响。

3.3.11.5 防腐防渗

为防止对地下水、土壤的污染，按照重点防渗区、一般防渗区进行防渗处理，对污染防治区应分别采取不同等级的防渗方案，防腐、防渗措施具体做法参考《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013），采取必要的防渗措施。本项目防治分区及防渗要求见表 3.3-28，防渗分区图见附图 7。

表 3.2-28 项目防渗分区及防渗要求

防治分区		防渗技术要求	实际建设情况	
重点防渗区	中试车间	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；危废间参考 GB18597 执行	地面	NFJ 抗爆地面 ①40cm 厚 C25 细石混凝土初凝时表面撒布 2~3mm 厚 NFJ 金属防静电、不发火耐磨材料面层。 ②水泥浆一道（内掺建筑胶） ③80 厚 C15 混凝土垫层 ④素土夯实，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m
			内墙面	简易抹灰内墙面，并涂无机内墙涂料，燃烧性能等

			级 A。
		踢脚板	与 NFJ 地面配套的踢脚，燃烧性能等级为 A。
	危废间	地面	已按照《危险废物贮存污染控制标准》防渗要求建设，防渗层大于 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s

采取以上措施后，重点防渗区防渗层整体防渗系数小于 1×10^{-10} cm/s，可有效阻止污染物下渗，措施可行。

3.3.12 清洁生产

清洁生产是一种全新的创造性的思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于设计、生产过程、产品和服务等过程中，以期减少对人类和环境的风险，增加生态效率。应用物质材料、生产工艺或操作技能在源头减少或消除污染废物的产生。清洁生产通过应用专门技术，改进工艺、设备和改变管理态度来实现，清洁生产使企业技术改造获得最佳的经济与环境效益。《中华人民共和国清洁生产促进法》第二条指出，“本法所称清洁生产，是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害”。清洁生产是以综合预防污染为目的的环境战略，以节能、降耗、减污、增效为宗旨，是实现可持续发展的重要手段。

本项目为中试试验项目，本次清洁生产通过试验方案、污染治理、环境管理方面分析本次中试试验的清洁生产水平。

3.2.12.1 试验方案

与传统甘氨酸制备工艺相比，本次中试试验采用混合溶剂法制备甘氨酸，比较情况如下表所示。

表 3.3-29 甘氨酸制备工艺比较

项目	混合溶剂法制甘氨酸	甘氨酸传统工艺	混合溶剂法制甘氨酸优缺点
工艺介绍	先将氯乙酸水溶液与液氨在无催化剂的条件下反应生成氯乙酸铵，然后固体氯乙酸铵在乌洛托品催化剂、甲醇等混合溶剂的作用下进行氨解反应，反应结束后甘氨酸自然析出，溶解于氯化铵的混合溶剂	传统水相氯乙酸法甘氨酸生产工艺：氯乙酸水溶液中通入液氨，在乌洛托品催化剂的作用下进行氨解反应，反应结束后将含有甘氨酸和氯化铵的氨解反应液用甲醇醇	将传统工艺变为 2 步反应，提高反应效率

	降温析晶后，得到氯化铵固体，混合溶剂循环使用。	析的方法进行分离。	
水耗	0.1m ³ /t 产品	0.1m ³ /t 产品	水耗相同
溶剂/水回用率	≥95	75%~90%	溶液回用率较高
废水	不排废水	会产生大量废水	废水产生量小
能耗	无需加热，可以使混合溶剂循环使用	需要加热精馏回收溶剂甲醇	能耗低
收率(%)	≥98	81~84	收率高

通过上表分析及现有中试成果报告可知：

(1) 混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱生产工艺具有运行稳定、经济适用、处理流程简单、占地面积小、操作方便、易于控制等特点。

(2) 此工艺污染物排放量较小，并且能够得到合格副产氯化铵。

(3) 现有甘氨酸中试项目进行了科技成果评价，根据中科合创（北京）科技成果评价中心科学技术评价证书（中科评字【2020】第 4470 号），混合溶剂法甘氨酸生产技术成果水平为国内领先水平。

因此，本项目所采取的试验工艺技术先进、工艺可靠，符合清洁生产要求。

3.3.12.2 污染治理

在中试试验过程中，对环境产生污染的主要因素为工艺过程产生的废气以及其他无组织废气。针对上述可能产生的环境污染，本次试验过程均采取相应的处理措施进行了治理。

(1) 大气污染防治措施

本工程采用先进的目标物制备工艺和技术装备从根本上减少了污染物的排放，并对废气污染源采取了比较完善的污染防治措施。将加料废气、制备工艺废气、装置不凝气通过管道收集导入酸吸收进行处理，通过处理后，大大减少了有机废气的排放，操作简单，完全能够达到污染物排放标准要求，实现达标排放。

由以上分析可知，本项目所采取的废气治理措施技术先进、工艺可靠、操作简单、成本低廉、效果明显，符合清洁生产要求。

(2) 水污染防治措施

本项目生产废水经现有厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂，相对于现有中试项目，本项目不增加试验废水排放量，现有厂区污水处理站稳定运行，排放符合相应排放标准。

因此，本次中试试验符合清洁生产要求。

(3) 固体废物处理处置

本次试验过程产生的固体废弃物均为危险废物，暂存于现有危废间后，定期交有资质的单位处置，固废均得到合理处置不外排。

综上所述，本项目固体废物处理处置措施可行，符合清洁生产要求。

3.2.12.3 环境管理

项目按照企业清洁生产审核指南的要求进行审核；有分工明确的环境管理体系，并制定了环境管理手册，程序文件及作业文件齐备；并设置水耗、能耗及原辅材料消耗等试验台账。

3.2.12.4 清洁生产水平评价

本次中试试验在试验方案、污染治理、环境管理方面均能达到国内先进水平，其清洁生产水平为国内先进水平。

3.3.13 非正常工况分析

非正常工况排污主要是指开停车、检修、环保设施运行不正常情况下的污染物排放。项目为间歇生产，开停车与检修过程中在保证设施运行正常情况下不会增加污染物排放。非正常排污主要考虑环保设施运行不正常情况下的污染物排放。

(1) 非正常工况下废气污染源及治理措施

经分析，项目非正常工况主要考虑废气处理系统酸吸收装置发生故障，故障主要为吸收液不及时更换导致气体吸收效率下降，出现氨、甲醛、甲醇、氯化氢非正常排放，处理效率由原来的 90%变为 60%。为了避免非正常排污状况的发生，建设单位应加强设备的日常维护，确保环保设备的正常运行，设专人管理设备的日常运行和维护。当主要环保设备出现事故时，应立即进行抢修，必要时进行停产检修。

建设单位应加强设备的日常维护，确保环保设备的正常运行，避免非正常工况的发生。

(2) 非正常生产情况下废水污染源及污染治理措施

本项目中试装置区设置事故池依托厂区现有 1500m³ 消防废水池（兼初期雨水池），在非正常工况下，收集发生事故时反应釜和管道可能产生的事故废液。

当污水处理站发生故障，不能正常运行，建设单位应立即停止向外排水，未达标的废水排入调节池，待污水处理设施正常运转后分批进行处理。

(3) 非正常生产情况下固废污染源及污染治理措施

系统停车、停电、设备检修、系统出现异常时，反应釜内存半成品通过专用容器进行收集，单独存放回用于生产。

(4) 开停车、检修情况

本项目设备需定期进行停车检修，检修完成后开车运行。平均每半年检修 1 次。评价提出：在停车检修时，生产设施先停止生产，环保设施延时 30min。开车时，环保实施提前 30min 运行。以防止废气污染物未经治理，超标排放。

(5) 设备故障

本项目各反应釜等设备之间设置有传感及连锁控制装置，当某一生产装置故障时，可以通过启动联锁装置来切断其与上、下游操作单元的联系，上、下游操作单元停机。如：反应釜操作故障导致釜内压力升高时，联锁装置启动，关闭反应釜上游加料系统和下游出料系统，使反应釜处于独立状态，中断生产进行，以减少其非正常情况下的污染排放。

3.3.14 工程污染物排放量

3.3.14.1 污染物排放汇总

拟建工程污染物汇总情况见下表所示。

表 3.3-30 拟建工程工程污染物年排放量一览表 单位 t/a

类别	污染物	排放量
废气	氨	0.065
	甲醇	0.0975
	非甲烷总烃(VOCs)	0.106
	颗粒物	0.047
	甲醛	0.0005
	氯化氢	0.022
废水	COD	0.07
	氨氮	0.02
工业固体废物		0

3.3.14.2 项目总量控制分析

污染物总量控制是将某一区域作为一个完整体系，以实现环境质量目标为目的，确定区域内各类污染物的允许排放量，从而在保证实现环境质量目标的前提下促进区域经济的健康发展。

(1) 全厂污染物排放情况

以陕西北元化工集团股份有限公司全厂作为整体核算项目建成后主要污染物变化三本账情况，见下表所示。

表 3.3-31 主要污染物变化三本账情况一览表 单位 t/a

类别	项目	现有及在建工程	本项目排放量	以新带老消减量 (现有工程削减量)	本工程建成后全厂污染物排放量	变化量
废气	Cl ₂	71.05	--	--	71.05	0
	HCl	73.31	0.022	0.022	73.31	0
	颗粒物	750.40	0.047	0.047	750.40	0
	SO ₂	271.17	--	--	271.17	0
	NO _x	545.76	--	--	545.76	0
	硫酸雾	0.22	--	--	0.22	0
	二氯乙烷	0.0016	--	--	0.0016	0
	氯乙烯	102.75	--	--	102.75	0
	NMHC	16.73	0.106	0.108	16.728	-0.002
	氨	0.053	0.065	0.0651	0.0529	-0.0001
	甲醇	0.183	0.0975	0.0975	0.183	0
	甲醛	0.0009	0.0005	0.0005	0.0009	0
	三甲胺	0.002	--	0.002	--	-0.002
废水	COD	15.57	0.070	0.070	15.57	0
	NH ₃ -N	0.40	0.020	0.020	0.40	0
固废	固废	0	0	0	0	0

注：本项目为现有甘氨酸中试项目延续试验，以现有甘氨酸中试项目作为削减量。

(2) 污染物总量控制因子

根据国家总量控制相关要求，结合项目所在区域环境质量现状和项目外排污染物特征，确定以下污染物为项目的总量控制因子：

废气：SO₂、NO_x；废水：COD、氨氮。

(3) 总量计算

本项目为现有中试项目延期，较现有中试项目生产过程中污染物排放量不增加，因此，本项目实施后保持全厂总量控制指标不变，即：

颗粒物 1147.94 t/a、SO₂536.8 t/a、NO_x750.816 t/a、COD100.85 t/a、氨氮 220 t/a。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境状况

4.1.1 地理位置及交通

神木市位于黄河中游，长城沿线，陕西省的北端，约在北纬 38°13'至 39°27'、东经 109°40'至 110°54'之间，北接内蒙古，东隔黄河与山西相望，西越榆林、定边直通宁夏，雄踞秦晋蒙三角地带中心，史称“南卫关中，北屏河套，左扼晋阳之险，右持灵夏之冲”，素为塞上重地。

神木市锦界工业园区位于陕北黄土高原北侧，毛乌素沙漠南缘，秃尾河东岸，距离神木市城区 35km，榆林市 75km，距离瑶镇乡 12km，旅游景区红碱淖 44km。行政区划属窑镇乡和高家堡镇。西北紧靠榆神铁路、榆神公路，锦大公路和榆神公路在区内相交，交通极为方便。

项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司化工分公司 10 万吨 PVC 装置厂区内，厂址中心坐标位于东经 110°09'16.33"，北纬 38°43'37.27"，厂区内甘氨酸中试车间东北侧、西北侧为空置厂房，西南侧为盐酸脱吸装置，东南侧为冷冻机室。项目厂址东侧为亚华热电光伏发电区，北侧隔 S204 省道为龙腾水务，西侧隔电化路为空地，南侧隔路为锦界站铁路。项目厂址北距神府经济开发区医院、锦界镇第二小学分别为 650m、1070m，东北距锦界镇、园区管委会分别为 420m、900m，西南距马王庙、神树沟分别为 980m、2130m。最近敏感点为东北侧 420m 处的锦界镇。

4.1.2 地形地貌

项目所在区域地貌按形态特征可以划分为河谷区、沙漠滩地区、黄土丘陵区三个类型。现分别叙述如下：

(1) 河谷区

河谷区主要分布于秃尾河河谷和较大支沟中，主要有河床漫滩、一级阶地和二级阶地微地貌。秃尾河河谷宽 500~1000m，谷底平缓，谷坡相对较陡，坡度 60°左右，高度 70~100m，为箱型河谷。河谷内地势相对平坦，河床、漫滩发育，一、二级阶地仅局部地段残留。其支流采兔沟、清水沟、芦沟两岸多被现代风积沙覆盖，沟谷呈“U”型，而扎林川、青杨树沟、洞川沟等支流由于发源和主要流经黄土丘陵区，沟谷多为“V”型。

河床：秃尾河河床宽 100~300m，最宽可达 500m，河床宽缓，河水呈散流状；

支流河床宽 10~50m，呈蛇曲状，部分地段河床直接与谷坡相接，说明河床随水势左右摆动频繁。

河漫滩：秃尾河河漫滩发育，呈条带状主要分布于河床左侧，滩面平坦，以 1-2° 坡度微向河床倾斜，展布宽度 300~500m，漫滩与河床多以陡坎相接；支流河漫滩宽约 50~250m，主要沿河床两侧呈条带状蜿蜒展布，多为耕地。

一级阶地：主要分布于秃尾河、青杨树沟、洞川沟河谷两侧，为内叠式堆积阶地，阶面宽 100~300m，高家堡和马家滩一带最宽处可达 500m，阶面以 1~5° 向河床倾斜，阶地前缘以陡坎或斜坡形式与漫滩相接，高出漫滩后缘 2~4m。

二级阶地：分布于秃尾河河谷左岸高家堡一带，为基座阶地，宽约 100~250m，长 500~800m，阶面较平坦，一般以 3-5° 的坡度倾向河床，阶面前缘以陡坎形式高出河床 20~30m。

（2）沙漠滩地区

分布于锦界工业园区西北部，主要为沙漠地，地面高程 1000~1300m，地形起伏较小，相对高差 5~15m。沙丘的迎风坡较缓，一般 5~15°，背风坡较陡，为 10~25°。微地貌有流动沙丘、半固定沙丘、固定沙丘以及丘间洼地。沙丘、沙梁与马蹄形洼地相间，呈波状起伏。沙丘大部分处于固定和半固定状态，植被以棉蓬、沙蒿、沙柳、臭柏为主，植被覆盖率一般大于 20%。

（3）黄土丘陵区

主要分布于红柳沟以南，秃尾河以东。按地表覆盖风积砂程度的不同，又可划分为黄土梁峁区和沙盖黄土梁峁区两个亚类。

①黄土梁峁区

主要分布于青阳树沟上游以南、洞川沟上游、金刚沟以南、洞川沟下游地区。地貌形态以黄土裸露的梁峁为主，个别黄土梁峁上局部披盖现代风积砂。梁峁面高程一般 1000~1300m，梁面一般宽 50~100m，最宽可达 300m，梁面延伸多受水系控制，且长度各不相等，梁的横向坡度 10~15°；峁外形多呈浑圆状，大小不一，面积一般 1000~2000m²，排列无规则，梁梁相连，梁与峁之间高差 15~50m。梁峁顶面蚀严重，细沟和切沟密布，切深 0.1~2m，梁两侧冲沟发育，形成深切沟谷，深度可达 50m 以上。风化剥蚀和流水侵蚀作用强烈，沟谷深切，地形破碎。支沟上游及分水岭部位切割较浅，沟谷呈“V”字型，中下游河谷一般切入基岩十余米至几十米，多呈“U”字型，近沟口地段谷坡基本为基岩陡壁。

②沙盖黄土梁峁区

主要分布在红柳沟以南、青杨树沟上游以北和中下游两侧、金刚沟以北以及洞川沟中游地区。地表大面积覆盖薄层现代风积砂，梁峁顶面高程 1100~1200m，相对切割深度 50~100m，坡度相对较为平缓，一般 6~10°。

本项目位于锦界工业区，陕北黄土高原北侧，属黄土丘陵区-沙盖黄土梁峁区，兼具荒漠沙地特征，总体地势中部低，南、北部高，西北部、东南部边界为沙梁。区内南部的大片用地被沟壑地貌分隔成为组团状平坦地面，地面最大高差 77m，绝大部分坡度小于 15%，平均最大坡度不超过 20%。地表平均 1~2m 厚度黄沙层。

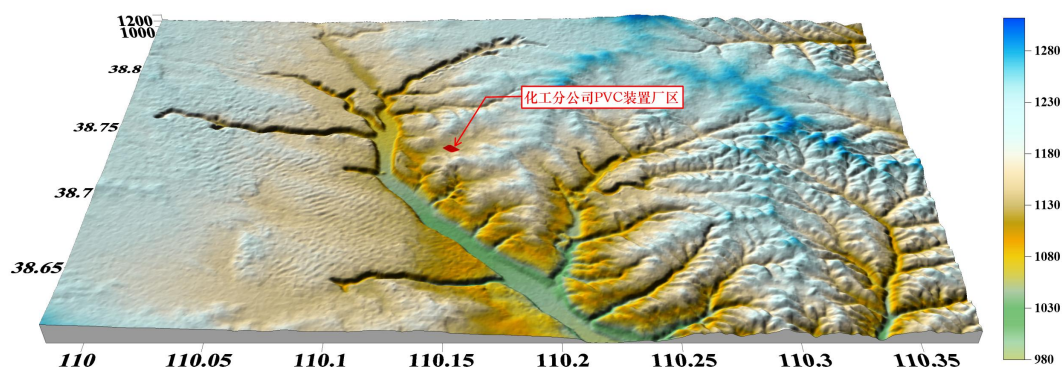


图 4.-1-1 区域地形地貌图

4.1.3 区域地质条件

4.1.3.1 区域地质构造

本项目位于侏罗系鄂尔多斯盆地的一部分，构造单元处于鄂尔多斯台向斜宽缓的东翼—陕北斜坡上，构造变形微弱，形迹不明显，岩层走向近南北，微向西倾斜，倾角 1°~3°，为一缓轻的单斜构造，与地形地貌地势坡度倾向呈反向构造。没有明显的褶曲构造，也未发现大的断层。地层平缓、地质构造简单，断层稀少。

4.1.3.2 区域地层岩性

区域内地表大部分被第四系松散层覆盖，基岩仅在枣稍沟、蘑菇沟和前青杨树沟等冲沟内有零星出露，根据钻孔揭露和地表出露，勘探区地层由老至新有：侏罗系中统直罗组（J_{2z}），新近系上新统保德组（N_{2b}），第四系中更新统离石组（Q_p^{2eol}）、上更新统萨拉乌苏组（Q_p^{3al+1}）和马兰组（Q_p^{3eol}），全新统冲积层（Q_h^{1al}）及风积沙（Q_h^{2eol}）。

（1）侏罗系中统直罗组（J_{2z}）

本组地层因受新生界剥蚀，厚度变化较大，厚度 0~79.10m，一般厚度 39.55m，仅在枣稍沟、蘑菇沟和前青杨树沟等冲沟内有零星出露。本组地层为一套灰绿色、

兰灰色、紫杂色河湖相沉积，按岩性大致可分为上、下两个亚段。下亚段上部以灰绿色、兰灰色团块状泥岩、粉砂岩为主，夹细粒长石砂岩。下部为灰白色中、粗粒长石砂岩、岩屑长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩。上亚段为灰绿色、兰灰色夹紫色、紫红色泥岩、粉砂岩、粉砂岩与灰绿色、灰白色、暗紫色富云母细粒长石砂岩、长石杂砂岩、岩屑长石砂岩不等厚互层。与下伏地层呈平行不整合接触。

(1) 新近系上新统保德组 (N_2b)

出露于枣稍沟沟谷、沟脑和前青杨树沟沟脑地段。据钻孔揭露地层厚度 0~8.20m，一般厚度为 30m。总体趋势为由西向东、由北向南有增厚趋势，与下伏地层呈不整合接触。岩性主要为浅红色、棕红色粘土及亚粘土，含大量钙质结核，局部富集成层，形成似水平层，结核层致密坚硬，浅红色、棕红色粘土中含灰白色钙质团块及灰白色钙质网络。底部局部为 1~3m 厚的杂色砾岩，砾石成份主要为脉石英、燧石、石英岩，烧变岩碎块、砂岩岩块，砾石为次园状、棱角状，分选差，砂质充填，泥、钙质胶结，致密坚硬。

(3) 第四系中更新统离石组 (Q_p^{2col})

出露于梁峁、沟坡处，不整合于下伏地层之上，据钻孔揭露资料，厚度 0~73.70m，一般厚度 36.85m 左右。厚度变化从西向东有增厚的趋势。岩性以灰黄色、棕黄色亚粘土、亚砂土为主，夹多层古土壤层，含大小不等形态各异的分散状钙质结核，柱状节理发育。

(4) 第四系上更新统萨拉乌苏组 (Q_p^{3al+1})

出露于秃尾河河谷东岸及其支沟内，呈条带状分布。据填图资料及钻孔揭露，厚度 1.70~14.30m，一般 10m 左右。岩性主要为上部青灰色、黑灰色粉砂及细砂，含有机质，泥钙质胶结，半固结。下部灰黄色、褐黄色粉砂、亚砂土，松散。与下伏地层为不整合接触。

(5) 第四系上更新统马兰组 (Q_p^{3col})

在区内多处出露，厚度 0~30.50m，一般 10.0m 左右，岩性为浅灰黄色粉砂、亚砂土，块状、垂直节理发育。白色钙质网膜及钙质结核富集，形成钙质结核层。与下伏地层呈不整合接触。

(6) 第四系全新统冲积层 (Q_h^{1al})

主要分布于秃尾河河谷及其支沟中。厚度 0~29.0m，岩性以灰黄色、灰褐色细砂、粉砂和亚砂土为主，含腐植质，底部多含有砂砾石层。与下伏地层呈不整合接触。

(7) 第四系全新统风积沙层 (Q_h^{2eol})

在区内多处出露，以固定沙丘、半固定沙丘和流动的新月形沙丘、沙梁、沙垄和滩润洼地等形式覆盖于其它地层之上。岩性主要为浅黄色、褐黄色细砂、粉砂，其成分以石英长石为主。分选性及磨园度较差。厚度变化在 0~29.5m 之间，一般 6.0m 左右。与下伏地层呈不整合接触。

4.1.4 区域水文地质条件

依据区域内含水介质及不同的水力特征，调查、评价区内地下水划分为全新统冲积层孔隙潜水、萨拉乌素组冲湖积层为主的孔隙潜水和风积黄土裂隙孔洞潜水及承压水含水层。含水层及其富水性特征分述如下：

(1) 含水层特征

① 全新统冲积层孔隙潜水

调查、评价区内冲积孔隙潜水含水层主要分布于支沟内，含水层结构松散，孔隙率大，岩性一般为细砂、中砂，底部含砾。据水文地质调查，支沟内含水层厚度较薄，一般为 0~10m，沿支沟呈条带状分布，赋存条件差，地下水水量较贫乏，涌水量 100~500m³/d。

② 上更新统萨拉乌素组冲湖积层孔隙潜水

冲湖积层岩性以中砂、中细砂、粉细砂夹亚砂土透镜体为主，质均、疏松、孔隙率高，透水性强，具有良好的储水空间。含水层厚度主要受古地形控制，变化较大。据探钻探等资料，冲湖积物的沉积基底是由侏罗系三叠系碎屑岩和新近系泥岩所构成梁谷相间的古丘陵地形，顺古丘陵沟谷两侧谷坡沉积有风积黄土层，黄土层之上的古凹槽中沉积冲湖积含水层，厚度一般 15—25m，最厚达 45m 左右，向古洼槽两侧逐渐变薄，直至尖灭，从而构成槽形储水构造冲湖积层分布于沙漠滩地区，上部覆盖松散风积砂，大气降水极易入渗，古凹槽中间低两侧高，从而构成了古凹槽内水量较为丰富的含水层，地下水赋存条件好；在古地形随地势的升高而隆起的地段，尤其是分水岭一带，含水层厚度从数十米减至几米，储水空间逐渐缩小，地下水赋存条件也随之变差。

该含水层水量中等区，含水层岩性为粉细砂、中细砂夹亚砂土透境体，厚度一般 15~25m，单井涌水量 100-500m³/d。

③ 风积黄土裂隙孔洞潜水含水层

风积黄土裂隙孔洞潜水含水层主要分布在评价区黄土丘陵区 and 沙漠滩地区分水岭，地下水赋存于裂隙、孔洞之中，含水层厚度 5~60m，水位埋深 1.5~25m。

地表起伏大，大气降水易于顺坡径流，入渗补给条件相对较差。地下水赋存条件极差，水量贫乏。

全新统冲积层孔隙潜水、萨拉乌素组冲湖积层孔隙潜水和风积黄土裂隙孔洞潜水含水层由于沉积环境不同，造成含水层含水介质不同，但是相互之间存在统一潜水面，萨拉乌素组冲湖积层孔隙潜水和风积黄土裂隙孔洞潜水含水层接受大气降水和侧向径流补给后向下游河谷区全新统冲积层径流排泄。由水文地质剖面图可知，萨拉乌素组孔隙潜水含水层下部为新近系泥岩、砂质泥岩，厚度较大约20-50m，且稳定连续，为调查评价区隔水含水层。

