

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：乌海市榕鑫能源实业有限责任公司浓水

提盐零排放节水技改项目

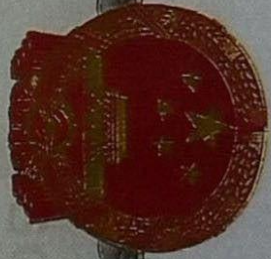
建设单位（盖章）：乌海市榕鑫能源实业有限责任公司

编制日期：2025年7月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	v773r5		
建设项目名称	乌海市榕鑫能源实业有限责任公司浓水提盐零排放节水技改项目		
建设项目类别	43--096海水淡化处理；其他水的处理、利用与分配		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	乌海市榕鑫能源实业有限责任公司		
统一社会信用代码	91150300690061213G		
法定代表人（签章）	陈善城 		
主要负责人（签字）	李志鹏 		
直接负责的主管人员（签字）	李志鹏 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	内蒙古哈立斯环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91150102MA0MWQ7QXT		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李菊娜	09351543508150129	BH033819	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
宝格日乐图	区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单	BH051017	
李菊娜	建设项目基本情况、工程分析、主要环境影响和保护措施、结论	BH033819	



统一社会信用代码
91150102MA0NMW7QXT

营业执照



扫描二维码
即可下载
国家企业信用信息公示系统
APP

名称 内蒙古哈里斯环境科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
法定代表人 哈斯敖其尔

注册资本 壹佰万元(人民币元)
成立日期 2016年01月11日
住所 内蒙古自治区呼和浩特市新城区成吉思汗大街创业园8号楼四层4071室

经营范围 许可经营项目：无 一般经营项目：生态检测与评估、环境污染治理、生态修复与生态保护工程、生态环境技术咨询、测绘服务、应用软件开发、农业信息咨询(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动) 〓

登记机关



2025年 08月 29日



00038

李娜

姓名: 李菊娜

Full Name _____

性别: 女

Sex _____

出生年月: 198109

Date of Birth _____

专业类别: _____

Professional Type _____

批准日期: 200905

Approval Date _____

持证人签名:
Signature of the Bearer

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2009年9月9日

Issued on

管理号: 09351543500156129
File No.:



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0009460
No.:

编制单位承诺书

本单位内蒙哈立斯环境科技有限公司（统一社会信用代码91150102MA0MWQ7QXT）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：内蒙哈立斯环境科技有限公司

2025年 11 月 11 日



编制人员承诺书

本人李菊娜（身份证件号码_____）郑重承诺：本人在内蒙古哈立斯环境科技有限公司单位（统一社会信用代码91150102MA0MWQTQXT）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第_1_项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 李菊娜

2025年11月11日

编制人员承诺书

本人宝格日乐图（身份证件号码_____）郑重承诺：本人在内蒙古哈立斯环境科技有限公司单位（统一社会信用代码91150102MA0MWQTQXT）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 宝格日乐图

2025年11月11日

一、建设项目基本情况

建设项目名称	乌海市榕鑫能源实业有限责任公司浓水提盐零排放节水技改项目			
项目代码	2504-150303-07-02-270423			
建设单位联系人	李志鹏	联系方式	13811253241	
建设地点	内蒙古乌海高新技术产业开发区海南产业园西来峰工业园区西来峰片区			
地理坐标	(106度 55分 5.218秒, 39度 22分 32.275秒)			
国民经济行业类别	D4690 其他水的处理、利用与分配	建设项目行业类别	四十三、水的生产和供应业 96.其他水的处理、利用与分配	
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	乌海市海南区工信和科技局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	4627.59	环保投资（万元）	4627.59	
环保投资占比（%）	100	施工工期	9个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	875m ² （在现有厂区内，不新增用地）	
专项评价设置情况	表 1-1 专项评价设置原则表			
	专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否需要设置专项评价
	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	不涉及	否
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂；	不涉及	否
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	本项目涉及有毒有害物质，主要	是	

			为盐酸（30%）和次氯酸钠，最大储量分别为 56t/a（折算为 37%盐酸）和 1t/a，临界量分别为 7.5t、5t。由于盐酸存储量超过临界量，本项目设置环境风险专项评价。	
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的增河道取水的污染类建设项目	不涉及	否	
海洋	直接向海排放污染物的海洋工建设项目	不涉及	否	
注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。				
规划情况	2023 年内蒙古乌海高新技术开发区海南产业园管理委员会组织对《乌海海南高新技术产业开发区总体规划（2021-2035 年）》进行修编，修编后规划名称变更为《乌海海南高新技术产业开发区国土空间总体规划（2021-2035）》，规划面积 43.62 平方公里，规划范围包括“三区”，即西来峰园区，拉僧庙园区及西水园区。			
规划环境影响评价情况	2025年3月内蒙古乌海高新技术开发区海南产业园管理委员会委托内蒙古博海环境科技有限责任公司编制完成了《乌海海南高新技术产业开发区国土空间总体规划环境影响报告书》，于2025年7月内蒙古自治区生态环境厅以“内环字[2025]32号文件”文出具了《内蒙古自治区生态环境厅关于<乌海海南高新技术产业开发区国土空间总体规划(2021-2035)环境影响报告书>的审查意见》。			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、项目与《乌海海南高新技术产业开发区国土空间总体规划（2021-2035）》的符合性分析</p> <p>根据《乌海海南高新技术产业开发区国土空间总体规划（2021-2035）》：</p> <p>规划范围为：规划的范围包括海南高新技术产业开发区的“三园”，</p>			

围绕呼珠不沁希勒环状布置，即西来峰园区、拉僧庙园区和西水园区，规划面积 43.62 平方公里。

西来峰园区功能布局为：西来峰园区在空间上按照主导产业分为四个片区，分别为公乌素镇片区、三号井片区、西来峰片区、六五四片区。

(1) 公乌素镇片区向东拓展，完善镇区功能，就近为工业园区提供必要的配套服务。

(2) 三号井片区，重点发展煤矿资源技术改造升级产业。

(3) 西来峰片区，重点发展煤焦化工及副产品精深加工、精细化工、特色冶金等产业。

(4) 六五四片区，重点发展煤气综合利用、新能源等产业。

(6) 西来峰园区规划总面积 29.96 平方公里，其中，西来峰片区与六五四片区规划有 13.44 平方公里化工园区。

本项目符合性分析：本项目位于西来峰园区西来峰片区。本次在原有项目区建设，不新增占地，类型为工业用地。根据《乌海海南高新技术产业开发区国土空间总体规划（2021-2035）》，西来峰片区，重点发展煤焦化工及副产品精深加工、精细化工、特色冶金等产业。本项目属于焦化厂配套项目，符合园区产业定位与发展定位。

2、项目与《乌海海南高新技术产业开发区国土空间总体规划环境影响报告书》的符合性分析

根据《乌海海南高新技术产业开发区国土空间总体规划环境影响报告书》，项目与园区准入清单符合性分析如下：

表 1-2 项目与园区准入清单符合性一览表

准入清单内容	项目概况	是否符合
符合国家产业政策。禁止《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类和淘汰类企业入园以及国家产业政策明令禁止的项目入园。	本项目为浓盐水提盐项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类”第四十二款“环境保护与资源节约综合利用”第 10 条“工业“三废”循环利用中的高盐废水循环利用”。另外，本项目取得了乌海市海南区工信和科	是

		技局出具的项目备案告知书（项目代码为2504-150303-07-02-270423）。因此项目建设符合国家和地方相关产业政策。	
	符合行业准入条件。引入企业应满足《内蒙古自治区环境保护厅关于印发加强重金属行业污染防治实施方案的通知》、《火电厂污染防治技术政策》、《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》（环办[2015]111号）、《国务院办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》（国办发[2016]57号）等相关要求。	本项目为浓盐水提盐项目，不属于引入企业，不涉及《内蒙古自治区环境保护厅关于印发加强重金属行业污染防治实施方案的通知》、《火电厂污染防治技术政策》、《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》（环办[2015]111号）、《国务院办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》（国办发[2016]57号）等相关要求。	是
	符合海南高新技术产业开发区发展规划。入园企业必须满足园区产业定位，不符合产业定位的企业禁止入园。	根据上文分析，项目符合园区产业定位。	是
	入区项目必须符合园区“禁限控”目录要求。	本项目为浓盐水提盐项目，不属于园区“禁限控”目录。	是
	项目应与“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）相协调，并符合园区规划及规划环评要求。	根据下文“三线一单”符合性分析，项目与“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）相协调。符合园区规划及规划环评要求。	是
	项目应符合“三区三线”（生态空间、农业空间、城镇空间和生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界）内不得核准、备案新（改、扩）建化工项目规定。	本项目不属于化工项目。	是
	“三废”要有明确的处理方式及去向，污染物排放符合国家或地方排放标准，采取切实有效措施从严控制特征污染物的逸散与排放。	项目“三废”均得到妥善处理，污染物排放符合国家或地方排放标准。	是
	符合规划用地性质要求。入园企业必须符合园区用地布局规划。	本项目在原有场地建设，不新增用地。	是
	符合清洁生产要求。入园企业必须按照国家颁布的清洁生产标准或者参照国内先进的同类型企业进行清洁生产水平分析。国家已经颁布清洁生产标准行业，引入项目应达到二级标准以上；国家尚未颁布清洁生产标准的行业，引入项目应达到国内同行业清洁生产先进水平以上。	本项目为废水处理环保项目，符合清洁生产要求。	是
	符合总量控制要求。入园企业污染物排放总量控制指标由当地生态环境局	项目排放污染物不涉及总量控制。	是

	按照各企业环评报告书(表)中提出的建议指标, 或者按照企业类型和产值规模占园区规划总产值的比重下达。		
	符合当地政府政策要求。根据园区环境承载能力合理控制园区产业发展规模, 优先引进轻污染的项目入园, 控制高耗水、高污染的项目入园。	本项目不属于高耗水、高污染项目。	是
	化工项目符合化工行业管理要求。新(改、扩)建化工项目必须符合规划环评及审查意见相关要求。要执行或参照执行特别排放限值, 采取切实有效措施从严控制特征污染物的逸散与排放, 生产废水严禁直接外排, 产生的生化污泥或盐泥等应及时开展固体废物属性鉴定, 根据鉴定结果采取切实可行的处置措施。	本项目非化工行业, 不涉及此项内容。	是
	化工项目采用的生产工艺技术应当来源合法、成熟可靠。化工工艺属国内首次使用的, 须经省级人民政府有关部门组织安全可靠论证后实施。	本项目非化工行业, 不涉及此项内容。	是
	“两高”项目确需建设的, 应全面执行国家各自治区关于“两高”项目准入和管理的各项规定, 并且严格按照《内蒙古自治区坚决遏制“两高”项目低水平盲目发展管控目录》等相关要求实施。	本项目非“两高”项目, 不涉及此项内容。	是

其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本项目为 D4690 其他水的处理、利用与分配，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类”第四十二款“环境保护与资源节约综合利用”第 10 条“工业“三废”循环利用中的高盐废水循环利用”。另外，本项目取得了乌海市海南区工信和科技局出具的项目备案告知书（项目代码为 2504-150303-07-02-270423）。因此项目建设符合国家和地方相关产业政策。</p> <p>2、本项目与分区管控相关政策符合性分析</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>根据《乌海市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见修改单（2023 年版）》（乌环委办发〔2024〕24 号）和《乌海市生态环境准入清单》的通知。</p> <p>根据生态红线的主要划定依据，本项目位于内蒙古乌海高新技术产业开发区海南产业园西来峰工业园区西来峰片区，用地性质为工业用地，符合相关要求。经调查评价范围内无饮用水水源地、自然保护区、风景名胜区等特殊环境敏感区，不涉及重要生态功能区、生态敏感脆弱区、禁止开发区域以及其他各类保护地，根据生态红线的主要划定依据，本项目不在生态保护红线范围内。</p> <p>综上所述，本项目符合生态保护红线的要求。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>根据本项目所在地环境质量现状数据可知，所在区域环境空气为不达标区。本项目运营后会产生少量废气，但在采取相应的污染防治措施后可以达标排放，固废妥善处理，各类污染物的排放对周边环境的影响均处于可接受水平，不会改变区域环境功能区质量要求，能维持环境功能区质量现状，不会造成环境空气质量恶化，因此，本项目不会突破环境质量底线的要求。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>本项目建设地点位于乌海市海南区西来峰工业园区乌海市榕鑫能</p>
---------	---

源实业有限责任公司厂区内，本项目运营期无大量水资源、电等的消耗，符合资源利用规划，因此，本项目的建设不会突破区域资源利用上线。

(4) 生态环境准入清单

本项目位于内蒙古乌海高新技术产业开发区海南产业园西来峰工业园区西来峰片区，根据内蒙古自治区生态环境厅“三线一单”数据应用平台查询可知，本项目所处环境管控单元名称为“内蒙古乌海高新技术产业开发区海南产业园”，环境管控单元编码为ZH15030320003，属于重点管控单元，在乌海市环境管控单元图中具体位置详见附图2。

表1-3项目与乌海市海南区生态环境准入管控要求符合性分析

环境管控单元	管控要求	符合性	是否符合
内蒙古乌海高新技术产业开发区海南产业园 ZH15030320003	空间布局约束 1.工业片区与居住区间应设立合理的防护隔离带。2.禁止新建无泄漏检测与修复技术工程建设的化工、精细化工项目。3.禁止焦化、钢铁、水泥、电石、铁合金等污染排放严重行业新建项目。4.不符合园区产业规划、与主导产业定位无关的项目，原则上不得入园。	1.项目位于乌海市榕鑫能源实业有限责任公司现有厂区内，属于工业用地，项目500m范围内没有居住区；2.本项目为废水处理环保项目，不属于化工或精细化工生产项目。主要工艺为物理化学处理（膜分离、蒸发结晶），不涉及化工合成反应；3.本项目为废水处理及资源化利用项目，不属于上述所列的污染排放严重行业。4.项目是为焦化厂配套建设的环保设施，用于处理焦化生产废水，与园区主导产业（煤化工、焦化）紧密关联。	符合
	污染物排放管控 1.新建、改扩建项目执行重点污染物特别排放限值，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。推进焦化	1.本项目为废水处理环保项目，其建设目的就是协助焦化厂实现废水“零排放”，满足焦化行业超低排放要求。2.本项目不涉及；3.项目旨在对焦化废水进行深度处理，实现	符合

		<p>行业超低排放改造，到 2025 年焦化行业全面完成超低排放改造。2.新（改）建捣固焦炉炭化室高度要达到 6.25 米及以上、产能在 300 万吨及以上，必须同步配套下游化产链条、余热余气回收利用项目。2023 年底全面淘汰炭化室高度 4.3 米的焦炉，现有炭化室高度 5.5 米及以上的焦炉全部完成干熄焦和超低排放改造。3.新（改）建焦化项目必须配套干熄焦装备，并执行钢铁企业中炼焦化学工业污染物超低排放要求，建设废水深度处理工程（含浓盐水深度处理和蒸发结晶等），焦化废水实现全收集、全处理、全回用。4.禁止新增高盐水晾晒池。5.加强污水处理设施建设和运行管理，废水全部回用不外排。</p>	<p>废水零排放和资源化利用；4.项目采用“分盐浓缩+蒸发结晶”的先进工艺，完全替代了传统的高盐水晾晒池，从源头上避免了新增晾晒池；5.项目的根本目的就是将焦化废水处理全部回用，实现零排放。项目出水将回用于循环冷却水系统，符合“全部回用不外排”的要求。</p>	
	<p>环境风险控制</p>	<p>1.建立完善的风险防控和应急监测体系，提升环境风险防控和应急响应能力，保障区域生态环境安全。2.合理规划建设园区及各</p>	<p>1.项目建成后编制突发环境事件应急预案，公司成立应急组织机构，制定应急防范措施；2.本项目依托厂区 1500m³的事故池，依托可行；3.本项目不涉及重金属排放。且对</p>	<p>符合</p>

		<p>分区事故废水收集系统及集中式事故水池，提高事故废水收集保障率。3. 加强涉重金属行业污染防控，加大土壤污染重点企业监管力度，强化腾退企业遗留场地的土壤环境调查和风险评估，合理确定土地利用方式。</p>	<p>重点防渗区采取了严格的防渗措施，以防止对土壤和地下水的污染。</p>	
		<p>资源开发效率</p> <p>1.坚持“以水定产、以水定规模”，执行最严格水资源管理制度，最大程度利用中水等非常规水源作为生产用水。2.新、改、扩建化工等高耗水工业项目禁止取用地下水。3.新建、改扩建《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》中的“两高”项目，工艺技术装备必须达到同行业先进水平，单位产品能耗必须达到国家能效标杆水平或先进标准；项目单位增加值能耗既要达到乌海市标杆值，也要达到自治区平均标杆值。</p>	<p>1.本项目为废水处理环保项目。将焦化废水深度处理，产出高品质的回用水（达到《工业循环冷却水处理设计规范》标准），替代新鲜水用于循环冷却系统，实现了非常规水源的最大化利用；2.本项目为废水处理环保项目，不属于化工生产项目；3. 本项目为废水处理环保项目，不属于“两高”生产项目。</p>	<p>符合</p>
<p>由上表可知。本项目建设符合《乌海市海南区生态环境准入清单》管控要求。</p> <p>综上所述，本项目的建设符合“生态红线、环境质量底线、资源</p>				

利用上线和生态环境准入清单”的相关要求。

3、选址合理性分析

本项目厂址位于乌海市海南区西来峰工业园区乌海市榕鑫能源实业有限责任公司原厂区内，本项目无新增用地，用地性质属工业用地，项目周边无风景名胜区、自然保护区、保护文物、生态敏感点或其它需要特别保护的對象，项目的建设无明显环境制约因素。项目各项污染物采取措施后均满足排放标准，因此本项目的建设不会对周围其他项目产生不利影响。因此选址基本合理。

4、与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据内蒙古自治区“十四五”生态环境保护相关规划要求，焦化废水提盐项目应以焦化行业为重点，全面推进节能改造和污染物深度治理；到2025年化学需氧量、氨氮排放总量分别较2020年下降8%；同时要求“开展重点行业清洁生产和工业废水资源化利用改造”，推动工业园区污水处理、中水回用等公共基础设施共建共享。项目应按照“源头控制、总量削减、综合利用、末端处置、达标排放”的原则，优先在企业或园区内进行阶梯式循环利用，提高水的重复利用率，实现工业废水结晶分盐并产出氯化钠、硫酸钠等固体产品进行资源化利用。乌海及周边地区地处黄河上游，是国家重要的煤焦化基地，须严格落实“河长制”常态化监管，确保黄河乌海段水质稳定在II类，着力推进焦化废水零排放。

本项目将焦化废水处理产生的浓水资源化利用，产出氯化钠和硫酸钠工业盐，符合《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》要求。

5、与《乌海市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《乌海市“十四五”生态环境保护规划》（乌海市人民政府办公室，2022年3月30日印发）及其实施配套政策要求，焦化废水提盐项目须严格落实以下规划要求：在源头管控方面，应通过工艺优化和清洁生产减少废水产生量和盐分带入量，实现废水源头减量；在过程治理方面，应采用“多效除硬+多介质过滤+超滤+反渗透”等先进工艺对焦化

废水进行深度处理；在末端资源化方面，应通过纳滤分盐、MVR蒸发结晶等技术路线，对高盐水进行分盐提纯，产出高品质再生水回用于工业园区企业，同时回收氯化钠、硫酸钠等副产品，实现废水零排放和资源化循环利用；在园区协同方面，鼓励工业园区污水处理、中水回用等公共基础设施共建共享，推动园区内企业废水集中收集、统一处理和分质回用，系统总体水回收率应达到95%以上。

本项目为焦化厂配套的浓水提盐零排放节水项目，采用“药剂软化+高密度沉淀池+浸没式超滤+常规反渗透”等先进工艺，产出氯化钠和硫酸钠工业盐，符合《乌海市“十四五”生态环境保护规划》要求。

6、与乌海市中央生态环境保护督察反馈问题整改工作领导小组整改推进专班（领导小组办公室）印发的《乌海市焦化企业全流程环境整治标准（试行）》等5个标准规范的符合性分析

表 1-4 《乌海市焦化企业全流程环境整治标准（试行）》等5个标准规范的符合性分析

整治环节	整治标准要求	符合性分析	是否符合
工业园区企业环境治理标准	入驻企业落实“门前四包”（包环境卫生、包绿化硬化、包美化亮化、包环境秩序）要求，责任区域内整体环境卫生干净、整洁。	本项目为技术改造，在现有厂区内建设。施工期采取围挡、洒水等扬尘控制措施。运营期产生的少量生活垃圾由环卫部门统一清运，可保持责任区卫生。项目在现有厂区建设，不新增用地。现有厂区已具备硬化道路。	符合
	企业固废产生、收集、贮存、运输、利用、处置须严格落实国家有关规定。	本项目一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。	符合
	厂区建筑整洁美观、墙面无破损、道路平整卫生；厂区合理设置绿化区域，地面应采取硬化、绿化种植、防尘覆盖等措施；围栏围挡、管道管线、标识标牌等设施干净有序无破损；卫生间保持清洁，设施完好。	1. 建设基础与性质：本项目为在现有厂区内进行的技术改造，不新增用地。现有厂区作为园区合规企业，其厂房、道路、围挡等基础设施已建成并满足园区基本管理要求。 2. 施工期管理：报告明确施工期将采取有效防尘措施，并对建筑垃圾等进行规范处置，可保障施工期间及之后责任区域的整洁。 3. 运营期管理：新建的构筑物、管道管线将按工程设计规范建设，并与现有厂区规划协调。项目要求对各类设施进行规范化标识。项目占地范围及主要通道均已硬化。	符合

		项目不设露天散料堆场,物料存储于室内,可有效控制扬尘。在现有厂区总平面布置中已考虑绿化区域。本项目在现有用地内建设,将维持厂区现有绿化布局。 4. 责任主体:建设单位作为园区入驻企业,有责任和义务按照园区管理规范,持续做好厂区环境的日常维护,保持建筑、道路、卫生设施等整洁完好。	
	仓储功能分区合理,物资物料排列规范有序;散料堆存满足安全环保、扬尘控制等有关规定。	本项目分别有加药间、污泥处理间、控制室等功能分区,原辅材料采用袋装、罐装、桶装的方式储存。	符合
	生活垃圾收集、贮存、清运符合有关要求,防止异味扩散和污染。	生活垃圾由环卫部门统一收集处理。	符合
	停产企业厂区内整体保持干净、整洁,留存固废及时规范处置。各类物料规范堆存,杜绝垃圾乱堆乱放。	本项目为技术改造项目,不属于停产企业。	符合
	加大对工业企业污染物排放监管力度,督促企业强化污处设施运维管理,确保稳定达标排放。	项目通过技术改造,旨在强化污染治理设施,实现更严格的环境绩效(废水零排放),完全符合“强化运维、确保达标”的政策导向。	符合
<p>综上所述,本项目的建设符合乌海市中央生态环境保护督察反馈问题整改工作领导小组整改推造专班(领导小组办公室)印发的《乌海市焦化企业全流程环境整治标准(试行)》等5个标准规范。</p>			

二、工程分析

一、项目背景

乌海市榕鑫能源实业有限责任公司地处乌海高新技术产业开发区海南产业园。2008年3月编制了《乌海市蒙港实业发展有限公司新建年产96×10⁴t捣固焦及配套10×10⁴t甲醇项目环境影响报告书》，于2008年4月取得由原内蒙古自治区环境保护厅出具的《关于乌海市蒙港实业发展有限公司新建年产96×10⁴t捣固焦及配套10×10⁴t甲醇项目环境影响报告书得批复》（内环审【2008】64号），2009年7月29日《乌海市蒙港实业发展有限公司新建年产96×10⁴t捣固焦及配套10×10⁴t甲醇项目》变更为《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司新建年产96×10⁴t捣固焦及配套10×10⁴t甲醇项目》，于2014年6月取得原内蒙古自治区环境保护厅出具的《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司新建年产96×10⁴t捣固焦及配套10×10⁴t甲醇项目变更竣工环境保护的意见》（内环验【2014】63号）。

建设内容 2016年4月19日，乌海市海南区发展和改革局以“海南发改发【2016】68号”文件《乌海市海南区发展和改革局关于乌海市榕鑫能源实业有限责任公司洗煤厂原煤堆场、焦化厂精煤堆场全封闭技改项目备案的通知》同意该项目建设。2016年3月，内蒙古八思巴环境技术咨询有限公司编制完成《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司洗煤厂原煤堆场、焦化厂精煤堆场全封闭技改项目环境影响报告表》，并于2016年4月20日取得乌海市海南区环境保护局批复。

公司洗煤厂原煤堆场改造工程于2016年6月开工建设，同年11月完工。2018年6月，内蒙古凯枫环境科技有限公司编制完成《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司洗煤厂原煤堆场全封闭治理项目竣工环境保护验收监测报告表》，并于2018年12月2日通过环保验收。

2024年10月，内蒙古生态环境科学研究院有限公司编制完成《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司干熄焦余热发电及配套工程项目环境影响报告书》，并于2024年12月9日取得乌海市生态环境局批复，目前尚未验收。

2025年4月，内蒙古绿科环境技术有限公司编制完成《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司焦炭场地无组织排放治理（超低）项目环境影响报告表》，并于2025

年 4 月 30 日取得乌海市生态环境局海南区分局批复，目前尚未验收。

本项目由乌海市榕鑫能源实业有限公司出资建设，对中水回用系统产生浓水进行浓缩、分盐及蒸发的浓水进行提盐。项目背景源于当前我国水资源短缺与环境污染问题的日益严峻，尤其是工业废水对自然环境和人类健康的潜在危害。作为一家以煤为主要原料的大型煤化工企业，榕鑫焦化致力于提升环保水平，满足日益严格的环保要求。本项目通过采用先进的污水处理和回用技术，将实现废水的资源化利用，满足企业生产用水需求，同时减少对环境的污染，为企业的可持续发展提供重要支撑。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）中的有关规定，乌海市榕鑫能源实业有限公司委托我公司承担该项目的环评工作，本项目属于名录中 96.其他水的处理、利用与分配，应编制报告表。接受委托后，我公司专业技术人员对该项目进行了现场调查踏勘，并根据《环境影响评价技术导则》要求，收集了相关资料，在此基础上，完成了本报告表的编制工作。

二、工程概况

1、项目基本情况

（1）项目名称：乌海市榕鑫能源实业有限责任公司浓水提盐零排放节水技改项目；

（2）建设单位：乌海市榕鑫能源实业有限公司；

（3）建设性质：技改；

（4）项目投资：项目总投资为 4627.59 万元，其中环保投资 4627.59 万元，占总投资的 100%；

（5）项目占地：项目占地面积为 875m²，在现有厂区内，不新增用地。

（6）建设地点：本项目位于内蒙古乌海高新技术产业开发区海南产业园西来峰工业园区西来峰片区，厂址中心坐标为 E106°55'5.218"，N39°22'32.275"。厂区西侧为乌海亚东精细化工有限公司，北侧为佳鑫大道，东侧与南侧为空地。项目地理位置图见附图 1，项目周边关系图见附图 4。

(7) 项目来水：《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司生化站及中水、软水制备深度节水技改项目》的浓水，本项目属于《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司生化站及中水、软水制备深度节水技改项目》的延续项目。

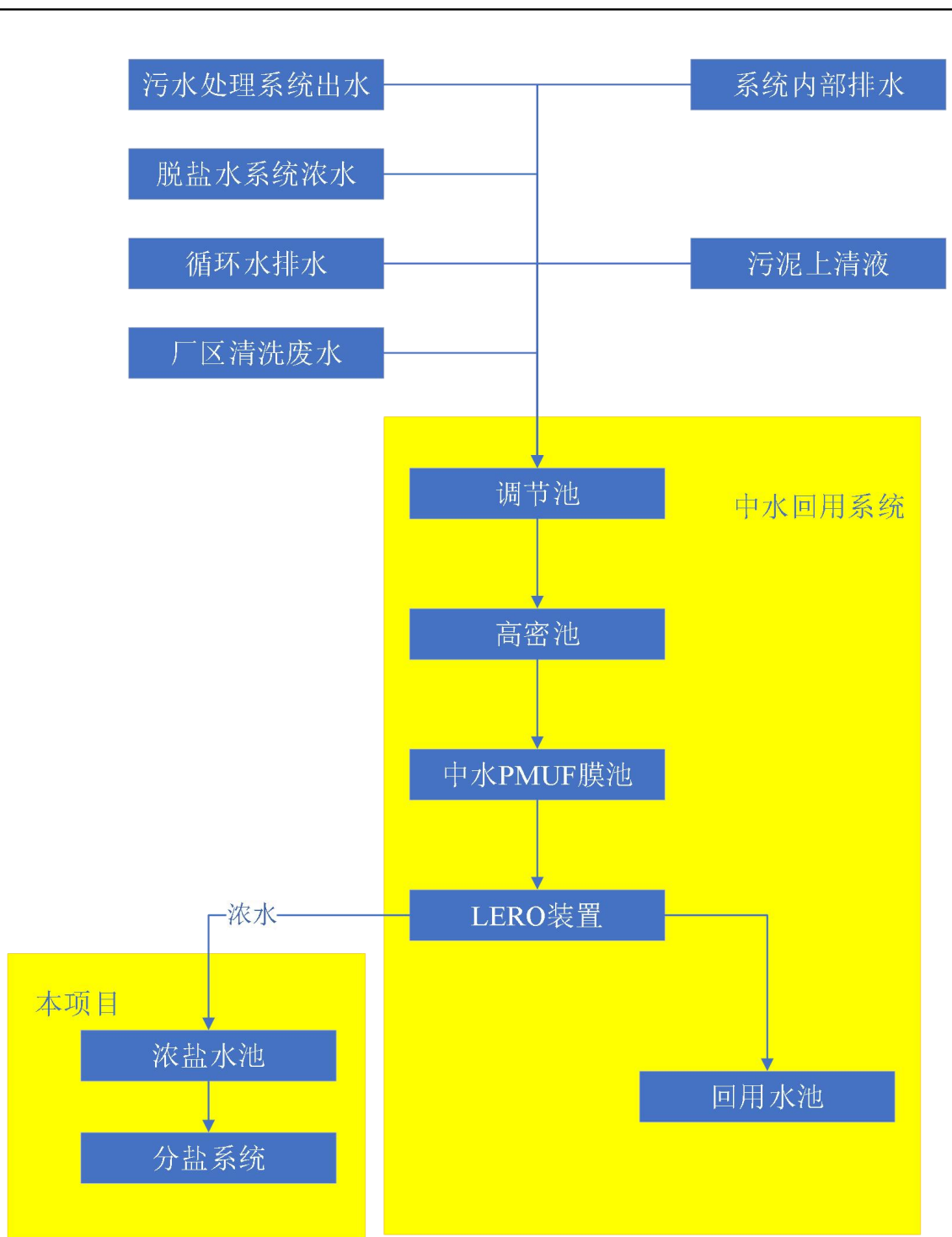


图 2-1 项目来水情况图

2、项目建设规模及内容

建设内容：建设对中水回用系统产生的浓水进行浓缩、分盐及蒸发的提盐装置。

建设规模：分盐系统设计进水规模 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，氯化钠蒸发结晶系统设计规模 $7\text{m}^3/\text{h}$ ，硫酸钠蒸发结晶系统设计规模 $4\text{m}^3/\text{h}$ 。项目组成表见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

项目		工程建设内容	备注
主体工程	生产车间 (600m ²)	预处理单元 主要对中水回用系统来水进行除硬、除硅、除油、除氟等处理，采用“两级高密度澄清池+浸没式超滤（PMUF）+弱酸阳床+脱碳塔”的工艺。主要设备见表 2-5。	新建
		膜分盐单元 膜分盐单元通过多级膜组合将一价盐（氯化钠）与二价盐（硫酸钠）分离并分别浓缩。主要包括 NF-1 纳滤装置（处理量 28m ³ /h，回收率 80%）、HPNF 高压纳滤装置（11m ³ /h，回收率 70%）、FBRO 反渗透装置（23m ³ /h，回收率 65%）、NF-2 纳滤提纯装置（16m ³ /h，回收率 85%）和 HPRO 高压反渗透装置（13m ³ /h，回收率≥50%）。主要设备见表 2-6。	
		蒸发结晶单元 对膜分离单元送来的高浓度盐水进行蒸发、冷冻结晶及重结晶，最终产出氯化钠、硫酸钠产品以及少量杂盐。氯化钠蒸发结晶系统设计规模 7m ³ /h，采用三效蒸发工艺。硫酸钠蒸发结晶系统设计规模 4m ³ /h，采用“三效强制循环蒸发+冷冻结晶+重结晶”组合工艺。混盐系统处理氯化钠和冷冻系统排出的母液，采用强制循环蒸发结晶及杂盐干燥工艺。杂盐系统处理规模为 0.13t/h。主要设备见表 2-7。	
辅助工程	加药间	由 1 套 PAM 加药装置、1 套 FeCl ₃ 加药装置、1 套盐酸加药装置、1 套次氯酸钠加药装置、1 套阻垢剂加药装置、1 套非氧化性杀菌剂药装置、1 套碳酸钠加药装置、1 套脱离线清洗装置及配套泵体组成，占地面积为 50m ² 。	新建
	污泥处理间	由污泥浓缩池、污泥脱水系统及配套泵体组成，占地面积为 80m ² 。	新建
	控制室	控制系统由现场 DCS 控制站、历史站、工程师站和附属设备等部件组成，占地面积为 60m ² 。	新建
	危废暂存间	本项目产生的危险废物依托厂区内危废暂存间。危废暂存间面积为 130m ² ，危险废物临时存放库建成封闭的库房，库底和墙体均已做防渗处理，铺设了厚度不小于 2mm 的，饱和渗透系数≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s 的人工防渗膜，导流槽与集液池相连，主要用于将泄漏的危险废物收集至集液池中，危废库设置 1 个集液池，规格为 2m ³ 。库内集液池及导流槽渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s。截至目前焦化厂危废暂存间未进行竣工环保验收，待焦化厂危废暂存间完成验收后方可依托。	依托
	办公生活区	办公生活区依托榕鑫焦化厂区现有办公楼。	依托
储运工程	原料储存	盐酸储存单元 本项目盐酸储存于 1 座容积为 60m ³ 的立式储罐（Φ3.2×H7.5），位于加药间。	新建
		氢氧化钠储罐 本项目氢氧化钠储存于 1 座容积为 20m ³ 的立式储罐（Φ2.4×H4.5），位于加药间。	新建
公用工程	供电	电源引自上一级 310kV/380V 侧母线段。在车间配置 1 座 35kv 配电间。	新建
	供水	依托榕鑫焦化厂区现有供水系统。	依托
	供暖	采用电采暖。	新建
	供热	本项目生产供热由榕鑫焦化厂区蒸汽管网供给。	依托
	供汽	本项目生产供汽由榕鑫焦化厂区蒸汽管网供给。	依托
环保	废气	氯化钠、硫酸钠和杂盐干燥包装工序产生的颗粒物经过布袋除尘后共用 1 根 30m 高排气筒排放；	新建

工程		危险废物暂存间产生的废气经过二级活性炭吸附后 1 根 18m 高排气筒排放；	改造+ 依托
		盐酸储罐废气经过二级降膜水吸收塔处理后，通过 1 根 27m 高排气筒进行有组织排放。	新建
		无组织废气经过车间通风和周围绿化带的吸收，对周边环境空气影响较小。	新建
	废水	生活污水依托榕鑫焦化厂区现有化粪池预处理后排入焦化厂现有污水处理站处理后回用，不外排。	依托
		生产废水返回榕鑫焦化厂区中水回用系统，不外排。	依托
	固废	生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理；污泥委托有资质的单位检测鉴别固废属性，检测结果出来之前按照危废相关要求处理；废弃膜元件、杂盐、废包装物、废活性炭、废矿物油、废油桶收集暂存至榕鑫现有危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置。	/
噪声	选用低噪声设备，基础减振，厂房隔声。	新建	
地下水	项目污泥处理间、加药间、污水的各地下和半地下水池等按照《环境影响评价技术导则地下水》（HJ610-2016）要求进行重点防渗；各泵房及机房等进行一般防渗。一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚，渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。	新建	

3、产品指标与产能

本项目产品方案及产品指标如下：

表 2-2 本项目产品方案一览表

种类	产量 t/h	执行标准
氯化钠	0.59(5168.4t/a)	T/CCT001-2019《煤化工副产工业氯化钠》工业干盐一级品
硫酸钠	0.22(1927.2t/a)	T/CCT002-2019《煤化工副产工业硫酸钠》A 类一等品
回用水	35(306600t/a)	GB/T19923-2024《城市污水再生利用工业用水水质》循环冷却水系统补水标准

表 2-3 《煤化工副产工业氯化钠》的理化指标

序号	项目	工业干盐	
			一级
1	氯化钠/(g/100g)	\geq	98.5
2	水份/(g/100g)	\leq	0.30
3	水不溶物/(g/100g)	\leq	0.10
4	钙镁离子总量/(g/100g)	\leq	0.25
5	钙(以 Ca 计)/(g/100g)	\leq	0.15
6	镁(以 Mg 计)/(g/100g)	\leq	0.10
7	硫酸根(以 SO_4^{2-} 计)/(g/100g)	\leq	0.30
8	铵(以 NH_4^{+} 计)/(mg/Kg)	\leq	4.0

9	总有机碳(TOC)/(mg/kg)	≦	30
10	白度(R457)/%	≧	75
11	碘(以 I 计)/(mg/Kg)	≧	2.0
12	钡(以 Ba 计)/(mg/Kg)	≧	15.0
13	铁(以 Fe 计)/(mg/Kg)	≧	2.0

表 2-4 《煤化工副产工业硫酸钠》的理化指标

序号	项目	A类	
		一等品	
1	硫酸钠(Na ₂ SO ₄).W/%	≧	98.0
2	水份.W/%	≧	0.5
3	水不溶物.W/%	≧	0.10
4	氯化物(以Cl计).W/%	≧	0.70
5	钙和镁(以Mg计).W/%	≧	0.30
6	白度(R457)/%	≧	82
7	铁(以Fe计).W/%	≧	0.010
8	总有机碳(TOC)/(mg/kg)	≧	50

表 2-5 《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T19923-2024

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水
1	pH（无量纲）	6.0~9.0
2	色度/度	20
3	浊度/NTU	5
4	五日生化需氧量(BOD ₅)/(mg/L)	10
5	化学需氧量(COD)/(mg/L)	50
5	氨氮(以 N 计)/(mg/L)	5 ^a
7	总氮(以 N 计)/(mg/L)	15
8	总磷(以 P 计)/(mg/L)	0.5
9	阴离子表面活性剂/(mg/L)	0.5
10	石油类/(mg/L)	1.0
11	总碱度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	350
12	总硬度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	450
13	溶解性总固体/(mg/L)	1000
14	氯化物/(mg/L)	250
15	硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)/(mg/L)	250
16	铁/(mg/L)	0.3
17	锰/(mg/L)	0.1
18	二氧化硅/(mg/L)	30
19	粪大肠菌群/(MPN/L)	1000
20	总余氯 ^b (mg/L)	0.1~0.2

注：“—”表示对此项无要求。

^a用于间冷开式循环冷却水系统补充水，且换热器为铜合金材质时，氨氮指标应小于 1mg/L。
^b与用户管道连接处再生水中总余氯值。

5、主要生产设施设备

拟建项目主要设备详见下表。

表 2-6 预处理单元设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量
1	混合搅拌机	混合池尺寸 1.5×1.5×3m，功率 0.75kw	套	4
2	絮凝搅拌机	导流筒直径 1.2m，功率 1.5kw	套	2
3	导流筒	Φ1.2×5.5m	套	2
4	中心传动刮泥机	Φ6m，池深 7m，功率 1.1kw	套	2
5	沉淀斜管	Φ80mm，斜长 1500mm，含支架	m ²	60
6	集水槽	L×W×H=1.8m×0.25m×0.3m	套	8
7	污泥回流泵	Q=10m ³ /h，H=30m，N=1.5kw，2 用 1 备	台	3
8	压力表	0~6kg/cm ² ，Φ100mm	个	14
9	在线流量计	DN80，4~20mA 信号输出	套	2
10	在线 pH 计	1-14pH，4~20mA 信号输出	套	4
11	PMUF 产水泵	Q=40m ³ /h，H=30m，N=11kw	台	1
12	真空引水罐	V=1m ³	台	1
13	排泥泵	Q=60m ³ /h，H=30m，N=11kw	台	1
14	浓水 PMUF	设计净通量 16L/m ² ·h	m ²	875
15	进水气动蝶阀	DN100，PN10，对夹式，开关量输出	个	2
16	产水气动蝶阀	DN125，PN10，对夹式，开关量输出	个	1
17	反洗气动蝶阀	DN125，PN10，对夹式，开关量输出	个	1
18	产水在线流量计	4~20mA 信号输出	套	1
19	进水压力变送器	0~6bar，4~20mA 信号输出	套	1
20	产水浊度	0~100NTU，4~20mA 信号输出	套	1
21	本体配管	配套	套	1
22	超滤滑架	配套	套	1
23	浓水弱酸阳床进水泵	Q=23m ³ /h，H=35m，7.5kW，2 用 1 备	台	3
24	PVC 压力表	0-6Kg/cm ² ，Φ60mm	套	20
25	在线液位计	0~4m，4~20mA 信号输出	台	8
26	弱酸阳床桶体	Q=23m ³ /h，Ø=1200mm，2 用 1 备	台	3
27	大孔弱酸阳树脂	树脂装填高度 2100mm	m ³	7.1
28	气动蝶阀	DN80，PN10，对夹式，开关量输出	个	18
29	树脂捕捉器	DN80，PN10	个	3
30	在线流量计	DN80，4~20mA 输出	个	3
31	压力表	0-10Kg/cm ² ，Φ100mm	个	6
32	酸再生系统	/	套	1
33	碱再生系统	/	套	1
34	产水池提升泵	Q=30m ³ /h，H=15m，N=3kw，2 用 1 备	台	3

35	在线流量计	DN125, 4~20mA 信号输出	套	1
36	板框压滤机	滤板尺寸 800×800mm	套	2
37	除碳器	Q=60m ³ /h·台, Φ1400mm	套	1
38	除硅加药装置	/	套	1
39	除氟加药装置	/	套	1

表 2-7 膜分盐系统设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量
1	管道混合器	DN125, PN10, 法兰连接	个	1
2	NF1 保安过滤器	Q=28m ³ /h	台	3
3	NF1 高压泵	Q=28m ³ /h, H=150m, N=15kw, 3 台	台	3
4	压力表	0-25Kg/cm ² , Φ100mm	块	8
5	高压压力开关	5~20bar	个	3
6	低压压力开关	-0.5~6bar	个	3
7	NF1 膜	设计通量≤16L/m ² ·h, 33.8m ² /支	支	126
8	膜壳	6 芯装, 300Psi, 5:2 排列	支	21
9	冲洗排放气动蝶阀	DN80, PN25, 对夹式, 开关量输出	个	3
10	冲洗进水气动蝶阀	DN80, PN10, 对夹式, 开关量输出	个	3
11	进水流量计	DN65, 4-20mA 信号输出	套	3
12	进水电导率表	0-10000μS, 4-20mA 信号输出	套	1
13	进水 pH 在线仪表	1-14, 4-20mA 信号输出	套	1
14	进水 ORP 在线仪表	±2000mV, 4-20mA 信号输出	套	1
15	产水流量计	4-20mA 信号输出	套	3
16	浓水浮子流量计	/	套	3
17	防爆膜	0.1-0.2MPa	套	3
18	管道管件	配套	套	3
19	本体机架	配套	套	3
20	NF1 冲洗泵	Q=30m ³ /h, H=40m, N=7.5kw, 2 台	台	2
21	压力表	0-6Kg/cm ² , Φ100mm	块	2
22	NF-1 浓水箱	V=20m ³	台	1
23	HPNF 提升泵	Q=11m ³ /h, H=40m, N=3kw, 1 用 1 备	台	2
24	管道混合器	DN50, PN10, 法兰连接	个	1
25	HPNF 保安过滤器	Q=11m ³ /h (含滤芯)	台	2
26	HPNF 高压泵	Q=11m ³ /h, H=240m	台	2
27	高压压力开关	5~20bar	个	2
28	低压压力开关	-0.5~6bar	个	2
29	段间增压泵	/	台	2
30	HPNF 膜	设计通量≤12L/m ² ·h, 33.8m ² /支	支	48
31	膜壳	5 芯装, 600Psi, 3:1	支	8
32	冲洗排放气动蝶阀	DN50, PN40, 对夹式, 开关量输出	个	2
33	冲洗进水气动蝶阀	DN50, PN10, 对夹式, 开关量输出	个	2
34	压力表	0-40Kg/cm ² , Φ100mm	块	6
35	压力表	0-2.5Kg/cm ² , Φ100mm	块	2
36	进水电导率表	0-10000μS, 4-20mA 信号输出	套	1
37	进水 pH 在线仪表	1-14, 4-20mA 信号输出	套	1
38	进水 ORP 在线仪表	±2000mV, 4-20mA 信号输出	套	1