④侏罗系中统延安组裂隙孔隙承压含水层

包含基岩顶部风化带裂隙水和下部岩层裂隙孔隙承压水。岩性主要为一套由深至浅灰色中、细粒砂岩，局部为粗粒砂岩。节理裂隙不甚发育，富水性差。区内揭露厚度67.37~200.50m，平均厚度127.61m。据马王庙勘查区详细地质报告M7号钻孔抽水资料，水位降深 $s=39.69\text{m}$ ，单位涌水量 $q=0.000831\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $K=0.00924\text{m/d}$ ，矿化度 $M=491\text{mg/L}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，富水性弱。

延安组地层出露的基岩裂隙泉水最大涌水量 $Q=11.209\text{L/s}$ ，为泉群流量，泉群的出露范围约为 50m^2 。区内地层由北东向南西倾斜，泉水出露是承压水在地层倾斜低凹处的一种集中排泄形式，区内一般泉流量则小于 1.0L/s 。总而言之，延安组裂隙孔隙承压含水层富水性弱，并表现为在垂直向上随深度增加富水性变弱，渗透系数变小，矿化度增高，水质变差的特点。

(2) 隔水层特征

①第四系中更新统离石黄土及新近系保德组三趾马红土隔水层广布全区，其中锦界矿区厚度0~81.00m，平均43.69m；瑶渠矿区厚度65~90m。分布不连续，局部沟谷地段被冲刷切割殆尽，在锦界矿区北部和西部有较大面积或成片状出露地表。该层上部岩性为亚砂土、粉质粘土，含零星钙质结核，局部柱状节理发育；下部岩性为深红色、浅棕红色粘土及亚粘土，含钙质结核，且成层分布。在红土层底部普遍有一层半胶结构的砾石层，其成分复杂，孔隙度大，加之土层内部发育有微弱的裂隙网络，常聚集有一定的地下水，但水量较小，无开采价值，仅可供当地群众生活用水，一般民井使用小泵量的潜水泵($<5\text{m}^3/\text{h}$)短时间则可抽干。据邻区钻孔抽水资料，单位用水量 $q=0.000174\text{L/s.m}$ 。显示出该层良好的隔水性能，总而言之，土层富水性极弱，透水性极差，故认为该层为第四系松散层潜水的统一隔水层。

②含水层和奥陶系中统马家沟组八亚段 O₂m₅₈ 石盐矿体之间隔水层

为 O₂m₅₈ 石盐矿体与石炭系底部地层，岩性为深灰、灰黑色灰岩、泥质白云岩等厚互层状组成，胶结程度较高，具有较好的隔水性。

③O₂m₅₁₀ 石盐矿体底板隔水层

与石盐矿体直接接触，岩性为灰色白云岩、泥质白云岩、灰岩，局部夹石膏薄层，坚硬，裂隙不发育，石盐矿体底板具有较好的隔水性。

4.1.5 气象气候

评价区属于北温带半干旱大陆性季风气候区，冬季严寒漫长，春季风沙频繁，夏季炎热而短，秋季凉爽，四季冷热多变，昼夜温差悬殊，干旱少雨，蒸发量大。多年平均气温 9.8℃，极端最高气温 36.6℃，极端最低气温-22.3℃，多年平均降水量 441.5mm，枯水年降水量 108.6mm，多年平均风速 2.0m/s，最多风向为 NNW，年最大冻土深度 1460mm，全年降水量分配很不均匀，多以暴雨形式集中在 7~9 月份，约占降水量的 62%。

根据 2001~2021 年气象数据统计分析 20 年常规气象统计数据见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价区多年主要气象要素统计表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)	9.7		
累年极端最高气温 (°C)	36.5	2005-06-22	41.2
累年极端最低气温 (°C)	-21.5	2002-12-26	-26.7
多年平均气压 (hPa)	904.4		
多年平均水汽压 (hPa)	7.5		
多年平均相对湿度(%)	51.2		
多年平均降雨量(mm)	447.0	2016-07-08	105.0
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	22.2	2013-06-28	32.3 NNW
多年平均风速 (m/s)	2.1		
多年主导风向、风向频率(%)	NNW 12.8%		

4.1.6 土壤和动植物

锦界工业园处于沙生植被和干草原植被带，自然植被覆盖率较低，植被类型以草本植物为主，有 47 科、150 余种。其中百合科、豆科、菊科分布最广。评价区内木本植物中杨柳科分布较广，另有少量豆科、茄科、柏科、桑科等。主要植被有白沙蒿、黑沙蒿、沙蓬等半灌丛和草丛，乔木多是人工种植，主要有杨、榆和刺槐等，农作物主要有高粱、玉米等秋粮作物。由于几十年治沙绿化，目前工业园所在区域在夏秋季节草、丛、灌、木等覆盖率较好。野生动物较少，偶有

野兔、鼠兔等，无大型野生动物出没。

项目区土壤类型为风沙土。区域土壤为第四系全新统的风成细粉砂、黄色、棕黄色中细砂、粉砂组成，岩性均一，结构疏松，颗粒成分以石英、长石为主，次圆状，分选性好，一般厚度 5~15m，最厚可达 30m。随着锦界工业区的发展，目前工业区已成为一个以工业发展为主导的人工生态系统，项目周围无珍稀野生动植物。

4.1.7 水土流失

神木市属于极强度侵蚀区，水土流失的类型主要有水力侵蚀、风力侵蚀和重力侵蚀。冬、春两季植被稀少，风力作用强烈表现为风力侵蚀，而夏季植被覆盖度高，降雨集中又以水力侵蚀为主。据统计全县水土流失总面积 6700km²，占全县总土地面积 87.5%，年侵蚀模数 4295~36718t/km²·a。经多年的治理，评价区内的流动沙丘已基本固定或半固定，地表植被的盖度达 50.3%，水土流失有所好转，平均侵蚀模数为 4320t/km²·a。

4.2 环境敏感区调查

根据调研，本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等特殊生态敏感和重要生态敏感区。

4.3 环境质量现状监测与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 项目所在区域达标区判定

本项目环境空气质量监测常规监测因子 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 监测数据引用神木市 2022 年环保快报公开发布的监测数据，监测数据见表 4.3-1。

表 4.3-1 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/%	超标倍数	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	69	70	98.6	/	达标
	95%日平均	/	150	/	/	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	85.7	/	达标
	95%日平均	/	75	/	/	达标
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	/	达标
	98%日平均	/	150	/	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	32	40	80	/	达标
	98%日平均	/	80	/	/	达标
CO	年平均质量浓度	/	/	/	/	达标
	95%日平均	1600	4000	40	/	达标
O ₃	年平均质量浓度	/	/	/	/	达标
	90% 8h平均质量浓度	134	160	83.8	/	达标

由表 4.3-1 统计可知，神木市为达标区。

4.3.1.2 其他污染物环境质量现状监测

本次评价按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的要求和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单的有关要求，进行现状监测补测与评价，委托神木市桐舟环保科技有限公司于 2023 年 4 月 10 日~2023 年 4 月 16 日对环境空气质量进行了监测。

(1) 其他监测因子(除常规污染物): NH₃、甲醇、甲醛、TSP、非甲烷总烃、HCl。

(2) 监测点位

项目其它污染物补充监测点位位于主导风向下风向，见表 4.3-2。

表 4.3-2 其它污染物补充监测点位信息表

监测点位	功能	方位	距离	监测因子
化工分公司 PVC 装置厂区下风向 250m 处空地	--	NE	250m	NH ₃ 、TSP、甲醇、甲醛、非甲烷总烃、HCl

(3) 监测时间与频次

连续监测 7 天。

NH₃、甲醇、甲醛、HCl、非甲烷总烃监测 1 小时平均浓度；

TSP 监测 24h 平均浓度；

1 小时平均浓度每天监测 4 次，监测时间分别为北京时间 02: 00、08: 00、14: 00、20: 00 时，每次采样时间不少于 45min；24 小时平均采样时间不少于 20h，TSP 采样时间 24h。

(4) 监测方法

各污染物监测方法按照国家规定的监测方法进行，监测方法见附件监测报告。

(5) 其它污染物现状监测结果

根据监测报告，其他污染物现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 其他污染物现状监测结果

监测点位	监测因子	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	监测浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
化工分公司 PVC 装置厂区下风向 250m 处空地	NH ₃	1小时平均	200	40~110	55	0	达标
	甲醇	1小时平均	3000	ND	--	0	达标
	甲醛	1小时平均	50	ND	--	0	达标
	非甲烷总烃	1小时平均	2000	1180~1400	70	0	达标
	TSP	24小时平均	300	108~125	42.7	0	达标
	HCl	1小时平均	50	ND~23	46	0	达标

由分析结果可知，非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》标准限值的要求，HCl 的 1 小时平均浓度、NH₃、甲醛、甲醇 1 小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，TSP24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。

4.3.2 地下水环境质量现状监测与评价

4.3.2.1 地下水水质现状监测与评价

本项目地下水评价等级为三级，根据区域地下水流向，共引用《陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目环境质量现状监测》（神舟环保检（综）字 2023 第 305 号）中 4 个地下水监测点，监测点具体位置见表 4.3-4 和附图 5，检测公司：神木桐舟环保科技股份有限公司；取样时间：2023 年 04 月 13 日。

(1) 监测点布置

表 4.3-4 地下水监测布点情况表

编号	监测点位置	高斯坐标		井深 (m)	水井功能	开采层位
		Y	X			
Q1	锦界镇	37431246.49	4293226.65	237	废弃水井	潜水含水层
Q2	化工分公司厂区	37428613.91	4289952.38	150	水质监控井	
Q3	马王庙	37425356.57	4287658.10	70	灌溉井	
Q4	杨家湾	37426265.31	4282719.71	15	废弃水井	

(2) 监测因子

K⁺、Ca⁺、Na⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类、氰化物、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、甲醛、甲醇。

(3) 评价标准

地下水因子执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准；甲醛参照执行《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)；甲醇无相关质量标准，仅留作背景值。

(4) 监测分析方法

采样及分析方法见附件 10 检测报告。

(5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，水质评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{时}$$

式中：

P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

标准指数 $P > 1$ 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

(6) 水质监测结果及评价

地下水监测数据见表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水现状监测结果与评价一览表

序号	监测项目	标准值	单位	Q1 锦界镇		Q2 化工分公司厂区		Q3 马王庙		Q4 杨家湾	
				监测数据	标准指数	监测数据	标准指数	监测数据	标准指数	监测数据	标准指数
1	pH 值	6.5~8.5	无量纲	7.16	0.107	7.33	0.220	7.21	0.140	7.45	0.300
2	钠	无	mg/L	75.2	0.376	73.6	0.368	73.9	0.370	75.5	0.378
3	氯化物	无	mg/L	10.8	0.043	88.2	0.353	150	0.600	24.2	0.097
4	硫酸盐	≤250	mg/L	30	0.120	61	0.244	53	0.212	70	0.280
5	耗氧量	≤3	mg/L	0.22	0.073	0.59	0.197	0.63	0.210	0.61	0.203
6	氨氮	≤0.5	mg/L	0.03	0.060	0.05	0.100	0.02L	/	0.03	0.060
7	硝酸盐氮	≤20	mg/L	0.3	0.015	5.8	0.290	4.2	0.210	0.2L	/
8	亚硝酸盐氮	≤1	mg/L	0.001	0.001	0.004	0.004	0.003	0.003	0.001	0.001
9	挥发性酚类	≤0.002	mg/L	0.0003L	/	0.0005	0.250	0.0003	0.150	0.0003L	/
10	氰化物	≤0.05	mg/L	0.002L	/	0.002L	/	0.002L	/	0.002L	/
11	总硬度	≤450	mg/L	132	0.293	253	0.562	266	0.591	134	0.298
12	铅	≤0.01	mg/L	2.5×10 ⁻³ L	/	2.5×10 ⁻³ L	/	2.5×10 ⁻³ L	/	2.5×10 ⁻³ L	/
13	氟化物	≤1	mg/L	0.24	0.240	0.14	0.140	0.49	0.490	0.11	0.110
14	镉	≤0.005	mg/L	1.0×10 ⁻³ L	/	1.0×10 ⁻³ L	/	1.0×10 ⁻³ L	/	1.0×10 ⁻³ L	/
15	铁	≤0.3	mg/L	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/
16	锰	≤0.1	mg/L	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
17	溶解性总固体	≤1000	mg/L	320	0.320	470	0.470	546	0.546	365	0.365
18	甲醛	≤0.9	mg/L	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/
19	甲醇	——	mg/L	0.14L	/	0.14L	/	0.14L	/	0.14L	/

由表 4.3-5 可知，该区域的地下水中的监测因子标准指数均小于 1，地下水因子满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准；甲醛满足参照执行的《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）标准；甲醇仅留作背景值。

（7）水质监测结果分析

各水质现状监测点位的监测因子最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率分析见表 4.3-6。

表 4.3-6 水质监测结果统计分析

序号	监测项目	单位	最大值 (mg/L)	最小值 (mg/L)	均值 (mg/L)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)
1	pH 值	无量纲	7.45	7.16	7.29	0.103	100	0
2	钠	mg/L	75.5	73.6	74.55	0.800	100	0
3	氯化物	mg/L	150	10.8	68.30	50.800	100	0
4	硫酸盐	mg/L	70	30	53.50	12.000	100	0
5	耗氧量	mg/L	0.63	0.22	0.51	0.146	100	0
6	氨氮	mg/L	0.05	0.02L	0.04	0.009	75	0
7	硝酸盐氮	mg/L	5.8	0.2L	3.43	2.089	75	0
8	亚硝酸盐氮	mg/L	0.004	0.001	0.00	0.001	100	0
9	挥发性酚类	mg/L	0.0005	0.0003L	/	/	50	0
10	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	/	/	0	/
11	总硬度	mg/L	266	132	196.25	63.250	100	0
12	铅	mg/L	$2.5 \times 10^{-3}L$	$2.5 \times 10^{-3}L$	/	/	0	/
13	氟化物	mg/L	0.49	0.11	0.25	0.123	100	0
14	镉	mg/L	$1.0 \times 10^{-3}L$	$1.0 \times 10^{-3}L$	/	/	0	/
15	铁	mg/L	0.03L	0.03L	/	/	0	/
16	锰	mg/L	0.01L	0.01L	/	/	0	/

17	溶解性总固体	mg/L	546	320	425.25	82.750	100	0
18	甲醛	mg/L	0.05L	0.05L	/	/	0	/
19	甲醇	mg/L	0.14L	0.14L	/	/	0	/

由分析结果可知，引用各水质现状监测点位的监测因子满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，甲醛满足参照执行的《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)标准；甲醇仅留作背景值，全部监测因子超标率均为0。

(8) 水化学类型分析

表 4.3-7 浅层地下水水化学类型判定表

监测因子		Q1 锦界镇			Q2 化工分公司厂区			Q3 马王庙			Q4 杨家湾		
		ρ (mg/L)	c(meq/L)	X(%)	ρ (mg/L)	c(meq/L)	X(%)	ρ (mg/L)	c(meq/L)	X(%)	ρ (mg/L)	c(meq/L)	X(%)
阳 离 子	钾	4.96	0.13	2.15	3.88	0.10	1.25	11.54	0.30	3.45	3.79	0.10	1.65
	钠	75.2	3.27	55.22	73.6	3.20	40.09	73.9	3.21	37.47	75.5	3.28	55.61
	钙	42.4	2.12	35.81	85.5	4.28	53.56	96	4.80	55.98	38.3	1.92	32.44
	镁	4.85	0.40	6.83	4.89	0.41	5.11	3.18	0.27	3.09	7.3	0.61	10.31
	合计	127.41	5.92	100.00	167.87	7.98	100.00	184.62	8.57	100.00	124.89	5.90	100.00
阴 离 子	碳酸根	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
	重碳酸根	272	4.46	82.75	253	4.15	52.48	259	4.25	44.34	256	4.20	66.23
	氯离子	10.8	0.30	5.65	88.2	2.48	31.44	150	4.23	44.13	24.2	0.68	10.76
	硫酸根	30	0.63	11.60	61	1.27	16.08	53	1.10	11.53	70	1.46	23.01
	合计	312.80	5.39	100.00	402.20	7.90	100.00	462.00	9.58	100.00	350.20	6.34	100.00
水化学类型		HCO ₃ -Na·Ca 型			HCO ₃ ·Cl-Ca·Na 型			HCO ₃ ·Cl-Ca·Na 型			HCO ₃ -Na·Ca 型		

由表 4.3-7 可知，调查范围内潜水水化学类型主要为 HCO₃-Na·Ca 型和 HCO₃·Cl-Ca·Na 型水。

4.3.2.2 地下水水位动态监测

本次工作于 2023 年 4 月进行了水位调查工作。本次工作实测水位监测结果见表 4.3-8。

表 4.3-8 地下水水位调查表

监测井 编号	高斯坐标		井深 (m)	高程 (m)	埋深 (m)	地下水水位(m)
	X	Y				
SW1	37427749.36	4294680.80	71.00	1271.64	31.65	1239.99
SW2	37425980.80	4292766.88	63.00	1259.15	16.41	1242.74
SW3	37429081.83	4292863.79	25.00	1242.09	16.39	1225.70
SW4	37425786.99	4290634.93	51.00	1208.74	26.95	1181.79
SW5	37429154.51	4288236.48	17.00	1167.60	12.53	1155.07
SW6	37427216.37	4286031.84	50.00	1181.18	14.03	1167.15

4.3.3 声环境质量现状监测与评价

本次评价委托神木市桐舟环保科技有限公司于 2023 年 4 月 15 日对项目厂区边界声环境质量进行监测。

(1) 监测点位

在化工分公司 PVC 装置厂区东、南、西、北四个厂界各布设 1 个点，共计 4 个，布置于厂界外 1m 处。

(2) 监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 监测时间与频率

2023 年 4 月 15 日，监测一天，昼、夜各一次，昼间监测时间段为：6:00~22:00，夜间监测时间为：22:00~06:00。

(4) 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求的方法进行测量。噪声监测期间无雨、雪天气，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求。

(5) 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 噪声现状监测结果

单位：dB (A)

测点编号、位置		2023年4月15日					
		昼间			夜间		
		监测结果	限值	达标分析	监测结果	限值	达标分析
项目厂区	东厂界	53	65	达标	47	55	达标
	南厂界	56	65	达标	48	55	达标
	西厂界	55	65	达标	47	55	达标
	北厂界	57	65	达标	49	55	达标

现状监测表明,企业厂界声级值昼间为 54.8~57.5dB(A)、夜间为 44.5~46.2dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准要求。

4.3.4 土壤环境现状监测与评价

根据建设项目土壤环境影响类型、土地利用类型、评价工作等级、土壤类型等,采用均布性与代表性相结合的原则,使监测点充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状,对照国家土壤信息服务平台发布的中国 1 公里发生分类土壤图,调查范围内土壤类型主要包括风沙土。调查区域土壤类型见图 4.3.4-1。



图 4.3.4-1 区域土壤类型图

表 4.3.4-1 项目土壤理化特性调查表

代表性 监测点号		本项目中试车间西侧、电渗 析装置车间南侧		日期 2023.4.17	
经度		E110° 8' 54.626"		纬度 N38° 43' 33.264"	
层次		0.5m		1.5m	
				3.0m	
现场 记录	颜色	黄棕		黄棕	
	结构	团粒		团粒	
	质地	砂壤土		砂壤土	
	砂砾含量	少		少	
	其他异物	表层有少量植被		表层有少量植被	
实验 室 测 定	pH值	7.8		7.5	
	阳离子交换量 Cmol(+)/kg	10.4		9.9	
	氧化还原电位mV	448		448	
	饱和导水率(Kv)	1.22×10 ⁻³		1.21×10 ⁻³	
	饱和导水率(Kh)	1.36×10 ⁻⁴		1.38×10 ⁻⁴	
	土壤容重(g/cm ³)	1.58		1.50	
	孔隙度%	35		33	

土壤环境质量现状监测委托神木市桐舟环保科技有限公司于 2023 年 4 月 17 日进行采样检测。

(1) 监测因子

①基本因子

建设用地监测因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中 45 项基础因子。

A 重金属和无机物

包括：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍

B 挥发性有机物

包括：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。

C 半挥发性有机物

包括：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其他因子

项目特征因子包括：pH、阳离子交换量、石油烃。

(2) 监测点位

监测布点根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）结合项目所在地周边情况及当地常年盛行风向，在厂区内设置 5 个土壤现状监测点，包括 3 个柱状采样点和 2 个表层采样点；厂区外布设 1 个表层采样点。具体监测点位如下。

表 4.3.4-2 土壤监测布点及监测因子分布情况表

序号	监测点位	布点类型	监测因子
TR#1	本项目中试车间西侧、电渗析装置车间南侧 (110°8'54.626"E, 38°43'33.264"N)	柱状样点	pH、阳离子交换量、45 项基本项、石油烃
TR#2	PVC 装置厂区 HCl 罐区西 (110°8'51.150"E, 38°43'30.884"N)	柱状样点	pH、阳离子交换量、45 项基本项、石油烃
TR#3	PVC 装置厂区合成罐区南侧 (110°8'55.708"E, 38°43'27.901"N)	柱状样点	pH、阳离子交换量、石油烃
TR#4	PVC 装置厂区空压站西侧 (110°8'55.959"E, 38°43'31.140"N)	表层样点	pH、阳离子交换量、石油烃
TR#5	PVC 装置厂区外北侧 50 米 (110° 10' 45.51534" ,38° 44' 8.65740")	表层样点	pH、阳离子交换量、石油烃
TR#6	PVC 装置厂区外东南侧 50 米 (110° 9' 6.96876" ,38° 43' 25.86985")	表层样点	pH、阳离子交换量、45 项基本项、石油烃

(3) 监测时间

监测时间为 2023 年 4 月 17 日。

(4) 监测分析方法

监测方法按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的有关规定进行采样和分析，监测方法见附件监测报告。

(5) 评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）。

(6) 监测结果

项目土壤监测结果及指数见下表。

表 4.3.4-3 厂界占地范围内柱状样土壤监测结果一览表

检测项目	单位	本项目中试车间西侧、电渗析装置车间南侧						评价标准	评价结果
		T1 (0.5m)		T1 (1.5m)		T1 (3m)			
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
pH	--	7.8	-	7.5	-	7.9	-	--	--
阳离子交换量	Cmol(+)/kg	10.4	-	9.9	-	9.5	-	--	--
砷	mg/kg	0.361	0.006	0.348	0.006	0.385	0.006	60	达标
镉	mg/kg	0.09	0.001	0.10	0.002	0.12	0.002	65	达标
铬(六价)	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	5.7	达标
铜	mg/kg	9	0.15	9	0.15	9	0.15	18000	达标
铅	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	800	达标
汞	mg/kg	0.046	0.001	0.051	0.001	0.054	0.001	38	达标
镍	mg/kg	12	0.2	12	0.2	12	0.2	900	达标
四氯化碳	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	2.8	达标
氯仿	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	0.9	达标
氯甲烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	37	达标
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	9	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	5	达标
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	54	达标
二氯甲烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	616	达标
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	10	达标
1,1,2,2-	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	6.8	达标

检测项目	单位	本项目中试车间西侧、电渗析装置车间南侧						评价标准	评价结果
		T1 (0.5m)		T1 (1.5m)		T1 (3m)			
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
四氯化乙烷									
四氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	840	达标
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	2.8	达标
三氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	0.5	达标
氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	0.43	达标
苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	0.4	达标
氯苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	270	达标
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	560	达标
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	20	达标
乙苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	28	达标
苯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1290	达标
甲苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	570	达标
邻二甲苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	640	达标
硝基苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	76	达标
苯胺	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	260	达标
2-氯酚	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	2256	达标
苯并[a]蒽	mg/kg	0.0000134	2.2×10^{-7}	ND	--	ND	--	15	达标
苯并[a]芘	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1.5	达标
苯并[b]芘	mg/kg	0.0058	9.7×10^{-5}	0.0066	1.1×10^{-4}	ND	--	15	达标

检测项目	单位	本项目中试车间西侧、电渗析装置车间南侧						评价标准	评价结果
		T1 (0.5m)		T1 (1.5m)		T1 (3m)			
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
荧蒽									
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	151	达标
蒽	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1293	达标
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	15	达标
萘	mg/kg	0.00015	2.5×10^{-6}	ND	--	ND	--	70	达标
石油烃	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	4500	达标