39	产水流量计	DN32, 4-20mA 信号输出	套	2
40	浓水浮子流量计	/	套	2
41	防爆膜	0.1-0.2MPa	套	2
42	管道管件	配套	套	2
43	本体机架	配套	套	1
44	HPNF 浓水箱	V=20m ³	台	1
45	HPNF 浓水提升泵	Q=4m ³ /h, H=40m, N=1.1kw, 1用1备	台	2
46	FBRO 提升泵	Q=23m ³ /h, H=40m, N=5.5kw, 2用1备	台	3
47	管道混合器	DN100, PN10, 法兰连接	个	1
48	FBRO 保安过滤器	Q=25m ³ /h (含滤芯)	台	3
49	浓水 RO 高压泵	Q=23m ³ /h, H=350m, N=37kw, 2台变频	台	3
50	压力表	0-64Kg/cm ² , Φ100mm	块	3
51	高压压力开关	0~40bar	个	3
52	低压压力开关	-0.5~6bar	个	3
53	段间增压泵	/	台	3
54	浓水 RO 膜	设计通量≤14L/m ² ·h, 37.2m ² /支	支	90
55	膜壳	6 芯装, 600Psi, 3:2 排列	支	15
56	冲洗排放气动蝶阀	DN80, PN40, 法兰式, 开关量输出	个	3
57	冲洗进空气动蝶阀	DN80, PN10, 法兰式, 开关量输出	个	3
58	取样阀	DN15, PN10, 螺纹连接	个	3
59	压力表	0-40Kg/cm ² , Φ100mm	块	9
60	压力表	0-2.5Kg/cm ² , Φ100mm	块	3
61	进水电导率表	0-100000μS, 4-20mA 信号输出	套	1
62	产水电导率表	0-100000μS, 4-20mA 信号输出	套	2
63	产水流量计	DN65, 4-20mA 信号输出	套	2
64	浓水浮子流量计	/	套	2
65	防爆膜	0.1-0.2MPa	套	2
66	管道管件	配套	套	2
67	本体机架	配套	套	2
68	FBRO 浓水箱	V=20m ³	台	1
69	NF-2 提升泵	Q=8m ³ /h, H=40m, N=2.2kw, 2用1备	台	3
70	管道混合器	DN65, PN10, 法兰连接	个	1
71	NF2 保安过滤器	Q=10m ³ /h (含滤芯)	台	2
72	压力表	0-6Kg/cm ² , Φ60mm	块	2
73	NF2 高压泵	Q=16m ³ /h, H=120m, N=11kw	台	2
74	高压压力开关	5~20bar	个	2
75	低压压力开关	-0.5~6bar	个	2
76	NF-2 膜	设计通量≤16L/m ² ·h, 33.8m ² /支	支	48
77	膜壳	5 芯装, 300Psi, 3:1 排列	支	8
78	冲洗排放气动蝶阀	DN65, PN16, 对夹式, 开关量输出	个	2
79	冲洗进空气动蝶阀	DN65, PN10, 对夹式, 开关量输出	个	2
80	压力表	0-16Kg/cm ² , Φ100mm	块	6
81	压力表	0-10Kg/cm ² , Φ100mm	块	2

82	产水流量计	DN50, 4-20mA 信号输出	套	2
83	浓水浮子流量计	/	套	2
84	防爆膜	0.1-0.2MPa	套	2
85	管道管件	配套	套	2
86	本体机架	配套	套	2
87	NF-2 产水箱	V=20m ³	台	1
88	提升泵	Q=15m ³ /h, H=30m, N=3kw, 1用1备	台	2
89	在线液位计	0~5m, 4~20mA 信号输出	套	1
90	管道混合器	DN65, PN10, 法兰连接	个	1
91	反渗透保安过滤器	Q=13m ³ /h, DN150	套	2
92	反渗透高压泵	Q=13m ³ /h, H=700m, N=30kW, 变频	台	2
93	压力表	0-100Kg/cm ² , Φ100mm	块	2
94	高压压力开关	0-10MPa	只	2
95	低压压力开关	0-0.6MPa	只	2
96	段间增压泵	/	台	2
97	反渗透膜	设计通量≤10L/m ² ·h, 37.2m ²	支	36
98	膜壳	6芯装, 2:1排列, 1200Psi	支	6
99	冲洗排放电动球阀	DN50, PN100, 对夹式, 开关量输出	个	2
100	冲洗进水气动蝶阀	DN50, PN10, 对夹式, 开关量输出	个	2
101	取样阀	DN15, 螺纹连接, PN10	个	30
102	压力表	0-100Kg/cm ² , Φ100mm	块	6
103	压力表	0-2.5Kg/cm ² , Φ100mm	块	2
104	进水电导率表	0-100000μS, 4-20mA 信号输出	套	2
105	进水 pH 在线仪表	0-14pH, 4-20mA 信号输出	套	2
106	进水 ORP 在线仪表	4-20mA 信号输出	套	2
107	产水电导率表	0-1000μS, 4-20mA 信号输出	套	2
108	产水流量计	DN32, 4-20mA 信号输出	套	2
109	浓水浮子流量计	/	套	2
110	防爆膜	0.1-0.2MPa	套	2
111	管道管件	/	套	2
112	本体机架	/	套	1
113	HPRO 浓水提升泵	Q=7m ³ /h, H=40m, 2.2kW, 1用1备	台	2
114	压力表	0-6Kg/cm ² , Φ60mm	套	2
115	在线液位计	0~4m, 4~20mA 信号输出	台	1
116	HPRO 浓水箱	V=20m ³	台	1

表 2-8 蒸发结晶系统设备清单

序号	设备名称	规格及型号	数量	单位
1	不凝气冷凝器	直径: 约Φ550mm, 高度: 约7000mm	1	台
2	蒸馏水板式预热器	板式换热器	1	台
3	生蒸汽板式预热器	板式换热器	1	台
4	一效降膜蒸发器	直径: 约Φ450mm, 高度: 约13000mm	1	台
5	二效强制循环蒸发器	直径: 约Φ550mm, 高度: 约8500mm	1	台
6	三效强制循环蒸发器	直径: 约Φ550mm, 高度: 约8500mm	1	台
7	原液引水罐	直径: 约Φ500mm, 高度: 约1100mm	1	台
8	一效降膜分离器	直径: 约Φ800mm, 高度: 约4000mm	1	台

9	二效结晶分离器	直径：约Φ1400mm，高度：约5500mm	1	台
10	三效结晶分离器	直径：约Φ1600mm，高度：约5500mm	1	台
11	生蒸汽冷凝水罐	直径：约Φ850mm，高度：约1500mm	1	台
12	蒸馏水罐	直径：约Φ1000mm，高度：约1500mm	2	台
13	稠厚罐	Φ1000mm*1800mm，60°锥底，配套搅拌	1	台
14	母液罐	Φ1000mm*1500mm，椭圆底，配套搅拌	1	台
15	离心机	处理量：约0.35t/h	1	台
16	干燥打包系统	/	1	套
17	进料泵	流量：约8m ³ /h，扬程：约32m	1	台
18	一效降膜循环泵	流量：约30m ³ /h扬程：约22m	1	台
19	一效转料泵	流量：约6m ³ /h，扬程：约32m	1	台
20	二效强制循环泵	流量：约850m ³ /h，扬程：约3.5m	1	台
21	三效强制循环泵	流量：约850m ³ /h扬程：约3.5m	1	台
22	三效出料泵	流量：约4m ³ /h，扬程：约22m	1	台
23	母液泵	流量：约4m ³ /h，扬程：约32m	1	台
24	生蒸汽冷凝水泵	流量：约3m ³ /h，扬程：约32m	1	台
25	蒸馏水泵	流量：约8m ³ /h，扬程：约32m	1	台
26	事故泵	流量：约10m ³ /h扬程：约32m	5	台
27	水环真空泵	抽气量：约230m ³ /h干备一台真空泵	1	套
28	热电阻	PT100法兰连接：DN25	3	批
29	压力变送器	量程：-0.1~0.1MPa	3	批
30	真空型压差液位计	分离器液位计	3	批
31	磁翻板液位计	蒸馏水罐液位计	3	批
32	电磁流量计	进料流量计	3	批
33	涡轮流量计	蒸馏水流量计	3	台
34	压力表	量程：-0.1~0.6MPa；0~0.6Mpa；-0.1~0.1Mpa；	3	台
35	温度表	量程：0~100℃；0~150℃；0~200℃	3	台
36	不凝气冷凝器	直径：约Φ500mm，高度：约7000mm	1	台
37	蒸馏水板式预热器	板式换热器	1	台
38	生蒸汽板式预热器	板式换热器	1	台
39	一效强制循环蒸发器	直径：约Φ500mm，高度：约8500mm	1	台
40	二效强制循环蒸发器	直径：约Φ500mm，高度：约8500mm	1	台
41	三效强制循环蒸发器	直径：约Φ500mm，高度：约8500mm	1	台
42	原液引水罐	直径：约Φ500mm，高度：约1100mm	1	台
43	一效结晶分离器	直径：约Φ1000mm，高度：约5500mm	1	台
44	二效结晶分离器	直径：约Φ1200mm，高度：约5500mm	1	台
45	三效结晶分离器	直径：约Φ1400mm，高度：约5500mm	2	台
46	生蒸汽冷凝水罐	直径：约Φ850mm，高度：约1200mm	2	台
47	进料泵	流量：约5m ³ /h，扬程：约32m	1	台
48	一效强制循环泵	流量：约650m ³ /h扬程：约3.5m	1	台
49	二效强制循环泵	流量：约650m ³ /h扬程：约3.5m	1	台
50	二效出料泵	流量：约2m ³ /h，扬程：约32m	1	台
51	三效强制循环泵	流量：约650m ³ /h扬程：约3.5m	1	台
52	出料泵	流量：约2m ³ /h，扬程：约22m	1	台
53	生蒸汽冷凝水泵	流量：约3m ³ /h，扬程：约32m	1	台
54	蒸馏水泵	流量：约6m ³ /h，扬程：约32m	1	台
55	水环真空泵	抽气量：约230m ³ /h	1	套

56	预冷器	直径：约Φ150mm，高度：约3500mm	2	台
57	冷冻换热器	直径：约Φ300mm，高度：约7000mm	1	台
58	冷冻结晶器	直径：约Φ1400mm，高度：约3000mm	1	台
59	冷冻稠厚罐	Φ1200mm*1500mm，60°锥底，配套搅拌	1	台
60	冷冻清液罐	Φ1000mm*1500mm	1	台
61	冷冻母液罐	Φ1000mm*1500mm，椭圆底，配套搅拌	1	台
62	芒硝回溶罐	Φ1000mm*1500mm，椭圆底，配套搅拌	1	台
63	冷冻离心机	处理量：约0.4t/h	1	台
64	冷冻机	制冷量55kw	1	台
65	冷冻主循环泵	流量：约650m ³ /h扬程：约2.5m	1	台
66	冷冻副循环泵	流量：约350m ³ /h扬程：约2m	1	台
67	冷冻出料泵	流量：约2.5m ³ /h扬程：约22m	1	台
68	冷冻母液泵	流量：约2.5m ³ /h扬程：约32m	1	台
69	芒硝回溶泵	流量：约1m ³ /h，扬程：约32m	1	台
70	不凝气冷凝器	直径：约Φ250mm，高度：约7000mm	1	台
71	强制循环蒸发器	直径：约Φ300mm，高度：约8500mm	1	台
72	结晶分离器	直径：约Φ1000mm，高度：约4500mm	1	台
73	蒸馏水罐	直径：约Φ800mm高度：约1200mm	1	台
74	稠厚罐	Φ1000mm*1500mm，60°锥底，配套搅拌	1	台
75	母液罐	Φ1000mm*1500mm，椭圆底，配套搅拌	1	台
76	离心机	处理量：约0.25/h	1	台
77	干燥打包系统	/	1	套
78	强制循环泵	流量：约200m ³ /h扬程：约3.5m	1	台
79	出料泵	流量：约2.5m ³ /h扬程：约22m	1	台
80	母液泵	流量：约2.5m ³ /h扬程：约32m	1	台
81	蒸馏水泵	流量：约2.5m ³ /h扬程：约32m	2	台
82	水环真空泵	抽气量：约140m ³ /h	1	套
83	涡轮流量计	蒸馏水流量计	1	台
84	压力表	量程：-0.1~0.6MPa；0~0.6Mpa；-0.1~0.1Mpa	1	套
85	杂盐干化系统	处理量：约0.2t/h，其中约0.1t/h	1	批
86	强制循环泵	流量：约350m ³ /h扬程：约3.5m	1	台
87	混盐出料泵	流量：约2.5m ³ /h扬程：约22m	1	台
88	水环真空泵	抽气量：约140m ³ /h	1	套

5、原辅材料及能源消耗

榕鑫焦化厂现有污水处理站排水、脱盐水系统浓水、循环水排水、厂区清洗废水由《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司生化站及中水、软水制备深度节水技改项目》中水回用系统处理后产生的浓水，作为本项目原水。根据建设单位提供的浓水化验单，该部分水水质主要为氯离子（185766.33mg/L）、硫酸根离子（73380mg/L）、氟离子（2689mg/L）、总硬度（11495mg/L）、COD（86414mg/L）、氨氮（717.08mg/L）、总碱度（2621.58mg/L）、酚酞碱度（3416.46mg/L）。

表 2-9 本项目主要原辅材料及耗能情况

序	种类	名称	浓度	形态	包装形式	年耗 (t)	备注
---	----	----	----	----	------	--------	----

号							
1	原辅材料	浓水	/	液态	管线输送	438000	来自中水回用系统
2		PFS	98%	固态	袋装	37.30	外购
3		碳酸钠	99%	固态	袋装	212.39	外购
4		阴PAM	99%	固态	袋装	1.17	外购
5		阳PAM	99%	固态	袋装	2.92	外购
6		次氯酸钠	10%	液态	桶装	9.60	外购
7		盐酸	30%	液态	储存于60m ³ 盐酸储罐	222	外购
8		NaOH	30%	液态	储存于20m ³ 液碱储罐	385.44	外购
9		氯化钙	94%	固态	袋装	412.09	外购
10		氧化镁	94%	固态	袋装	233.72	外购
11		亚硫酸氢钠	99%	固态	袋装	6.40	外购
12		阻垢剂	100%	液态	桶装	2.34	外购
13		非氧杀菌剂	100%	液态	桶装	4.80	外购
14		膜清洗专用药剂	100%	液态	桶装	2.88	外购
15		消泡剂	100%	液态	桶装	1.5	外购
16		蒸发器清洗剂	100%	液态	桶装	10	外购
17	能源	电	/	/	/	1307.23 kW·h	榕鑫焦化
18		水	/	/	/	459.9	厂区管网

6、主要原辅材料理化性质

拟建项目主要原辅材料理化及毒性性质详见表 2-10~表 2-21。

表 2-10PFS 的理化及毒理性质一览表

品名	聚合硫酸铁	别名	PFS		英文名	PolyferricSulfate
理化性质	分子式	$[Fe_2(OH)_n(SO_4)_{3-n/2}]_m$	分子量	/	熔点	190°C
	沸点	/	相对密度	/	蒸气压	/
	外观气味	红棕色或淡黄色无定形粉末或粘稠液体；无味。				
	溶解性	易溶于水。				
稳定性和危险性	稳定。液体产品长期存放稳定，无沉淀。具腐蚀性，刺激眼睛和皮肤。					
毒理学资料	无毒。铁元素为人体必需微量元素，但摄入过量会对肝脏造成负担。					

表 2-11 纯碱的理化及毒理性质一览表

品名	纯碱	别名	碳酸钠		英文名	SodiumCarbonate
理	分子式	Na ₂ CO ₃	分子量	105.99	熔点	851°C

化 性 质	沸点	/	相对密度	/	蒸气压	/
	外观气味	白色粉末或细颗粒；无味。				
	溶解性	易溶于水，水溶液呈强碱性。溶解时放热。				
稳定性和危险性	稳定。易吸收空气中的水分和二氧化碳结块，并生成碳酸氢钠。具腐蚀性，可严重刺激眼睛、皮肤和呼吸道。					
毒理学资料	低毒。但浓溶液或粉尘可引起黏膜刺激和灼伤。					

表 2-12 聚丙烯酰胺的理化及毒理性质一览表

品名	聚丙烯酰胺	别名	PAM		英文名	Polyacrylamide
理 化 性 质	分子式	[C ₃ H ₅ NO] _n	分子量	150 万 — 2000 万	比重	2.7~2.8
	玻璃化温度	165℃	软化温度	210℃		
	外观气味	白色粉末或半透明颗粒。无臭。				
	溶解性	以任意比例溶解于水且不溶于有机溶剂				
稳定性和危险性	温度超过 120 度时易分解，热分解：<300℃时，分解释放 NH ₃ ，>300℃时，分解释放 NH ₃ 、H ₂ 、CO					
毒理学资料	无毒					

表 2-13 次氯酸钠的理化及毒理性质一览表

品名	次氯酸钠	别名	漂白水		英文名	Sodiumhypochloritesolution
理 化 性 质	分子式	NaClO; NaOCl	分子量	74.44	熔点	-6℃
	沸点	102.2℃	相对密度	1.1 (水=1)	蒸气压	
	外观气味	微黄色溶液，有似氯气的气味				
	溶解性	溶于水				
稳定性和危险性	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。 燃烧(分解)产物：氯化物。					
毒理学资料	急性毒性：小鼠经口 LD ₅₀ 5800mg/kg。					

表 2-14 盐酸的理化及毒理性质一览表

品名	盐酸	别名	氢氯酸		英文名	Hydrochloricacid
理 化 性 质	分子式	HCl	分子量	36.46	熔点	-114.8℃/纯
	沸点	108.6℃/20%	相对	(水=1)1.20	蒸 气 压	30.66kPa(21℃)
			密度	(空 气 = 1)1.26		

	外观气味	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味
	溶解性	与水混溶，溶于碱液
稳定性和危险性	稳定；酸性腐蚀品	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 900mg/kg(兔经口)；LC ₅₀ 2142ppm，30min(小鼠吸入)	
	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。	

表 2-15 液碱的理化及毒理性质一览表

品名	液碱	别名	苛性钠；烧碱	英文名	Sodiumhydroxide	
理化性质	分子式	NaOH	分子量	40	相对密度	(水=1)1.328
	外观气味	无色透明液体				
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮				
稳定性和危险性	稳定危险特性：本品不会燃烧，属于腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。					
毒理学资料	小鼠腹腔内 LD ₅₀ :40mg/kg 对蛋白质有溶解作用，腐蚀性强，对皮肤和粘膜有强烈的刺激和腐蚀作用，用0.02%溶液滴入兔眼，可引起角膜上皮损伤					

表 2-16 氯化钙的理化及毒理性质一览表

品名	氯化钙	别名	无水氯化钙、雪种	英文名	CalciumChloride	
理化性质	分子式	CaCl ₂	分子量	110.98	熔点	772°C
	沸点	>1600°C	密度	2.15g/cm ³		
	外观性状	白色、灰白色或微黄色的坚硬碎块、颗粒或粉末；无臭；味微苦；极易吸潮。				
	溶解性	极易溶于水（放出大量热），溶于乙醇、丙酮、醋酸。				
稳定性和危险性	稳定性	稳定。具有极强的吸湿性，暴露在空气中易潮解并变为液体。				
	危险性	腐蚀性：水溶液对金属有腐蚀性。无水物对皮肤和黏膜有刺激和脱水作用，接触后需及时清洗。				
毒理学资料		低毒。LD ₅₀ (大鼠口服)：1000mg/kg。但大量摄入会扰乱电解质平衡，导致高钙血症，引起呕吐、腹痛等症状。				

表 2-17 氧化镁的理化及毒理性质一览表

品名	氧化镁	别名	苦土、煅苦土	英文名	MagnesiumOxide	
理化性质	分子式	MgO	分子量	40.30	熔点	2852℃
	沸点	3600℃	密度	3.58g/cm ³ (25℃)		
	外观性状	白色或类白色极细粉末；无臭；无味。				
	溶解性	几乎不溶于水，不溶于乙醇，溶于稀酸。				
稳定性和危险性	稳定性	非常稳定。在空气中易吸收水分和二氧化碳，生成碱式碳酸镁。				
	危险性	通常认为无害。但吸入高浓度粉尘会刺激呼吸道。				
毒理学资料		无毒。LD ₅₀ (大鼠口服)：>10g/kg。常被用作抗酸剂和轻泻剂（食品/药品级）。				

表 2-18 亚硫酸氢钠的理化及毒理性质一览表

品名	亚硫酸氢钠	别名	酸式亚硫酸钠		英文名	SodiumHydrogenSulfite
理化性质	分子式	NaHSO ₃	分子量	104.06	比重	1.48
	熔点	150℃	沸点	/		
	外观气味	白色结晶性粉末。有二氧化硫的气味。具不愉快味				
	溶解性	易溶于水，水溶液呈酸性，难溶于醇。				
稳定性和危险性	禁配物：强氧化剂、强酸、强碱。避免接触的条件：接触空气					
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 2000mg/kg(大鼠经口)					

表 2-19 阻垢剂的理化及毒理性质一览表

主要成分	有机分散物、有机络合物、单原子氧羟基聚合物等					
理化性质	活性成分	>30%				
	特性	复合制剂具有良好的协同处理效应,能有效防止水垢、微生物粘体的形成、提高系统的脱盐率、产水量； 环境介面友好、处理效能稳定				
	外观气味	浅色液体				
	pH	1.0~2.5。				
稳定性和危险性	稳定					
毒理学资料	无毒					

料						
表 2-20 非氧杀菌剂的理化及毒理性质一览表						
品名	非氧杀菌剂	别名	非氧化性杀菌灭藻剂	英文名	Non-Oxidizing Biocide	
理化性质	常见代表	季铵盐	分子量	因具体品种而异	沸点/熔点	因具体品种而异
	外观性状	通常为淡黄色至棕黄色透明液体，或有刺激性气味的液体。				
	溶解性	大多易溶于水或有机溶剂。				
稳定性和危险性	稳定性	性质相对稳定，但某些种类（如 DBNPA）在高温或高 pH 下会快速降解。				
	危险性	通常具有毒性和刺激性，对皮肤、眼睛和呼吸道有腐蚀和致敏作用。对水生生物有极高毒性。				
毒理学资料		有毒。作用机理与氧化剂不同，通常通过破坏细胞膜、抑制代谢酶或遗传物质来杀死微生物。需严格遵循安全剂量。				
表 2-21 膜清洗专用药剂的理化及毒理性质一览表						
品名	膜清洗专用药剂	别名	膜清洗剂	英文名	Membrane Cleaning Chemicals	
理化性质	常见类型	酸性清洗剂、碱性清洗剂	成分	复配药剂，通常含酸/碱、螯合剂、分散剂等。	pH 值	<2
	外观性状	无色或淡黄色液体。				
	溶解性	易溶于水。				
稳定性和危险性	稳定性	稳定。				
	危险性	因其强酸性或强碱性，具有强腐蚀性，能引起严重化学烧伤。操作需极高防护。				
毒理学资料		腐蚀性危害远大于生理毒性。严禁接触人体。				
7、劳动定员						

本项目劳动定员共 21 人，年生产小时 8760h，24h/d 连续运作；工人按三班两运转工作制运行，三班制配备定员。

8、公用工程

8.1 给排水工程

1、生活污水

本项目生活用水引自厂区管网，项目定员 21 人，根据《内蒙古自治区行业用水定额（DB15/T385-2025）》（2026.1.25）的标准，每天每人用水量为 80L，年消耗新鲜水量为 613.2m³（1.68m³/d）。生活污水按照 80%计算，年排水量为 490.56m³（1.344m³/d），生活污水依托榕鑫焦化厂区现有化粪池预处理后排入焦化厂现有污水处理站处理后回用，不外排。

2、树脂再生废水

浓水进入弱酸阳床，清弱酸阳床树脂吸附饱和后，需用酸进行再生，此过程产生酸性废水（W2）。根据《给水排水设计手册第 4 册工业给水处理》中对于软化或除硬离子交换系统，再生废水产率通常在 2%-6%之间，本项目按 3%计，因此本项目树脂再生废水产生量为 1.5m³/h（36m³/d）。

3、膜清洗废水

本项目定期需要对膜组件进行一次化学清洗。根据建设单位提供的设备资料，一次化学清洗的耗水量（包括清洗液和冲洗水）大约是该段膜系统容积的 10 倍。系统容积包括膜壳、管道、水箱等。约占系统总进水量的 2%。因此膜清洗废水量为 1.0m³/h（24m³/d）。

4、蒸发结晶冷凝液

本项目蒸发结晶系统采用三效蒸发工艺，低压蒸汽（0.4MPa）消耗量为 6.5t/h（5.69×10⁴t/a），全部由榕鑫焦化厂区蒸汽管网供给。蒸汽经一效加热器进入系统后，二次蒸汽被梯级用于二效、三效加热，末效二次蒸汽与生蒸汽冷凝水一并回收，共产生冷凝水约 17.5t/h（420m³/d）。

表 2-22 本项目用排水情况一览表（m³/d）

序号	用水环节	浓水	总量		损耗水量	废水产生量	去向
			新水	回用			
1	生活用	/	1.68	/	0.336	1.344	进入化粪池，经化粪池

	水						处理后, 进入污水处理系统
2	树脂再生废水	1200	0	/	0	36	与剩余 720m ³ 产水合并输送至中水回用系统
3	膜清洗废水		0	/	0	24	
4	蒸发结晶冷凝液		0	/	0	420	
合计		1200	1.68	/	0.336	481.344	/
			1.68				

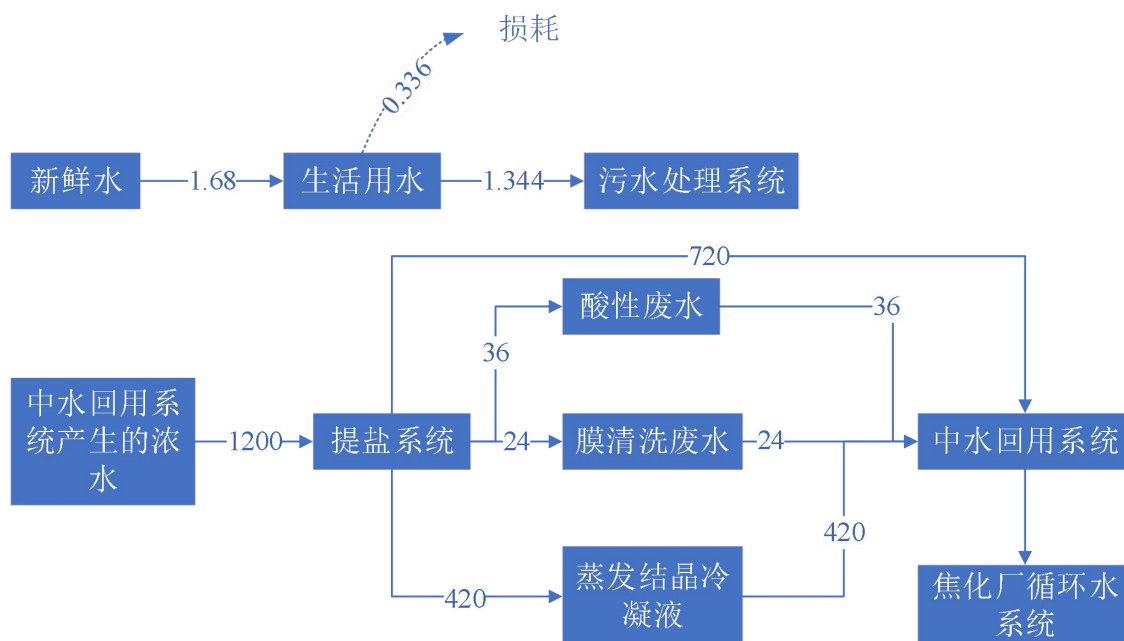


图 2-2 本项目水平衡图 (单位: m³/d)

8.2 供电工程

本项目用电由乌海市榕鑫能源实业有限责任公司为本工程供电提供 10kV/380V 电源, 能够保证本项目供电安全。在车间配置 1 座 35kv 配电间。

8.3 供暖工程

本项目供暖区域为生产区域和员工生活区, 热源采用电采暖。

8.4 供热工程

本项目生产供热由榕鑫焦化厂区蒸汽管网供给。

8.5 供汽工程

本项目蒸发结晶系统采用三效蒸发工艺, 低压蒸汽 (0.4MPa) 消耗量为 6.5t/h (5.69×10⁴t/a), 全部由榕鑫焦化厂区蒸汽管网供给。蒸汽经一效加热器进入系

统后，二次蒸汽被梯级用于二效、三效加热，末效二次蒸汽与生蒸汽冷凝水一并回收，共产生冷凝水约 17.5t/h，全部回用于循环冷却水系统，实现热量与水的梯级利用，符合节能降耗要求。

表 2-23 本项目蒸汽使用情况一览表

项目	蒸汽流量(t/h)	备注
一、生产的蒸汽量		
一效二次蒸汽	5.2	一效物料蒸发产生，供二效加热
二效二次蒸汽	4.2	二效物料蒸发产生，供三效加热
三效二次蒸汽	3.3	三效物料蒸发产生，进入冷凝器
自产蒸汽合计	12.7	均为二次蒸汽，系统内部梯级利用
二、用的蒸汽量		
低压蒸汽（外供）	6.5	榕鑫焦化厂区管网供给，进入一效加热器
一效加热器用汽	6.5	生蒸汽作为一效热源
二效加热器用汽	5.2	利用一效二次蒸汽
三效加热器用汽	4.2	利用二效二次蒸汽
氯化钠蒸发系统用汽	3.8	分配至氯化钠单元
硫酸钠蒸发系统用汽	1.8	分配至硫酸钠单元
硫酸钠重结晶系统用汽	0.6	十水硫酸钠回溶加热
混盐蒸发系统用汽	0.3	冷冻清液蒸发
总用汽量	6.50（外供）+12.7（二次）	外供蒸汽仅 6.5t/h，其余为内部循环利用

说明：

外供蒸汽：本项目蒸汽由榕鑫焦化厂区管网供给，消耗量为 6.50t/h（ 5.69×10^4 t/a）。

二次蒸汽（自产）：三效蒸发工艺中，一效物料蒸发产生的二次蒸汽（5.2t/h）作为二效热源，二效产生的二次蒸汽（4.2t/h）作为三效热源。这部分蒸汽属于系统内部自产自用，不计入外购量。

蒸汽梯级利用：1 吨外供蒸汽通过三效蒸发，可产生约 2.7 倍的总蒸发效果，实现了蒸汽的高效利用。

冷凝水去向：蒸汽冷凝水与各效二次蒸汽冷凝水合计为 17.5t/h，经板式预热器回收热量后（降温至 35℃），与提盐系统产水混合，输送至中水回用系统。

8.6 储罐设置

本项目加药间设置 1 个罐区，包括 2 个储罐。储罐类型及周转情况见下表。

表 2-24 本项目出关情况一览表

物料名称	周转量 t/a	储存温度 °C	密度 g/cm ³	单台容积 m ³	总容积 m ³	充装系数	储存量 t	储罐数 (台)	储罐类型
盐酸储罐	222	常温	1.15	60	60	0.8	69	1	立式储罐
氢氧化钠	385.44	常温	1.33	20	20	0.8	21	1	立式储罐

8.7 通风工程

对生产性建筑物，应根据使用性质和场所环境，采取必要的通风措施。其中在加药间、污泥处理间及通风不畅的工作场所，应设置机械通风，换气次数为 5~8 次 / h。

9、依托工程

9.1 危废暂存间依托可行性分析

本项目依托焦化厂现有 1 座危废暂存间，贮存库面积为 130m²，该危险废物暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求建设，库底和墙体均已做防渗处理，铺设了厚度不小于 2mm 的，饱和渗透系数 ≤ 1.0 × 10⁻¹⁰cm/s 的人工防渗膜，导流槽与集液池相连，主要用于将泄漏的危险废物收集至集液池中，危废库设置 1 个集液池，规格为 2m³。库内集液池及导流槽渗透系数 ≤ 1 × 10⁻¹⁰cm/s。截至目前焦化厂危废暂存间未进行竣工环保验收，待焦化厂危废暂存间完成验收后方可依托。

9.2 供水工程依托可行性分析

本项目生活用水由焦化厂供水装置，供水规模为 10m³/d，目前焦化厂用水量为 3.76m³/d，尚有 6.24m³/d 余量，本项目生活用水量为 1.68m³/d，因此依托可行。

9.3 供汽工程依托可行性分析

本项目蒸发结晶系统采用三效蒸发工艺，低压蒸汽（0.4MPa）消耗量为 6.5t/h（5.69 × 10⁴t/a），全部由榕鑫焦化厂区蒸汽管网供给。焦化厂干熄焦锅炉产生蒸汽量为 88t/h，目前焦化厂蒸汽用量为 78.75t/h，尚有 9.25t/h 余量，因此依托可行。

9.4 污水处理站依托可行性分析

本项目生活污水依托厂区现有污水处理站，污水处理站规模为 80m³/h，目前接纳污水量为 62.41m³/h，本项目生活污水排放量为 0.04m³/h，有余量接纳本项目产生的废水，依托可行。

10、总平面布置

本项目位于内蒙古乌海高新技术产业开发区海南产业园西来峰工业园区西来峰片区，作为榕鑫焦化的配套废水治理设施，厂址位于焦化厂规划的水处理设施用地内，总用地面积 875 平方米；作为上游“生化站及中水回用”项目的下游接续单元，本项目紧邻其布置，以缩短高盐浓水的输送距离。加药间根据规范布置在靠近加药点的位置并紧邻药剂运输通道，酸类与碱类药剂的储存及投加区域严格物理隔离；蒸发结晶厂房位于场地核心，占地面积 600 平方米，建筑面积 3000 平方米，高度约 22 米；产品盐库紧邻蒸发结晶厂房；药剂储罐区与加药间一体化布置，与主装置保持安全防火距离并位于主导风向的下风向或侧风向。办公生活区完全依托厂区原有设施，位于生产区上风向；污泥及杂盐暂存区布置于厂区内下风向角落，并设有防雨、防渗设施。项目总平面布置见附图 6。

一、施工期工艺流程简述

施工期主要包括平整场地、沟槽开挖、土建施工、室内外装修等工程。对环境的影响主要表现为：施工过程产生的扬尘、施工废水、施工噪声、建筑垃圾以及施工人员的生活排污。施工期施工流程及主要污染物产生情况见图 2-3。

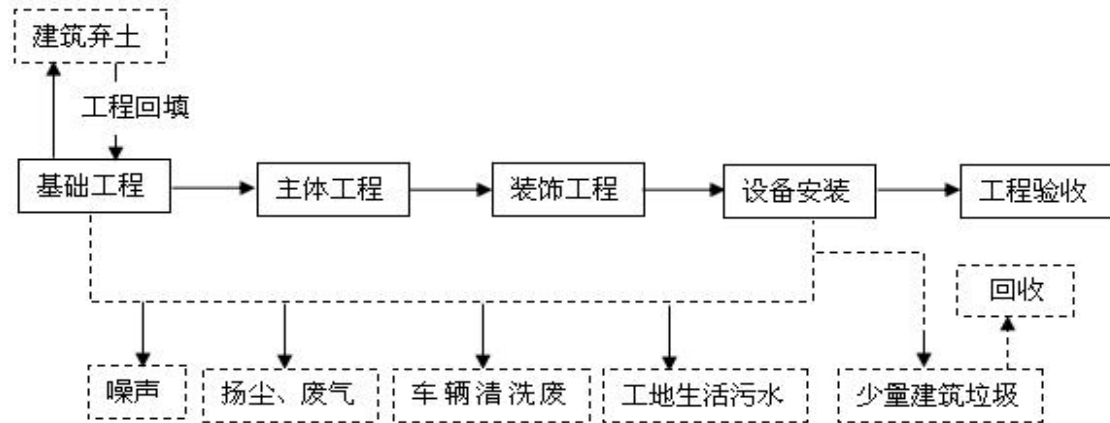


图 2-3 施工期主要工艺流程及排污节点

施工期主要污染工序：

- (1) 废气：施工过程中产生的废气主要来自建筑材料运输及装卸过程产生的扬尘。
- (2) 废水：施工过程中产生的施工废水及施工人员产生的生活污水。
- (3) 固废：施工过程中产生的建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。
- (4) 噪声：施工过程中各种施工机械设备和运输工具噪声。

二、运营期工艺流程及产污环节分析

新建对中水回用系统产生浓水进行浓缩、分盐及蒸发的浓水提盐装置。详细工艺流程图见附图。

1、预处理单元

本项目以《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司生化站及中水、软水制备深度节水技改项目》产生的浓盐水为原料，处理规模为 50m³/h。来水首先经提升泵送入除硅高密度沉淀池，在此投加氯化钙和氧化镁等药剂，通过化学沉淀去除水中的氟化物和可溶性硅。原理如下：

- (1) 除硬（去除 Ca²⁺、Mg²⁺）

原理：投加碳酸钠（Na₂CO₃）和液碱（NaOH），使钙、镁离子转化为不溶

性沉淀。



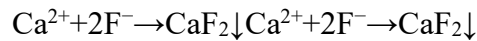
(2) 除硅（去除 SiO_2 ）

原理：投加氧化镁（ MgO ），在碱性条件下形成硅酸镁沉淀，将溶解性硅转化为不溶性盐去除。



(3) 除氟（去除 F^- ）

原理：投加氯化钙（ CaCl_2 ），使氟离子与钙离子形成难溶的氟化钙沉淀。



原水氟化物浓度约 55mg/L ，经除氟反应后出水氟化物浓度可降至 10mg/L 以下，有效保护后续膜系统免受氟硅垢污染。高密池内通过混合搅拌、絮凝反应及斜管沉淀，使生成的化学污泥与活性污泥沉降浓缩，池底污泥经中心传动刮泥机收集后由污泥排放泵送至污泥处理系统。高密池运行过程中产生化学污泥与活性污泥（S1），经板框压滤机压成含水率 $\leq 70\%$ 的泥饼，运往精煤场地配煤处置。

高密池出水自流进入浓水浸没式超滤（PMUF）膜池，采用 PVDF 中空纤维膜（膜面积 3000m^2 ，设计通量 $16\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ），进一步去除水中的悬浮物、胶体及微生物，确保出水浊度 $< 1\text{NTU}$ ，污染指数 $\text{SDI} < 3$ ，满足后续反渗透和纳滤系统的进水要求。超滤系统采用气水反洗工艺，反洗废水（W1）及化学清洗废水（次氯酸钠、氢氧化钠、盐酸等）定期排放，返回预处理系统前端重新处理；超滤膜运行寿命约 3~5 年，更换时产生废膜（S2），按危险废物管理。

超滤产水进入弱酸阳离子交换器（弱酸阳床），利用弱酸阳树脂对 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等硬度离子的高选择性吸附能力，将水中总硬度从约 330mg/L 降至 1mg/L 以下，防止后续膜系统结垢。弱酸阳床采用两用一备设计，单台处理能力 $23\text{m}^3/\text{h}$ ，树脂装填高度 2100mm 。当树脂吸附饱和后（再生周期约 24~72 小时），需用盐酸进行再生，再生过程产生大量酸性废水（W2），主要含 H^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 等，该废水返回中水回用系统，不直接外排。再生结束后用碱液进行转型，恢复树脂交换容量。

弱酸阳床出水进入脱碳塔，塔内装有多面空心球填料，通过风机鼓风与水流逆流接触，将水中溶解的 CO_2 吹脱去除，防止后续反渗透单元因 CO_2 逸出导致 pH 升高而生成碳酸钙垢。脱碳塔出水 CO_2 浓度可降至 5mg/L 以下，为膜分盐单元提供稳定的进水水质。

2、膜分盐单元

脱碳塔出水进入一级纳滤（NF1）系统，采用芳香聚哌嗪纳滤膜，利用膜对一价离子（ Cl^- ）与二价离子（ SO_4^{2-} ）的选择性透过差异，实现氯化钠与硫酸钠的初步分离。NF1 设计处理量 $28\text{m}^3/\text{h} \times 3$ 套，回收率 80%，产水（含 NaCl 为主）送至 NF1 产水池，浓水（含 Na_2SO_4 为主）送至 NF1 浓水箱。NF1 运行过程中产生膜清洗废水（W3）及废膜（S3），均返回预处理系统和按危废处置。

NF1 浓水进入高压纳滤（HPNF）系统，对硫酸钠侧进一步浓缩。HPNF 处理量 $11\text{m}^3/\text{h} \times 2$ 套，回收率 70%，其产水与 NF1 产水混合后进入后续 FBRO 系统，浓水（含高浓度 Na_2SO_4 ）送至硫酸钠蒸发结晶系统。HPNF 同样产生膜清洗废水（W4）及废膜（S4）。

NF1 产水与 HPNF 产水汇合后进入浓水反渗透（FBRO）系统，采用芳香聚酰胺反渗透膜，设计处理量 $23\text{m}^3/\text{h} \times 3$ 套，回收率 65%。FBRO 产水（约 $14.95\text{m}^3/\text{h}$ ）直接回用于循环冷却水系统，浓水（约 $8.05\text{m}^3/\text{h}$ ）进入 NF2 系统进一步提纯。FBRO 产生膜清洗废水（W5）及废膜（S5）。

NF2 采用二级纳滤，处理量 $16\text{m}^3/\text{h} \times 2$ 套，回收率 85%，其产水（ NaCl 纯度更高）送至 HPRO 系统，浓水（含残留 SO_4^{2-} ）返回 NF1 浓水池再次参与分盐。NF2 产生膜清洗废水（W6）及废膜（S6）。二级纳滤工作原理如下：

纳滤（NF）是一种介于反渗透和超滤之间的压力驱动膜分离过程，其核心原理是筛分+电荷排斥：

（1）筛分作用

纳滤膜的孔径范围在几个纳米左右（约 $0.001\sim 0.01\mu\text{m}$ ），可以截留分子量大于 $200\sim 1000$ 的有机物和多价离子，而允许一价离子和水分子透过。

（2）电荷排斥效应

纳滤膜表面带有负电荷，对多价阴离子（如 SO_4^{2-} ）具有更强的排斥作用，而

对一价阴离子（如 Cl^- ）的排斥较弱。这种选择性使得：

一价盐（ NaCl ）： Cl^- 电荷低，较易透过纳滤膜，进入产水侧

二价盐（ Na_2SO_4 ）： SO_4^{2-} 电荷高，被有效截留，进入浓水侧

NF2 产水进入高压反渗透（HPRO）系统，对氯化钠侧进行最终浓缩，设计处理量 $13\text{m}^3/\text{h} \times 2$ 套，回收率 $\geq 50\%$ 。HPRO 产水（约 $6.5\text{m}^3/\text{h}$ ）输送至中水回用系统循环水池，浓水（约 $6.5\text{m}^3/\text{h}$ ，TDS 达 $80,000 \sim 100,000\text{mg/L}$ ）送至氯化钠蒸发结晶系统。HPRO 产生膜清洗废水（W7）及废膜（S7）。

3、蒸发结晶单元

（一）氯化钠蒸发结晶系统

HPRO 浓水以氯化钠为主，进入氯化钠蒸发结晶系统。该系统采用三效蒸发工艺，由一效降膜蒸发器、二效/三效强制循环蒸发器、结晶分离器、稠厚罐、双级活塞推料离心机、盘式干燥机及全自动包装机等组成。进料首先经蒸馏水板式预热器和生蒸汽板式预热器加热至沸点（约 $100 \sim 105^\circ\text{C}$ ），进入一效降膜蒸发器蒸发浓缩，二次蒸汽作为二效热源，物料逐级增浓。当溶液中氯化钠浓度超过饱和溶解度时，晶体在强制循环蒸发器中析出。含晶浆的物料进入稠厚罐增稠，再经双级活塞推料离心机进行高效固液分离，分离出的湿盐（含水率约 5%）进入盘式干燥机，利用厂区低压蒸汽（ $80 \sim 100^\circ\text{C}$ ）进行低温干燥，最终得到符合《煤化工副产工业氯化钠》（T/CCT002-2019）工业干盐一级品标准的氯化钠产品，产量 0.59t/h （干基），年产量为 5168.4t 。蒸发过程中产生的浓水和二次蒸汽经冷凝后形成冷凝液（W8），温度约 35°C ，返回中水回用系统回用水池，实现水资源的循环利用。

（二）硫酸钠蒸发结晶系统

HPNF 浓水以硫酸钠为主，进入硫酸钠蒸发结晶系统。该系统由三效强制循环蒸发器、冻结结晶装置、芒硝回溶装置、重结晶系统等组成。进料经预热后进入三效强制循环蒸发器浓缩至接近饱和，然后进入冻结结晶系统。冷冻系统采用水冷低温螺杆冰河冷媒机组（制冷剂 R404），将物料降温至 $0 \sim 5^\circ\text{C}$ ，使 Na_2SO_4 以十水硫酸钠（芒硝）形式析出。晶浆经稠厚罐增稠、离心分离得十水硫酸钠晶体，分离后的冷冻清液（含 NaCl 等杂质）进入混盐处理系统。十水硫酸钠在回

溶罐中加热溶解（约 60~80℃），形成硫酸钠溶液，再进入重结晶系统蒸发浓缩，析出无水硫酸钠。无水硫酸钠经离心分离、盘式干燥机干燥（本项目盘式干燥机的热源为厂区提供的低压蒸汽，温度 80~100℃，水分≤1%），得到符合《煤化工副产工业硫酸钠》(T/CCT001-2019)A 类一等品标准的硫酸钠产品，产量 0.22t/h（干基），年产量为 1927.2t。蒸发过程产生的冷凝液（W9）同样返回预处理系统回用。重结晶系统采用强制循环蒸发结晶工艺：

①回溶

十水硫酸钠在冷冻回溶罐中由溶盐水力夹套蒸汽加热（约 30~40℃），溶解成为硫酸钠溶液。

②强制循环蒸发

溶液由强制循环泵送入加热器加热至过热状态。

进入结晶分离器时，压力骤降产生闪蒸，水分蒸发。

溶液浓度不断提高，达到过饱和后析出无水硫酸钠晶体。

③固液分离

晶浆进入稠厚罐增稠。

离心机分离出无水硫酸钠晶体。

螺旋输送机送至盘干机干燥，打包机包装。

（三）杂盐处理装置

氯化钠蒸发结晶系统排出的离心母液与硫酸钠冷冻结晶系统排出的冷冻清液混合，进入混盐强制循环蒸发器。该母液中富集了硝酸盐、有机物及难以分离的混合盐，通过蒸发结晶使氯化钠与硫酸钠同时析出，形成混盐晶浆。晶浆经稠厚、离心分离后，固体进入滚筒干燥机干化（本项目滚筒干燥机的热源为厂区提供的低压蒸汽，年用量 5.69×10^4 t/a。温度 150~200℃），最终成为成分复杂的固体杂盐（含水率≤10%）。杂盐产量 0.13t/h（干基），年产量约 1138.8t，杂盐率 12.56%。杂盐按危险废物管理，委托有资质单位定期处置。混盐处理过程产生的干燥粉尘经布袋除尘器收集后作为杂盐一并处置。该装置是维持系统盐平衡和水平衡的关键，有效去除了系统内累积的有害物质，保障主产品纯度及系统稳定运行。

4、辅助工程

(一) 污泥处理系统

高密池排出的化学污泥与活性污泥（含水率约 97~98%）经污泥浓缩池浓缩后，通过板框压滤机压成泥饼（含水率≤70%），运往精煤场地配煤利用。压滤机产生的滤液返回预处理系统前端。

(二) 加药系统

本项目设加药间，用于存储和投加各类水处理药剂。主要药剂包括：除氟用氯化钙、除硅用氧化镁、混凝剂 PFS、软化用碳酸钠、絮凝剂 PAM、pH 调节用盐酸和液碱、膜清洗用次氯酸钠、阻垢剂及杀菌剂等。各药剂根据工艺需求由计量泵精准投加至相应单元。