表 4.3.4-4 厂界占地范围内柱状样土壤监测结果一览表

检测项目	单位	PVC 装置厂区 HCl 罐区西						评价标准	评价结果
		T1 (0.5m)		T1 (1.5m)		T1 (3m)			
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
pH	--	7.2	-	7.4	-	7.9	-	--	--
阳离子交换量	Cmol(+)/kg	11.0	-	10.6	-	10.4	-	--	--
砷	mg/kg	0.37	0.006	0.366	0.006	0.487	0.008	60	达标
镉	mg/kg	0.09	0.001	0.08	0.001	0.11	0.002	65	达标
铬(六价)	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	5.7	达标
铜	mg/kg	7	0.117	9	0.15	10	0.167	18000	达标
铅	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	800	达标
汞	mg/kg	0.035	0.001	0.029	0.0005	0.034	0.001	38	达标
镍	mg/kg	12	0.2	12	0.2	12	0.2	900	达标
四氯化碳	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	2.8	达标
氯仿	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	0.9	达标
氯甲烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	37	达标
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	9	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	5	达标
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	66	达标
顺-1,2-二	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	596	达标

检测项目	单位	PVC 装置厂区 HCl 罐区西						评价标准	评价结果
		T1 (0.5m)		T1 (1.5m)		T1 (3m)			
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
氯乙烯									
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	54	达标
二氯甲烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	616	达标
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	6.8	达标
四氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	840	达标
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	2.8	达标
三氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	0.5	达标
氯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	0.43	达标
苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	0.4	达标
氯苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	270	达标
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	560	达标
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	20	达标
乙苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	28	达标
苯乙烯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1290	达标
甲苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	570	达标
邻二甲苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	640	达标
硝基苯	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	76	达标
苯胺	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	260	达标
2-氯酚	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	2256	达标
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	15	达标
苯并[a]芘	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1.5	达标
苯并[b]荧	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	15	达标

检测项目	单位	PVC 装置厂区 HCl 罐区西						评价标准	评价结果
		T1 (0.5m)		T1 (1.5m)		T1 (3m)			
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
葱									
苯并[k]荧葱	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	151	达标
蒽	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1293	达标
二苯并[a,h]葱	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	15	达标
萘	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	70	达标
石油烃	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	4500	达标

表 4.3.4-5 厂界占地范围内柱状样土壤监测结果一览表

检测项目	单位	PVC 装置厂区合成罐区南侧						评价标准	评价结果
		T1 (0.2m)		T1 (1m)		T1 (3m)			
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
pH	--	8.0	-	7.7	-	7.3	-	--	--
阳离子交换量	Cmol(+)/kg	11.2	-	10.4	-	10.1	-	--	--
石油烃	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	4500	达标

表 4.3.4-6 厂界占地范围内、外表层样土壤监测结果一览表

检测项目	单位	PVC 装置厂区空压站西侧		PVC 装置厂区外北侧 50 米		评价标准	评价结果
		监测值	标准指数	监测值	标准指数		
pH	--	7.1	-	7.6	-	--	--
阳离子交换量	Cmol(+)/kg	9.8	-	10.4	-	--	--
石油烃	mg/kg	ND	--	ND	--	4500	达标

表 4.3.4-7 厂界占地范围外表层样土壤监测结果一览表

检测项目	单位	PVC 装置厂区外东南侧 150 米		评价标准	评价结果
		监测值	标准指数		
pH	--	7.8	-	--	--
阳离子交换量	Cmol(+)/kg	9.7	-	--	--
砷	mg/kg	0.424	0.007	60	达标
镉	mg/kg	0.12	0.002	65	达标

铬（六价）	mg/kg	ND	-	5.7	达标
铜	mg/kg	8	0.0004	18000	达标
铅	mg/kg	ND	--	800	达标
汞	mg/kg	0.041	0.001	38	达标
镍	mg/kg	11	0.012	900	达标
四氯化碳	mg/kg	ND	--	2.8	达标
氯仿	mg/kg	ND	--	0.9	达标
氯甲烷	mg/kg	ND	--	37	达标
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	--	9	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	--	5	达标
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	--	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	--	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	--	54	达标
二氯甲烷	mg/kg	ND	--	616	达标
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	--	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	--	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	--	6.8	达标
四氯乙烯	mg/kg	ND	--	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	--	840	达标
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	--	2.8	达标
三氯乙烯	mg/kg	ND	--	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	--	0.5	达标
氯乙烯	mg/kg	ND	--	0.43	达标
苯	mg/kg	ND	--	0.4	达标
氯苯	mg/kg	ND	--	270	达标
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	--	560	达标
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	--	20	达标
乙苯	mg/kg	ND	--	28	达标
苯乙烯	mg/kg	ND	--	1290	达标
甲苯	mg/kg	ND	--	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	--	570	达标
邻二甲苯	mg/kg	ND	--	640	达标
硝基苯	mg/kg	ND	--	76	达标
苯胺	mg/kg	ND	--	260	达标
2-氯酚	mg/kg	ND	--	2256	达标
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	--	15	达标

苯并[a]芘	mg/kg	ND	--	1.5	达标
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	--	15	达标
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	--	151	达标
蒽	mg/kg	ND	--	1293	达标
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	--	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	--	15	达标
萘	mg/kg	ND	--	70	达标
石油烃	mg/kg	ND	--	4500	达标

根据监测结果,进行对标分析,各监测点位监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1第二类用地标准要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本项目利用现有车间进行，只需进设备安装。本项目施工期工程量较小，建设施工期污染源主要由设备安装噪声、施工人员生活废水以及设备安装产生的废旧钢材下角料和生活垃圾。本项目利用现有车间进行，只需进设备安装。施工期废气对周围环境空气影响较小；施工期生活污水依托现有工程污水处理设施进行处理。施工过程中产生的钢材下脚料收集后外售；生活垃圾收集后由环卫部门处理。

项目施工期较短，通过加强管理，文明施工，按照国家有关法律法規制定相应的施工规范、作业制度后，对周围环境的影响较小。

5.2 运营期大气环境影响预测与评价

5.2.1 基础资料分析

本项目位于锦界工业园区内，距离本项目较近的气象站为神木站（海拔 1099m，距离本项目 32.4km），符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中对地面气象观测资料的要求。

据神木气象站 2003~2022 年累计气象观测资料统计，主要气象项目统计如下表所示。

表 5.2-1 神木气象站 2001~2021 年常规气象项目统计

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	9.7		
累年极端最高气温（℃）	36.5	2005-06-22	41.2
累年极端最低气温（℃）	-21.5	2002-12-26	-26.7
多年平均气压（hPa）	904.4		
多年平均水汽压（hPa）	7.5		
多年平均相对湿度(%)	51.2		
多年平均降雨量(mm)	447.0	2016-07-08	105.0
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	22.2	2013-06-28	32.3 NNW
多年平均风速（m/s）	2.1		
多年主导风向、风向频率(%)	NNW 12.8%		

5.2.2 污染源参数调查清单

根据项目工程分析，污染源参数调查见下表所示。

表 5.2-2 本项目废气污染物排放一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)						
		X	Y							非甲烷总烃	PM ₁₀	PM _{2.5}	氨	甲醛	甲醇	氯化氢
1	酸吸收装置排气筒(P1)	110.154537	38.726798	1134	15	0.2	8.85	20	间歇	0.009	0.018	0.009	0.0096	0.00025	0.047	0.012

注：由于中试项目各个生产工序不同时生产，故估算中排放速率取不同生产工序排放相同污染物的最大排放速率。

表 5.2-3 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

编号	名称	面源坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/(°)	面源有效排放高度/m	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y							甲醇	氨	非甲烷总烃	HCl	甲醛
1	中试车间	110.154548	38.726694	1134	15	13	45	10	间歇	0.002	0.008	0.0022	0.00025	2.5×10 ⁻⁶

估算模型参数见下表及中国区域湿度参考见下图，由于本项目位于神木市锦界工业园区，项目周边 3km 范围内一半以上面积属于工业规划区；项目周边 3km 范围内土地利用类型为城市。

表 5.2-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	27000（规划人口）
最高环境温度/°C		41.2
最低环境温度/°C		-26.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	--
	海岸线方向/°	--

5.2.3 估算模式预测结果

本次评价采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式，分别计算各污染源污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率，预测结果见表 5.2-5~5.2-6。

表 5.2-5 有组织废气污染物排放估算结果一览表

下风向距 离(m)	酸吸收装置排气筒(P1)													
	非甲烷总烃		甲醇		甲醛		氨		PM ₁₀		PM _{2.5}		HCl	
	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)
25	0.875	0.044	4.569	0.152	0.024	0.049	0.933	0.467	1.75	0.389	0.875	0.389	1.167	2.333
61	1.905	0.095	9.951	0.332	0.053	0.106	2.033	1.016	3.811	0.847	1.905	0.847	2.541	5.081
100	1.55	0.078	8.095	0.27	0.043	0.086	1.653	0.827	3.1	0.689	1.55	0.689	2.067	4.134
200	0.931	0.047	4.861	0.162	0.026	0.052	0.993	0.496	1.861	0.414	0.931	0.414	1.241	2.482
300	0.695	0.035	3.629	0.121	0.019	0.039	0.741	0.371	1.39	0.309	0.695	0.309	0.926	1.853
400	0.558	0.028	2.912	0.097	0.015	0.031	0.595	0.297	1.115	0.248	0.558	0.248	0.743	1.487
500	0.472	0.024	2.466	0.082	0.013	0.026	0.504	0.252	0.944	0.21	0.472	0.21	0.63	1.259
600	0.39	0.02	2.038	0.068	0.011	0.022	0.416	0.208	0.781	0.173	0.39	0.173	0.52	1.041
700	0.326	0.016	1.705	0.057	0.009	0.018	0.348	0.174	0.653	0.145	0.326	0.145	0.435	0.871
800	0.281	0.014	1.468	0.049	0.008	0.016	0.3	0.15	0.562	0.125	0.281	0.125	0.375	0.75
900	0.245	0.012	1.278	0.043	0.007	0.014	0.261	0.131	0.49	0.109	0.245	0.109	0.326	0.653
1000	0.214	0.011	1.116	0.037	0.006	0.012	0.228	0.114	0.427	0.095	0.214	0.095	0.285	0.57
2000	0.091	0.005	0.477	0.016	0.003	0.005	0.097	0.049	0.183	0.041	0.091	0.041	0.122	0.243
3000	0.054	0.003	0.282	0.009	0.001	0.003	0.058	0.029	0.108	0.024	0.054	0.024	0.072	0.144
4000	0.037	0.002	0.192	0.006	0.001	0.002	0.039	0.02	0.074	0.016	0.037	0.016	0.049	0.098
5000	0.027	0.001	0.142	0.005	0.001	0.002	0.029	0.014	0.054	0.012	0.027	0.012	0.036	0.072

下风向距 离(m)	酸吸收装置排气筒(P1)													
	非甲烷总烃		甲醇		甲醛		氨		PM ₁₀		PM _{2.5}		HCl	
	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	C _i (mg/m ³)	P _i (%)
最大浓度、出现的距离及占标率	1.905 (61m)	0.095	9.951 (61m)	0.332	0.053 (61m)	0.106	2.033 (61m)	1.016	3.811 (61m)	0.847	1.905 (61m)	0.847	2.541 (61m)	5.081
D _{10%} (m)	--													

表 5.2-6 中试车间无组织废气估算模式计算结果表

距源中心下风向距离(m)	甲醇		NH ₃		非甲烷总烃		HCl		甲醛	
	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)
13	3.646	0.182	3.314	0.11	13.257	6.629	0.414	0.829	0.004	0.008
25	3.245	0.162	2.95	0.098	11.8	5.9	0.369	0.738	0.004	0.007
50	1.993	0.1	1.812	0.06	7.249	3.624	0.227	0.453	0.002	0.005
100	0.973	0.049	0.884	0.029	3.537	1.769	0.111	0.221	0.001	0.002
200	0.793	0.04	0.721	0.024	2.882	1.441	0.09	0.18	0.001	0.002
300	0.613	0.031	0.557	0.019	2.23	1.115	0.07	0.139	0.001	0.001
400	0.47	0.023	0.427	0.014	1.708	0.854	0.053	0.107	0.001	0.001
500	0.448	0.022	0.407	0.014	1.627	0.814	0.051	0.102	0.001	0.001
599.99	0.417	0.021	0.379	0.013	1.516	0.758	0.047	0.095	0	0.001
699.99	0.401	0.02	0.365	0.012	1.458	0.729	0.046	0.091	0	0.001
800	0.372	0.019	0.338	0.011	1.354	0.677	0.042	0.085	0	0.001
900	0.341	0.017	0.31	0.01	1.24	0.62	0.039	0.077	0	0.001
1000	0.317	0.016	0.288	0.01	1.153	0.576	0.036	0.072	0	0.001
1999.99	0.068	0.003	0.062	0.002	0.247	0.124	0.008	0.015	0	0
3000	0.023	0.001	0.02	0.001	0.082	0.041	0.003	0.005	0	0
4000	0.012	0.001	0.011	0	0.044	0.022	0.001	0.003	0	0
5000	0.008	0	0.007	0	0.029	0.014	0.001	0.002	0	0

距源中心下风向距离(m)	甲醇		NH ₃		非甲烷总烃		HCl		甲醛	
	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)	下风向预测浓度(mg/m ³)	浓度占标率(%)
最大浓度、出现的距离及占标率	3.646 (13m)	0.182	3.314 (13m)	0.11	13.257 (13m)	6.629	0.414	0.829	0.004 (13m)	0.008
D _{10%} (m)	--									

综合以上分析，本项目 P_{max} 最大值出现为面源排放的氨，C_{max} 为 13.257(mg/m³)，P_{max} 值为 6.63%，D_{10%}未出现，根据以上估算结果，本项目废气对周围环境的影响可以接受。

5.2.4厂界达标排放分析

对污染物厂界排放浓度进行估算，项目对厂界的贡献浓度见下表所示。

表 5.2-7 大气污染物厂界贡献浓度值

污染物	厂界	距离 (m)	浓度值	厂界浓度限值	达标情况
			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
甲醇	西北厂界	182	5.353~4.665	12000	达标
	东北厂界	94	3.578~0.704	12000	达标
	西南厂界	137	1.739~0.694	12000	达标
	东南厂界	315	0.744~0.681	12000	达标
NH ₃	西北厂界	182	2.543~2.009	1500	达标
	东北厂界	94	5.098~1.366	1500	达标
	西南厂界	137	2.881~1.364	1500	达标
	东南厂界	315	1.441~1.334	1500	达标
HCl	西北厂界	182	1.317~1.155	200	达标
	东北厂界	94	0.918~0.858	200	达标
	西南厂界	137	1.519~0.881	200	达标
	东南厂界	315	2.063~0.871	200	达标
非甲烷总烃	西北厂界	182	7.65~6.001	4000	达标
	东北厂界	94	4.906~1.911	4000	达标
	西南厂界	137	3.509~1.708	4000	达标
	东南厂界	315	3.589~1.809	4000	达标
甲醛	西北厂界	182	0.925~0.19	200	达标
	东北厂界	94	0.458~0.187	200	达标
	西南厂界	137	0.2~0.183	200	达标
	东南厂界	315	0.408~0.301	200	达标

从以上估算结果可以看出，本项目厂界甲醇估算浓度在 $0.681\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 5.353\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；NH₃估算浓度在 $1.334\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 5.098\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，HCl估算浓度在 $0.858\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 1.317\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；甲醛估算浓度在 $0.183\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.925\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃估算浓度在 $1.708\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 7.65\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；甲醇、甲醛排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2无组织排放监控浓度限值；非甲烷总烃、HCl排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7标准；氨排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表1标准限值。通过加强有组织收集、设备密闭、车间密闭等环境管理措施，厂界臭气浓度排放可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表1标准限值要求。

5.2.5 大气防护距离计算

根据上述估算结果可知 C_{max} 为 $13.257(\text{mg}/\text{m}^3)$ ，项目 $1\% \leq P_{max} = 6.63\% < 10\%$ ， $D_{10\%}$ 未出现。无需设大气防护距离。

5.2.6 卫生防护距离

现有工程烧碱装置防护距离为 900m，氯乙烯装置为 1080m，中试项目防护距离位于现有工程防护距离内。

5.2.7 环境空气质量影响结论

经估算结果可知，项目在落实相关环保措施的情况下，估算结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，大气环境影响可以接受。

建设项目大气环境影响评价自查表见下表：

表 5.2-8 建设项目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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ ） 其他污染物（甲醇、甲醛、氨、非甲烷总烃、氯化氢）					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价基准年	(2022) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子（ ）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
二类区		C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			

统冲积层孔隙潜水、萨拉乌素组冲湖积层为主的孔隙潜水和风积黄土裂隙孔洞潜水及承压水含水层。含水层及其富水性特征分述如下：

(1) 含水层特征

①全新统冲积层孔隙潜水

调查、评价区内冲积孔隙潜水含水层主要分布于支沟内，含水层结构松散，孔隙率大，岩性一般为细砂、中砂，底部含砾。据水文地质调查，支沟内含水层厚度较薄，一般为 0~10m，沿支沟呈条带状分布，赋存条件差，地下水水量较贫乏，涌水量 100~500m³/d。

②侏罗系中统延安组裂隙孔隙承压含水层

包含基岩顶部风化带裂隙水和下部岩层裂隙孔隙承压水。岩性主要为一套由深至浅灰色中、细粒砂岩，局部为粗粒砂岩。节理裂隙不甚发育，富水性差。区内揭露厚度 67.37~200.50m，平均厚度 127.61m。据马王庙勘查区详细地质报告 M7 号钻孔抽水资料，水位降深 $s=39.69\text{m}$ ，单位涌水量 $q=0.000831\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $K=0.00924\text{m/d}$ ，矿化度 $M=491\text{mg/L}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，富水性弱。

延安组地层出露的基岩裂隙泉水最大涌水量 $Q=11.209\text{L/s}$ ，为泉群流量，泉群的出露范围约为 50m²。区内地层由北东向南西倾斜，泉水出露是承压水在地层倾斜低凹处的一种集中排泄形式，区内一般泉流量则小于 1.0L/s。总而言之，延安组裂隙孔隙承压含水层富水性弱，并表现为在垂直向上随深度增加富水性变弱，渗透系数变小，矿化度增高，水质变差的特点。

(2) 隔水层特征

隔水层为 O₂m₅₈ 石盐矿体与石炭系底部地层，岩性为深灰、灰黑色灰岩、泥质白云岩等厚互层状组成，胶结程度较高，具有较好的隔水性。

(3) 地下水的补、径、排条件

①全新统冲积层孔隙水

全新统冲积层孔隙水主要分布在河谷区，农田广布，岩性以细砂、中细砂为主，结构松散，透水性强，地下水易接受大气降水补给和农灌用水回归补给以及上游侧向径流补给。全新统冲积层孔隙水除向秃尾河排泄外，当地居民生活用水采用渗渠、大口井、引泉等开采也是一重要排泄方式。由于降水多集中在 7、8、9 三个月，降水强度大，是地下水的主要补给期。

②上更新统萨拉乌素组冲湖积层孔隙潜水

上更新统萨拉乌素组冲湖积层孔隙潜水主要由大气降水入渗补给、农灌用水

的回归入渗补给以上游侧向径流入渗补给构成，其中大气降水入渗补给是区内地下水的主要补给来源；受制于地形条件制约，地下水顺势由地形高处向沟谷低处径流，水力坡度大、径流速度快，水交替频繁，在沟脑部位，形成强径流带，以泉排泄出地表。

③风积黄土裂隙孔洞潜水含水层

风积黄土裂隙孔洞潜水含水层补给来源为大气降水入渗补给、农灌用水的回归入渗补给、上游侧向径流入渗补给以及沙漠滩地区凝结水补给构成，其中大气降水入渗补给是区内地下水的主要补给来源；含水层接受补给后向下游全新统冲积层孔隙水径流、排泄，人工开采也是一重要排泄方式。

④侏罗系中统延安组裂隙孔隙承压含水层

承压水除基岩裸露区通过风化裂隙带间接得到大气降水补给外，潜水的越流补给及通过“天窗”渗入补给为其重要补给途径，径流方向受单斜构造的影响基本顺岩层倾向总趋势由东北向西南方向运移。承压水的排泄主要是向深部或区外渗流，并在沟谷切割处自流涌出地表。某些地段由于潜水、承压水可相互转化，因此承压水通过“天窗”顶托补给潜水也是其排泄方式之一。整体剖析本区承压水无统一的隔水顶板，无统一的补给区，因沉积层序的粒级不同，粒度垂向横向均有交替变化，承压水含水岩体在横向上具不连续性，垂向上具分段特征。储水空间相对封闭、水量小、水质差、排泄条件差。

区内含盐系属硬石膏，隔水性极好，又无水动力联系，盐层亦未遭到地下水破坏，盐层保存完整，岩盐易溶于水，完全适合水溶开采。

区内地下水流向：松散层孔隙潜水及基岩裂隙水的径流方向由高往低与现代地形吻合，河谷区潜水径流方向与地表水径流方向斜交。地下水流向自西北向东南流动。

(4) 地下水化学类型

为查明评价区内地下水化学特征，本次选取了评价区内具有代表性的4个水质监测点进行取样分析。由监测结果可见，评价区内地下水类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Cl}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型水。

(5) 地下水开发利用情况

北元厂区内生产、生活用新水来自锦界工业园区集中供水，不开采地下水。

5.4.2 厂区包气带岩性

根据野外钻探结果和地层岩性描述，结合室内分析场地勘察范围内的地层主

要为近期人工堆积素填土，第四纪全新世风积中砂及晚更新世冲洪积细砂、粉土组成。现将场地地层分为四层，自上而下依次岩土特性描述如下：

①素填土(Q₄^{ml})：黄褐色，稍湿，松散，成份以砂土为主，结构松散，土质不均，近期人工回填而成；层厚 6.40~6.60m，层底埋深 6.40~6.60m，相应层底标高 1127.41~1127.57m，该层在场地范围内分布均匀。

②中砂(Q₄^{col})：褐黄色，稍湿，稍密，主要成份以石英、长石颗粒为主，可见云母碎屑及矿物质，砂质较纯净，颗粒均匀，级配差；层厚 3.00~3.00m，层底埋深 9.40~9.60m，相应层底标高 1124.41~1124.57m，该层在场地范围内分布均匀。

③细砂(Q₃^{al+pl})：褐黄色，饱和，中密，主要成份以石英、长石颗粒为主，可见云母碎屑及矿物质，砂质不纯，颗粒均匀，级配差；层厚 9.10~9.30m，层底埋深 18.60~18.90m，相应层底标高 1115.11~1115.47m，该层在场地范围内分布均匀。

④粉土(Q₃^{al+pl})：褐黄色，湿，密实，可塑状态，粉粒状结构，土质均匀，干强度中等，无光泽反应，摇振反应轻微，针虫孔不发育，夹有钙质条纹及结核；本次勘察未穿透该层，最大揭露厚度为 6.70m。

以上各层土的构成及空间展布规律详见“工程地质剖面图”。

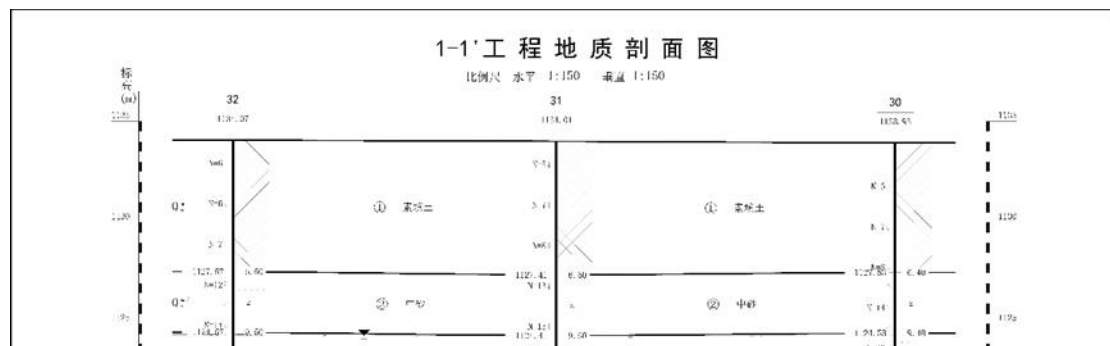


图 5.2.3-1 工程地质剖面图

5.4.3 地下水环境影响预测与评价

本项目污染物可能影响的含水层主要是潜水含水层。项目废水中试项目废水排放主要为生产废水，直接送厂区污水处理站处理。生产废水主要为中试生产线冷凝器排水、酸吸收装置排水以及循环冷却水排水。冷凝器排水主要污染物为 pH、COD；；酸吸收装置排水产生量为 3m³/d，主要污染物为 pH、COD、AOX、甲醛等，循环冷却水主要污染物为 pH、SS。