(三) 控制室及辅助设施

全厂设水处理控制室，采用 DCS 控制系统对工艺参数进行实时监控与自动调节，保障系统安全稳定运行。控制室内配备操作员站、工程师站及 UPS 电源（≥30 分钟）。在主要设备区设置视频监控系统。

本项目物料平衡如下：

表 2-25 本项目物料平衡表

输入	数值(t/h)	输出	数值(t/h)
中水回用系统浓水	50	回用水	30
药剂带入	0.176	氯化钠	0.59
/	/	硫酸钠	0.22
/	/	杂盐	0.13
/	/	蒸发结晶冷凝液	17.5
/	/	损耗	0.456
/	/	污泥	1.28
输入总计	50.176	输出总计	50.176

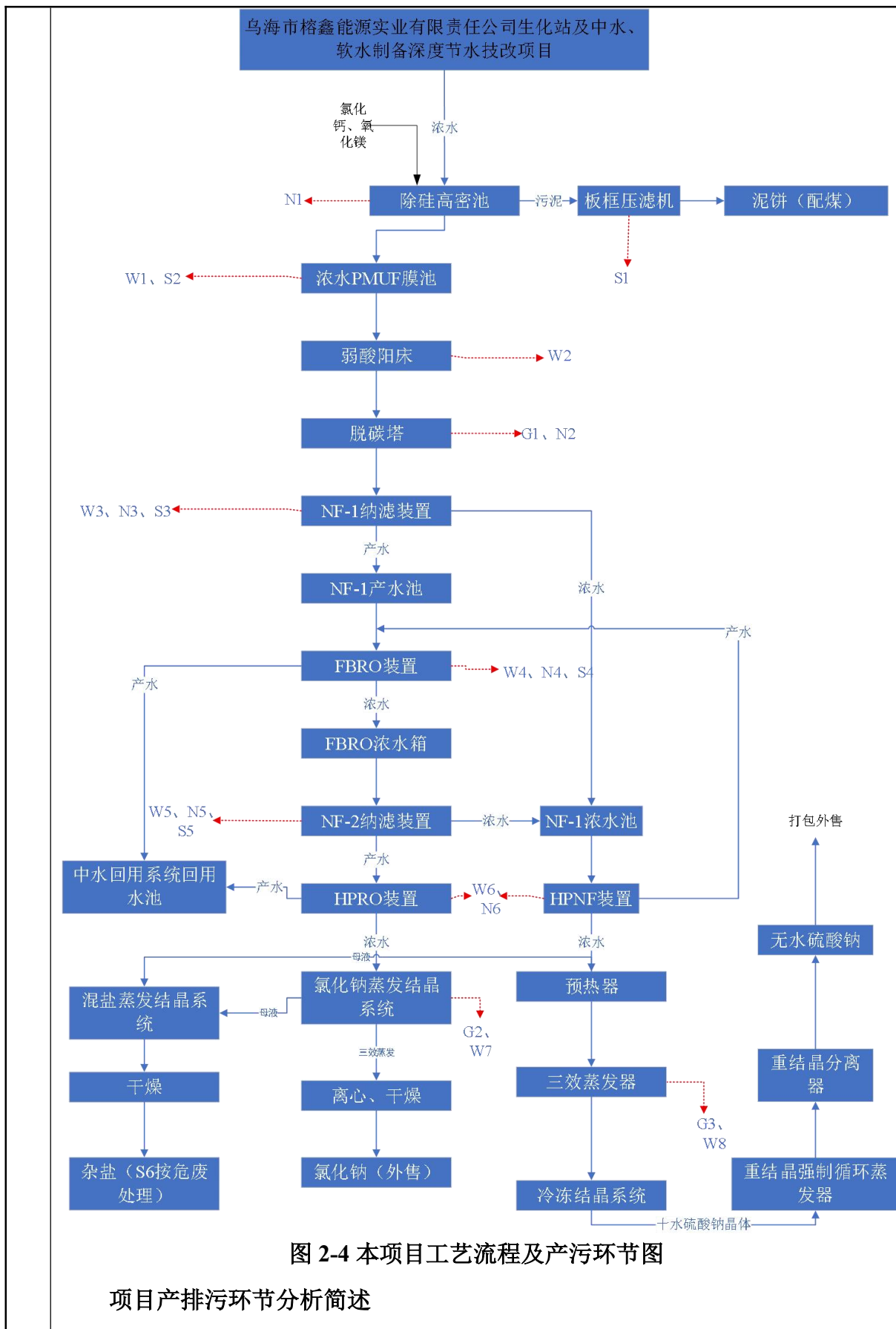
表 2-26 本项目氯化钠和硫酸钠平衡

输入	数值(t/h)	输出	数值(t/h)
氯离子	9.3	氯化钠（纯度≥98.5%）	0.58
硫酸根离子	3.67	硫酸钠（纯度≥97%）	0.21
钠离子	0.0355	污泥	0.08
/	/	回用水	5.11
/	/	蒸发结晶冷凝液	3.84
/	/	杂盐	3.1855
输入总计	13.0055	输出总计	13.0055

本项目进出水水质指标如下：

表 2-27 本项目进出水质及处理效率一览表

序号	项目	单位	进水水质	出水水质	处理效率			备注
					预处理单元总效率 (%)	膜分盐单元总效率 (%)	全系统总效率 (%)	
1	pH	-	6-8	6-8	/	/	/	/
2	Cl ⁻	mg/L	185766.33	148613.06	20%	分盐后进入氯化钠产品	/	氯化钠产品纯度 ≥98.5%
3	SO ₄ ²⁻	mg/L	73380	51366	30%	分盐后进入硫酸钠产品	/	硫酸钠产品纯度 ≥97%
4	F ⁻	mg/L	2689	720.49	83%	90%	98%	/
5	总硬度	mg/L	11495	240.02	99%	99%	99.9%	/
6	TDS	mg/L	5000	4049.40	20%	97%	98%	/
7	COD	mg/L	86414	56860.41	40%	90%	95%	/
8	氨氮	mg/L	717.08	619.56	20%	80%	85%	/
9	总碱度	mg/L	2621.58	649.10	80%	95%	99%	/
10	酚酞碱度	mg/L	3416.46	71.34	99%	99%	99.9%	/



	<p>废气：</p> <p>本项目废气包括结晶后的氯化钠、硫酸钠和杂盐进行干燥、包装时会产生含尘废气；来水中的挥发性有机物；盐酸储罐产生的氯化氢；弱酸阳床再生工序产生的少量氯化氢以及废机油产生的挥发性有机物（非甲烷总烃计）。</p> <p>废水：</p> <p>本项目废水包括清弱酸阳床树脂吸附饱和后，需用酸进行再生，此过程产生大量酸性废水（W2）；膜清洗废水（W1、W3-W6）；蒸发结晶系统将水蒸气和浓缩液分离。</p> <p>噪声：</p> <p>运营期噪声主要来自工程设备的机械噪声。系统中大量的泵（高压泵、循环泵、输送泵）、风机（脱碳塔风机）、空压机以及压滤机等是主要噪声源，噪声强度均在 85-100dB(A)之间。</p> <p>固废：</p> <p>本项目固废包括生活垃圾；除硅高密池产生活性污泥和化学污泥，脱水后形成泥饼（S1）；废弃膜元件（S2、S3、S4、S5）；废包装物及设备维护产生的废机油；离心分离出的杂盐（S6）；危废暂存间产生的废活性炭。</p>													
与项目有关的原环境污染	<p>1、现有工程环保手续情况</p> <p>1.1 现有工程履行环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可手续等情况</p> <p>本项目为技改项目，现有工程环保手续如下：</p> <p style="text-align: center;">表 2-28 现有工程环保手续</p> <table border="1" data-bbox="263 1451 1390 2004"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>环评</th> <th>验收</th> <th>建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乌海市蒙港实业发展有限公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目</td> <td rowspan="2">2008 年 4 月取得由内蒙古自治区环境保护厅出具的《关于乌海市蒙港实业发展有限公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目环境影响报告书得批复》（内环审【2008】64 号）</td> <td rowspan="2">2014 年 6 月取得内蒙古自治区环境保护厅出具的《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目变更竣工环境保护的意见》（内环验【2014】63 号）</td> <td rowspan="2">年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇</td> </tr> <tr> <td>2009 年 7 月 29 日变更为乌海市榕鑫能源实业有限责任公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目</td> </tr> <tr> <td>乌海市榕鑫能源实业有限责任公司洗煤厂原煤堆场、焦化</td> <td>2016 年 4 月 20 日取得乌海市海南区环境保护局批复（海南环发</td> <td>2018 年 12 月 2 日通过自主环保验收</td> <td>洗煤厂原煤堆场、焦化厂精煤堆场全封闭技改</td> </tr> </tbody> </table>	项目	环评	验收	建设内容	乌海市蒙港实业发展有限公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目	2008 年 4 月取得由内蒙古自治区环境保护厅出具的《关于乌海市蒙港实业发展有限公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目环境影响报告书得批复》（内环审【2008】64 号）	2014 年 6 月取得内蒙古自治区环境保护厅出具的《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目变更竣工环境保护的意见》（内环验【2014】63 号）	年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇	2009 年 7 月 29 日变更为乌海市榕鑫能源实业有限责任公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目	乌海市榕鑫能源实业有限责任公司洗煤厂原煤堆场、焦化	2016 年 4 月 20 日取得乌海市海南区环境保护局批复（海南环发	2018 年 12 月 2 日通过自主环保验收	洗煤厂原煤堆场、焦化厂精煤堆场全封闭技改
项目	环评	验收	建设内容											
乌海市蒙港实业发展有限公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目	2008 年 4 月取得由内蒙古自治区环境保护厅出具的《关于乌海市蒙港实业发展有限公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目环境影响报告书得批复》（内环审【2008】64 号）	2014 年 6 月取得内蒙古自治区环境保护厅出具的《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目变更竣工环境保护的意见》（内环验【2014】63 号）	年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇											
2009 年 7 月 29 日变更为乌海市榕鑫能源实业有限责任公司新建年产 96×104t 捣固焦及配套 10×104t 甲醇项目														
乌海市榕鑫能源实业有限责任公司洗煤厂原煤堆场、焦化	2016 年 4 月 20 日取得乌海市海南区环境保护局批复（海南环发	2018 年 12 月 2 日通过自主环保验收	洗煤厂原煤堆场、焦化厂精煤堆场全封闭技改											

问题	厂精煤堆场全封闭技改项目	【2016】65号)		
	乌海市榕鑫能源实业有限责任公司干熄焦余热发电及配套工程项目	2024年12月9日取得乌海市生态环境局批复(乌环审【2024】21号)	目前尚未验收	建设1套150t/h干熄焦装置、运焦通廊1套、地面除尘站1座、钙基干法脱硫装置1套、筛焦除尘站、转运除尘站、贮焦除尘站、技改生化污水处理站及中水回用系统
	乌海市榕鑫能源实业有限责任公司焦炭场地无组织排放治理(超低)项目	2025年4月30日取得乌海市海南区环境保护局批复(海南环审【2025】8号)	目前尚未验收	建设全封闭焦炭大棚1座,面积16405m ² ;新建焦炭储仓2座,面积1144m ² ,新建危废库房一座,面积124m ² ,对焦化机侧炉头烟除尘技术改造

1.2 排污许可申领情况

乌海市榕鑫能源实业有限责任公司已于2025年10月29日在全国排污许可管理信息平台重新申领了排污许可证,许可证编号:91150300690061213G001P,有效期为:2025年10月29日~2030年10月28日止。

1.3 污染物排放指标

根据乌海市榕鑫能源实业有限责任公司排污许可证(许可证编号:91150300690061213G001P),全厂现有污染物排放指标为颗粒物48.54t/a、氮氧化物230.4t/a、二氧化硫103.68t/a。

2、企业现有工程污染物排放情况

2.1 废气

根据内蒙古神瑞科技检测有限公司提供的2025年5月出具的《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司2025年(第二季度)有组织废气自行检测报告》(SRWT【2025】第0855号)和《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司2025年(第二季度)有组织废气自行检测报告》(SRWT【2025】第1080号),对现有项目废气污染物排放情况进行统计,结果见下表:

表 2-29 现有项目有组织废气检测结果一览表

点位名称	检测项目	检测结果				□平均值 □最大值	标准限值
		实测浓度(mg/m ³)	0.081	0.088	0.067	—	
脱硫	硫化氢	实测浓度(mg/m ³)	0.081	0.088	0.067	—	1

脱硝 排口		排放速率(kg/h)	1.61×10 ²	1.80×10 ²	1.32×10 ²	—	—
	氨	实测浓度 (mg/m ³)	9.45	8.52	7.91	—	10
		排放速率(kg/h)	1.88	1.74	1.56	—	—
	苯并[a] 芘	实测浓度 (μg/m ³)	0.20	0.18	0.24	—	0.3
		排放速率(kg/h)	3.98×10 ⁻⁵	3.67×10 ⁻⁵	4.74×10 ⁻⁵	—	—
烟气黑度(级)		<1			—	≤1	
脱硫 脱硝 排口	*苯	实测浓度 (mg/m ³)	0.181	0.101	0.138	—	6
		排放速率(kg/h)	3.61×10 ²	2.00×10 ²	2.82×10 ²	—	—
	氰化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.51	0.91	0.65	—	1.0
		排放速率(kg/h)	1.02×10 ⁻¹	1.80×10 ⁻¹	1.33×10 ⁻¹	—	—
	酚类化 合物	实测浓度 (mg/m ³)	26.5	30.4	20.9	—	50
		排放速率(kg/h)	5.30	6.02	4.25	—	—
地面 站排 口	低浓度 颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	3.8	1.9	4.3	—	30
		排放速率(kg/h)	7.33×10 ²	3.52×10 ²	8.62×10 ²	—	—
	二氧化 硫	实测浓度 (mg/m ³)	4	11	3	—	30
		排放速率(kg/h)	7.72×10 ²	2.04×10 ⁻¹	6.01×10 ²	—	—

现有项目在例行监测期间，脱硫脱硝排口硫化氢、氨监测结果满足《炼焦化学工业污染物排放标准》GB16171-2012 表 6 浓度限值，烟气黑度符合《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 中表 2 标准限值要求；脱硫脱硝排口苯、氰化氢、酚类化合物均符合《炼焦化学工业污染物排放标准》GB16171-2012 表 6 浓度限值。地面站排口低浓度颗粒物、二氧化硫符合《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 中表 2 标准限值要求。

表 2-30 现有项目无组织废气检测结果一览表

检测因子	检测日期	检测点位				□最大值□ 差值	标准限 值
		厂界1#测点 (参照点)	厂界2#测点 (检测点)	厂界3#测点 (检测点)	厂界4#测点 (检测点)		
苯	2025年06 月04日	ND	ND	ND	ND	—	0.4
		ND	ND	ND	ND		
		ND	ND	ND	ND		
		ND	ND	ND	ND		
硫化氢		0.002	0.004	0.005	0.004	—	0.01
		0.003	0.005	0.004	0.006		

			0.003	0.004	0.006	0.005		
			0.003	0.005	0.005	0.006		
氨			0.03	0.08	0.06	0.10	—	0.2
			0.04	0.07	0.09	0.08		
			0.02	0.09	0.06	0.09		
			0.02	0.08	0.07	0.07		
			0.255	0.752	0.692	0.605		
总悬浮颗粒物			0.204	0.447	0.411	0.424	—	1.0
			0.232	0.596	0.545	0.475		
			0.244	0.395	0.359	0.668		
			0.005	0.010	0.009	0.009		
氰化氢			0.003	0.012	0.011	0.014	—	0.024
			0.004	0.012	0.010	0.009		
			0.005	0.008	0.012	0.011		
			ND	0.009	0.014	0.014		
酚类化合物			ND	0.012	0.008	0.010	—	0.02
			0.005	0.011	0.012	0.012		
			ND	0.008	0.007	0.009		
			0.022	0.090	0.118	0.061		
二氧化硫			0.017	0.085	0.103	0.078	—	0.50
			0.029	0.105	0.083	0.120		
			0.019	0.095	0.056	0.080		
			0.008	0.044	0.049	0.063		
氮氧化物			0.011	0.049	0.055	0.050	—	0.25
			0.009	0.056	0.063	0.071		
			0.008	0.037	0.043	0.061		
			ND	0.0021	0.0054	0.0050		
苯并[a]芘			ND	0.0057	0.0061	0.0038	—	0.01
			ND	0.0043	0.0051	0.0030		
			ND	0.0051	0.0032	0.0053		
			检测点位					
检测因子	检测日期	1#焦炉炉顶 焦侧5#测点	1#焦炉炉顶 焦侧6#测点	1#焦炉炉顶 机侧7#测点	1#焦炉炉顶 机侧8#测点			
总悬浮颗粒物			0.699	0.735	0.553	0.438	0.735	2.5
			0.677	0.623	0.388	0.496		
			0.337	0.449	0.482	0.577		
苯可溶物			0.16	0.25	0.39	0.17	0.39	0.6
			0.15	0.29	0.34	0.24		
			0.18	0.21	0.29	0.19		
苯并[a]芘 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			0.202	0.170	0.139	0.684	0.798	2.5
			0.138	0.306	0.363	0.798		
			0.246	0.317	0.444	0.705		
			0.018	0.015	0.024	0.016		
硫化氢			0.016	0.023	0.019	0.025	0.025	0.1
			0.021	0.019	0.022	0.018		
			0.25	0.27	0.33	0.30		
氨			0.30	0.35	0.36	0.38	0.38	2.0
			0.24	0.29	0.38	0.28		
			检测点位					
检测因子	检测日期	2#焦炉炉顶 焦侧9#测点	2#焦炉炉顶 焦侧10#测点	2#焦炉炉顶 机侧11#测点	2#焦炉炉顶 机侧12#测点			

总悬浮颗粒物	2025年06月06日	0.641	0.588	0.425	0.392	0.720	2.5
		0.546	0.543	0.361	0.504		
		0.571	0.720	0.486	0.411		
苯可溶物		0.30	0.14	0.42	0.15	0.42	0.6
		0.34	0.20	0.41	0.13		
		0.36	0.25	0.36	0.12		
苯并[a]芘 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		1.17	0.839	0.845	0.767	1.48	2.5
		1.12	0.372	0.814	0.146		
		1.48	0.847	0.235	0.171		
硫化氢		0.020	0.015	0.020	0.020	0.025	0.1
		0.025	0.024	0.025	0.023		
		0.022	0.018	0.015	0.016		
氨	0.33	0.31	0.28	0.36	0.41	2.0	
	0.41	0.34	0.33	0.30			
	0.35	0.38	0.30	0.33			

根据无组织监测结果，现有项目例行监测期间，检测因子均符合《炼焦化学工业污染物排放标准》GB16171-2012 表 7 浓度限值。

2.2 废水

本项目废水主要为生活污水、干熄焦锅炉排水、干熄焦循环水系统排水、发电站循环水系统排水、干熄焦系统水封槽排放废水。

其中生活污水和干熄焦系统水封槽排放废水排入厂区现有生化污水处理站，排放量为 $67.8\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后回用，不外排；干熄焦锅炉排水、干熄焦循环水系统排水、发电站循环水系统排水，排入厂区现有生化污水处理站，排放量为 $9.87\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后作为循环水补充水回用，水质《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中表 1 再生水用作工业用水水源的水质标准，不外排。项目干熄焦系统检修时，生化污水处理站出水用于湿熄焦，水质达到《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 1 间接排放标准限制标准。

2.3 固体废物

根据建设单位提供 2024 年全年固体废物月度统计台账及固体废物信息管理系统数据，现有项目固体废物 2024 年产生及处置情况统计具体见表 2-31。

表 2-32 项目固体废物产生及处置情况一览表

产生环节	固废名称	固废类别	有毒有害物质名称	物理性状	废物代码	危险性 1	储存方法	产生量 t/a	最大存储量/t	储存周期/d	处置方式
	在线检测废液	HW49 其他废物	硫酸、盐酸	液体	900-047-49	T/C/I/R	密闭桶装	2	1	180	委托有资质单位处
		HW08	矿物	液体	900-	T,I	密闭	30	5	90	

全厂运行过程中产生的危废	废机油	废矿物油与含矿物油废物	油		249-08		桶装				理
	废机油桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	/	固体	900-249-08	T,I	堆放	50 个	25 个	180	
	废油漆桶	HW49 其他废物	/	固体	900-041-49	/	堆放	50 个	25 个	180	
除尘设施	收集粉尘	一般固废	/	固体	/	/	袋装	2.973	/	/	混入原煤焦化
危废库产生的废活性炭	废活性炭	HW49 其他废物	/	固体	900-039-49	/	密闭桶装	0.5t	0.25t	180	委托有资质单位处理

3、与本项目有关的环境污染问题及整改措施

本项目来水为《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司生化站及中水、软水制备深度节水技改项目》产生的浓水，已取得乌海市海南区工信科技局出具的项目备案告知书，项目代码为 2504-150303-07-02-530671，目前乌海市榕鑫能源实业有限责任公司委托内蒙古哈立斯环境科技有限公司编制《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司生化站及中水、软水制备深度节水技改项目环境影响评价报告表》，与本项目同时报送。

(1) 环境污染问题

根据国家相关要求，本次评价从污染治理、环境管理等方面提出现存环境问题为截至目前焦化厂危废暂存间未进行竣工环保验收。

危废暂存间废气污染防治措施为一级活性炭吸附处理后由 1 根 18m 排气筒排放。实际运行过程中一级活性炭吸附效率过低。

(2) 企业现存环境问题整改措施

①本项目对现有危废暂存间废气治理措施的一级活性炭装置升级为二级活性炭吸附装置。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、大气环境质量现状评价						
	(1) 达标区域判断						
	根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，本次采用内蒙古自治区生态环境厅发布的《2024年内蒙古自治区生态环境状况公报》中乌海市的环境空气质量监测数据作为评价区域达标情况的依据。2024年乌海市环境空气质量综合评价见下表。						
	表 3-1 2024 年环境空气质量综合评价表						
	监测项目		单位	现状浓度	标准限值	占标率%	达标情况
	SO ₂	年平均浓度	μg/m ³	26	60	/	达标
	NO ₂	年平均浓度	μg/m ³	33	40	/	达标
	PM ₁₀	年平均浓度	μg/m ³	77	60	128	不达标
	PM _{2.5}	年平均浓度	μg/m ³	27	30	/	达标
	CO	24 小时平均 第 95 百分位数浓度	μg/m ³	1900	4000	/	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均 第 90 百分位数浓度	μg/m ³	149	160	/	达标	
综合评价		不达标					
由上表可知，2024年乌海市环境空气中可吸入颗粒物PM ₁₀ 浓度占标率为128%，未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表1过渡阶段浓度限值中的二级标准要求，乌海市环境空气属于非达标区。							
(2) 特征污染物环境质量现状							
本项目运营期大气污染物氯化氢和挥发性有机物（以非甲烷总烃计）现状监测数据引用内蒙古科硕新材料科技有限公司在2023年8月19日至9月1日的现状监测数据，该点位于本项目下风向1.4km处，与本项目同处一个地理单元，地形、气象等条件相近，距离和时间有效，因此引用数据有效；TSP现状监测数据引用乌海市海盛工业投资开发有限公司在2025年10月15日至10月21日的现状监测数据，该点位于本项目西侧900m处，与本项目同处一个地理单元，地形、气象等条件相近，距离和时间有效，因此引用数据有效。							
①监测因子							