该项目对地下水可能造成污染的途径或方式主要有：阀门、管道系统的跑、冒、滴、漏，涉水装置区防渗措施不到位可能导致污染物下渗，污染地下水。

5.4.3.1 预测情景分析

预测情景主要分为正常状况和非正常状况两种情景。

①正常状况

根据工程分析，正常工况下，中试项目的各个阶段废水均进行了妥善处理，且所有设施均根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求进行分区防渗，并建有初期雨水、事故废水等的收集系统；并且依托的储罐均为地上可视化布置，且周围设置防渗围堰，围堰内容积大于最大储罐容积；同时设置跟踪监控井，监控地下水水质，发现污染及时采取措施，最大程度保护地下水环境。正常工况下场区发生污水泄漏进入含水层的可能性较小，本项目可不进行正常状况情景下预测。

②非正常状况

根据企业的实际情况分析,如果项目依托的现有甘氨酸中试车间防渗地面等可视部位发生破损,容易及时发现并及时采取修复措施,不会任由物料或污水漫流渗漏进地下含水层中;储罐四周设置围堰,罐内液体基本不会发生泄漏,即使发生泄漏,泄漏的液体也会留存在围堰内,不会直接进入地下含水层;位于地下各池体发生泄漏不能及时发现。钢筋混凝土结构池体在生产初期,由于基础夯实,具有防渗功能,防止污水进入地下水含水层中。但在生产后期,池体防渗层出现裂缝,污水渗入地下的非正常状况。

综合考虑全厂涉水的地下池体,非正常状况情景设定为:厂区西侧混合全厂废水的调节池(19.7m×7.1m×6m)在中试后期因设备老化、腐蚀等导致混合废水泄漏进入地下水中运移的情景。

由“3.3.11.2 废水污染源及治理措施”章节可知,调节池混合废水各污染因子浓度及标准指数见表 5.4.3-1。

表 5.4.3-1 调节池混合废水各污染因子浓度

项目	浓度 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	标准指数	检出限 (mg/L)
耗氧量	524	3.0	174.67	0.05
氨氮	25.5	0.5	51	0.02
氯化物	503	250	2.012	1.0
甲醛	0.1	0.9	0.11	0.05

综合分析,本次评价选择污染物耗氧量、氨氮作为地下水预测因子。

③事故状况

事故状况考虑氯化铵洗涤液甲醇储罐中的循环母液发生泄漏,储罐地上离地安装,周围设有围堰,储罐破损混合反应液流进围堰,可及时发现,反应时间和液体收集时间取 2 小时。假设一批试验的循环母液完全泄漏,选择甲醛作为地下水预测因子,泄漏量 300g。

5.4.3.2 源强计算

根据《地下工程防水技术规范》中二级防水标准,任意 100m²防水面积上的湿渍个数不超过 2 处,单个湿渍的最大面积不大于 0.1m²。正常状况下 1m² 泄漏 2L/d,非正常状况下 10 倍计算。则非正常状况调节池泄漏速率为 20L/d,泄漏时间 90d。

表 5.4.3-2 渗漏源强计算一览表

泄漏位置	特征污染物	入渗量(L)	污染物浓度(mg/L)	污染物泄漏量(g)
------	-------	--------	-------------	-----------

调节池	耗氧量	1800	524	943.20
	氨氮		25.5	45.90
氯化铵洗涤液甲醇储罐	甲醛	—	—	300

5.4.3.3 地下水环境影响预测

(1) 模型概化

非正常状况下，主要考虑泄漏污水直接进入潜水含水层，污染物在项目场地含水层中的运移情况。模型可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型，其主要假设条件为：评价区内含水层的基本参数(如渗透系数、有效孔隙度等)不变或变化很小；污染物的排放对地下水流场没有明显的影响。

(2) 数学模型的建立与参数的确定

含水层中的运移情况：根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间， d ；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的污染物浓度， mg/L ；

M —含水层厚度，潜水含水层厚度取 $40m$ ；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量， kg ；

n —有效孔隙度，无量纲；取 $n=0.15$ ；

u —地下水流速度， m/d ；渗透系数 K 取 $0.8m/d$ ，水力坡度 I 为 1.5% ，因此地下水的渗透流速 $u=K \times I/n=0.08m/d$ ；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ，根据资料，纵向弥散度 $\alpha_L=10m$ ，纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L \times u=0.8m^2/d$ ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ，横向弥散度 $\alpha_T=\alpha_L \times 0.1$ ，横向弥散系数 $D_T=\alpha_T \times u=0.08m^2/d$ ；

π —圆周率。

本次模拟预测根据非正常状况下情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段时的运移距离和超标、影响范围进行模拟预

测。

(4) 预测结果

模型中不考虑特征污染物随地下水迁移过程中发生的吸附和化学反应等可能使其浓度降低的情况，仅考虑随水迁移的物理过程，即对流弥散过程。在非正常工况下，污染物进入含水层后，在水动力弥散作用下，注入的污染物将产生污染晕。随着水动力弥散作用的进行，污染晕的范围会发生变化。本次预测在研究污染晕运移时，选取3种污染物的检出限等值线作为污染晕的边界，来判断污染物的运移距离及影响范围。

在本次预测中，预测了3种污染物在100d、1000d、7300d三个不同时间的运移情况，主要分析了污染物运移的影响范围、超标范围、最远距离、和污染物的超标范围是否运移出厂界等方面的情况。在图中，横轴代表高斯坐标X，纵轴代表高斯坐标Y。耗氧量预测结果见表5.4.3-3，氨氮预测结果见表5.4.3-4，甲醛预测结果见表5.4.3-5。

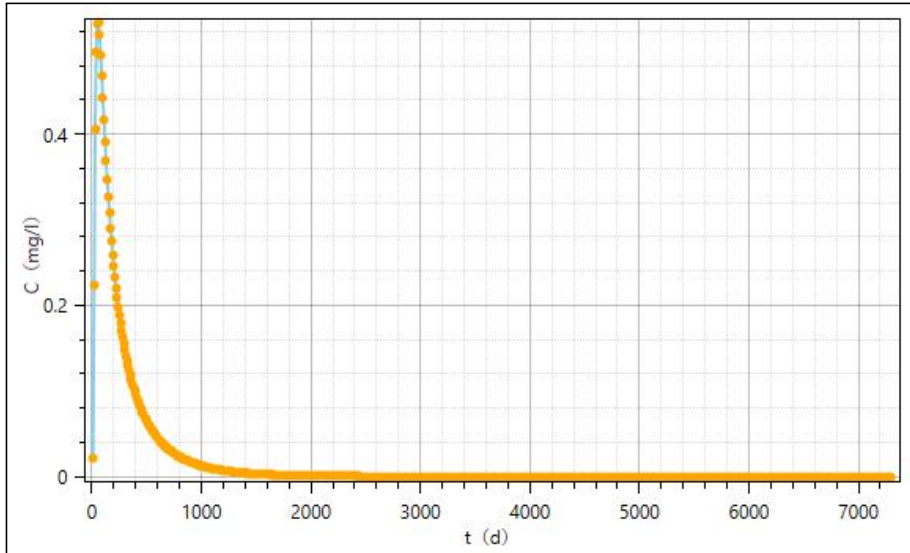
①耗氧量

表 5.4.3-3 预测结果

预测时间	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	污染晕最大浓度 (mg/L)	超标范围是否超出厂界范围	超出厂界距离 (m)
100d	733	—	0.49	否	—
1000d	—	—	<0.05	否	—



100d



泄漏点地下水下游厂界处耗氧量浓度随时间变化曲线

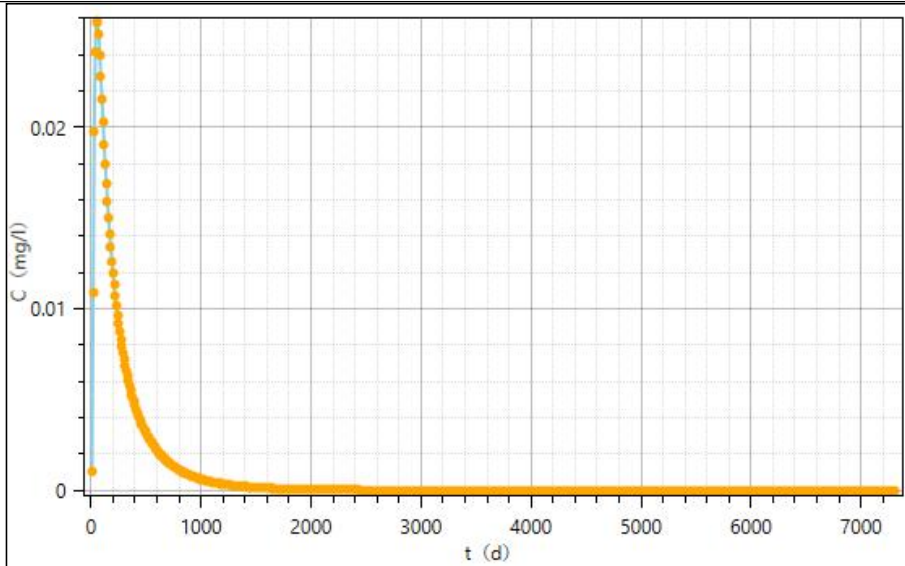
②氨氮

表 5.4.3-4 预测结果

预测时间	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	污染晕最大浓度 (mg/L)	超标范围是否超出厂界范围	超出厂界距离 (m)
100d	59	—	0.024	否	—
1000d	—	—	<0.02	否	—



100d

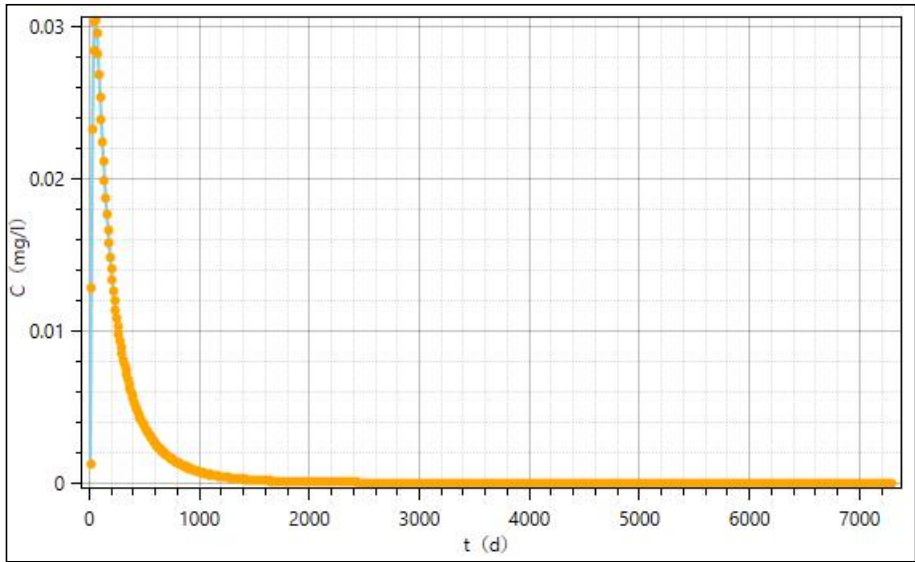


泄漏点地下水下游厂界处氨氮浓度随时间变化曲线

③甲醛

表 5.4.3-5 预测结果

预测时间	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	污染晕最大浓度 (mg/L)	超标范围是否超出厂界范围	超出厂界距离 (m)
100d	——	——	<0.05	否	——



泄漏点地下水下游厂界处甲醛浓度随时间变化曲线

5.4.3.4 地下水预测结果分析

由预测结果可知，非正常状况调节池泄漏，100d 时耗氧量、氨氮 2 种污染物均无超标范围，预测时间 7300 天内，泄漏点地下水下游厂界处耗氧量、氨氮的最大浓度均小于各自的标准值，各污染物的超标范围未到达厂界。

5.4.4 地下水污染防治措施

地下水环境影响预测结果显示，在没有适当的地下水保护措施的情况下，拟建项目对其下游的地下水环境将构成威胁，会污染地下水。为确保地下水环境和水质安全，需采取适当的管理和保护措施。

(1) 保护管理原则

在制定该项目工程的地下水环境保护管理措施时，遵循以下原则：

- ①预防为主、标本兼治；
- ②源头控制、分区防治、污染监控、应急响应；
- ③充分合理预见和考虑突发重大事故；
- ④优先考虑项目可研阶段提出的各项环保措施，并针对地下水环境保护目标进行改进和完善；
- ⑤新补充措施应注重其有效性、可操作性、经济性、适用性。

(2) 地下水污染防治措施

①项目源头控制措施

加强设施的维护和管理，选用优质设备和管件，并加强日常管理和维修维护工作，防止和减少跑冒滴漏现象的发生和非正常状况情况发生。本评价要求建设单位采取完善的防渗措施，为确保防渗措施的防渗效果，严格按防渗设计要求进行施工，加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。

②分区防控措施

本项目主要依托现有中试车间，办公生活区、危废间、初期雨水池等辅助设施以及供水、供电等公用工程均依托现有工程。中试车间为重点防渗区，具体防渗措施见表 5.4.3-6 和图 5.4.3-1。

表 5.4.3-6 项目防渗分区及防渗要求

防渗级别	防渗区域	防渗技术要求
重点防渗区	中试车间地面（现有工程）	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s
现状防渗措施	NFJ 抗爆地面 ①40cm 厚 C25 细石混凝土初凝时表面撒布 2~3mm 厚 NFJ 金属防静电、不发火耐磨材料面层。 ②水泥浆一道（内掺建筑胶） ③80 厚 C15 混凝土垫层 ④素土夯实，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m	
是否符合防渗技术要求	是	

(3) 地下水污染监测措施

为了及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对项目所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度地减轻项目对地下水的污染。

①地下水环境跟踪监控井布设

该区域地下水流向为自东北向西南，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）要求及地下水监测点布设原则，本次评价要求设 3 个跟踪监测点，监测点具体位置见表 5.4.3-8 和图 5.4.3-1。

表 5.4.3-8 地下水跟踪监控井布设点位

功能	编号	监测点位	经纬度坐标	
			经度	纬度
背景值监控井	JK1	厂区北厂界	110°8'53.22"	38°43'39.89"
污染控制监控井	JK2	中试车间地下水下游 3~5m 范围内	110°8'55.12"	38°43'33.07"
	JK2	调节池地下水下游 3~5m 范围内	110°8'56.56"	38°43'25.73"

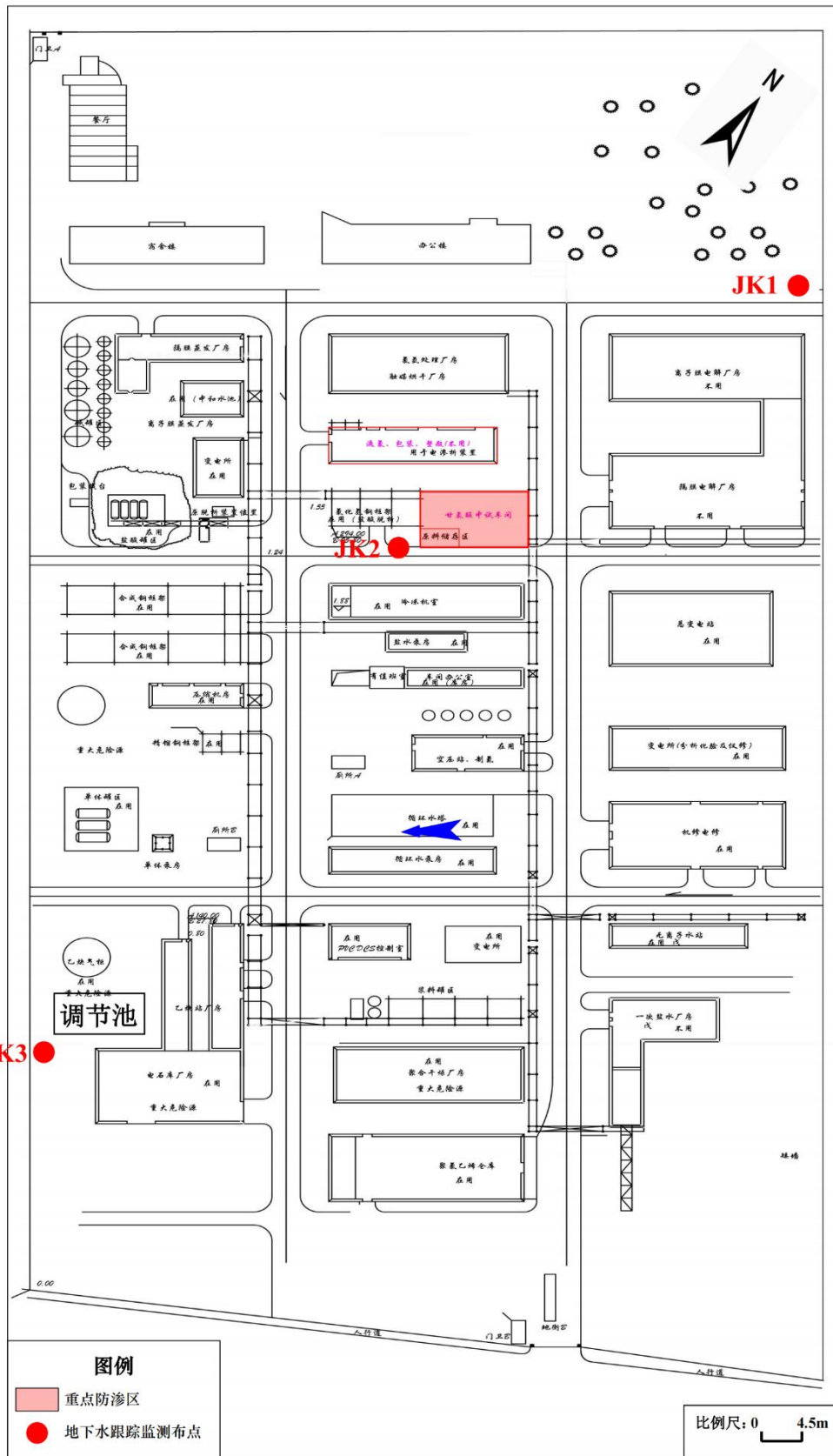


图 5.4.3-1 防渗分区图和地下水跟踪监控布点图

②监测层位、频率、井身结构要求

监测层位：潜水含水层。

监测频率：JK1 每年采样监测一次，JK2 三个月一次。

地下水跟踪监控井井身结构要求：井深 20m，井径不小于 200mm，地下水面上入实管，地下水面以下入花管。监测井应设明显标识牌，井（孔）口应高出地面 0.5~1.0m，井（孔）口安装盖（保护帽），孔口地面应采取防渗措施，井周围应有防护栏。

③监测项目

耗氧量、氨氮、甲醛、氯化物。

④地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

1) 管理措施

a.防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。建设单位环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

b.建设单位环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

c.建立地下水监测数据信息管理系统，与厂环境管理系统相联系。

d.根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制定相应的预案。

2) 技术措施

a.按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求进行监测，及时上报监测数据和有关表格。

b.在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：了解厂区是否出现异常情况，出现异常情况的装置及原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向，周期性地编写地下水动态监测报告，定期对污染区生产装置进行检查。

（4）地下水风险事故应急预案

若发生突然泄漏事故对地下水造成污染时，可采取在现场去除污染物和地下

水下游设置水力屏障，即通过抽水井大强度抽出被污染的地下水，防止污染地下水向下游扩散。

5.4.5 地下水环境影响评价结论

项目在正常状况采取防渗措施后，对地下水环境影响较小；非正常状况考虑厂区西侧调节池泄漏，通过解析法预测得知，100d 时耗氧量、氨氮和甲醛三种污染物均无超标范围，预测时间 7300 天内，泄漏点地下水下游厂界处耗氧量、氨氮和甲醛的最大浓度均小于各自的标准值，各污染物的超标范围未到达厂界。对地下水环境质量影响很小。且项目所在区域为工业集中区，评价范围内项目厂区下游无地下水敏感目标。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。在相关保护措施实施后，该项目对水环境的影响是可以接受的，从环境保护角度讲，该项目选址合理，项目可行。

5.5 运营期声环境影响预测与评价

5.5.1 噪声声源与源强

项目噪声源主要为反应器、泵类、风机等设备运行时产生的噪声，其声级值约 75-95dB(A)。项目采取基础减振、厂房隔声和风机加装消声器等措施控制噪声，项目主要噪声源源强见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目主要噪声源强表（室内）

建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m*	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			声压级/dB(A)/距离/m		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
车间	反应釜	搪瓷，配套有反应釜搅拌装置	87/1	基础减振、厂房隔声	-4.36	2.43	1	东南6	71.4	昼间/夜间	18	东南 61.5	1
								西南8	68.9				
								东北5	73.0				
								西北7	70.1				
	泵类	--	97/1	基础减振、厂房隔声	-6.02	0.22	1	东南5	83.0	昼间/夜间	20	西南 63.1	1
								西南7	80.1				
								东北6	81.4				
								西北8	78.9				
	离心机	LGZ-1000、LLGZ-1000	93/1	基础减振、厂房隔声	-4.36	4.64	6	东南4	81.0	昼间/夜间	20	东北 65.3	1
								西南8	74.9				
								东北7	76.1				
								西北7	76.1				
	风机	--	80/1	基础减振、厂房隔声、风机消声	1.05	2.43	1.5	东南7	63.1	昼间/夜间	18	西北 61.2	1
								西南8	61.9				
								东北4	68.0				
								西北7	63.1				

5.5.2 预测模式

(1)室内点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

室内声源首先换算为等效室外声源，再按各类声源模式计算。

①首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： L_{p1} ——室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L_w ——声源的倍频带声功率级，dB；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

Q ——指向性因子；

R ——房间常数， $R = S\alpha/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ， α 为平均吸声系数。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的*i*倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}}\right)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1j} ——室内*j*声源*i*倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构*i*倍频带的隔声量，dB；

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(*S*)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10\lg S$$

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，根据厂房结构(门、窗)和预测点的位置关系，分别按照面声源、线声源和点声源的衰减模式，计算预测点处的声级。

假设窗户的宽度为*a*，高度为*b*，窗户个数为*n*；预测点距墙中心的距离为*r*。预测点的声级按照下述公式进行预测：

当 $r \leq \frac{b}{\pi}$ 时, $L_A(r) = L_2$ (即按面声源处理);
 当 $\frac{b}{\pi} \leq r \leq \frac{na}{\pi}$ 时, $L_A(r) = L_2 - 10 \lg \frac{r}{b}$ (即按线声源处理);
 当 $r \geq \frac{na}{\pi}$ 时, $L_A(r) = L_2 - 20 \lg \frac{r}{na}$ (即按点声源处理);

(2) 计算总声压级

① 计算各含噪声源厂房对各预测点噪声贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则搬迁改造项目声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

② 预测点的噪声预测值

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: 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)。

(3) 噪声预测点位

预测四周厂界及周边敏感点噪声值, 并给出厂界噪声最大值的位置, 以项目车间中心为坐标原点(0,0)。

5.5.3 预测结果

根据预测模式, 计算出厂界噪声预测结果见表 5.4.3-1

表 5.5-3 噪声预测结果 单位: dB(A)

预测点名称		现状值		贡献值	预测值		标准值	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
厂区	东北厂界	55	45	25	55.0	45.0	65	55
	东南厂界	56	46	25.4	56.0	46.0	65	55
	西南厂界	57	47	17.5	57.0	47.0	65	55
	西北厂界	58	48	29.3	58.0	48.1	65	55

本项目技改不增加产噪设备, 项目运营后现有生产设备噪声对厂界的贡献值基本不变, 经预测, 项目运营后, 噪声源对厂界的贡献值为 17.5~29.3dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。厂界贡献值与现状值叠加后, 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。

综上所述，项目试验期噪声对厂界声环境的影响较小，不会对厂界及敏感点声环境产生明显影响。

5.6 运营期固体废物环境影响预测与评价

5.6.1 固体废物的种类及处置

本项目为中试试验延续项目，项目产生的固体废物主要为危险废物，较现有甘氨酸中试项目，不新增固废产生量。

混合循环溶液脱色基本每两个月脱色 1 次，全年脱色约 6 次，每次脱色使用活性炭约 30kg，全年共产生废活性炭约 180kg，整个中试期共产生 270kg 废活性炭；目标物精制过程产生的釜残约为 1t/a，循环母液蒸馏过程产生的釜残约为 0.5t/a，整个中试期共产生釜残 1.5t；项目产生的危险废物，暂存于现有工程危废间，交资质单位处理。

项目产生的固体废物均合理处置或综合利用，不外排，项目固废对周围环境影响很小。

表 5.6-1 项目危险固体废物产生及处置情况

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	混合循环溶液脱色废活性炭(S ₁₋₁)	HW49	900-039-49	厂区西北部	200m ²	桶装密闭	0.18t/年	1年
2		循环母液蒸馏釜残(S ₁₋₂)	HW49	900-047-49				0.5t/年	
3		目标物精制过程产生的釜残(S ₁₋₃)	HW49	900-047-49				1t/年	