非甲烷总烃、氯化氢、TSP。

②监测时间及频次

非甲烷总烃、氯化氢：2023年8月19日~8月25日，连续监测7天，小时浓度每次采样时间不低于45分钟，每天不少于4次。

TSP：2025年10月15日~2025年10月21日，连续监测7天，每日至少有20h平均浓度值或采样时间。

③监测结果

项目区域环境空气特征因子现状监测结果统计表见下表3-2。

表3-2 项目区域环境空气特征因子现状监测结果统计表单位：mg/m³

监测点位	监测项目	浓度范围	标准值	最大超标倍数	达标情况
内蒙古科硕新材料科技有限公司 监测点	非甲烷总烃	0.057-0.069	2	0	达标
	氯化氢	<0.02	0.05	0	达标
乌海市海盛工业 投资开发有限公司	TSP	0.104-0.111	0.3	0	达标

根据监测结果，非甲烷总烃满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)中的标准限值；TSP日平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)表2中的二级标准限值；氯化氢日均浓度满足《环境影响评价技术导则大气导则》(HJ2.2-2018)附录D限值要求。

2、声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》(试行)厂界外周边周围50m范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。根据现场探勘，本项目厂界外周边50m范围内无声环境保护目标，因此本次评价不对声环境现状进行评价。

3、地下水环境质量现状

为了解项目区评价范围内的地下水环境质量状况，本次环评引用内蒙古天顺碱业有限公司新建危险废物暂存间项目中的地下水监测数据，监测点位距离本项目1km处，监测时间为2026年03月09日~2026年03月11日，数据有效。

(1) 监测布点

地下水环境现状共布设 1 个地下水监测点位，具体见下表 3-3。

表 3-3 地下水现状监测布点表

序号	坐标	距离/km	监测类别	执行标准
D1#	E106°55'42.23", N39°22'19.61"	1	水位、水质	《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值要求

(2) 监测项目

监测因子：pH、高锰酸盐指数、钙和镁总量、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数、石油类、钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、Cl⁻、SO₄²⁻。

(3) 监测周期及频次

地下水监测一天，每天采样 1 次。

(4) 监测结果

监测结果如下：

表 3-4 地下水环境质量现状结果

序号	检测项目	单位	D1#☆1	标准限值
1	钾	mg/L	6.98	—
2	钠	mg/L	548	≤200
3	钙	mg/L	900	—
4	镁	mg/L	338	—
5	碳酸根	mg/L	5L	—
6	重碳酸根	mg/L	111	—
7	Cl ⁻	mg/L	820	—
8	SO ₄ ²⁻	mg/L	3726	—
9	pH	无量纲	7.5	6.5~8.5
10	钙和镁总量	mg/L	3512	≤450
11	溶解性总固体	mg/L	6122	≤1000
12	铁	mg/L	0.19	≤0.3
13	锰	mg/L	0.020	≤0.10
14	挥发酚	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.002
15	高锰酸盐指数	mg/L	2.74	≤3.0
16	氨氮	mg/L	0.033	≤0.5
17	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	≤1.00
18	硝酸盐氮	mg/L	2.16	≤20.0
19	氰化物	mg/L	0.002L	≤0.05
20	氟化物	mg/L	5.68	≤1.0

21	砷	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.01
22	镉	mg/L	1×10 ⁻⁴ L	≤0.005
23	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05
24	铅	mg/L	0.001L	≤0.01
25	总大肠菌群	MPN/100ml	<2	≤3.0
26	菌落总数	CFU/mL	38	≤100
27	汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001
28	石油类	mg/L	0.01L	—
29	硫酸盐	mg/L	3758	≤250
30	氯化物	mg/L	829	≤250

备注：“L”表示未检出或低于检出限，检出限详见检测方法一览表。

由监测结果可看出，项目所在区域地下水中钠、钙和镁总量、溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、氯化物超出《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，其余因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。本区现状超标由当地固有地质条件所致，相关超标因子不会对本项目造成不利影响。本项目废水不外排。项目厂区按要求进行分区防渗。不会对当地地下水环境造成影响。

4、土壤环境质量现状

（1）监测布点

土壤现状监测在焦化厂内内布设 1 个土壤环境监测点。

表 3-5 土壤现状监测布点表

序号	名称	采样要求	坐标	执行标准
1#	厂区内北部	表层样点	E106°55'0.43", N39°22'28.13"	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准

备注：表层样应在 0~0.2m 取样；

（2）监测项目

监测项目为《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 要求的基本项目：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙

烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH。

(3) 监测周期及频次

监测点位采样1次。

(4) 监测结果

表 3-6 土壤检测项目检测结果

序号	检测因子	单位	监测结果	标准限值
1	砷	mg/kg	8.60	60
2	镉	mg/kg	0.12	65
3	六价铬	mg/kg	0.6	5.7
4	铜	mg/kg	35	18000
5	铅	mg/kg	30	800
6	汞	mg/kg	0.0494	38
7	镍	mg/kg	39	900
8	四氯化碳	mg/kg	ND	2.8
9	氯仿	mg/kg	ND	0.9
10	氯甲烷	mg/kg	ND	37
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	9
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	5
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	596
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	54
16	二氯甲烷	mg/kg	ND	616
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	6.8
20	四氯乙烯	mg/kg	ND	53
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	840
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	2.8
23	三氯乙烯	mg/kg	ND	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	0.5
25	氯乙烯	mg/kg	ND	0.43
26	苯	mg/kg	ND	4
27	氯苯	mg/kg	ND	270
28	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	20
30	乙苯	mg/kg	ND	28

31	苯乙烯	mg/kg	ND	1290
32	甲苯	mg/kg	ND	1200
33	间/对二甲苯	mg/kg	ND	570
34	邻二甲苯	mg/kg	ND	640
35	硝基苯	mg/kg	ND	76
36	苯胺	mg/kg	ND	260
37	2-氯酚	mg/kg	ND	2256
38	苯并[a]蒽	mg/kg	0.0677	15
39	苯并[a]芘	mg/kg	0.0718	1.5
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.0172	15
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.0217	151
42	蒽	mg/kg	0.0088	1293
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.0164	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	15
45	萘	mg/kg	ND	70
46	pH	无量纲	8.43	—
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	4500

由监测统计结果可知，评价区内土壤各监测因子浓度均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准。

5、生态环境质量现状

本项目乌海高新技术产业开发区海南产业园乌海市榕鑫能源实业有限责任公司厂区内，项目占地为工业用地，不新增用地，占地范围内无生态保护目标，因此不进行生态环境调查。

环境保护目标

1、大气环境：本项目位于乌海高新技术产业开发区海南产业园乌海市榕鑫能源实业有限责任公司厂区内，厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标。

2、声环境：厂界周边 50m 范围内无声环境保护目标。

3、地下水环境：项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

4、生态环境：本次建设在海南区乌海市榕鑫能源实业有限责任公司现有工业场地内，不新增用地，故不涉及生态环境保护目标。

污染物排

一、废气

有组织颗粒物和氯化氢执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

放 控 制 标 准	<p>中表 2 新污染源大气污染物排放限值；</p> <p>厂界无组织颗粒物、非甲烷总烃和氯化氢执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值的无组织限值。</p> <p>有组织非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中有组织排放监控浓度限值；</p> <p>厂区内非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 中厂区内 VOCs 无组织排放限值要求。</p> <p>二、废水</p> <p>本项目废水全部回用，不外排。回用水水质执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中表 1 的限制。</p> <p>三、噪声</p> <p>本项目运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；施工期执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；</p> <p>四、固废</p> <p>本项目一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。</p> <p>污染物排放标准，详见下表。</p>
-----------------------	---

表 3-7 污染物排放标准限值

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
废 气	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）	颗粒物	有组织	mg/m ³	120
			无组织	mg/m ³	1.0
		氯化氢	无组织	mg/m ³	0.20
			有组织	kg/h	0.26
	非甲烷总 烃	无组织	mg/m ³	4	
	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）	非甲烷总 烃	表 2 中有组织排 放监控浓度限值	mg/m ³	120
《挥发性有机物无组织排 放控制标准》（GB37822-2019）	附录 A 中厂区内 VOCs 无组织排 放限制要求		mg/m ³	20（监控 点处任 意一次	

					浓度值
				mg/m ³	6 (监控点处 1h 平均浓度值)
噪声	《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523-2025)	噪声	dB(A)	昼间	70
				夜间	55
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准	噪声	dB(A)	昼间	65
				夜间	55

表 3-8 《城市污水再生利用工业用水水质》 GB/T19923-2024

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水
1	pH (无量纲)	6.0~9.0
2	色度/度	20
3	浊度/NTU	5
4	五日生化需氧量 (BOD ₅)/(mg/L)	10
5	化学需氧量(COD)/(mg/L)	50
5	氨氮(以 N 计)/(mg/L)	5 ^a
7	总氮(以 N 计)/(mg/L)	15
8	总磷(以 P 计)/(mg/L)	0.5
9	阴离子表面活性剂/(mg/L)	0.5
10	石油类/(mg/L)	1.0
11	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	350
12	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	450
13	溶解性总固体/(mg/L)	1000
14	氯化物/(mg/L)	250
15	硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)/(mg/L)	250
16	铁/(mg/L)	0.3
17	锰/(mg/L)	0.1
18	二氧化硅/(mg/L)	30
19	粪大肠菌群/(MPN/L)	1000
20	总余氯 ^b (mg/L)	0.1~0.2

注：“—”表示对此项无要求。

^a用于间冷开式循环冷却水系统补充水，且换热器为铜合金材质时，氨氮指标应小于 1mg/L。^b与用户管道连接处再生水中总余氯值。

总量控制指标	<p>根据该建设项目排污状况以及环保行政主管部门对总量控制的要求，提出总量控制指标。</p> <p>本项目生活污水排放量为 367.92m³/a，生活污水依托榕鑫焦化厂区现有化</p>
--------	---

粪池预处理后排入焦化厂现有污水处理站处理后回用，不外排。生产废水返回榕鑫焦化厂区中水回用系统，不外排。

根据工程分析，本项目废气颗粒物排放量为 0.15423t/a，非甲烷总烃排放量为 0.0003t/a。

建设单位于 2025 年 5 月申请了排污许可证，证书编号为证书编号：91150300690061213G001P，有效期限为 2025 年 10 月 29 日~2030 年 10 月 28 日止。

本次评价建议新申请总量控制指标见表 3-9。

表 3-9 本项目污染物排放总量指标

污染物名称	污染因子	现有排污权有效总量指标 (t/a)	本项目排放量 (t/a)	总量指标变化 (t/a)
废气	SO ₂	103.68	/	0
	NO _x	230.4	/	0
	颗粒物	48.54	0.15423	+0.15423
	VOC _s	/	0.0003	+0.0003

因此本项目建议新增申请的废气污染物总量控制指标为颗粒物：0.15423t、VOC_s：0.0003t。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>施工过程中产生的污染都是暂时的，随着施工过程的结束，影响也将在短期内消失。施工期污染工序主要从废气产生环节、废水产生环节、噪声产生环节、固体废物产生环节等方面分析。</p> <p>一、施工期大气环境保护措施</p> <p>本项目废气主要来自现有厂区内空地的场地平整、土石方装卸、建筑材料装卸过程造成的扬尘。由于建筑施工场地集中在现有厂区内，虽扬尘点多且分散，属于无组织排放，同时，受施工方式、设备等因素的制约，产生的随机性、波动性也较大。</p> <p>1、施工扬尘防止措施</p> <p>(1) 在施工现场设置 2.5~3m 高围挡墙，严禁敞开式作业，遇到大风天禁止施工；</p> <p>(2) 开挖的土石方应及时回填，不能及时回填的应采取加盖苫布和洒水等措施，防治扬尘的产生；</p> <p>(3) 建筑材料（主要是黄砂、石子）集中堆放，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采用水喷淋防尘，并用篷布遮盖建筑材料。</p> <p>通过采取以上抑尘措施后，最大限度的降低了施工扬尘对周围环境的影响。</p> <p>二、施工期废水保护措施</p> <p>本项目施工场地不设置施工营地，本项目施工期施工人员约为 10 人，施工人员的生活用水以 25L/人·d 计，则本项目施工人员用水为 0.25m³/d，废水产生量以用水量的 80%计，则施工期内施工人员生活废水的产生量为 0.2m³/d。施工生活废水依托厂区内现有生活设施。</p> <p>采取以上措施后，本项目施工期水环境影响较小。</p> <p>三、施工期固体废物环境影响分析</p> <p>施工期固体废物主要是设备包装材料、主体过程中的建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。</p>
---	--

施工期间设备包装材料产生量约为 1.0t,外售废品收购站;建筑垃圾约 5.0t/a,清运到当地指定的建筑垃圾填埋场处置。

施工期的生活垃圾主要是施工人员废弃物品,产生量为 0.015t/d,垃圾桶收集后由环卫部门清运处理。

采取以上措施后,本项目施工期固体废物不会对环境产生影响。

四、施工期噪声保护措施

施工期噪声是本项目主要的环境影响因子之一,施工期噪声主要是施工场地的各类机械设备噪声、物料运输时的交通噪声,项目主要进行设备组装,无需大型施机械,产生环境影响较轻。

为了降低项目施工噪声对环境的影响,建设单位应做好以下措施:

①施工设备噪声控制

施工单位应合理安排作业时间,将可能产生强噪声的施工作业安排在白天(06:00~22:00),尽量避免噪声扰民。所有进场施工车辆、机械设备,外排噪声指标参数须符合相关环保标准。

施工过程中要尽量选用低噪声设备,施工期间加强机械设备的维修和保养,保持良好的运行工况,减低设备运行噪声。

②交通噪声控制

合理安排运输路线及时间,夜间应减少施工车流量,运输过程避开居民区。施工期噪声污染是短暂的,随着施工的结束,施工噪声也随之结束。施工期间,施工单位严格执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025),严禁夜晚施工,对周围环境影响很小。

五、施工期生态环境保护措施

本次污水站的建设在现有厂区内,不新增建设用地,施工范围控制在占地面积内。

从施工现场和施工范围来分析,施工期间的扬尘、废水、固废和噪声对外环境会造成一定的影响,但由于施工期时间较短,施工期环境影响是暂时的,通过加强施工管理并采取有效措施后,可以满足环境的要求,并且随着施工期的结束,

	<p>施工期环境影响随之结束。即本项目施工期对周围环境产生的环境影响较小。</p>
<p>运营期环境影响和保护措施</p>	<p>一、废气</p> <p>本项目废气包括结晶后的氯化钠、硫酸钠和杂盐进行干燥、包装时会产生含尘废气；来水中的挥发性有机物；盐酸储罐产生的氯化氢；弱酸阳床再生工序产生的少量氯化氢以及危废暂存间挥发性有机物（非甲烷总烃计）。</p> <p>1、废气污染物核算清单</p> <p>①氯化钠干燥和包装工序产生的颗粒物</p> <p>参考《2613 无机盐制造行业系数表》中无水硫酸钠干燥包装废气产污系数：干燥包装废气颗粒物产生量为 1.85 千克/吨—产品，本项目氯化钠年产量为 5168.4t，年工作时长 8760h，计算得氯化钠干燥包装废气颗粒物产生量为 9.56t/a。</p> <p>本次评价要求干燥机全封闭，干燥机出料口和包装机进、出料口上方分别设置顶吸集气罩，根据《环境工程技术手册：废气处理工程技术手册》计算风量：顶吸罩的风量计算公式如下：</p> $L=V_0 \times F \times 3600$ <p>式中：L 一顶吸罩的计算风量，m³/h； V₀—罩口平均风速，m/s。取 0.6； F 一罩口面积，m²。</p> <p>收尘罩罩口尺寸及面积计算方式如下： 矩形罩口：A=L*W 其中：L=l+0.5h W=w+0.5h 以上公式中： L 一代表罩口的长度，m； W 一代表罩口的宽度，m； l 一代表粉尘源的长度，m； w 一代表粉尘源的宽度，m； h 一代表粉尘源距罩口的距离，m。</p> <p>根据以上公式，本项目主要收尘罩设置技术参数如下表。</p>

表 4-1 主要吸尘罩技术参数计算一览表

序号	生产工序	集气罩位置	罩口形式	I 取值 (m)	h 取值 (m)	w 取值 (m)	罩口面积 (m ²)	罩口风速 (m/s)	风量
1	氯化钠干燥和包装工序	干燥机出料口	矩形顶吸罩	0.8	0.3	0.5	0.62	0.6	1339.2
2		包装机出料口	矩形顶吸罩	0.8	0.3	0.5	0.62	0.6	1339.2
3		包装机入料口	矩形顶吸罩	0.8	0.3	0.5	0.62	0.6	1339.2

由表 4-4 可知，氯化钠干燥和包装工序计算风量合计为 4017.6m³/h。考虑风管损失等因素，配套风机风量取 4500m³/h，集气罩收集效率为 90%。参考《2613 无机盐制造行业系数手册》中轻质碳酸钙干燥包装废气末端治理技术平均去除效率，布袋法除尘效率取 99%。计算得氯化钠干燥包装废气颗粒物收集量为 8.6t/a，处理量为 8.514t/a，排放量为 0.086t/a，排放速率为 0.0098kg/h，排放浓度为 2.18mg/m³。处理后废气经 30m 高排气筒排放（排放口编号 DA001）。

未被集气罩收集的以无组织形式排放，项目运行在密闭车间内，参考《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录 5，密闭车间为 99%，本项目车间降尘效率取 99%，根据集气效率得出无组织产生量为 0.956t/a，因此氯化钠干燥和包装工序无组织颗粒物排放量为 0.00956t/a。

②硫酸钠干燥和包装工序产生的颗粒物

根据《2613 无机盐制造行业系数表》中无水硫酸钠干燥包装废气产污系数：干燥包装废气颗粒物产生量为 1.85 千克/吨—产品，本项目硫酸钠年产量为 1927.2t，年工作时长 8760h，计算得硫酸钠干燥包装废气颗粒物产生量为 3.57t/a。

本次评价要求流化床干燥机全封闭，流化床干燥机出料口和包装机进、出料口上方分别设置顶吸集气罩，根据《环境工程技术手册：废气处理工程技术手册》计算风量：

顶吸罩的风量计算公式如下：

$$L=V_0 \times F \times 3600$$

式中：L-顶吸罩的计算风量，m³/h；

V0-罩口平均风速，m/s。取 0.6；

F-罩口面积，m²。

收尘罩罩口尺寸及面积计算方式如下：

矩形罩口：A=L*W 其中：L=l+0.5h

W=w+0.5h 以上公式中：

L-代表罩口的长度，m；

W-代表罩口的宽度，m；

l-代表粉尘源的长度，m；

W-代表粉尘源的宽度，m；

H-代表粉尘源距罩口的距离，m。

根据以上公式，本项目主要收尘罩设置技术参数如下表。

表 4-2 主要吸尘罩技术参数计算一览表

序号	生产工序	集气罩位置	罩口形式	l 取值 (m)	h 取值 (m)	w 取值 (m)	罩口面积 (m ²)	罩口风速 (m/s)	风量
1	硫酸钠干燥和包装工序	干燥机出料口	矩形顶吸罩	0.8	0.3	0.5	0.62	0.6	1339.2
2		包装机出料口	矩形顶吸罩	0.8	0.3	0.5	0.62	0.6	1339.2
3		包装机入料口	矩形顶吸罩	0.8	0.3	0.5	0.62	0.6	1339.2

由表 4-5 可知，硫酸钠干燥和包装工序计算风量合计为 4017.6m³/h。考虑风管损失等因素，配套风机风量取 4500m³/h，集气罩收集效率为 90%。参考《2613 无机盐制造行业系数手册》中轻质碳酸钙干燥包装废气末端治理技术平均去除效率，布袋法除尘效率取 99%。计算得硫酸钠干燥包装废气颗粒物收集量为 3.213t/a，处理量为 3.18t/a，排放量为 0.033t/a，排放速率为 0.0038kg/h，排放浓度为 0.84mg/m³。处理后废气与氯化钠干燥和包装工序共用 1 根排气筒排放。

未被集气罩收集的以无组织形式排放，项目运行在密闭车间内，参考《固体废物堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录 5，密闭车间为 99%，本项目车间降尘效率取 99%，根据集气效率得出无组织排放量为 0.357t/a，因此硫酸钠干燥和包装工序无组织颗粒物排放量为 0.00357t/a。

③杂盐干燥和包装工序产生的颗粒物

参考《2613 无机盐制造行业系数表》中无水硫酸钠干燥包装废气产污系数：干燥包装废气颗粒物产生量为 1.85 千克/吨—产品，本项目杂盐年产量为 1138.8t，年工作时长 8760h，计算得杂盐干燥包装废气颗粒物产生量为 2.1t/a。

本次评价要求杂盐干燥一体化设备全封闭，杂盐干燥一体化设备出料口和包装机进、出料口上方分别设置顶吸集气罩，根据《环境工程技术手册：废气处理工程技术手册》计算风量：

顶吸罩的风量计算公式如下：

$$L=V_0 \times F \times 3600$$

式中：

L-顶吸罩的计算风量，m³/h；

V₀-罩口平均风速，m/s。取 0.6；

F-罩口面积，m²。

收尘罩罩口尺寸及面积计算方式如下：

矩形罩口：A=L*W，其中：L=l+0.5h

W=w+0.5h 以上公式中：

L-代表罩口的长度，m；

W-代表罩口的宽度，m；

l-代表粉尘源的长度，m；

w-代表粉尘源的宽度，m；

h-代表粉尘源距罩口的距离，m。

根据以上公式，本项目主要收尘罩设置技术参数如下表。

表 4-3 主要吸尘罩技术参数计算一览表

序号	生产工序	集气罩位置	罩口形式	l 取值 (m)	h 取值 (m)	w 取值 (m)	罩口面积 (m ²)	罩口风速 (m/s)	风量
1	杂盐干燥和包装工序	干燥一体化设备出料口	矩形顶吸罩	0.8	0.3	0.5	0.62	0.6	1339.2
2	包装工序	包装机出料口	矩形顶吸罩	0.8	0.3	0.5	0.62	0.6	1339.2

3	包装机入料口	矩形顶吸罩	0.8	0.3	0.5	0.62	0.6	1339.2
---	--------	-------	-----	-----	-----	------	-----	--------

由表 4-6 可知，杂盐干燥和包装工序计算风量合计为 4017.6m³/h。考虑风管损失等因素，配套风机风量取 4500m³/h，集气罩收集效率为 90%。杂盐干燥一体化设备干燥废气和包装废气经集气罩收集后通过布袋除尘器净化。参考《2613 无机盐制造行业系数手册》中轻质碳酸钙干燥包装废气末端治理技术平均去除效率，布袋除尘效率取 99%。计算得杂盐干燥包装废气颗粒物收集量为 1.89t/a，处理量为 1.87t/a，排放量为 0.02t/a，排放速率为 0.002kg/h，排放浓度为 0.44mg/m³。处理后废气氯化钠干燥和包装工序共用 1 根排气筒排放。

未被集气罩收集的以无组织形式排放，项目运行在密闭车间内，有一定的除尘效率，参考《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录 5，密闭车间为 99%，本项目车间降尘效率取 99%，根据集气效率得出无组织排放量为 0.21t/a，因此杂盐干燥和包装工序无组织颗粒物排放量为 0.0021t/a。

④危险废物暂存间废气

根据国家标准《散装液态石油产品损耗》（GB11085-1989），废机油静止储存损耗率为 0.01%/月，本项目年存储量 1t，则损耗量为 1.2kg/a。项目年工作 365d，则废机油的储存时间为 8760 小时，因此危废暂存间废气非甲烷总烃产生速率为 0.0001kg/h。危废暂存间废气采用负压收集经改造升级的二级活性炭吸附装置处理后依托危废暂存间现有 18m 高排气筒排放。

风机排风量为 20000m³/h，活性炭吸附效率按 75%计（本项目二级活性炭吸附系统采用蜂窝活性炭，吸附值>600mg/g，四氯化碳吸附率>30%、着火点>400℃，比表面积>750m²/g。根据环办综合函〔2022〕350 号《关于印发〈主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）〉的通知》，从以上规定可知，考虑到现在各地对活性炭更换频次要求较高，一次性活性炭吸附 VOCs 去除率可以取 50%，那么二级活性炭吸附 VOCs 去除率可以取(1-(1-50%)*(1-50%))=75%。为保证两级活性炭处理效率 75%。活性炭填装量为 1.4m³，活性炭的密度约为 0.5g/cm³，则每次装填量为 0.7t/a，每年更换 4 次，每年产生的废活性炭量为 2.8t/a。停留时间不小于 0.5 秒），则本项目挥发性有机物排放量为 0.3kg/a，排放率为

0.000034kg/h，排放浓度为 0.0017mg/m³。排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中有组织排放监控浓度限值。

⑤车间产生的其它废气

本项目运营期产生挥发性有机物（非甲烷总烃计）主要来源于废水中夹带的苯系物、酚类等有机污染物，在预处理单元和膜分盐单元的构筑物表面无组织挥发；弱酸阳床再生工序在 30%盐酸投加过程中会挥发少量酸雾。

由于上述废气产生量较小，且项目生产车间通风良好，废气通过车间自然通风系统迅速扩散至室外大气中，利用空气稀释和自然扩散原理实现污染物浓度的快速降低，同时，为最大程度减少废气对周边环境的影响，项目在厂区及车间周围种植对废气具有较强吸附能力的乔木和灌木，形成绿化隔离带，因此对周边环境空气及敏感目标影响较小。

⑥盐酸储罐呼吸废气

本项目盐酸最大存储量为 69t，根据美国 EPAAP-42 推荐的固定顶罐损耗计算公式：

固定顶罐的小呼吸排放量计算公式：

$$LB=0.191 \times M \times [P/(100910-P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times KC$$

式中：

LB —— 固定顶罐的呼吸排放量，kg/a；

M —— 储罐内蒸气的分子量（盐酸为 HCl，M=36.5）；

P —— 在大量液体状态下，真实的蒸气压力，Pa（盐酸为 35）；

D —— 储罐的直径，m（本项目为 0.8m）；

H —— 平均蒸气空间高度，m（本项目取 0.5m）；

ΔT —— 一天之内的平均温度差， $^{\circ}C$ （取 $10^{\circ}C$ ）；

FP —— 涂层因子，无量纲，本项目取值 1；

C —— 小直径罐调节因子，无量纲，罐径在 0 ~ 9m 之间时， $C=1-0.0123 \times (D-9)^2$ ； $C=0.17$ ；

KC —— 产品因子，取 1.0。

根据上述格式计算得出本项目盐酸储罐小呼吸废气排放量为 0.64kg/a。

固定顶罐的大呼吸排放量计算公式：

$$LW=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：

LW ——固定顶罐的工作损失，kg/m³；

M ——储罐内蒸气的分子量（M=36.5）；

P ——真实的蒸气压力，Pa（盐酸为 35）；

KN ——周转因子（无量纲），按年周转次数 K 取值（本项目取 4）；

KC ——产品因子（KC=1.0）。

根据上述格式计算得出本项目盐酸储罐大呼吸废气排放量为 0.021kg/m³。

年总氯化氢呼吸废气排放量=小呼吸排放量+大呼吸排放量×年物料周转量，本项目盐酸年周转量为 222（192m³）。因此本项目年总氯化氢呼吸废气排放量为 4.672kg/a（0.004672t/a）。

本项目在盐酸储罐呼吸口设置负压收集系统。通过引风机将废气从储罐呼吸阀口密闭管道收集后，输送到二级降膜水吸收塔，经过净化处理后的废气，通过 27m（周围最高建筑为 22m）高排气筒进行有组织排放（DA002）。二级降膜水吸收塔吸收效率取 95%，风机风量为 100m³/h，计算得出盐酸储罐废气排放量为 0.0002336t/a，排放速率为 0.000027kg/h，排放浓度为 0.27mg/m³。满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中有组织排放速率限值。

表 4-4 废气污染物排放情况一览表

序号	污染源	污染物	排放特征			污染治理设施			排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	
			排放参数 (m)	温度 (°C)	运行时间 (h/a)	排放方式	风量 (m ³ /h)	收集效率			治理效率
1	氯化钠干燥和包装工序	颗粒物	Φ0.55 H30	60	8760	有组织	4500	90%	99%	11.1	0.086
						无组织	/	/	99%	/	0.00956
2	硫酸钠干燥和	颗粒		60	8760	有组织	4500	90%	99%	0.44	0.033

	包装工 序	物				无组 织	/	/	99%	/	0.00357
3	杂盐干燥 和包装工 序	颗 粒 物	60	8760		有组 织	4500	90%	95%	0.44	0.02
						无组 织	/	/	99%	/	0.0021
4	危废暂存 间	非 甲 烷 总 烃	Φ0.25 H15	25	8760	有组 织	20000	100%	75%	0.00135	0.0003
5	加药间	氯 化 氢	Φ0.5 H27	25	8760	有组 织	100	100%	95%	0.27	0.0002336
合计										颗粒物	0.15423
										非甲烷总烃	0.0003
										氯化氢	0.0002336

2、废气排放达标性分析

根据污染源源强核算可知，氯化钠干燥和包装工序产生的颗粒物采取布袋除尘措施后，排放浓度为 $2.18\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸钠干燥和包装工序产生的颗粒物采取布袋除尘措施后，排放浓度为 $0.84\text{mg}/\text{m}^3$ 。杂盐干燥和包装工序产生的颗粒物采用布袋除尘后，排放浓度为 $0.44\text{mg}/\text{m}^3$ 。均满足符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值。挥发性有机物排放浓度为 $0.00125\text{mg}/\text{m}^3$ 。排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中有组织排放监控浓度限值。盐酸储罐废气采取二级降膜水吸收塔措施后，排放速率为 $0.000027\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $0.27\text{mg}/\text{m}^3$ 。满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中有组织排放速率限值。

3、大气污染物防治措施可行性分析

根据《环境工程技术手册：废气处理工程技术手册》，本项目氯化钠干燥包装、硫酸钠干燥包装、杂盐干燥包装等产生的颗粒物经集气罩+布袋除尘器处理后排放，为其中推荐处理技术，袋式除尘器对颗粒物的除尘效率为 99%。

气态氯化氢极易溶于水，在 20°C ， 0.1MPa 情况下，1 体积水能溶解 442 体

积的氯化氢气体，在标准状态下，1 升水可吸收 525.2 升的氯化氢气体，单氯化氢在水中的溶解度受温度影响很大，通常情况下，气态氯化氢在水中的溶解度是随温度升高而逐渐下降的。用水吸收氯化氢气体是一个大量放热的过程，1 克分子氯化氢溶解于水时产生的 5.375 千卡的热量。因此，氯化氢吸收过程中，吸收液的温度将升高，为了提高吸收效率，需要冷却方式移去溶解产生的热。水吸收器是使沿竖直管(或板)壁呈膜状流动的液体与管中心（或板附近）流动的气体接触的 absorption 设备，为增加气液接触面，可做成列管式或板状填料式，且液膜可用间壁冷却，带走吸收产生的溶解热，因此适宜于热效应高的气体吸收过程。水吸收器的优点是压降小，气体负荷大，气相与液相的返混小。可见，水吸收净化氯化氢废气的设备、工艺流程较为简单，净化效率高，操作方便，应用广，是目前国内含氯化氢气体的主要净化方法。根据《环境工程技术手册废气处理工程技术手册》（化学工业出版社）中采用水吸收法处理氯化氢，单级吸收效率为 97%，根据以上分析，本项目中二级水吸收处理氯化氢效率取 95%，吸收效率选取合理。

因此，本次废气处理所采取的治理技术可行。

4、非正常工况废气排放情况分析

本项目非正常工况主要是污染物排放控制措施达不到应有效率，即废气处理设施失效，造成排气筒废气污染物未经净化直接排放，结合本项目情况，本次评价主要考虑布袋除尘器故障，其排放情况见表 4-5 所示。

表 4-5 非正常排放源强参数一览表

污染源	污染物	非正常排放原因	非正常排放情况				执行标准		达标分析
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	频次及持续时间	排放量kg/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
DA001 排气筒	颗粒物	布袋法去除效率按0%计	218	0.98	1次/a、1h/次	0.98	120	/	超标
DA002 排气筒	氯化氢	二级降膜水吸收塔吸收效率取0%	46.72	0.00467 2	1次/a、1h/次	0.004672	0.26	/	超标

由上表可知，非正常工况下，排气筒排放的颗粒物超标。由此可见，项目废

气治理设施出现故障等非正常工况下，污染物排放对环境影响较大。

针对非正常工况，企业应定期对废气净化设施进行检查，确保其正常工作状态；设置专人负责，保证正常去除效率。检查、核查等工作做好记录，一旦发现问题，应立即停止生产工序，待净化设施等恢复正常工作并具有稳定废气去除效率后，开工生产，杜绝废气排放事故发生。加强企业的运行管理，设立专门人员负责厂内环保设施管理、检测等工作。

5、大气环境影响评价结论

综上所述，在采取上述措施后，本项目运营期有组织和无组织废气均可达标排放，且项目 500m 范围内无大气环境敏感目标。因此，本项目对大气环境影响可以接受。

二、废水

本项目运营期产生的废水主要为生活污水；清弱酸阳床树脂吸附饱和后，需用酸进行再生，此过程产生大量酸性废水（W2）；膜清洗废水（W1、W3-W6）；蒸发结晶系统将水蒸气和浓缩液分离，水蒸气冷凝后形成冷凝液（W7、W8），生产废水全部返回中水回用系统，不外排。

1、生活污水

本项目生活用水引自厂区管网，项目定员 21 人，根据《内蒙古自治区行业用水定额（DB15/T385-2025）》（2026.1.25）的标准，每天每人用水量为 80L，年消耗新鲜水量为 613.2m³（1.68m³/d）。生活污水按照 80%计算，年排水量为 490.56m³（1.344m³/d），废水中所含的污染物主要是 COD、BOD₅、SS 和氨氮。类比同类水质，主要污染物产生浓度为：COD300mg/L、BOD₅200mg/L、氨氮 30mg/L、SS250mg/L。生活污水依托榕鑫焦化厂区现有化粪池预处理后排入焦化厂现有污水处理站处理后回用，不外排。

2、树脂再生废水

产水进入弱酸阳床，清弱酸阳床树脂吸附饱和后，需用酸进行再生，此过程产生酸性废水（W2）。根据《给水排水设计手册第 4 册工业给水处理》中对于软化或除硬离子交换系统，再生废水产率通常在 2%-6%之间，本项目按 3%计，

因此本项目树脂再生废水产生量为 $50\text{t/h} \times 3\% = 1.5\text{t/h}$ 。

3、膜清洗废水

本项目定期需要对膜组件进行一次化学清洗。根据建设单位提供的设备资料，一次化学清洗的耗水量（包括清洗液和冲洗水）大约是该段膜系统容积的10倍。系统容积包括膜壳、管道、水箱等。约占系统总进水量的2%。因此膜清洗废水量为 $50\text{t/h} \times 2\% = 1.0\text{t/h}$ 。

4、蒸发结晶冷凝液

本项目蒸发结晶系统采用三效蒸发工艺，低压蒸汽（0.4MPa）消耗量为 6.5t/h （ $5.69 \times 10^4\text{t/a}$ ），全部由榕鑫焦化厂区蒸汽管网供给。蒸汽经一效加热器进入系统后，二次蒸汽被梯级用于二效、三效加热，末效二次蒸汽与生蒸汽冷凝水一并回收，共产生冷凝水约 17.5t/h （ $420\text{m}^3/\text{d}$ ）。

本项目各阶段废水产生情况汇总如下：

表 4-6 本项目各阶段污水产生情况汇总表

序号	污水种类	产生工序	产生水量(m ³ /h)	主要污染物	浓度(mg/L)	处理措施
1	膜清洗废水(W1, W3-W6)	各类膜系统(PMUF, NF, RO等)的定期清洗	1	COD	500	产生废水全部返回中水回用系统，不外排
				SS	200	
				TDS	5000	
2	树脂再生废水(W2)	弱酸阳床离子交换树脂再生	1.5	TDS	20000	
				Ca ²⁺	2000	
				Mg ²⁺	1000	
				COD	100	
3	蒸发结晶冷凝液(W7, W8)	硫酸钠/氯化钠蒸发结晶系统	17.5	COD	0.24	
4	生活污水	员工办公生活	0.042	COD	300	依托榕鑫焦化厂区现有化粪池预处理后排入焦化厂现有污水处理站处理后回用，不外排
				氨氮	30	
				SS	250	
				BOD ₅	200	

返回中水回用系统的可行性分析：

水量可行性分析：

本项目返回中水处理系统的有膜清洗废水、树脂再生废水、蒸发结晶冷凝液，

合计水量为 15.85m³/h，中水回用系统处理能力：设计规模为 150m³/h。本项目返回的污水总量约占中水回用系统设计能力的 11%。该系统有足够的余量接纳本项目来水，在水量上是完全可行的，不会对原系统造成水力负荷冲击。

水质可行性分析：

蒸发结晶冷凝液是高品质的蒸馏水，其水质（COD≤50mg/L，总硬度≤10mg/L 等）远优于中水回用系统的进水水质要求。膜清洗废水和树脂再生废水是高浓度、高盐分、具有冲击性的废水。含有高浓度盐类、化学品残留，树脂再生废水还具有强酸性。中水回用系统本身就设计用于处理高盐废水，其核心工艺（如除硬预处理、膜浓缩）具备处理这类水质的能力。

因此本项目将运营期产生的污水返回至现有中水回用系统处理的方案，在水质和水量上是可行的。

三、噪声

1、噪声源

运营期噪声主要来自工程设备的机械噪声。系统中大量的泵（高压泵、循环泵、输送泵）、风机（脱碳塔风机）、空压机以及压滤机等是主要噪声源，噪声强度均在 85-100dB(A)之间。主要噪声源及采取防治措施后的源强见下表。

表 4-7 本项目噪声源强表

噪声源位置	声源名称	数量/台	型号	运行时段	声功率级 dB(A)	声源控制措施	降噪效果	噪声排放值
厂房	高压泵	10	点源	稳定声源	85	基础减震、隔声	15~20	65
	循环泵	11	点源	稳定声源	85	基础减震、隔声	15~20	65
	输送泵	35	点源	稳定声源	85	基础减震、隔声	15~20	65
	脱碳塔风机	1	点源	稳定声源	95	基础减震、隔声	25~30	65
	MVR 风机	3	点源	稳定声源	100	基础减震、隔声	25~30	70
	空压机	1	点源	稳定声源	90	基础减震、隔声	15~20	70
	压滤机	1	点源	稳定声源	85	基础减震、隔声	15~20	65

2、预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的要求，本次评价采取导则推荐模式。

（1）衰减计算

1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算公式

相同方向预测点位置的声压级 $L_p(r)$ 计算公式:

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

DC ——指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

室内声源可采用等效室外声源进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内室外的 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中: L_{p1} ——靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_{p2} ——靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

TL ——隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量, dB。

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

式中: L_{p1} ——靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_w ——点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;

Q ——指向性因数; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时, $Q=1$; 当放在一面墙的中心时, $Q=2$; 当放在两面墙夹角处时, $Q=4$; 当放在三面墙夹角处时, $Q=8$;

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

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

(2) 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

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_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T—预测计算的时间段, s;

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

(3) 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

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

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、预测结果与评价

根据项目的机械设备声级、所在位置,利用噪声预测模式和方法,对厂界噪声进行预测计算,得到项目建成后各预测点的昼夜噪声级。噪声影响预测结果见表 4-8。

表 4-8 噪声预测结果统计与评价表单位: dB (A)

厂界	贡献值	标准值		达标情况
		昼间	夜间	
厂区东侧外 1m 处	31.41	65	55	达标
厂区南侧外 1m 处	37.96	65	55	达标
厂区西侧外 1m 处	36.94	65	55	达标
厂区北侧外 1m 处	33.10	65	55	达标

由上表可以看出,本项目运营期通过采取低噪声设备、基础减震、厂房隔声等治理措施后,厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

4、噪声污染防治措施

(1) 总平面布置时尽量将生产高噪声的设备集中布置，高噪声设备尽量远离生活办公区；

(2) 从设备降噪考虑，设计将高噪声设备设置于室内，利用建筑物隔声；

(3) 在厂界四周、高噪声车间周围、厂区道路两侧种植灌木、乔木和绿化带，起到减缓噪声传播的作用；

各声源经采取以上措施后，可确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，且项目周边50m范围内无居民区等敏感点，因此不会对周边环境产生较大影响。

四、固废

本项目固废包括生活垃圾；除硅高密池产生活性污泥和化学污泥，杂盐、脱水后形成泥饼；废弃膜元件；废包装物、设备维护产生的废机油及废油桶、危废暂存间产生的废活性炭。

1、污泥

本项目产生的污泥主要来自预处理单元的高密度沉淀池，为化学污泥与活性污泥的混合物，污泥经板框压滤机脱水后含水率 $\leq 70\%$ ，污泥产生总量为11207.09 t/a。由于污泥成分复杂，其固废属性尚不能直接判定为一般工业固体废物或危险废物。根据《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）及《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019），建设单位应在项目试运行或正式投产后，委托具有相应资质的第三方检测机构对污泥样品进行危险废物特性鉴别。待污泥危险特性鉴定结果出来前，应按危险废物的相关要求收集、贮存、运输、利用、处置，如若鉴定结果为一般工业固体废物，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

2、废弃膜元件

本项目进行膜更换时会产生废弃膜元件，年产生量约为8吨，根据《国家危险废物名录（2025年版）》，属于危险废物（HW49 非特定行业 900-041-49）：含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质。收集至危废暂存间后委托有资质的单位处理。

3、废包装物

本项目使用次氯酸钠、氧化钙、氧化镁等化学品产生的废包装物，根据原辅材料的使用量得出废包装物为 1.5t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，属于危险废物（HW49 非特定行业 900-041-49）：含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质。收集至危废暂存间后委托有资质的单位处理。

4、废矿物油、废油桶

本项目进行设备维修过程中会不定期产生一些废矿物油，产生量约为 1t/a，废油桶 15 个。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废矿物油属于危险废物（HW08）废物代码 900-214-08，废油桶属于危险废物（HW08）废物代码 900-249-08。分类收集暂存至危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置。

5、杂盐

运行过程中无法被纯化分离的残余母液，这些母液富集了有机物、硝酸盐、以及其他难以分离的盐分（如氯化钠和硫酸钠的混合物）。经过最终的“混盐蒸发系统”蒸发结晶和滚筒干燥后，形成的成分复杂的固体混合物即为杂盐。本项目杂盐产量为 0.13t/h（1138.8t/a）。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，属于危险废物，（HW49 环境治理 772-006-49）：采用物理、化学、物理化学或者生物方法处理或者处置毒性或者感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥和废水处理残渣（液），定期交由有处理危险废物处理资质的单位处理。

6、生活垃圾

本项目劳动定员 21 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人/天计算，生活垃圾产生量约 3.83t/a，生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理。

7、废活性炭

为了增加危废暂存间废气处理效率，本次评价在原来的一级活性炭基础上增加一套活性炭吸附装置，需定期更换，废活性炭属于危险废物，危废代码为 HW49（900-039-49），活性炭填装量为 1.4m³，活性炭的密度约为 0.5g/cm³，则每次装填量为 0.7t/a，每年更换 4 次，每年产生的废活性炭量为 2.8t/a。废活性炭由厂家

定期更换。

表 4-9 本项目固体废物产生及处置情况一览表

固废名称	产生工序	固废性质	产生量	处置措施
废矿物油	机械设备日常维修保养	危险固废 HW08 (900-214-08)	1t/a	暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置
废油桶		危险固废 HW08 (900-249-08)	15 个	
废包装物	原辅材料包装物	危险固废 HW49 (900-041-49)	1.5t/a	暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置
废弃膜元件	过滤器	危险固废 HW49 (900-041-49)	8t/a	暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置
杂盐	混盐处理装置	危险固废 HW49 (772-006-49)	1138.8t/a	定期交由有处理危险废物处理资质的单位处理
污泥	污泥浓缩	待鉴定	11207.09t/a	袋装暂存厂区现有危废暂存间，待鉴定结果出来配套相应存储场所
废活性炭	危废暂存间	危废固废 HW49 (900-039-49)	2.8	定期交由有处理危险废物处理资质的单位处理
生活垃圾	生活区	一般固废	3.83t/a	生活垃圾由环卫部门统一处理

综上所述，本项目固废均得到了有效处置，因此对环境影响较小。

危废暂存间依托可行性分析：

本项目依托焦化厂现有 1 座危废暂存间，贮存库面积为 130m²，该危险废物暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求建设，库底和墙体均已做防渗处理，铺设了厚度不小于 2mm 的，饱和渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s 的人工防渗膜，导流槽与集液池相连，主要用于将泄漏的危险废物收集至集液池中，危废库设置 1 个集液池，规格为 2m³。库内集液池及导流槽渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。截至目前焦化厂危废暂存间未进行竣工环保验收，待焦化厂危废暂存间完成验收后方可依托。

五、地下水、土壤环境影响分析

为有效规避地下水环境污染的风险，应做好地下水污染预防措施，应按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的防渗原则。

1、源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备及处理构筑物采取相应措施，防止发生泄漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄

漏而造成的地下水、土壤污染。

2、分区防治措施

由于国家未颁布本项目相关行业污染控制标准或防渗技术规范措施，因此本次评价根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出分区防渗要求。污染控制难易程度见下表，天然包气带防污性能见下表。

表 4-10 污染控制难易程度分级表

污染物控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 4-11 天然包气带防污性能分级表

分级	包气带岩石的渗透系数
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

表 4-12 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-10}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据上表，对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水污染防渗分区参照表，本项目地下水污染防渗分区情况见下表。

表 4-13 本项目地下水污染防渗分区表

防渗分区	工程内容	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物 类型	防渗技术要求
一般防 渗区	各泵房及机房、控制室	中	易	其他类 型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1× 10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB16889 执行
重点防 渗区	污泥处理间、加药间、污水的各 地下和半地下水池	中	难	重金属、 持久性 有机污 染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1× 10 ⁻¹⁰ cm/s; 或参照 GB18598 执行

结合本项目情况，评价提出地下水污染分区防渗措施，见下表。

表 4-14 本项目地下水污染防渗措施

区域划分	主要特征
各泵房及机房、控制室	地面采取用三合土铺底，再用 15~20cm 防渗混凝土浇筑，并铺设防渗材料和耐腐蚀材料；防渗水平应达到一般防渗区防渗要求（等效黏土防渗层 Mb≥1.5，渗透系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s）。
污泥处理间、加药间、污水的各地下和半地下水池	防渗层均为至少 2mm 厚的 HDPE+浇筑 200mm 厚水泥地面，防渗水平应达到重点防渗区防渗要求（等效黏土防渗层 Mb≥6.0，渗透系数 K≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s）。