5.6.2 危险固体废物处置要求

5.6.2.1 危险废物贮存要求

为防止危险固体废物在贮存过程中对周围环境产生影响，本环评提出如下要求：

(1) 项目危险废物必须贮存在专用容器内、分类存放，设立危险废物标志、危险废物情况的记录等，并满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。

(2) 危险废物容器在危废间暂存，现有危废间地面已进行防渗处理，渗透

系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，现有危废间可达到防雨、防风、防晒，避免污染物泄漏，污染环境。

(3) 危废贮存间应根据本项目试验产生的危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，在危废间内贮存，现有危废间已根据重点防渗区要求进行防渗，同时对墙面裙脚等可接触到危险废物的物料选用有防渗性能的材料，贮存满足防风、防晒、防雨、防渗、防漏、防腐，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中对贮存设施的要求。

(4) 危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

(5) 贮存期间，企业应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度等，由专人进行管理，做好危险废物产生量及处置记录。

5.6.2.2 危险废物外运管理要求

根据《危险废物转移联单管理办法》的规定。在转移危险废物前，报批危险废物转移计划，申请领取联单。在转移前三日内报告神木市环保局，并同时 will 将预期到达时间报告接受地环保局。每转移一次同类危险废物，填写一份联单。每次有多类危险废物时，分别填写联单，并加盖公章。交付运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交神木市环保局。

危废外运时，公司应当向神木市环保局提交下列材料：

(1) 拟转移危险废物的名称、种类、特性、形态、包装方式、数量、转移时间、主要危险废物成分等基本情况；

(2) 运输单位具有运输危险货物资格的证明材料；

(3) 接受单位具有利用和处置危险废物资格及同意接受的证明材料。

5.7 运营期土壤环境影响预测与评价

由于本项目为现有甘氨酸中试延续项目，试验期为2年，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，属于“石油、化工中的其他”，属于III类项目，项目占地属于小型占地规模，项目可不开展土壤环境影响评价工作；本次提出相应管理要求，保护项目厂区土壤环境不被污染。

(1) 加强生产管理

企业应制定严格的内部管理制度，强化员工管理，加强员工的清洁生产意识，减少原辅材料及固废运输过程中的扬散及散落，强化设备的维护和维修管理，杜绝生产设备、管道阀门的跑冒滴漏，使生产设备和设施达到行业无泄漏企业的标

准要求；运行期间加强设备巡检，定期检测，对易泄漏环节采取针对性改进措施，对泄漏点要及时修复，通过源头控制减少物料泄漏排放对土壤环境的影响。

(2) 加强土壤环境的监测和管理

建设项目应设置专职监测人员和监测机构，保证监测任务和管理的执行。

- ①完善监测制度：定期进行污染源和土壤环境质量的常规监测。
- ②加强事故或灾害风险的及时监测：制定事故灾害风险发生的应急措施。

(3) 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的要求确定土壤跟踪监测点布设原则，结合项目土壤环境影响类型布设厂区土壤跟踪监测。

①跟踪监测点位置：根据本项目特点，在厂区有机罐区和厂区北空地附近设置一个柱状样点，在 0m~0.5m，0.5m~1.5m，1.5m~3.0m 各取一个样。

②监测因子：pH、阳离子交换量。

③监测频率：每 3 年监测一次。

表 5.7-1 项目土壤跟踪监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测频率
中试车间西侧	pH、阳离子交换量	3 年 1 次

5.8 运营期生态环境影响预测与评价

项目位于公司现有厂区内，不新增占地，项目用地为工业用地，因此项目建设不会对生态环境产生明显影响。项目生态影响主要表现为占地，区域无农作物和国家保护的珍稀植物。项目运行期间对周围环境的影响不大。

5.9 运营期风险环境影响预测与评价

5.9.1 现有工程环境风险回顾性评价

陕西北元化工集团股份有限公司突发环境事件应急预案已在榆林市环境保护局备案，应急预案已将本项目厂区纳入现有公司突发环境事件应急预案中。参照《陕西北元化工集团股份有限公司突发环境事件应急预案》，公司现有环境风险管理制度符合性分析见表 5.9-1，公司现有风险防控与应急措施符合性分析见表 5.9-2，公司现有环境应急资源符合性分析见表 5.9-3。

表 5.9-1 公司现有环境风险管理制度符合性分析一览表

序号	项目	现状
1	环境风险防控和应急措施制度是	公司编制了《突发环境事件应急预案》，建立了环境风

	否建立	险防控和应急措施制度,明确了环境风险防控重点岗位的责任机构
	环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构是否明确	制定了《关键装置、重点部位安全管理制度》等明确厂区各重点岗位责任人并落实到位
	定期巡检和维护责任制度是否落实	公司编制了环保《现场巡查制度》、《检修、维修管理制度》,规定了巡视及维护的职责及责任人并实施落实到位
2	环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求是否落实	已按照环评及各项批复落实厂区风险防控及应急措施落实到位
3	是否经常对职工开展环境风险和应急应急管理宣传和培训	制定了《安全培训教育制度》、《应急救援管理制度》定期对职工开展环境风险、应急管理培训
4	是否建立突发环境事件信息报告制度,并有效执行	制定《环境污染事故报告和处置规定》、《环保设施运行及停机报告制度》等,明确相关报告流程及责任人
5	安全生产管理制度是否完善	厂内主要项目已通过消防验收

表 5.9-2 公司现有风险防控一览表

项目	现有厂区目前措施情况
罐区措施	对储罐区建设防溢入围堰,地面用砣处理,采取防渗漏措施,围堰的总容积不小于储罐、储槽的容积。罐区严禁烟火,配备消防设施和器材。当事故发生时,应疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,切断火源,在确保安全的情况下堵漏。泄漏物通过管网收集进入事故水池,进入综合污水处理系统处置,确保泄漏物在任何情况下不进入水体。本工艺生产装置、罐区等处设泡沫灭火设施,罐区设固定式或半固定式泡沫灭火设施。泡沫混合液由管道送往各处。
生产区收集措施	电解装置区、液氯储槽区、氯乙烯装置及储罐区周围设环形消防通道,并设泡沫灭火系统;罐区设有防火堤;液氯储槽周围设置碱液池,确保事故情况下流出液氯能够得到及时有效处理。
消防废水收集措施	设置废水收集沟,排至事故池(共1500m ³)。
其他措施	集团公司共有各种规格型号的灭火器 4755 具、消火栓 1354套、水泡 40 部,火灾自动报警控制柜 17 台,设有消防水池、消防水泵和消防稳压泵。在关键装置和重点工艺部位装有安全连锁系统、水喷淋系统、ESD 紧急切断系统和有毒可燃气体检测仪、视频监控等,确保关键装置和重点部位处于可控状态。

表 5.9-3 公司现有环境应急资源符合性分析一览表

序号	项目	现状
1	是否配备必要的应急物资和应急装备	各装置区、罐区操作间存有应急处置物资及急救箱;全厂按不同分区均配备有消防设施及器材;
2	是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍	已设置有公司各部门组成的义务消防队
3	是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议	与园区达成消防应急救援协议

综上,陕西北元化工集团股份有限公司建立了完善的环境风险防控和应急措

施制度,配备了必要环境风险应急物资,目前建设单位尚未环境风险事件的发生。

5.9.2 风险调查与识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定,风险识别包括:物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别等。

5.9.2.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。本项目涉及到的物质主要有液氨、甲醇、氯乙酸、乌洛托品等,这些物质在生产、贮存及运输过程中均存在一定危险有害性,其物料危险性及其毒性见表 5.9-4~7。

表 5.9-4 甲醇的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

标识	中文名: 甲醇		英文名: methyl alcohol; Methanol
	分子式:CH ₃ OH		分子量: 32
	危规号:32058	UN 编号: 1230	CAS 号: 67-56-1
理化性质	外观与形状:无色澄清液体,有刺激气味		溶解性:溶于水,可混溶于乙醇、醚苯等有机溶剂
	熔点(°C):-97.8		沸点(°C):64.8
	相对密度:(水=1)0.79		相对密度:(空气=1)1.11
	饱和蒸汽压(kPa)13.33(21.2°C)		禁忌物:酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属
	临界压力(MPa): 7.95		临界温度(°C):240
	稳定性:稳定		聚合危害:不聚合
危险特性	危险性类别:第 3.2 类中闪点易燃气体		燃烧性:易燃
	引燃温度(°C):385		闪点(°C):11
	爆炸下限(%):4.5		爆炸上限(%):44.0
	最小点火能(MJ):0.215		最大爆炸压力(MPa):
	燃烧热(KJ/mol):726.5		燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳
	危险特性: 易燃,其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中,受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。		
	灭火方法:尽可能将容器从火场移至空旷处时持火场容器冷却,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、二氧化碳、砂土、干粉。		
健康危害	侵入途径:吸入、食入、经皮肤吸收。		
	健康危害:对中枢神经系统有麻醉作用:对视神经和视网膜有特殊选择作用,引起病变:可致代谢性酸中毒。		
	急性中毒: 短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状);经一段时间潜伏后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵忘,甚至昏迷。视神经		

	及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。
	工作场所最高允许浓度：中国 MAC=50mg/m ³
急救	皮肤接触脱掉的衣着用肥皂水彻底冲洗皮肤。
	眼睛接触:提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
	食入:饮足量温水，催吐，用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并立即隔离，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，降低蒸汽灾害。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。
储 运	储运于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。罐装时应注意流速（不要超过 3m/s）且有接地装置，防止静电积聚。

表 5.9-5 液氨的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

标 识	中文名：氨（液化的，含氨>50%）；液氨		危险货物编号：23003	
	英文名：Luquid ammonia; ammonia		UN 编号：1005	
	分子式：NH ₃	分子量：17.03	CAS 号：7664-61-7	
理 化 性 质	外观与性状	无色有刺激性恶臭气体。		
	熔点（℃）	-77.7	相对密度（水=1）0.82	相对密度（空气=1）0.6
	沸点（℃）	-33.5	饱和蒸汽压（kpa）506.62/4.7℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚。		
毒 性 及 健 康 危 害	接触限值	PC-STEL:30mg/m ³		
	侵入途径	吸入		
	毒性	LD ₅₀ :350mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ :1390mg/m ³ ，4 小时，（大鼠吸入）		
	健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。		

		液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。			
	急救方法	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用2%硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	氧化氮、氨	
	闪点(°C)	/	爆炸上限(v%)	27.4	
	引燃温度(°C)	651	爆炸下限(v%)	15.7	
	危险特性	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的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。不能与下列物质共存：乙醛、丙烯醛、硼、卤素、环氧乙烷、次氯酸、硝酸、汞、氯化银、硫、铈等。			
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害 不聚合
	禁忌物	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂			
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素（氟、氯、溴）、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶或附件损坏。平时检查钢瓶漏气情况。搬运时穿戴全身防护服（橡皮手套、围裙、化学面罩）。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离150米，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。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
	灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。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、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。			

表 5.9-6 氯乙酸的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

物质名称:氯乙酸，氯醋酸		英文名称: Chloroacetic acid	
分子式: ClCH ₂ COOH		分子量: 94.5 危规号: 81603	
物化特性			
沸点(°C)	189°C	比重(水=1)	1.58
饱和蒸气压(kPa)	0.67/71.5°C	熔点(°C)	63°C
蒸气密度(空气=1)	3.26	溶解性	易溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿、乙醚。

外观与气味	白色或无色潮解性晶体，有刺激性气味。			
主要用途	用于染料、医药、有机合成、树脂、除草剂。			
火灾爆炸危险数据				
闪点（℃）	126℃	爆炸极限（V%）	下限：8.0 上限：无资料	
燃烧性	可燃	建规火险等级	丙	
灭火剂	雾状水、二氧化碳、抗溶性泡沫、砂土。			
灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。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。			
危险特性	遇明火有燃烧危险。与强氧化剂可发生反应。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。			
反应活性数据				
稳定性	稳定	聚合危险性	不存在	
禁忌物	强氧化剂、强碱、强还原剂。	燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气	
健康危害数据				
侵入途径：吸入				
急性毒性	LD ₅₀	76mg/kg（大鼠经口）255mg/kg（小鼠经口）	LC ₅₀	180mg/m ³ （大鼠吸入）
健康危害				
接触氯乙酸烟雾，可有眼部疼痛、流泪、羞明、结膜充血等症状及上呼吸道刺激症状。皮肤接触溶液后，出现水疱伴有剧痛，随后水疱吸收，出现过度角化，经数次脱皮始愈。经常接触酸雾者有头痛、头晕现象。				
急救措施				
皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，按酸灼伤处理。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸通畅。呼吸困难时给输氧。给予2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
泄漏紧急处理				
迅速撤离泄漏污染区人员至上风外，切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿耐酸防护用品，不要直接接触泄漏物，固体用小苏打覆盖，混匀后倒入容器中加水放置4小时。也可以用大量水冲洗，经稀释的水放入废水处理系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。				
储运注意事项				
储存于阴凉、通风仓间内，远离火源、热源。防止阳光直射。与氧化剂、碱类物品分开存放，保持容器密封。操作人员必须穿耐酸防护用品。起运时包装完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋、防高温。				
防护措施				

职业接触限值	无资料		
工程控制	密闭操作，提供良好的自然通风条件。		
呼吸系统防护	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。	身体防护	穿耐酸工作服。
手防护	戴橡皮手套。	眼防护	化学防护眼镜。
其他	工作现场禁止吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或高浓度区作业，须有人监护。		

表 5.9-7 乌洛托品的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

标识	中文名: 乌洛托品	英文名: hexamethylenetetramine; Urotropine
	分子式: C ₆ H ₁₂ N ₄	分子量: 140.18
	CAS 号: 100-97-0	
理化性质	白色细粒状结晶，味初甜后苦	溶于水、乙醇、氯仿、四氯化碳，不溶于乙醚、石油醚、芳烃
	熔点(°C): 263 (升华)	相对密度:(水=1)1.27
危险性	稳定性:稳定	
	危险性标记:8 易燃气体	燃烧性:易燃
	燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物	
	危险特性: 遇明火有引起燃烧的危险。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物。具有腐蚀性。	
健康危害	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。	
	灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。	
	侵入途径:吸入、食入、经皮肤吸收。	
	侵入途径: 吸入、食入。健康危害: 生产条件下，主要引起皮炎和湿疹。皮疹多为多形性，奇痒，初起局限于接触部位，以后可蔓延、甚至遍及全身。	
急救	急性中毒: 短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状); 经一段时间潜伏后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵忘，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。	
	水体中有害物质最高允许浓度: 前苏联 0.5mg/L	
	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。	
泄漏处理	眼睛接触: 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。	
	吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
泄	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防尘口罩，穿防毒服。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: 用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。	

5.9.2.2 生产及贮运设施危险性识别

根据项目厂区生产装置及平面布置功能区划，项目危险单元划分、单元内危险物质最大存在量、潜在的风险源分析结果，见表 5.9-8。本项目所涉及到的液体危险物质为氯乙酸、液氨、乌洛托品、甲醇。

表 5.9-8 项目危险单元划分

序号	风险单元	危险物质	单元内最大存在量 t
1	原料储存区	氯乙酸	4.6
2		液氨	1.8
3		乌洛托品	0.025
5		甲醇	3

有上表可知，项目原料储存区等，均为主要潜在风险源。项目各危险单元分布图见图 5.9-1。

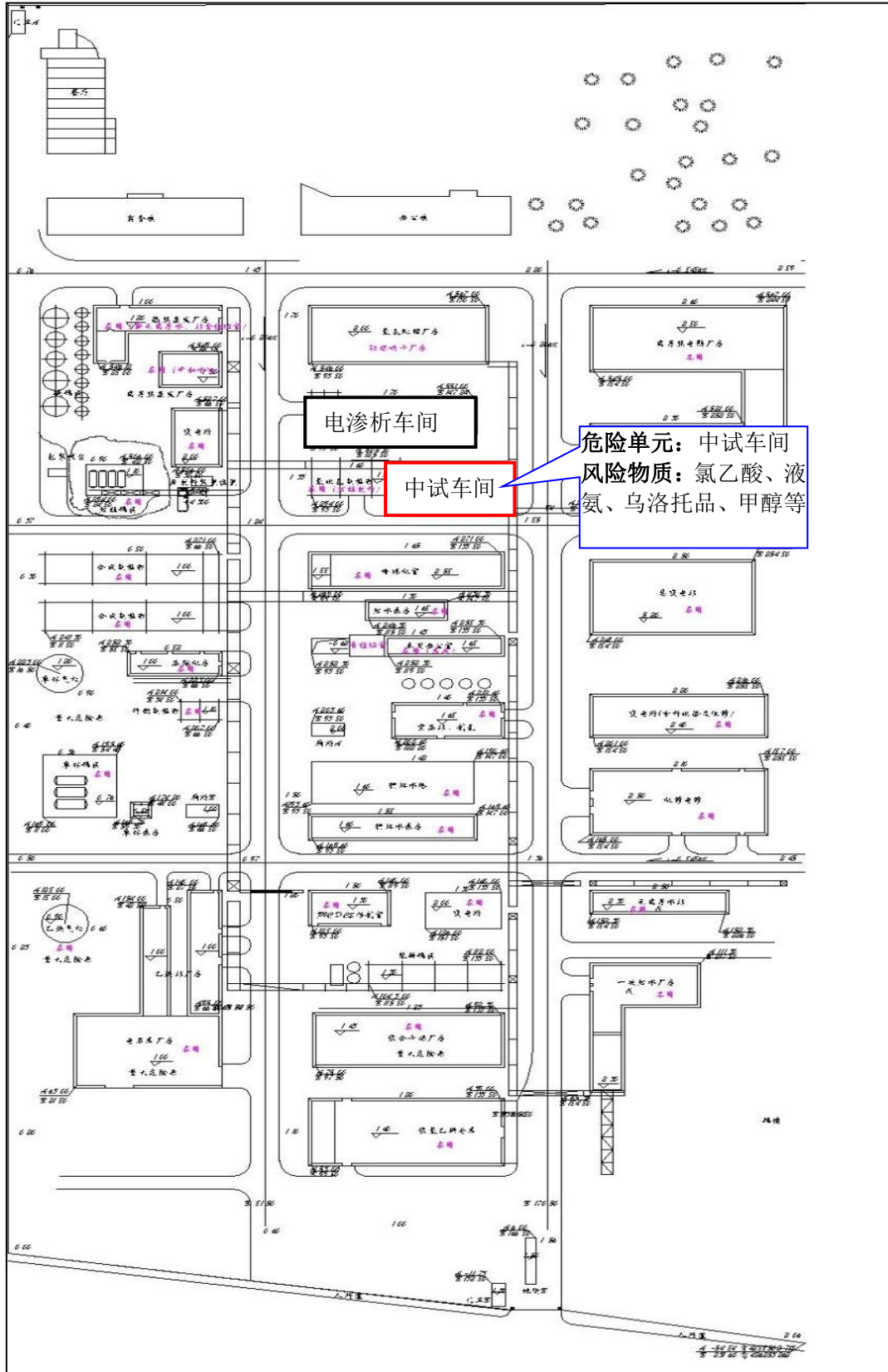


图 5.9-1 项目危险单元分布图

5.9.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目生产中装置或设备的危险性与各生产单元所用的生产设备型号、压力、尺寸、物料、温度、质量等因素相关。总体来看，大致涉及以下具有危险性的生产过程：物料输送、反应等。氨气泄漏可能导致人员中毒。液态化工原料储存桶由于机械碰撞、储存设备老化等原因造成物料泄漏，造成的中毒事故。

综合以上分析，项目环境风险及环境影响途径识别表见表 5.9-9。

表 5.9-9 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	风险单元	风险源	作业特点	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	原料储存区	氯乙酸固体储存	常温、常压	氯乙酸	袋装泄漏中毒	大气	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公
2		液氨钢瓶	常温、中压	氨	钢瓶以及管道泄露中毒	大气	
4		乌洛托品固体储存	常温、常压	乌洛托品	袋装泄漏中毒	大气	
5		甲醇	常温、常压	甲醇	储罐泄露中毒	大气	
6	中试区	反应釜	常温、常压	氨、非甲烷总烃等	设备及管道泄漏	大气	
7	伴生风险	甲醇	常温、常压	CO	甲醇泄漏引发伴生火灾事故	大气	

综合上述分析可知，本项目的危害性是氨的泄漏可能造成的环境污染和对周围人体健康的影响。

5.9.2.4 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果，见表 5.9-10。

表 5.9-10 项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果一览表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 qn/t	临界量Qn/t	危险物质Q值	Q值划分
1	氯乙酸	79-11-8	4.6	5	0.92	1≤Q<10
2	液氨	7664-41-7	1.8	5	0.36	
3	乌洛托品*	100-97-0	0.025	50	0.0005	
4	盐酸	7467-01-0	0.5	2.5	0.2	
5	甲醇	--	3	10	0.3	
6	釜残*	--	1.5	50	0.03	
7	废活性炭	---	0.18	50	0.0036	
项目Q值Σ					1.8141	

注：*为临界量参照其他危险物质临界量表B.2其中健康危险急性毒性物质（类别2、类别3）。

根据上表可知，本项目 Q 值划分为 1≤Q<10。

(2) 行业及生产工艺 (M)

本项目行业及生产工艺 M 值计算结果，见表 5.9-11。

表 5.9-11 项目行业及生产工艺 M 值计算结果表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M分值
1	原料储存	液氨贮存	1	5
2		甲醇储罐区	1	5
项目M值				10

根据上表可知，本项目 M 值 M=10，为 M3。

(3) 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 表

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 5.9-12。

表 5.9-12 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 表

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目 Q 值划分为 1≤Q<10，M 值为 M3，根据上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 为 P4。

5.9.2.5 环境敏感目标调查

1、环境敏感特征

经调查，项目周边大气环境、地表水环境、地下水环境敏感特征情况，见表 5.9-13。

表 5.9-13 建设项目环境敏感特征表

环境敏感特征						
环境 空气	厂址周边5km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	与风险源距离/m	属性	人口数
	1	锦界镇	NE	600	居住区	27000
	2	园区管委会	NE	1200	办公区	200
	3	神树沟	SW	2950	居住区	130
	4	马王庙	SW	960	居住区	180
	5	锦界镇第二小学	N	1220	学校	--
	6	神府经济开发区医院	N	820	医院	130
	7	前王家沟	N	4550	居住区	80
	8	锦界镇初级中学	NE	3400	学校	--

9	双树梁村	SE	3950	居住区	190	
10	桑树渠村	SW	4100	居住区	150	
11	孙家洼	NW	3040	居住区	110	
12	枣稍沟村	NW	3380	居住区	120	
13	红石头沟	NW	3300	居住区	160	
14	讨老乌素	NE	3000	居住区	75	
厂址周边500m范围内人口数小计					380	
厂址周边5km范围内人口数小计					28905	
大气环境敏感程度E值					E2	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h内流经范围/km		
	--	无受纳水体	--	--		
	内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	--	无	--	--	--	
地表水环境敏感程度E值					E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特性	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
	1	--	无	G3	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	D1
	地下水环境敏感程度E值					E2

2、环境敏感程度（E）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度（E）分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境，分别进行分级判定。

（1）大气环境

本项目大气环境敏感性分级判定见表 5.9-14。

表 5.9-14 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性判据	本项目判定
----	-----------	-------

E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，周边 500m 范围内人口总数小于 500 人。 判定本项目大气环境敏感分级为 E2 级。
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	

根据上表可知，本项目大气环境敏感分级为 E2 级。

(2) 地表水环境

地表水功能敏感性分区见表 5.9-15，环境敏感目标分级见表 5.9-16，地表水环境敏感程度分级见表 5.9-17。

表 5.9-15 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征判据	本项目判定
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的	项目设有废水三级防控系统，事故情况下废水收集入事故废水池，经厂区污水处理后达标排入园区污水处理厂集中处理，不直接外排入上述地表水体。 判定本项目地表水环境敏感性为 F3 级。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

根据上表可知，项目地表水环境敏感特征为低敏感 F3 级。

表 5.9-16 环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标	本项目判定
----	--------	-------

S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜胜区；或其他特殊重要保护区域	项目事故废水经厂区污水站处理后达标排入园区污水处理厂集中处理，不直接外排入地表水体。项目不涉及类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。 判定本项目环境敏感目标敏感性为 S3 级。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水方向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

根据上表可知，项目环境敏感目标分级为 S3 级。

表 5.9-17 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

根据上表可知，本项目地表水环境敏感程度分级为 E3 级。

(3) 地下水环境

项目地下水功能敏感性分区表 5.9-18，包气带防污性能分级见表 5.9-19，地下水环境敏感程度分级见表 5.9-20。

表 5.9-18 地下水功能敏感性分区表

分级	地下水环境敏感特征	本项目判定
----	-----------	-------

敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	试验位于神木市锦界工业园区，属于地下水不敏感。 判定本项目地下水环境敏感特征为不敏感 G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

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

根据上表可知，项目地下水环境敏感特征为敏感 G3。

表 5.9-19 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目厂区包气带渗透性能 $K > 1.0 \times 10^{-4} cm/s$; 判定本项目包气带防污性能分级为 D1
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定; $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数

根据上表可知，项目包气带防污性能分级为 D1。

表 5.9-20 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据上表可知，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2 级。

综上，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E2、E3、E2。

5.9.2.6 环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+ 级。建设项目环境风险潜势划分依据，见表 5.9-21。

表 5.9-21 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质和工艺系统的危险性 (P)			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

本项目危险物质和工艺系统的危险性 (P) 为 P4，大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E2、E3、E2，根据上表可知，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为 II、I、II 级。

5.9.2.7 风险评价等级及评价范围

(1) 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。环境风险评价工作等级划分依据见表 5.9-22。

表 5.9-22 环境风险评价工作等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见导则附录 A。

本项目大气环境风险潜势为 II 级，评价工作等级划分为三级；地表水环境风险潜势为 I 级，评价工作等级划分为简单分析；地下水环境风险潜势为 II 级，评价工作等级划分为三级。

(2) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 评价等级确定评价范围，项目风险评价范围见表 5.9-23。

表 5.9-23 风险评价范围表

环境要素	风险导则中—评价范围确定依据	本项目风险评价
------	----------------	---------

		等级	范围
大气环境	大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5 km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3 km。油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200 m；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100 m。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围	三级	自项目边界外延 3km 的区域
地表水环境	地表水环境风险评价范围参照 HJ 2.3 确定	简单分析	厂区废水总排口达标排放，事故放水不外排
地下水环境	地下水环境风险评价范围参照 HJ 610 确定	三级	同地下水评价范围
注：环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目周边所在区域，评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标			

本项目大气环境风险评价范围为自项目边界外延 3 km 的区域；项目废水经处理后达标排入园区污水处理厂，不直接排入地表水体，地表水环境风险评价范围确定为厂区废水总排口达标排放，事故放水不外排；地下水环境风险评价范围为同地下水评价范围。

大气、地表水、地下水风险评价范围及环境敏感目标见附图。

5.9.3 事故类比调查

生产中危险化学品一旦发生泄漏,将会导致一系列人身危害和财产损失事故发生。如腐蚀性物料泄漏喷溅到身体会造成化学灼伤;员工不慎将泄漏毒性物料摄入体内,将会导致急性中毒或职业病。生产过程中易发生部位见表5.9-24。

表 5.9-24 泄漏易发生部位

类型	原因
储罐	储罐材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、罐体裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能引起储罐破裂出现局部泄漏。
管道	物料输送管道均有发生泄漏的可能。如输送管道材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能引起管道局部泄漏。
机泵、阀门	泵体、轴封缺陷,排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷,正常腐蚀,操作失误等易造成泄漏。
仪表接口设备密封处	流量计、温度计以及其他仪器仪表,本身质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷均可能导致泄漏。
安全装置及附件	附件、安全装置不可靠可能引发破裂而导致泄漏。如安全阀失效引起超压爆破而泄漏。
生产设备	生产过程中使用的设备可能因本身的质量缺陷,或不具备抗压性能、超期使用,而导致设备因腐蚀穿透造成物料泄漏。
放空及溢流口	生产、贮存设备因控制系统出现故障或操作与判断失误,导致物料溢罐。

(1) 同类装置事故类比调查

液氨泄漏事故:2007年5月4日0时02分,阜阳市昊源化工集团有限公司液氨球罐区,向2号液氨球罐输送液氨的进口管道中安全阀装置的下部截止阀发生破裂,管道内液氨向外泄露,造成33人因吸入氨气出现中毒和不适,住院治疗和观察。事故发生后,该公司进行紧急处置,用9.5分钟时间,制止了泄漏。事故原因:事故发生时,截止阀底部发生破裂,底部一块直径100mm的圆形阀体外壳破裂飞出,液氨大量泄露。

(2) 最大可信事故分析

最大可信事故是指事故造成的危害在所有预测的事故中最严重,且发生概率不为0。本次风险评价不考虑工程外部事故风险因素(如地震、人为蓄意破坏等)。

通过储存物料性质分析,常温下,液氨挥发性强,发生液氨泄漏事故后,挥发的氨气会对周围大气环境造成影响,空气中弥漫的氨气会随风扩散,由于氨气具有强烈的刺激性,对人体的呼吸器官等会造成严重伤害。考虑氨挥发性

较大，腐蚀性较强。最大可信事故设定见表5.9-25。

表 5.9-25 最大可信事故设定

设施名称	危险因子	最大可信事故
液氨、甲醇输送管道	液氨、甲醇	管道发生破裂，导致氨、甲醇泄漏，氨挥发对大气环境造成污染

(3) 最大可信事故概率的确定

事故概率通过同类装置事故给出概率统计值，具体见下表5.9-26。

表 5.9-26 主要风险事故发生的概率统计

泄漏部位	泄漏模式	泄漏概率
反应器/工艺储罐/气体储罐/ 塔器	泄漏孔径为10mm孔径	$1.0 \times 10^{-4}/a$
	10min内储罐泄露完	$5.0 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.0 \times 10^{-6}/a$

根据建设单位提供资料，结合同类行业污染事故情况的调查，确定项目最大可信事故为储罐出料口管道破损造成的物料泄漏，本项目最大可信事故概率见表5.9-27。

表5.9-27 本项目最大可信事故概率

危险因子	管线破裂程度	事故概率
液氨、甲醇输送管道	管道泄露，泄漏孔径10mm	$1.0 \times 10^{-4}/a$
甲醇溶剂泄漏	引发伴生火灾事故	$1.0 \times 10^{-4}/a$

5.9.4 风险事故后果分析

(1) 泄漏影响

本项目溶剂储罐、生产装置物料输送管道等危险单元发生物料泄漏时，泄漏的液体物质主要为氨、甲醇。泄漏气体向周围大气扩散，对周围人群健康及大气环境产生影响，泄露物料及消防水如不能完全收集，将会对周围地表水和地下水环境产生影响。事故处置中产生的固体废物如不妥善处理，也将会对环境产生一定影响。泄漏会挥发出氨、甲醇，吸入后均可能引起中毒。

由于甲醇、氨易燃，本项目风险事故同时考虑甲醇、氨泄漏后遇可燃物引发火灾伴生风险，伴生污染物主要为CO，泄漏后的污染物随空气周围环境空气中扩散。本车间已配置可燃气体报警、消防设施以应对可燃气体泄漏及伴生风险事故的发生。同时现场处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施。同时根据事发时当地的气象条件，告知群众应采

取的安全防护措施，必要时疏散群众。从而减少泄漏气体对人体的危害。事故处置中产生的固体废物由具有危废处置资质的单位进行处理。

(2) 对水环境的影响

氨、甲醇泄漏后，遇明火产生的火灾事故，采用大量水进行灭火，产生消防废水。


根据《建筑防火设计规范》（GB50016-2014）有关规定，同一时间内火灾次数为一次，火灾延续时间为2小时，室外消防按20L/s计算，则消防废水产生量为144m³。

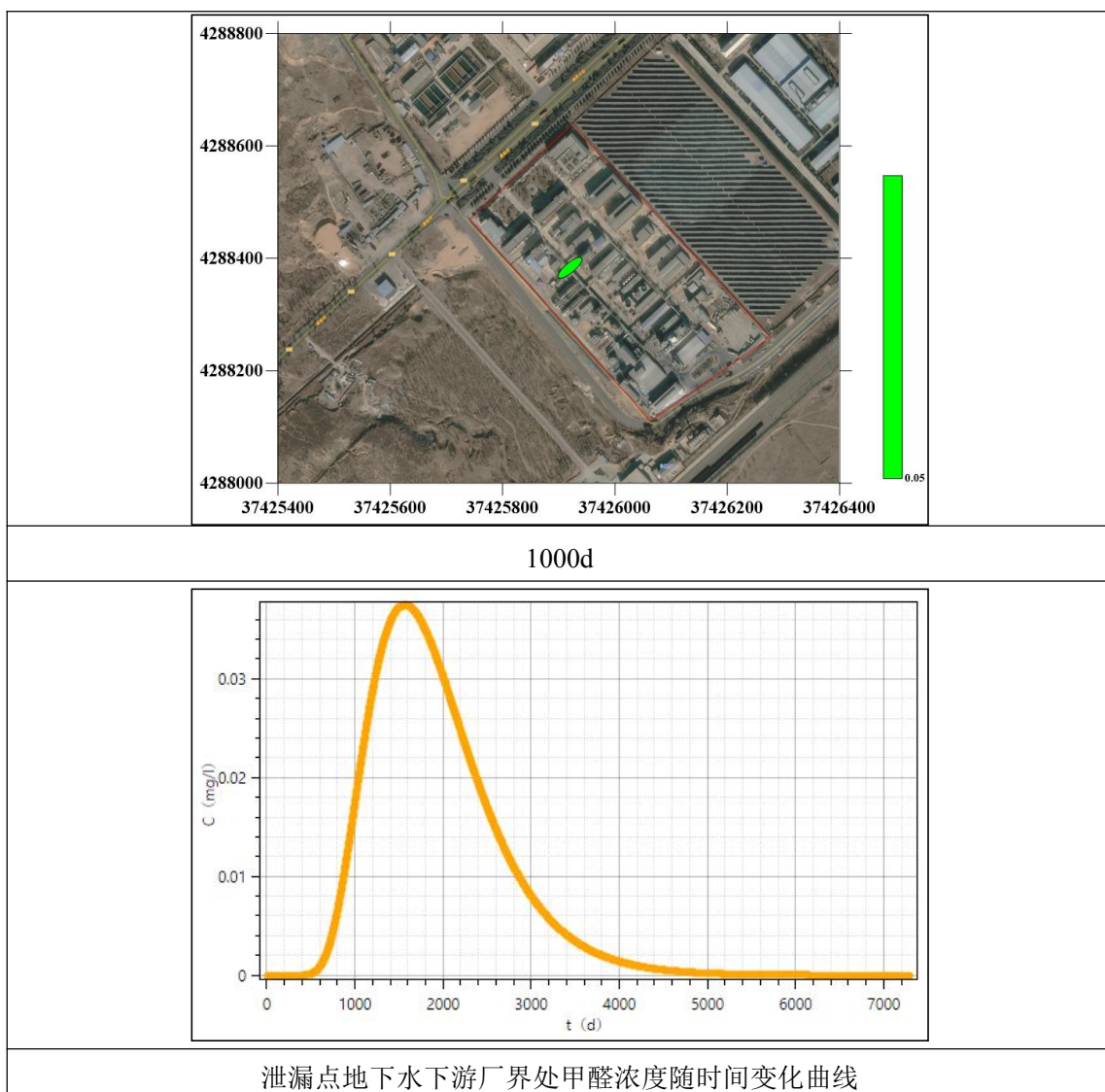
(3) 地下水环境风险影响评价

地下水事故状况考虑氯化铵洗涤液甲醇储罐中的循环母液发生泄漏，储罐地上离地安装，周围设有围堰，储罐破损循环母液流进围堰，可及时发现，反应时间和液体收集时间取2小时。假设一批试验的循环母液完全泄漏，选择甲醛作为地下水预测因子，泄漏量300g。预测模型见5.4.3章节，预测结果如下：

表 5.4.3-3 甲醛预测结果

预测时间	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	污染晕最大浓度 (mg/L)	超标范围是否超出厂界范围	超出厂界距离 (m)
100d	793	—	0.63	否	—
1000d	733	—	0.06	否	—
7300d	—	—	—	—	—


100d



由预测结果可知，事故状况氯化铵洗涤液甲醇储罐中的循环母液发生泄漏，100d时甲醛无超标范围，预测时间7300天内，泄漏点地下水下游厂界处甲醛的最大浓度小于标准值0.9mg/L，污染物的超标范围未到达厂界。

通过采取严格的地面防渗措施，储存区设置围堰，中试车间依托全厂的消防废水池，泄漏的物料及事故过程产生的消防废水主要集中在围堰或消防废水池中，同时中试车间内设置防渗废水收集导流沟，事故状态下产生的废水可通过废水收集系统进入总厂事故水池，送污水处理站进行处理后达标排放。同时用工业覆盖层或吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止泄漏液体及其挥发气体进入下水道等限制性空间，从而防止污染介质流入外部水体。在做好事故废水应急收集措施和处理措施后，不会对水环境及土壤环境产生明显影响。

5.9.5 风险管理

环境风险管理是对可能存在的事故采取有效的防范与减缓措施，控制和防治对环境的污染，同时对可能造成的环境风险制定应急预案，配备应急救援物资，并定期组织应急预案演练，以最大限度减少环境风险。

5.9.5.1 风险防范措施

1、选址、总图布置和建筑安全防范措施

(1) 选址、总图布置

本项目位于神木市锦界工业园区内陕西北元化工集团股份有限公司现有厂区内，周边交通便利，生产废水及事故废水均不排入周边水体。中试生产车间与四邻的安全距离及各功能单元、建筑物及储罐之间的距离应符合国家有关设计规范要求。

项目总平面布置应符合《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）要求，应根据使用功能分区布置，主要通道宽度满足消防、安全卫生、地下管线及管架布置等方面的要求。中试装置区内部以及装置之间的通道、间距及净空高度等根据有关防火和消防规范要求确定。

(2) 建筑安全防范

建筑结构抗震按当地地震的基本烈度设计。

(3) 电气、电讯安全防范措施

采用双电源供电。配电系统分级采用电涌保护器作为防感应雷、操作员过电压及雷击电磁脉冲措施。接地系统采用 TN-S 系统，电气设备的工作接地、保护接地、防静电接地以及防雷接地共用接地极，接地电阻 ≤ 4 欧姆。

2、储存安全防范措施

(1) 原料储罐、储存区（氯乙酸等）设置围堰，并符合《储罐区防火堤设计规范》，按相关要求规范设计雨水、污水管线，事故废水须处理达标排放，对于围堰、废水管道应做好防腐、防渗措施。项目甲醇储罐体以及其他储存原料四周设置围堰（兼做作为事故池），围堰高度为 1 米，能够满足事故状态下废液的收集。

(2) 储罐须设置液位监控装置，严禁超量灌装；发现液位高于最高允许液位时，应立即停止灌装。

(3) 定期检修储罐输送管道、阀门等，防止跑冒滴漏。

3、工艺设计安全防范措施

(1) 设置储罐液位监控装置。

(2) 中试车间设置良好的通风设备，在生产过程中，对各密封点进行经常检查，防止有毒害物的泄漏，车间内设环形沟和事故池，收集事故情况下泄漏的物料、消防废水，泄漏物料及时转移或送至酸罐，消防废水送总厂事故池。

(3) 围堰接纳能力满足事故防范要求。

5.9.5.2 防止事故污染物向环境转移防范措施

(1) 防止大气污染物向环境转移防范措施

本项目大气污染物主要为甲醇、氨，氨发生少量物料泄漏时，可采用厂区的稀酸进行中和处理；甲醇、氨可采用水进行处理；发生大量泄漏时，可转移至备用罐内暂存。

(2) 防止水污染物向环境转移防范措施

①混合溶剂储罐严格按设计规范设置围堰，事故废水首先收集在围堰内；少量泄漏时，可采取用水稀释，大量泄漏时，采用罐车及时转移或者存于应急池内。

②设置雨污切换阀。围堰底部设置止水阀，当事故发生时，关闭止水阀，对泄漏的物料进行中和或收集，然后对围堰内部进行冲洗，冲洗完毕后打开止水阀，杜绝事故废水不经处理排入外环境的可能。

③事故废水经分批送至污水处理站处理，处理后达标排放。

5.9.5.3 三级防控体系

为了防范和控制事故时或事故处理过程中产生的物料和污水对周边水体环境的污染和危害、降低环境风险、确保环境安全，陕西北元化工集团股份有限公司已经建设了“三级防控”体系，中试项目产生的事故废水依托厂区现有消防废水池（兼初期雨水池），并将中试项目纳入现有“三级防控体系”中，确保事故状况下废水不对周边环境产生影响。

(1) 一级防控措施

本项目的建设位置在现有厂区内，中试车间防控措施已在现有工程中考虑，本项目外围设置有围堤，围堤高度应满足要求，其内设有环形明沟，并与阀井相连，阀井内设置排水管道与事故池相连，管道上设总阀门和两通阀门，关闭总阀门可阻断废水排放途径，通过两通阀门可实现初期雨水和后期雨水的有效分离。

(2) 二级防控

中试项目依托厂区现有的消防废水收集池，将事故状态下的消防废水全部导入收集池中。消防废水收集池废水经厂内污水处理站处理后排入园区污水处理

厂。消防废水收集池可对废水起到了收集、均质和缓冲等作用，且陕西北元化工集团股份有限公司在厂区雨水排放口和污水排放口处设置总阀门，当厂区发生事故时，第一时间关闭阀门，截断废水外排途径，可作为厂区二级防控手段降低环境风险。

(3) 三级防控

根据园区总体规划，园区规划了雨水收集管网及雨水收集池，园区企业初期雨水在厂内收集处理，其他雨水经园区雨水管网收集至园区雨水收集池，经处理后作为园区绿化用水等。因此事故状况下，如果厂内事故水收集控制出现问题，事故水进入雨水管网，最终也会被收集到园区的雨水收集池，不会外排地表水环境。因此事故废水的产生和排放不会对秃尾河产生影响。

综合以上分析，通过采取以上措施，可有效降低项目风险事故发生时事故废水对外环境的影响，确保环境安全。

5.9.5.4 初期雨水及消防废水

(1) 初期雨水

本项目不新增占地，利用现有车间建设项目，初期雨水量已纳入现有初期雨水量。

(2) 事故排水

本项目事故水池有效容积应按《水体污染防控紧急措施设计导则》及《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》的规定进行计算。

$$V = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

V—事故水池的有效容积 (m³)；

V₁—收集系统内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量 (m³)；

V₂—发生事故的储罐或装置的消防水量 (m³)；

V₃—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 (m³)；

V₄—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (m³)；

V₅—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (m³)。

$$V_5 = 10 \times q \times F$$

q—降雨强度 (mm)，按平均日降雨量计 $q = q_a/n$ ；

q_a—年平均降雨量 (mm)；

n—年平均降雨天数；

F—必须进入事故池雨水的汇水面积 (ha)。

①物料量 V_1

本项目发生事故时，收集系统范围内发生事故的一个最大储罐组或其它设施的物料量，故 V_1 为 2m^3 。

②消防废水量 V_2

根据有关规定，全厂同一时间内火灾次数为一次，火灾延续时间为 2h，室外消防按 20L/s 计算，消防总用水量为 144m^3 。

③其他储存或处理设施的物料量 V_3

本项目事故过程中传输到其他储存或处理设施的物料量为 0。

④废水量 V_4

发生重大火灾事故时，企业各生产单位在短时间内均已停产，项目无生产废水， V_4 按 0m^3 计算。

⑤降雨量 V_5

根据当地气象资料统计，年均降雨量为 441mm，年平均降雨日数 72.6 天，平均日降雨量为 6.07mm。 $V_5=10qf$ ，雨水量为： $10 \times 0.02 \times 6.07 = 1.2\text{m}^3$ 。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5 = 147.2\text{m}^3$$

综上，事故水收集量为 147.2m^3 ，依托现有工程 1500m^3 初期雨水收集池（兼消防事故水池），可满足中试项目需求。

本项目为现有中试试验延续项目，在现有中试试验的试验内容上减少甜菜碱试验，不增加反应釜及储罐物料储存量，项目依托现有车间不增加占地，不增加初期雨水量，综上可知，现有初期雨水收集池（兼消防事故水池）容积设置满足项目需求，依托可行。

5.9.5.5 事故废水依托原有初期雨水池的可行性

中试车间装置区发生物料泄漏时，将泄漏的物料导入现有厂区事故池，收集事故下可能发生的泄漏物料，处理后回用生产或作为危废送有资质单位处置。

当中试储罐发生物料泄漏时，储罐设有围堰，储罐区的围堰有效容积应大于最大储罐容积，围堰应满足防火基础上增加防渗处理，在防渗结构上采用抗渗等级不应低于 P6，表面涂刷厚度不小于 1.0mm 聚合物水泥等柔性防水涂料(等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$)，以达到防腐防渗漏的目的。围堰收集事故下可能发生的泄漏物料，处理后回用生产或作为危废送有资质单位处置。

若储罐区或是中试车间装置区发生火灾事故，需用大量的消防水，消防废水可暂时收集在围堰内，为确保消防废水不流到外面，通过厂区现有排水系统，排

放至厂区现有消防废水池内，消防废水池内的废水分批次排放至厂区污水处理站处理后，送园区污水处理厂排放。

5.9.6 环境风险应急预案

5.9.6.1 应急预案内容

由于自然灾害或人为原因，当事故灾害不可避免的时候，有效的应急救援行动是唯一可以抵御事故灾害蔓延和减缓灾害后果的有力措施。建设单位应根据环发[2015]4号文《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》对公司突发环境事件应急预案内容进行修订，增加本工程突发环境事件应急预案内容，并对修订后的突发环境事件应急预案进行备案。并报环保主管部门备案。应急预案要求有以下几部分内容。

表 5.9-28 事故应急预案内容要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	对应急方案工作内容总体说明
2	危险源概况	液氨、甲醇储存
3	应急计划区	确定原料储存区为重点防护单元
4	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部，并明确职责
5	预案分级相应条件	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序
6	应急救援保障	备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、空气吸收器等，分别布置在各岗位。
7	报警、通讯联络方式	主要包括事故报警电话号码、通讯、联络方法、较远距离的信号联络，突发停电、雷电暴雨等特殊情况下的报警、通讯、联络。
8	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。
9	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	设围堰，收集事故泄漏时的液体，防止液体外流而造成二次污染。
10	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，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规定，撤离组织计划及救护
11	事故应急救援关闭程序与恢复	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
12	人员应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。 (1) 针对可能出现的事故类型及影响大小，定期组织应急救援演练，主要针对发生物料泄漏事故演练；(2) 综合演练由公司应急指挥领导小组组织，泄漏、中毒为主要内容。
13	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。对厂区操作人员、应急救援队伍、应急指挥机构及周边群众进行宣传。

14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

中试项目风险设施主要依托现有工程应急救援器材，目前应急救援器材均已经验收。

5.9.6.2 预案分级响应条件

企业按照可能发生的少量泄漏、大量泄漏、火灾、爆炸等不同事故及其严重程度规定应急预案响应条件，规定不同事故情况下执行预案的级别及分级响应程序。

(1) 应急预案的级别

① 企业级应急预案（I级）

这类事故的有害影响局限在公司的界区之内，并且可被现场的操作者遏制和控制在该区域内，这类事故可能需要投入整个单位的力量来控制，但其影响预期不会扩大到社区（公共区）。

②县（区）应急预案（II级）

这类事故所涉及的影响可扩大到公共区（社区），但可依靠园区的力量，加上所涉及的公司、企业的力量所控制。

③ 市级应急预案（III级）

这类事故影响范围大，后果严重，或是发生在两个县或县级市管辖区边界上的事故，应急救援需动用地区的力量。

④ 省级应急预案（IV级）

对可能发生的特大火灾、爆炸、物料泄漏事故以及属省级特大事故隐患应建立省级事故应急反应预案，它可能是一种规模极大的灾难事故，或可能是一种需要用事故发生的城市或地区所没有的特殊技术和设备进行处理的特殊事故，这类意外事故需用全省范围内的力量来控制。

⑤ 国家级应急预案（V级）

对事故后果超过省、直辖市、自治区边界以及列为国家级事故隐患、重大危险源的设施或场所，应制定国家级应急预案。

项目应制定的应急预案为I、II、III级。

另外，企业发生事故后应及时报告园区应急工作领导小组，应急工作领导小组按照突发事件严重性和紧急程度报请管委会启动突发环境事件应急预案，突发

环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。

（2）分级响应程序

该项目一旦发生事故，就应立即实施应急程序，如需上级援助应同时报告园区、神木市及榆林市事故应急主管部门，根据事故影响程度和范围，需投入相应的应急人力、物力和财力逐级启动事故应急预案。

项目在任何情况下都要对事故的发展和控制在连续不断的监测，并将信息传送到指挥中心，事故应急指挥中心根据事故严重程度将核实后的信息逐级报送上级应急机构，事故应急指挥中心可以向科研单位、地（市）或全国专家、数据库和实验室就事故所涉及的危险物质的性能、事故控制措施等方面征求专家意见。

园区管委会接收到环境事件报告后，请示指挥部启动应急救援预案；通知指挥部成员单位立即赶赴事故现场；协调各成员单位的抢险救援工作；及时向市委、管委会和上级部门报告环境事件的抢险救援进展情况；落实上级部门和市委、管委会领导同志关于环境事件抢险救援的指示和批示。负责组织新闻媒体开展环境污染防控科普栏目，加强突发环境事件应急处置的宣传报道，坚持正确的舆论导向，加强对突发环境事件处置期间新闻报道的规范管理，营造有利于处置工作深入开展的良好舆论氛围。

5.9.7 风险评价结论

（1）项目涉及危险物质甲醇混合溶剂、氨、氯乙酸、乌洛托品等，主要分布在原料储存区、反应装置区危险单元中，存在危险因素主要为设备及管道设计、制造、安装缺陷、腐蚀、材料老化、违章操作，引起危险物质事故泄漏。

项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为Ⅱ、Ⅰ、Ⅱ级，大气环境、地表水环境、地下水环境风险评价工作等级分别划分为三级、简单分析、三级，大气环境风险评价范围为自项目边界外延 3km 的矩形区域，地表水环境风险评价范围为厂区废水、雨水总排口，地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。

（2）项目采取严格的事故废水三级防控体系，物料储存区及装置区均按相关要求设置围堰及事故池，防止废水事故废水直接排放，落实相应风险事故污水处理措施的情况下，在发生风险事故时，不会造成携带污染物的废水进入地表水环境，对地表水环境产生不利影响。

(3) 项目在厂区采取分区防渗措施，并提出了相应的污染防治措施，地下水不利影响在可接受水平。

(4) 在落实有效的环境风险措施后，从风险分析结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。

(5) 建议项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案，做好与园区环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。

5.9.8 环境风险防范验收

环境风险防范验收见表 5.9-29。

表 5.9-29 环境风险防范验收内容

项 目	风险防范措施内容	备注
生产装置区	DCS 控制系统，连锁装置、监测系统	依托
	设围堰（防火堤），围堤内设置物料收集设施，堤内地面防渗	依托
	防火、防爆、防静电安全装置	依托
	储罐进出口设远程操作切断阀；装卸管道设置自动切断连锁	依托
其它	防护服、防毒面具、自给式空气呼吸器、检测及堵漏器材	依托
	移动式消防灭火器材	依托
事故池	依托现有工程 1500m ³ 消防废水池（兼事故水池）	依托
防腐防渗	项目利用现有车间，采取重点防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。危险废物贮存依托现有危废间，危废间具有防雨、防风、防渗功能，避免污染物泄漏，污染环境。危险废物贮存在密封桶内、设立危险废物标志、危废情况记录等，以满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，罐区四周设围堰，围堰底部先用 15~20cm 的水泥浇底，然后铺设防渗材料，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，并涂防渗材料。	依托
应急预案	依托现有工程突发环境事件应急预案	依托
合计		--

环境风险项目评价自查表见下表 5.9-30:

表 5.9-30 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险 调 查	危险物 质	名称	氯乙酸	液氨	乌洛托品	甲醇	盐酸	釜残	废活性炭	
		存在总量/t	4.6	1.8	0.025	3	0.5	1.5	0.18	
	环境敏 感性	大气	500m 范围内人口数 <u>380</u> 人				5km 范围内人口数 <u>28905</u> 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)						<u>--</u> 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统 危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input checked="" type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感 程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input checked="" type="checkbox"/>		I R
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		简单分析 R		
风 险 识 别	物质危 险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>				易燃易爆 <input type="checkbox"/>				
	环境风 险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>				
	影响途 径	大气 R			地表水 <input type="checkbox"/>			地下水 R		
事故情形分析		源强设定方法		计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风 险 预 测 与 评 价	大气	预测模型		SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> m						
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d								
		最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> d								
重点风险防范措施		见表 5.9.-32 环境风险防范验收内容表								
评价结论与建议		在认真落实拟采取的风险防范措施、风险应急预案及评价所提出的安全设施和安全对策后，拟建项目环境风险是可防控的。								
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项。										

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 废气污染防治措施及其可行性论证

6.1.1 废气产生情况及拟采取的措施

(1) 有组织废气

项目废气主要为甘氨酸生产过程中甘氨酸生产过程中产生的加料过程废气 (G_{1-1})、氯乙酸铵反应吹扫废气 (G_{1-2})、离心取料废气 (G_{1-3})、氨解反应不凝气 (G_{1-4})、甘氨酸干燥废气冷凝不凝气 (G_{1-5})、离心取料废气 (G_{1-6})、离心取料废气 (G_{1-7})、氯化铵干燥废气冷凝不凝气 (G_{1-8})、过滤取料废气 (G_{1-9})，均采用酸吸收装置处理后，由 15m 排气筒排放。

各工序废气收集方式及治理工艺流程图见图 6.1-1。

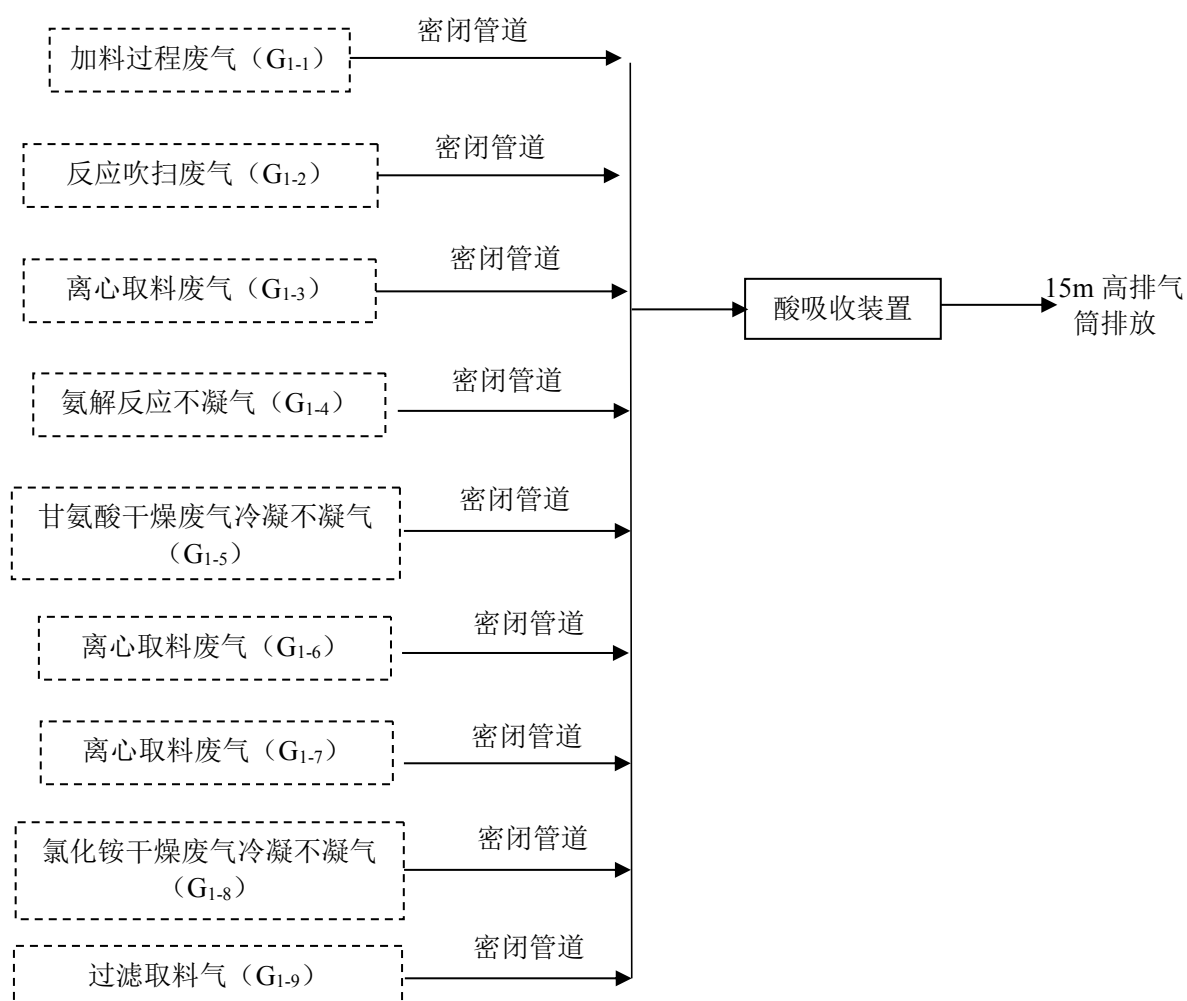


图 6.1-1 废气处理工艺流程图

(2) 无组织废气

项目采取的无组织废气防治措施：采用先进的工艺技术，对设备、物料输送管道及泵的密封处采用较好的石墨材质密封环，同时经常检查设备腐蚀情况，对腐蚀严重设备及时更换。在生产过程中，工艺物料全部封闭在设备和管道中，与环境相隔绝，对甲醇、溶剂储罐采用水封，采取上述措施可以大大降低项目废气无组织排放。

6.1.2 废气防治措施的可行性论证

(1) 有组织废气防治措施分析

甘氨酸生产过程中产生的甘氨酸生产过程中产生的加料过程废气（G₁₋₁）、氯乙酸铵反应吹扫废气（G₁₋₂）、离心取料废气（G₁₋₃）、氨解反应不凝气（G₁₋₄）、甘氨酸干燥废气冷凝不凝气（G₁₋₅）、离心取料废气（G₁₋₆）、离心取料废气（G₁₋₇）、氯化铵干燥废气冷凝不凝气（G₁₋₈）、过滤取料废气（G₁₋₉），主要污染物为甲醇、甲醛、氯乙酸等，均为易溶于水的物质，去除率均可以达到95%以上；氨为碱性物质，可以与酸吸收中的HCl进行反应，去除率可以达到96%以上。

项目已建废气治理措施为酸吸收装置+15m排气筒，其中酸吸收装置采用液相介质净化气体处理的工艺，通过质量分数约2%的稀盐酸直接对易溶于水的气体、易与酸进行反应的碱性气体进行捕捉和吸收，且运行能耗低，结构简单。废气由风机引至吸收塔底，与塔顶喷下的稀酸逆流接触，将废气中气体吸收。净化后的废气由塔顶排出，吸收液由塔底进入液槽，经循环泵提升后循环使用。

酸吸收装置示意图如下：

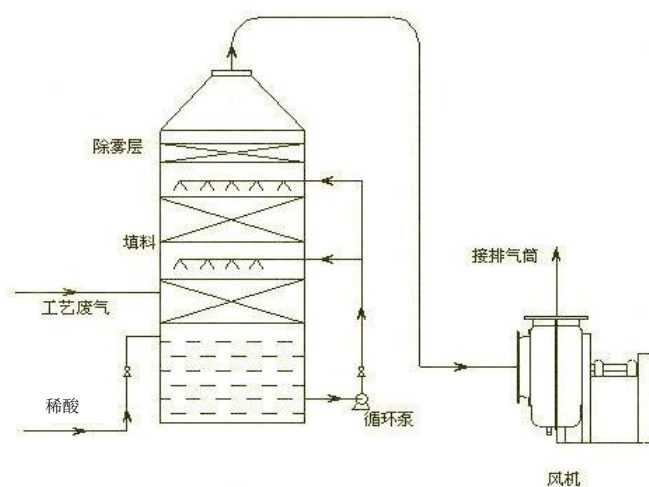


图 6.1-2 酸液吸收装置示意图

项目废气经盐酸液吸收后非甲烷总烃、甲醇、甲醛、颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）标准要求；氨排放速率、臭气浓度排放均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。

同时类比现有中试过程中检测数据可知，中试试验过程中废气污染物排放非甲烷总烃、甲醇、甲醛、颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）标准要求；氨排放速率、臭气浓度排放均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准；HCl 为氯化铵干燥过程中微量分解产生的污染物，氯化氢与水不反应且易溶于水，在 25℃和 1 大气压下，1 体积水可溶解 503 体积的氯化氢气体。本项目酸吸收装置中盐酸溶液浓度为 2%，根据氯化氢的溶解度计算可知，水中氯化氢的溶解比例为 73.8%，本项目酸装置采用 2% 的稀盐酸，吸收液可继续对废气中的氯化氢进行吸收。

本项目 HCl 为氯化铵微量分解产生，产生量较小，且可继续溶解在吸收液中，排放浓度均可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）标准要求。废气处理装置在中试期间运行稳定且达标排放，同时本次中试延续试验不改变试验制备工艺，仅优化工艺参数，因此本次中试延续试验依托现有中试废气处理设施可行。

综上所述，项目盐酸吸收装置治理措施成熟可靠，能够保证废气中污染物长期稳定达标排放，治理措施可行。

（2）无组织废气防治措施分析

为减无组织排放，建设单位从生产工艺选择、设备选型开始，到日常管理、采取控制和治理技术入手，切实地有针对性采取有效环保措施，最大限度减少无组织排放。

①大力推进清洁生产

企业应优先选用低挥发性原辅材料、先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、干燥以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。

②加强装置设备无组织排放控制措施

对于生产工艺装置产生的废气，必须避免无组织排放，应进行收集净化处理，避免直接放空。正常工况时采用集中收集净化后有组织排放等措施；非正常工况应急情况下的泄放气应回收处理后排放。本项目各工艺装置的工艺尾气收集处理详见上述各装置尾气处理分析。

对物料的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接

管道均采用密封焊。阀门、仪表、设备法兰的密封面和垫片提高密封等级；所有设备的液面计及视镜加设保护设施。

综上所述，项目的废气环境保护措施可行。

6.1.3 防治措施经济合理性分析

项目依托现有废气治理设备，不新增投资。因此，本项目大气防治措施从经济上可行。

6.1.4 长期稳定运行可靠性分析

项目在运行过程中强化管理措施，加强生产装置的密封性的检查和维护，及时更换损坏的零部件等。安排专人对废气治理设备定期检修，保证设备正常运行，严格规范职工操作后，废气治理措施可以稳定可靠运行。同时根据现有工程验收监测报告（KC2020HB09954），现有酸吸收废气排放口非甲烷总烃排放浓度为 $1.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物排放浓度为 $1.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨最大排放速率为 $5.5\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$ ，最大排放浓度为 $5.29\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲醇、甲醛排放浓度为未检出，臭气浓度排放浓度为1378，非甲烷总烃、甲醇、甲醛、颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）标准要求；氨排放速率、臭气浓度排放均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2标准；氨排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2标准要求。

综上所述，本项目大气防治措施从技术可行性、经济可行性、长期稳定运行可靠性及依托可行性角度分析，措施可行。

6.2 废水污染防治措施及其可行性论证

6.2.1 废水污染源及污水处理工艺可行性分析

项目废水排放主要为生产废水。生产废水主要为中试生产线冷凝器排水、酸吸收装置排水以及循环冷却水排水。

项目工艺废水排放量为 $4.001\text{m}^3/\text{d}$ ，水质与现有工程污水排放水质相似。厂区现有一座处理规模为 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 、污水处理为“中和+絮凝沉淀+接触氧化”的污水处理站一座，现有工程排放废水进入厂区污水处理站为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，还有 $1400\text{m}^3/\text{d}$ 处理余量。

本项目为现有甘氨酸中试试验延续项目，中试车间污水至厂区污水处理站的收集管线已建成运行，可以满足项目中试项目的废水的收集处理要求，因此项目依托现有废水收集、处理设施可满足项目要求，依托可行。

表 6.2-1 项目的废水情况一览表

序号	废水名称	产生量 (m ³ /d)	主要污染指标 mg/L									去向
			pH	COD	BOD ₅	SS	氯化物	氨氮	总氮	AOX	甲醛	
中试项目	盐酸吸收装置排水	3	4-5	1780	1000	300	1780	1880	1950	6	3.3	污水处理站 (中和+絮凝沉淀+接触氧化)
	冷凝器排水	0.001	6.5-9	1000	300	100	--	30	30	--	--	
	循环冷却水排水	1	--	50	--	60	--	--	--	--	--	
中试废水综合水质		4.001	6.5-9	1348	762	240	1335	1410	1462	4.5	3	--
现有工程综合水质		1000	6.5-9	520	150	300	500	20	25	--	--	--
中试废水与现有工程混合后综合水质		1004.001	6.5-9	524	152	300	503	25.5	30	0.1	0.1	--
去除效率%		--	--	90	85	90	--	40	--	--	--	--
污水处理站出水		1004.001	6.5-9	52.4	22.8	45	503	15	30	0.1	0.1	--
标准限值		--	--	250	60	70	800	25	50	8	1	--

预测处理站出水水质为 pH 值为 6.5-9，COD52.4mg/L，BOD₅22.8mg/L，氨氮 15mg/L，SS45mg/L，氯化物 503mg/L，总磷 0.22mg/L，总氮 25.0mg/L、甲醛 0.1mg/L、AOX 0.1mg/L；根据现有工程验收监测结果 pH 值为 6.5-9，COD52.4mg/L，BOD₅22.8mg/L，氨氮 15mg/L，SS45mg/L，氯化物 503mg/L，总磷 0.22mg/L，总氮 30.0mg/L，排水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放及表 3 特征污染物要求、《污水综合排放标准》表 4 排放限值要求，同时满足园区污水处理厂进水水质要求。

6.2.2 废水排入园区污水处理厂可行性分析

项目为中试试验延续项目，较现有甘氨酸中试项目，不增加排水量，废水水质基本不变，不会对其负荷造成冲击；且本项目外排水水质《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放及表 3 特征污染物要求、《污水综合排放标准》表 4 排放限值要求，同时满足园区污水处理厂进水水质要求，排至园区污水处理厂处理。因此，项目废水排入园区污水处理厂可行。

综上所述，本工程废水治理措施是可行的。

6.3 噪声污染防治措施及其可行性论证

项目噪声主要为反应器及其它泵类等设备噪声，各噪声源声级值一般为 75~95dB（A）。建议采取以下控制措施：

- (1) 项目泵类等设备均选用低噪声设备，并在安装时采取基础减振、加装

减震垫等措施减少噪声产生。同时，所有设备均在车间内安装，通过加强厂房密闭性等措施，可以吸收部分噪声，减少噪声传播。项目水泵采取设置实体围墙和采用减振基础的方式，水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以控制其噪声。

(2) 在建筑设计中采用隔声、吸声效果好的材料制作门窗、砌体等，降低噪音的影响。

(3) 厂区合理布局,将产生强噪声的车间与生活区及厂界保持足够距离；同时设计车间外及厂界的绿化，这样既可美化环境又可降低噪声。

本项目技改不增加产噪设备，项目运营后现有生产设备噪声对厂界的贡献值基本不变，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，贡献值与现状值叠加后，厂界声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，措施可行。

6.4 固体废物污染防治措施及其可行性论证

6.4.1 固废产生情况及防治措施

项目产生的固体废物主要为甘氨酸中试生产混合循环溶液脱色产生的废活性炭、循环母液蒸馏产生的釜残以及目标物精制过程产生的釜残，为危险废物，暂存于现有工程危废间，交资质单位处理。项目固体废物产生情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 项目固体废物产生情况一览表 单位：t/a

序号	污染源	污染物	类别	处置措施
1	混合循环溶液脱色废活性炭 (S ₁₋₁)	废活性炭(HW49 900-039-49)	危险废物	危废间暂存，由有资质单位处理
2	循环母液蒸馏产生的釜残 (S ₁₋₂)	釜残(HW49 900-047-49)	危险废物	危废间暂存，由有资质单位处理
3	目标物精制过程产生的釜残 (S ₁₋₃)	釜残(HW49 900-047-49)	危险废物	危废间暂存，由有资质单位处理

综上所述，本项目产生的固体废物均得到合理处置，措施可行。

6.4.2 固废防治措施可行性分析

项目废活性炭、循环母液蒸馏以及目标物精制过程产生的釜残，暂存于危废间，定期交由有资质的单位处置。

项目固体废物全部得到合理处置，采取的防治措施在技术上可行。

6.4.3 长期稳定运行可靠性分析

项目固体废物由专人进行管理，定期检修维护，存储及转运均按照相关要求进行管理，在全面落实以上要求条件下，项目固废污染防治措施具备长期稳定运行可靠性，措施可行。

综上，项目固废污染防治措施从技术可行性、长期稳定运行可靠性角度分析，措施可行。

6.5 防腐防渗措施及其可行性论证

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施应按照“源头控制、末端防治、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、应急响应全阶段进行控制。本项目依托现有工程防渗，现有工程防渗工程以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅，人工防渗措施和自然防渗条件保护项目结合，防止地下水受到污染。

6.5.1 源头控制措施

本项目产生的废水进行处理后排入园区污水处理厂，处理过程中以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；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，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂区内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理厂处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，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，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地板冲洗水、雨水等走地下管道。

设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

6.5.2 分区防治措施

根据生产活动特征将中试车间划分为重点防渗区。重点防渗区指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位。主要包括中试车间、危废暂存间、污水处理站、污水管道等。

6.5.3 分区防渗措施

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施如下，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

(1) 中试车间防渗措施

中试车间按照 GB18598 要求设置防渗层，对可能发生物料泄漏污染地下水的部位采取了严格的防渗措施，整体防渗系数均小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(2) 污水管网铺设防渗

加强地下管道及设施的固化和密封，采用防腐蚀、防渗材料，防止发生沉降引起渗漏。埋地管道依照相关规范做好防渗防腐处理。

综上所述，本项目所涉及的涉水设施分区均为重点防渗区，要求较严格，厂区防渗分区明确，从具体防渗措施看，能够达到保护地下水环境的目的，因此总体上该项目的地下水污染防范措施可行。

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是从经济学的角度来分析，预测该项目的实施应体现的经济效益、社会效益和环境效益。本项目的环境经济损益分析内容主要是统计分析环保措施投入的资金，运行费用，并分析项目投产后取得的经济效益、环境效益和社会效益。

本项目为中试试验项目，主要目的为技术研究，本次经济损益分析仅根据具体试验情况模拟生产状态下经济损益情况。

7.1 经济效益分析

技改依托现有生产设备，主要投资为新增液氨汽化器投资。

7.2 社会效益分析

项目的实施能够促进区域产业结构升级及产业转型，发展区域工业经济，实现产业集聚、企业集约、区域互补、工业化和城市化协同发展的多重效应，为推动陕西西北元化工集团有限公司产业结构优化升级创造条件。

7.3 环保投资估算

技改项目环保设备均依托现有工程，不新增环保投资。

7.4 环境效益分析

项目的实施不增加现有甘氨酸中试项目污染物排放量，减轻各种污染物排放对环境和人体健康的不利影响。从环境经济损益分析角度考虑，本项目是可行的。

7.5 结论

综上所述，项目在采取完善的环保治理措施后，不会对当地环境产生明显影响，做到环境效益、经济效益和社会效益的协调发展。

8 环境管理与监测计划

加强企业环境管理，加大企业环境监测力度，是严格执行建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，切实落实环境保护措施，严格控制污染物排放总量，有效改善生态环境的重要举措之一。因此，根据该项目污染物排放特征，污染治理情况，有针对性地制定环境保护管理与监测计划是非常必要的。

8.1 环境管理

企业环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与经济效益为目的，可以促进企业的生产管理、物资管理和技术管理，使资源、能源得到充分利用，降低企业能耗、物耗，减少污染物排放总量，起到保护环境，改善企业与周围群众的关系，同时也使企业达到提高经济效益的目的。

8.1.1 环境管理机构

根据国家有关规定要求，为切实加强环境保护工作，搞好全厂污染源的监控，环境保护管理应采取总经理负责制，并配备专职或兼职环保管理人员 1~2 人，负责项目的环保工作。

8.1.2 环境管理的职责及工作内容

①贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及其有关法律、法规，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，指定环境管理规章制度，并监督执行；

②掌握本企业各污染源治理措施工艺、设备、运行及维护等资料，掌握废物综合利用情况，建立污染控制管理档案及废气、废水控制系统管理台账；

③制定生产过程中各项污染物排放指标以及环保设施的运行参数，并定期考核统计；

④推广应用先进的环保技术和经验，组织开展环保专业技术培训，搞好环境保护的宣传工作，提高全厂人员的环境保护意识；

⑤监督项目环保设施的安装、调试等工作，坚持“三同时”原则，保证环保设施的设计、施工、运行与主体工程同时进行；

⑥组织开展本单位环境保护专业技术培训，提高人员素质；

⑦认真落实企业污染物排放总量控制指标，解决落实过程出现的问题。

8.1.3 环境管理内容

项目运行时会对周围环境产生一定的影响，项目所采取的环保措施尽可能减

少对周围环境的不利影响。运行期环境管理要求如下：

(1) 建立健全各项环保管理制度：厂级环境管理制度；环保设施操作工岗位责任制；防治污染设备管理与维修制度；防治污染设备操作规程；环境保护工作责任考核奖罚制度；厂区、办公室环境卫生保洁制度。

(2) 厂区内干净整洁。

8.1.4 施工期环境管理

技改项目依托现有中试生产线设备，新增液氨汽化器，仅涉及设备安装，无施工土建工程。

8.1.5 运行期环境管理

(1) 污染物排放清单

表 8.1-1 污染物排放清单主体工程

序号	项目	混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试延期试验项目
1	工作方式	间歇生产
2	设备	反应釜、冷凝器等
3	运行时间	8000h
4	产品及产能	年产 95 吨工业级甘氨酸
5	原料	99%氯乙酸、99%液氨、99%乌洛托品、甲醇水溶剂

表 8.1-2 项目废气污染物排放清单

污染源	污染物	年运行时间 (h)	废气量 m ³ /h	污染物产生情况			治理措施	污染物排放情况			标准值		达标情况	处理效率%	核算方法	年排放量 t/a		
				产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 (t/a)		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 (t/a)	浓度 mg/m ³	速率 kg/h				氨	其他	
有组织	甘氨酸生产线	加料废气 (G ₁₋₁)	非甲烷总烃	461	360	0.18	0.166	管道收集	9	0.009	0.004	80	--	达标	95	物料平衡法	氨	0.021
		氯乙酸铵反应废气 (G ₁₋₂)	氨	922	240	0.24	0.221	管道收集	9.6	0.0096	0.009	--	4.9	达标	96		甲醇	0.0885
			臭气浓度		18000(无量纲)	--	--		1800(无量纲)	--	--	2000(无量纲)	--		90			
		氯乙酸铵离心接料废气 (G ₁₋₃)	氨	922	10	0.01	0.009	管道收集	0.4	0.0004	0.0004	--	4.9	达标	96		非甲烷总烃 (VOCs)	0.093
			臭气浓度		7500(无量纲)	--	--		750(无量纲)	--	--	2000(无量纲)	--		90			
		氨解反应不凝气 (G ₁₋₄)	氨	1844	150	0.15	0.277	管道收集	6	0.006	0.011	--	4.9	达标	96		颗粒物	0.047
			甲醇		5	0.005	0.009		0.25	0.00025	0.0005	50	--		95			
			臭气浓度		17000(无量纲)	--	--		1700(无量纲)	--	--	2000(无量纲)	--		90			
			甲醛		5	0.005	0.009		0.25	0.00025	0.0005	5	--		95			
		甘氨酸干燥废气冷凝不凝气 (G ₁₋₅)	甲醇	1844	945	0.945	1.742	管道收集	47	0.047	0.087	50	--	达标	95		甲醛	0.0005
			粉尘		89	0.089	0.164		17.8	0.018	0.033	20	--	达标	80			
		甘氨酸离心接料废气 (G ₁₋₆)	甲醇	922	10	0.01	0.009	管道收集	0.5	0.0005	0.0005	50	--	达标	95		氯化氢	0.022

续表 8.1-2 项目废气污染物排放清单

污染源		污染物	年运行时间 (h)	废气量 m ³ /h	污染物产生情况			治理措施		污染物排放情况			标准值		达标情况	处理效率%	核算方法	年排放量 t/a	
					产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 (t/a)			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 (t/a)	浓度 mg/m ³	速率 kg/h					
有组织	甘氨酸生产线	氯化铵离心接料废气 (G ₁₋₇)	甲醇	922	1000	10	0.01	0.009	管道收集	酸吸收装置+15m排气筒排放 (P1)	0.5	0.0005	0.0005	50	--	达标	95	物料平衡法	/
		氯化铵干燥废气冷凝不凝气 (G ₁₋₈)	粉尘	1844		38	0.038	0.070			7.6	0.008	0.014	20	--	达标	80		
			氨			10	0.01	0.018			0.4	0.0004	0.0007	--	4.9	达标	96		
			氯化氢			25	0.025	0.046			12	0.012	0.022	30	--	达标	50		
		过滤取料废气 (G ₁₋₉)	甲醇	6		8	0.008	0.00005			1	0.0004	2×10 ⁻⁶	50	--	达标	95		
无组织	车间无组织废气	甲醇	4616	--	--	--	--	加强有组织收集, 设备密闭, 车间密闭	--	0.002	0.009	0.2	--	达标	--	类比法	0.009		
		NH ₃	5532						--	0.008	0.044	1.5	--	达标	--		0.044		
		HCl	1844						--	0.0001	0.0002	0.2	--	达标	--		0.0002		
		NMHC	5999						--	0.0022	0.013	4.0	--	达标	--		0.013		
		甲醛	1844						--	2.5×10 ⁻⁶	4.6×10 ⁻⁶	0.2	--	达标	--		4.6×10 ⁻⁶		
		臭气浓度	5532						≤20 (无量纲)	20 (无量纲)	--	20	--	达标	--				

表 8.1-3 项目废水污染物排放清单

序号	废水名称	产生量 (m ³ /d)	主要污染指标 mg/L									去向
			pH	COD	BOD ₅	SS	氯化物	氨氮	总氮	AOX	甲醛	
中试项目	盐酸吸收装置排水	3	4-5	1780	1000	300	1780	1880	1950	6	3.3	污水处理站 (中和+絮凝 沉淀+接触氧化)
	冷凝器排水	0.001	6.5-9	1000	300	100	--	30	30	--	--	
	循环冷却水排水	1	--	50	--	60	--	--	--	--	--	
中试废水综合水质		4.001	6.5-9	1348	762	240	1335	1410	1462	4.5	3	--
现有工程综合水质		1000	6.5-9	520	150	300	500	20	25	--	--	--
中试废水与现有工程混合后综合水质		1004.001	6.5-9	524	152	300	503	25.5	30	0.1	0.1	--
去除效率%		--	--	90	85	90	--	40	--	--	--	--
污水处理站出水		1004.001	6.5-9	52.4	22.8	45	503	15	30	0.1	0.1	--
标准限值		--	--	250	60	70	800	25	50	8	1	--
核算方法		--	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	--

表 8.1-4 项目噪声污染物排放清单

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施及效果		噪声排放值		持续时间/h
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)	
甘氨酸中试生产线	反应器	搅拌	频发	类比法	75~85	基础减振、厂房隔声	降低 15~20dB(A)	类比法	60~65	8000
	泵类	泵类	频发	类比法	85~95	基础减振、厂房隔声、消声	降低 20~25dB(A)	类比法	65~70	8000
	风机	风机	频发	类比法	75~85	基础减振、厂房隔声、风机消声	降低 15~20dB(A)	类比法	60~65	8000

表 8.1-5 项目固体废物污染物排放清单

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
1	混合循环溶液脱色废活性炭 (S ₁₋₁)	HW49	900-039-49	0.18t/a	脱色	固态	C、有机物	T	交资质单位处理
2	循环母液蒸馏釜残(S ₁₋₂)	HW49	900-047-49	0.5t/a	循环母液处理	液态	铵盐、有机物、催化剂	T	交资质单位处理
3	目标物精制过程产生的釜残 (S ₁₋₃)	HW49	900-047-49	1t/a	精制不合格目标物	液态	铵盐、有机物	T	交资质单位处理

8.2 环境监测计划

环境监测计划是指项目在建设期、运行期对工程主要污染对象进行的环境样品、化验、数据处理以及编制报告，为环境管理部门强化环境管理，编制环保计划，制定污染防治对象，提供科学依据。

由于本项目为中试项目，具有诸多不确定性，中试项目不光研究的工艺的可行性，也研究环保措施的可行性。如果污染源监测一旦出现超标的情况，及时发现超标原因，并且要调整相关的环保措施，达到国家的污染物排放标准。

根据工程特点，污染源、污染物排放情况及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知（环发[2013]82号），提出如下监测要求：

（1）建设方应定期对产生的废气及厂界噪声进行监测。

（2）定期向神木市保局上报监测结果。

（3）监测中发现超标排放或其他异常情况，及时报告企业管理部门查找原因、解决处理，预测特殊情况应随时监测。

废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不小于75mm的采样口，不监测时用管帽、盖板等封闭。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

（4）经确定的采样点是法定排污监测点，如因其它原因变更时，及时报请再行确定。

项目产生废气、噪声可依托自有人员、场所、设备开展自行检测或委托其它监测机构代其开展监测，废水通过安装排水过程控制系统进行检测。本项目依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）制订环境监测计划，项目实施后监测计划纳入全厂监测计划中，根据试验具体期限安排监测。本项目废气排气筒装置单独进行监测，废水排放口依托现有厂区监测计划定期进行监测，监测期需在中试项目运行期内监测，中试项目不运行期间，按项目厂区监测计划进行；在监测期间监测因子需覆盖项目环境监测计划表中各污染类别监测因子。

项目环境监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测工作计划

类别	监测位置	监测因子	监测频率 *
污染源监测			
废气	酸吸收装置排气筒 P1	非甲烷总烃	1 次/月
		氯化氢	1 次/季
		氨、甲醇、甲醛、颗粒物、臭气浓度	1 次/半年
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/季
	法兰及其他连接件、其他密封设备“	挥发性有机物	1 次/半年
	厂界	氨、甲醇、甲醛、氯化氢、臭气浓度	1 次/季度
废水	10 万吨 PVC 装置厂区总排口	COD、氨氮、流量	在线监测
		pH、悬浮物、总磷、总氮	1 次/月
		AOX、甲醛、氯化物	1 次/季
噪声	厂界	等效 A 声级	1 次/季
环境质量监测			
地下水监控井	厂区北厂界	耗氧量、氨氮、甲醛、氯乙烯、氯化物	1 次/年
	中试车间地下水下游 3~5m 范围内		1 次/3 个月
	调节池地下水下游 3~5m 范围内		

注：监测频次根据试验具体期限安排监测。

8.3 污染源控制措施

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合环境监测部门的有关要求。

①在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称。

②如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环

保主管部门签发登记证。

③将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送环保主管部门备案。

④按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本工程的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、褪色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。

⑤排放口规范化整治要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则，严格按排放口规范化整治技术要求进行。

⑥环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m。

环境保护图形标志在厂区的废水排放口、废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。



危险废物贮存设施



危险废物标签样式

图 8.3-1 项目环境保护图形标志-排放口（源）

由于本项目生产过程中会产生危险废物，《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）相关规定要求，危废间及危险废物储存容器上需要张贴标签。

8.4 环境保护三同时验收

根据建设项目环境管理办法，环境污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。工程完成后，应对环境保护设施进行验收。项目运营期“三同时”环保设施验收一览表分别见表 8.4-1。

表 8.4-1 项目环境保护“三同时”一览表

项目	污染源	污染物	治理措施	验收指标	验收标准
废气	中试项目工艺废气	非甲烷总烃	酸吸收装置+15m 排气筒 P1	排放浓度 $\leq 120\text{mg/m}^3$	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 4、表 6 标准、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准
		颗粒物		排放浓度 $\leq 20\text{mg/m}^3$	
		甲醇		排放浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$	
		甲醛		排放浓度 $\leq 25\text{mg/m}^3$	
		氯化氢		排放浓度 $\leq 30\text{mg/m}^3$	
		氨		排放速率 $\leq 4.9\text{kg/h}$	
		臭气浓度		≤ 2000 (无量纲)	
	无组织废气	甲醇	车间密闭、设备密闭、加强有组织收集	无组织排放监控浓度限值 $\leq 12\text{mg/m}^3$	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值
		甲醛		无组织排放监控浓度限值 $\leq 0.2\text{mg/m}^3$	
		非甲烷总烃		无组织排放监控浓度限值 $\leq 4.0\text{mg/m}^3$	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 7 标准
		氯化氢		无组织排放监控浓度限值 $\leq 0.2\text{mg/m}^3$	
		NH ₃		无组织排放监控浓度限值 $\leq 1.5\text{mg/m}^3$	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表 1 标准限值
		臭气浓度		≤ 20 (无量纲)	
废水	冷凝器排水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、AOX	中试项目产生废水一并进入现有污水处理站，处理能力 2400m ³ /d，处理工艺采用“中和+絮凝沉淀+接触氧化	pH $\leq 6.5\sim 9$ 、COD $\leq 250\text{mg/L}$ 、BOD ₅ $\leq 60\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 25\text{mg/L}$ 、SS $\leq 70\text{mg/L}$ 、AOX $\leq 8\text{mg/L}$ 、甲醛 $\leq 1\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 50\text{mg/L}$ 、氯化物 $\leq 800\text{mg/L}$ 、	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 间接排放及表 3 特征污染物要求、《污水综合排放标准》表 4 排放限值要求，同时满足园区污水处理厂进水水质要求。
	酸吸收装置排水				
	循环水排水				

项目	污染源	污染物	治理措施	验收指标	验收标准
噪声	生产设备		选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声、高噪设备设置隔声罩等措施	昼<65 dB（A），夜<55 dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准
固废	危险废物：废活性炭、循环母液蒸馏釜残及目标物精制釜残，送资质单位处理；				不外排
地下水环境监测	项目设置1口监控井，位于厂区东南下游厂界；监测频率：污染控制监测井每2个月监测1次。				《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目情况

(1) 项目概况

项目名称：混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试延期试验项目。

建设单位：陕西北元化工集团股份有限公司。

建设性质：技术改造。

项目投资：工程投资：总投资为 5 万元，环保投资为 0.5 万元，环保总投资占项目总投资的 10%。

建设规模：年产 95 吨工业级甘氨酸。

劳动定员及工作制度：项目不新增劳动定员，由厂内调剂，年生产时间为 8000h，生产车间按四班三运转模式操作。

(2) 项目选址

项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司中化工分公司 PVC 装置厂区内，厂址中心坐标位于东经 110°09'16.33"，北纬 38°43'37.27"，项目中试车间东北侧、西北侧为停产厂房，西南侧为盐酸脱吸装置（已停产），东南侧为冷冻机室。项目厂址东侧为亚华热电光伏发电区，北侧隔 S204 省道为龙腾水务，西侧隔电化路为空地，南侧隔路为锦界站铁路。项目厂区最近敏感点为东北侧 420m 处的锦界镇。

(3) 建设内容

项目依托现有甘氨酸中试车间 100 吨/年混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试试验生产线继续进行中试试验。

(4) 产业政策符合性

本次中试延期试验项目不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类、限制类、淘汰类，为允许类。本次不进行二次投资，建设内容不发生变化，与原备案内容一致，现有中试备案于 2019 年 3 月 28 日取得神木市发展改革局出具的《混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目备案确认书》(项目代码：2019-610821-2-03-011910)，同意项目备案，项目建设符合国家产业政策。

(5) 项目衔接

项目为中试试验延续项目，较现有甘氨酸中试项目，不新增用水量、排水量、用电量及蒸汽用量。

①给排水

给水：项目总用水量为 348.02m³/d，其中新鲜用水量为 8.02m³/d，重复用水量 340m³/d，水重复利用率为 97.7%。

生产用水主要为甘氨酸生产中配置氯乙酸用水、酸吸收装置补水以及循环冷却系统补水，甘氨酸生产中配置氯乙酸用水为 0.02m³/d；酸吸收装置补水为 4m³/d；循环冷却系统补水为 4m³/d，循环水量为 240m³/d。

项目不新增劳动定员，由厂内调剂，故无新增生活用水。

排水：项目生产废水主要为中试生产线冷凝器排水和酸吸收装置排水，共排放 4.001 m³/d。其中中试生产线冷凝器排水约 0.001m³/d；酸吸收装置排水，每次排放量约合 3m³/d；循环冷却水排水约 1m³/d；生产废水进入厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂。

(2) 供电

项目供电依托现有厂区供电设施，年用电量 5.25 万 kWh，厂区现有变电站可满足项目需求。

(3) 供热

本项目供热依托亚华热电厂提供，本项目蒸汽用量 0.2t/h，能够满足项目的蒸汽需求。

(4) 循环水

本项目依托厂区现有 6 套循环水冷却装置，每台循环水冷却装置能力为 2400m³/h，正常使用 3 台，备用 3 台，循环水进塔温度 40℃，循环水出塔温度 32℃，可以满足本项目需要。

(5) 冷冻站

本项目依托现有厂区 1 个冷冻站，该冷冻站配备氟利昂机组制取冷冻盐水供聚氯乙烯二分厂装置使用，提供能力为 600m³/h，目前剩余能力约为 120m³/h，-20℃冷冻水用量为 0.2t/h，可以满足本项目需求。

(6) 制氮

本项目依托现有制氮站，提供氮气能力为 600Nm³/h，依托现有工程制氮站供应，余量能够满足项目需求。

9.2 环境质量现状

(1) 空气环境质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室发布的环保快报，神木市为达标区，基本污

染物均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准要求；氨、甲醇、甲醛现状监测结果可知，满足《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准要求；非甲烷总烃现状监测结果满足《大气污染物综合排放标准详解》标准。

(2) 地下水质量现状

该区域的地下水中的监测因子标准指数均小于 1，地下水因子满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准；甲醛满足参照执行的《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)标准；甲醇仅留作背景值，全部监测因子超标率均为 0。

(3) 声环境质量现状

现状监测表明，厂界昼间噪声为 48~59.3dB(A)，夜间噪声为 45.1~48.9dB(A)，均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，声环境质量较好。

(4) 土壤环境质量现状

土壤各个监测点位所有监测因子均符合《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 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准。

9.3 污染物排放情况

项目污染物排放量如下：大气污染物：氨：0.0531t/a；甲醇：0.185t/a；甲醛：0.001t/a；非甲烷总烃：0.2021t/a。水污染物：COD：0.070t/a、氨氮：0.020t/a。工业固体废物：0t/a。

本项目为现有中试项目延期，较现有中试项目生产过程中污染物排放量不增加，因此，本项目实施后保持全厂总量控制指标不变。

9.4 主要环境影响

(1) 大气环境影响

①有组织排放对环境的影响

由估算结果可知，污染物占标率<10%，各类污染物对地面的贡献浓度均较小，对环境空气不会产生明显的影响，因此项目运营后对周围大气环境影响很小。

②无组织排放对环境的影响

根据预测，本项目无组织废气排放贡献值均较小，符合相关标准要求。

(2) 水环境影响

生产废水主要为中试生产线冷凝器排水、酸吸收装置排水以及循环冷却水排水。废水直接送厂区污水处理站处理达标后，送园区污水处理厂。废水外排浓度可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1间接排放及表3特征污染物要求、《污水综合排放标准》表4排放限值要求以及污水处理厂进水水质要求。

本次地下水评价，在搜集大量当地的历史水文地质条件资料的基础上，开展了详细的水文地质勘查、现场试验和水文地质条件分析，通过设置可能出现的情景，对非正常状况储罐破损泄露情景下模拟和预测对项目附近区域地下水环境的影响，结果显示：若不采取防渗措施，一旦发生泄漏，将会对项目附近区域地下水造成一定影响。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。在相关保护措施实施后，该项目对水环境的影响是可以接受的。

（3）声环境影响

项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表1中3类标准。环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。距离项目最近的敏感点为北420m处的锦界镇，项目产生的噪声不会对周边居民产生影响。

（4）固体废物境影响

本项目产生的固体废物主要为甘氨酸中试生产混合循环溶液脱色产生的废活性炭、循环母液蒸馏釜残以及目标物精制过程产生的釜残，全部为危险废物，交资质单位处理，不会对周边环境产生不良影响。

9.5 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》中规定，项目位于依法开展了规划环评的锦界工业园区内，对公众参与进行了简化。建设单位分别在榆林日报、陕西北元化工集团股份有限公司网站进行了混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试延期试验项目环境影响评价征求意见稿公示。公示期间未收到公众意见反馈，无公众反对项目建设。

9.6 环境保护措施

（1）废气

①有组织废气

项目废气主要为甘氨酸生产过程中产生的甘氨酸生产过程中产生的加料过

程废气 (G₁₋₁)、氯乙酸铵反应吹扫废气 (G₁₋₂)、离心取料废气 (G₁₋₃)、氨解反应不凝气 (G₁₋₄)、甘氨酸干燥废气冷凝不凝气 (G₁₋₅)、离心取料废气 (G₁₋₆)、离心取料废气 (G₁₋₇)、氯化铵干燥废气冷凝不凝气 (G₁₋₈)、过滤取料废气 (G₁₋₉)。本项目所有生产工序不同时生产, 故废气不同时排放。

甘氨酸生产线加料过程废气 (G₁₋₁), 主要污染物为非甲烷总烃 (氯乙酸), 经密闭管道收集后, 由酸吸收装置进行处理后, 15m 排气筒排放 (P1)。非甲烷总烃排放满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中标准限值。

甘氨酸生产线中氯乙酸铵反应废气 (G₁₋₂), 主要污染物为氨, 经管道收集后, 由同一套酸吸收装置进行处理后, 15m 排气筒排放 (P1)。氨的排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准。

氯乙酸铵离心接料废气 (G₁₋₃), 主要污染物为氨、臭气浓度, 由酸吸收装置进行处理后, 15m 排气筒排放 (P1)。氨的排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准。

甘氨酸生产线中氨解反应不凝气 (G₁₋₄), 主要污染物为氨、甲醇、甲醛, 反应时间约 2h/批, 经管道收集后, 由同一套酸吸收装置进行处理后, 15m 排气筒排放 (P1), 氨的排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准; 甲醇和甲醛排放满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中标准限值。

甘氨酸生产线中干燥废气冷凝不凝气 (G₁₋₅), 主要污染物为甲醇、粉尘; 经管道收集后, 由同一套酸吸收装置进行处理后, 15m 排气筒排放 (P1), 甲醇、甲醛、粉尘排放满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中标准限值。

甘氨酸离心接料废气 (G₁₋₆), 主要污染物为甲醇, 由酸吸收装置进行处理后, 15m 排气筒排放 (P1)。甲醇排放满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中标准限值。

氯化铵离心接料废气 (G₁₋₇), 主要污染物为甲醇, 由酸吸收装置进行处理后, 15m 排气筒排放 (P1)。甲醇排放满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中标准限值。

甘氨酸生产线中氯化铵干燥废气冷凝不凝气 (G₁₋₈), 主要污染物为氨、氯化氢、粉尘; 经管道收集后, 由同一套酸吸收装置进行处理后, 15m 排气筒排放 (P1), 粉尘和氯化氢排放满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)

中标准限值。。氨的排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。

活性炭过滤接料废气（G_{1.9}），主要污染物为甲醇，由酸吸收装置进行处理后，15m 排气筒排放（P1）。甲醇排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中标准限值。

②无组织排放废气

项目采取如下无组织废气防治措施：采用先进的工艺技术，对设备、物料输送管道及泵的密封处采用较好的石墨材质密封环，同时经常检查设备腐蚀情况，对腐蚀严重设备及时进行更换。在生产过程中，工艺物料全部封闭在设备和管道中，与环境相隔绝，对甲醇溶剂储罐采用水封，采取上述措施可以大大降低项目废气无组织排放。

综上所述，本项目的废气防治措施可行。

（2）废水

项目废水排放主要为生产废水。生产废水主要为中试生产线冷凝器排水、酸吸收装置排水以及循环冷却水排水。废水直接送厂区污水处理站处理后，送园区污水处理厂。

厂区现有一座处理规模为 2400m³/d、污水处理为“中和+絮凝沉淀+接触氧化”的污水处理站一座，废水外排浓度可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放及表 3 特征污染物要求、《污水综合排放标准》表 4 排放限值要求以及污水处理厂进水水质要求。项目为中试试验延续项目，较现有甘氨酸中试项目，不增加排水量，废水水质基本不变，不会对其园区污水处理厂运行负荷造成冲击。因此，污水处理措施依托可行。

（3）噪声

本项目技改不增加产噪设备，项目涉及噪声源主要有反应器及其它泵类等设备噪声，其声压级为 75dB（A）之间。各产噪设备在设计和选型时均选择低噪设备；噪声值较高的设备布置在机房中，并作减振处理；大部分泵都布置在单独泵房内，合理设计泵入口尺寸以防空化噪声；厂区合理布局，尽量避免高噪声源邻近厂界，降低对厂界噪声的影响。在采取上述措施并经距离衰减后，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准的要求。

综上，该项目采取的噪声污染治理措施可行。

(4) 固体废物

本项目产生固体废物甘氨酸中试生产混合循环溶液脱色产生的废活性炭、循环母液蒸馏釜残以及目标物精制过程产生的釜残，暂存于现有工程危废间，交资质单位处理。

9.7 环境影响经济损益分析

项目对废水、废气、噪声等均采取了有效的治理及处置措施，从而使污染得到了有效的控制，不仅减少了污染物的排放，也减轻了对区域环境的影响，生态环境得到有效改善。预测结果表明，项目投产后污染物排放对环境影响较小。本工程污染防治措施具有较好的环境效益。

9.8 环境管理与监测计划

通过建立环境管理体系，规范企业管理、落实环境管理职责，确保各项环保设施的正常运转；通过定期对环保设施及废气、噪声等污染源情况进行监测，做到达标排放，同时对废气、废水、噪声防治设施进行监督检查，保证正常运行。

9.9 项目可行性结论

混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试延期试验项目符合国家产业政策，建设内容符合清洁生产要求，各项污染防治措施可行，污染物能够达标排放，厂区的建设不会对周围环境产生明显影响，在产生较大的经济效益和社会效益的同时，具有一定的环境效益。本评价从环境保护的角度认为，项目建设可行。