3、污染监控措施

为及时而准确地掌握项目厂区及周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，为此建议在建设项目区下游布置 1 个地下水跟踪监测点。结合厂区周围敏感点分布情况，本次地下水监控井选择焦化厂内现有的监控井。水井监测要求见下表。

表 4-15 地下水跟踪监测要求

点位	监测层位	监测因子	监测频率
厂区监测井	第四系潜水含水层	pH、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、石油类等	1 次/半年

4、应急响应措施：一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水、土壤污染，并使污染得到治理。

六、生态影响分析

本项目位于内蒙古自治区乌海市海南区西来峰工业园区乌海市榕鑫能源实业有限责任公司厂区内，不存在生态环境保护目标，因此不开展生态环境影响分析。

七、环境风险影响分析

本项目设置乌海市榕鑫能源实业有限责任公司浓水提盐零排放节水技改项目环境风险专项评价。

本项目生产过程中涉及有毒有害物质，主要为盐酸、次氯酸钠，盐酸和次氯酸钠储存于加药间。

表 4-16 项目风险物质一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质的 Q 值
1	盐酸（30%）	7647-01-0	56（折算为 37%）	7.5	7.47
2	次氯酸钠	7681-52-9	1	5	0.2
项目 Q 值 Σ					7.67

由上表可知，本项目有毒有害危险物质储存量大于临界量，因此，设置环境风险专项评价。风险源分布情况及可能影响途径、环境风险防范措施详见《乌海市榕鑫能源实业有限责任公司浓水提盐零排放节水技改项目环境风险专项评价》。

建设单位应按照本环评报告的要求落实各项风险防范措施，并纳入“三同时”验收管理，将项目可能产生的环境风险降到最低。在具体落实本环评报告提出的事故应急防范措施后，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，环境风险程度一般，事故风险可以控制在可接受的范围内。因此本建设项目符合风险防范措施的相关要求。

八、环境管理制度与环境监测计划

1、环境管理制度

环境管理机构设置目的应贯彻执行环保法规、正确处理发展生产与保护环境的关系、监控污染治理设施的运行、掌握污染治理设施的效果、了解厂区及周边环境质量变化情况，确保项目实现社会、经济和环境效益的统一。

本项目设置的环境管理机构应负责运营期的环境管理工作。根据工程实际情况，建议该机构设立兼职环保管理，主要负责项目场区的环境管理和对治理设施运行状况进行检查。

要成立环境管理机构，编制施工期、运营期的环境管理计划，并设专人负责监督落实各项措施。

1) 编制该项目施工期、运营期的环境保护计划。

- 2) 贯彻落实国家和地方的环境保护法律、法规、政策和标准。
- 3) 在项目施工期负责监督环保设施的运行，认真落实环评中提出的各项环保措施的实施，使施工期对环境的影响降至最低程度。
- 4) 制定和实施职工的环境保护培训方案，提高职工的环境保护意识，做到文明生产。
- 5) 掌握各污染物的情况，定期向主管部门及环境保护主管部门上报。

2、环境监测计划

本次评价按照《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水处理（HJ1083—2020）》制定项目运营期监测计划。

本项目环境监测计划一览表见下表 4-17。

表 4-17 环境监测计划

监测要素	监测点位	监测项目	监测频次
废气	厂界上风向 1 个，下风向 3 个	颗粒物、非甲烷总烃、氯化氢	1 次/1 年
	厂区内	非甲烷总烃	1 次/1 年
	干燥和包装工序排气筒	颗粒物	1 次/1 年
	盐酸储罐排气筒	氯化氢	1 次/1 年
	危废暂存间排气筒	非甲烷总烃	1 次/半年
噪声	厂界东、南、西、北侧 1m 处噪声	连续等效 A 声级	1 期/季，每期昼夜各 1 次
地下水	地下水监测井	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中 28 项	每半年 1 次
土壤	项目区表层样点	《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 要求的 45 个基本项目	每 5 年 1 次

九、环保投资一览表

根据《建设项目环境保护设施设计规定》要求，环境保护投资界定的基本原则是：凡属于污染治理环境保护所需设备、装置和工程设施，属于为环境保护服务的设施，为保证良好的环境所采取的防尘、绿化设施，均属环保设施，所需的投资均列入环保投资，项目环保投资应包括废气治理措施；水污染防治措施；固体废物治理措施；噪声防治措施；绿化工程。

本项目投资为 4627.59 万元，所有的投资都属于环保投资的范畴。但在其使用过程中也不可避免的产生各种污染物质，需对其本身各环节产生的污染进行控制和治理，以充分发挥其环境效益、社会效益和经济效益的功效。如不进行处理，必将会产生二次污染。

采取的主要措施包括施工期各项污染治理，以及运营期的噪声治理、固体废物治理和绿化等。

拟建项目环境保护投资见下表。

表 4-18 本项目环保投资一览表

污染源	环保措施	投资（万元）
废气	氯化钠、硫酸钠、杂盐干燥和包装工序产生的颗粒物分别经各布袋除尘器（共 3 套）除尘后由 1 根 30m 高排气筒排放。	50
	危险废物暂存间产生的废气经过 1 套二级活性炭吸附装置处理后依托现有 1 根 18m 高排气筒排放。	5
	盐酸储罐废气采用 1 套二级降膜水吸收塔，经过净化处理后的废气，通过 1 根 27m 排气筒排放。	25
废水	中水回用系统产生浓水进行浓缩、分盐及蒸发的浓水提盐装置；生活污水输送至污水处理站。	4500
噪声治理	泵类振动部分采用软连接、减震器等。	22.59
固废治理	生活垃圾由环卫部门统一处理，危险废物暂存至危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置。	25
合计		4627.59

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准	
大气环境	氯化钠干燥和包装工序	颗粒物	3套布袋除尘器+1根30m高排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物排放限值	
	硫酸钠干燥和包装工序				
	杂盐干燥和包装工序				
	盐酸储罐	氯化氢	1套二级降膜水吸收塔+1根27m排气筒		
	危废库排气筒	非甲烷总烃	负压收集+1套二级活性炭吸附装置+1根18m排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中有组织排放监控浓度限值	
	厂界	颗粒物	/	密闭车间+绿化隔离带	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物排放限值的无组织限值
		氯化氢 非甲烷总烃			
厂区内	非甲烷总烃	/	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录A中厂区内VOCs无组织排放限制要求	
地表水环境	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N	依托榕鑫焦化厂区现有化粪池预处理后排入焦化厂现有污水处理站处理后回用	不外排	
声环境	设备噪声	等效连续A声	采取低噪声设备、基础减	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	

		级	震、厂房隔声等	3类
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾由环卫部门统一处理			《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
	危险废物暂存至焦化厂现有危废暂存间,定期交由有资质单位进行处置			《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
土壤及地下水污染防治措施	各泵房及机房、控制室等区域进行防渗处理,防渗系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。污泥处理间、加药间、污水的各地下和半地下水池设置等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$; 或参照 GB18598 执行。			
生态保护措施	厂区内加强硬化或绿化措施。			
环境风险防范措施	<p>本项目环境风险物质主要风险物质为盐酸、废矿物油、次氯酸钠。</p> <p>①建立健全车间的各项安全管理制度以及各岗位人员责任制等,加强车间的安全管理。加强职工教育培训,提高职工安全防范和应急能力。</p> <p>②用科学的手段和现有的检测仪器及时发现泄漏隐患,提前采取预防措施。</p> <p>③严格安全操作。</p> <p>④保证灭火降温装置(消防系统)完好。</p> <p>⑤防渗措施:各泵房及机房、控制室等区域进行防渗处理,防渗系数$\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。污泥处理间、加药间、污水的各地下和半地下水池设置等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$; 或参照 GB18598 执行。</p> <p>⑥运输防范措施:坚持“预防为主,防治结合”的原则,首先做好预防工作,然后完善控制污染事故危害的措施。</p> <p>⑦安全管理措施:设置安全管理机构,建立安全管理制度,加强人员培训,预防事故发生。</p>			
其他环境管理要求	无			

六、结论

综上所述，本项目建设符合国家产业发展政策及相关规划要求，满足国家总量控制的要求；项目在落实各项污染防治措施的前提下，可做到污染物达标排放；项目的运营对周围环境的影响较小，运营后周围环境质量可维持现状。从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

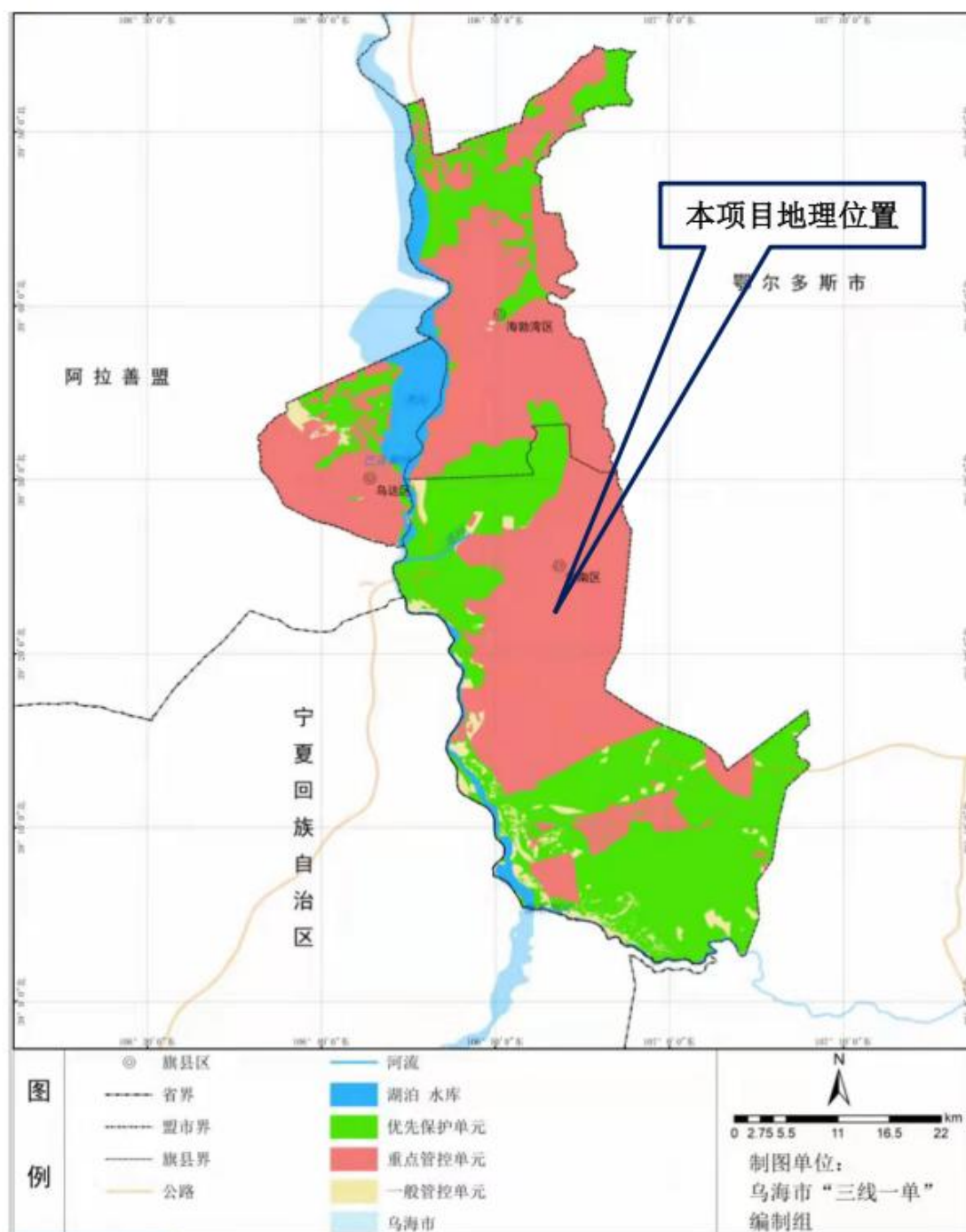
附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量 (固体废物产生 量) ①	现有工程许 可排放量②	在建工程排放 量(固体废物产 生量) ③	本项目排放量 (固体废物产 生量) ④	以新带老削减 量(新建项目 不填) ⑤	本项目建成后全 厂排放量(固体废 物产生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	48.54t/a	48.54t/a	/	0.15423t/a	/	48.69423t/a	+0.15423t/a
	非甲烷总烃	/	/	/	0.0003t/a	/	0.0003t/a	+0.0003t/a
	氯化氢	/	/	/	0.000234t/a	/	0.000234t/a	+0.000234t/a
	二氧化硫	103.68t/a	103.68t/a	/	/	/	103.68	0
	氮氧化物	230.4t/a	230.4t/a	/	/	/	230.4	0
废水	/	/	/	/	/	/	/	
一般工业 固体废物	生活垃圾	/	/	/	3.83t/a	/	3.83t/a	+3.83t/a
危险废物	废矿物油	/	/	/	1t/a	/	1t/a	+1t/a
	废油桶	/	/	/	15 个	/	15 个	+15 个
	废包装物	/	/	/	1.5t/a	/	1.5t/a	+1.5t/a
	废元器件	/	/	/	8t/a	/	8t/a	+8t/a
	污泥	/	/	/	11207.09t/a	/	11207.09t/a	+11207.09t/a
	杂盐	/	/	/	1138.8t/a	/	1138.8t/a	+1138.8t/a
	废活性炭	/	/	/	2.4t/a	/	2.9t/a	+2.4t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

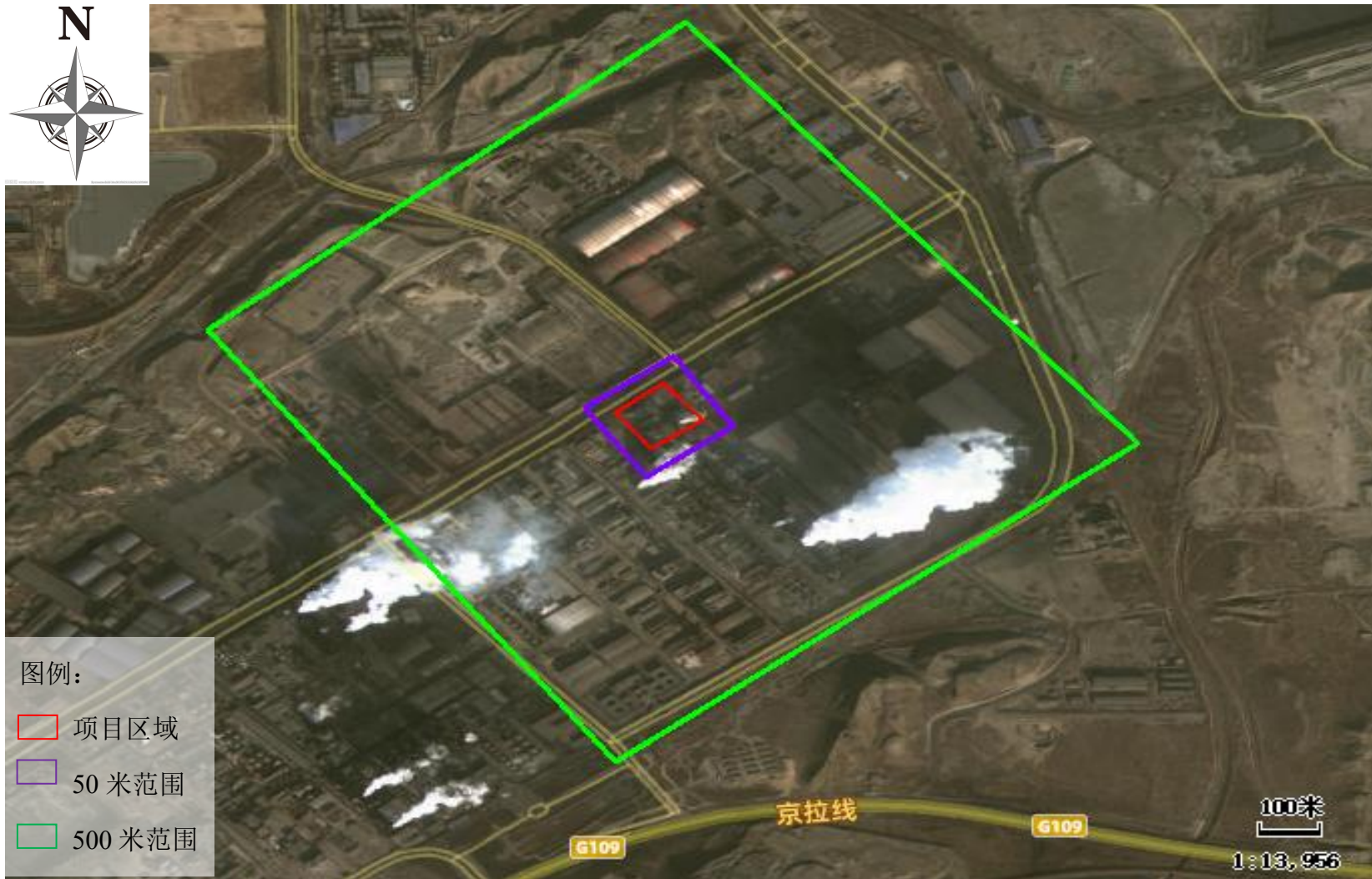
附图 2 乌海市环境管控单元图



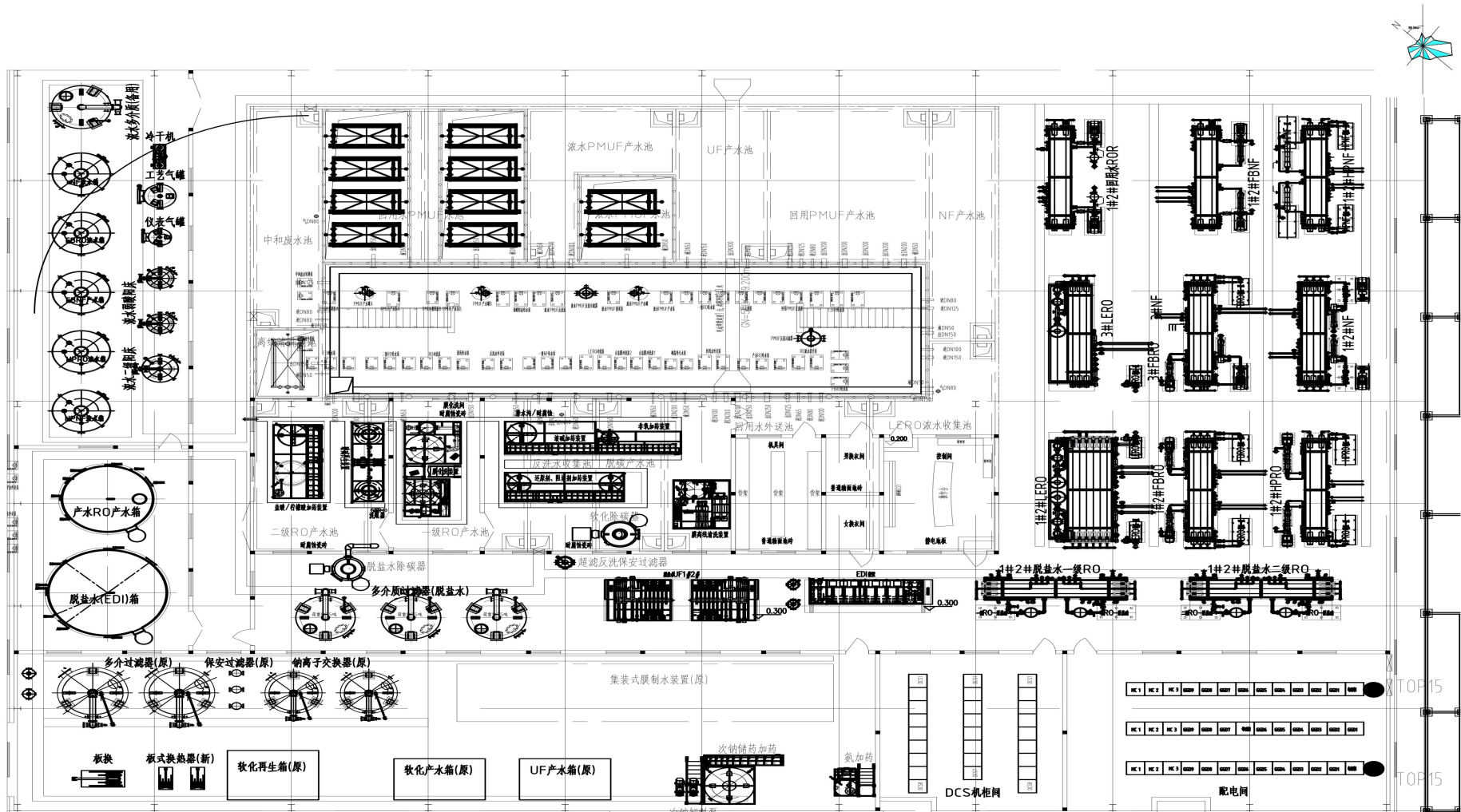
附图 3 本项目与厂区位置关系以及四邻关系图



附图 4 环境保护目标图



附图 5 总平面布置图



目录

1、项目概况	1
2、环境风险评价	1
3、评价原则和工作程序	1
4、风险调查	2
4.1 建设项目风险源调查	2
4.2 环境敏感目标调查	4
5、环境风险潜势判定	5
5.1P 的分级确定	5
5.2E 的分级确定	7
5.3 环境风险潜势划分	9
6、评价工作等级划分	9
7、环境风险识别	10
(1) 物质风险识别	10
(2) 生产工艺过程风险识别	10
8、环境影响途径分析	11
8.1 大气环境影响途径分析	11
8.2 地下水及土壤环境影响分析	11
8.3 人群暴露途径分析	11
9、风险事故情形分析	11
9.1 风险事故情景	12
9.2 风险事故统计资料分析	12
10、环境风险防范措施	14
11、环境风险应急预案	17
12、环境风险结论	17

1、项目概况

本项目由乌海市榕鑫能源实业有限公司出资建设，对中水回用系统产生浓水进行浓缩、分盐及蒸发的浓水进行提盐。项目背景源于当前我国水资源短缺与水污染问题的日益严峻，尤其是工业废水对自然环境和人类健康的潜在危害。作为一家以煤为主要原料的大型煤化工企业，榕鑫焦化致力于提升环保水平，满足日益严格的环保要求。本项目通过采用先进的污水处理和回用技术，将实现废水的资源化利用，满足企业生产用水需求，同时减少对环境的污染，为企业的可持续发展提供重要支撑。拟建项目位于内蒙古乌海高新技术产业开发区海南产业园西来峰工业园区西来峰片区，厂址中心坐标为 E106°55'5.218"，N39°22'32.275"。厂区西侧为乌海亚东精细化工有限公司，北侧为佳鑫大道，东侧与南侧为空地。本项目拟建建设对中水回用系统产生的浓水进行浓缩、分盐及蒸发的提盐装置。分盐系统设计进水规模 50m³/h，氯化钠蒸发结晶系统设计规模 7m³/h，硫酸钠蒸发结晶系统设计规模 4m³/h。本章节为乌海市榕鑫能源实业有限责任公司浓水提盐零排放节水技改项目环境风险专项评价。

2、环境风险评价

本项目在建设和运营过程中，所涉及的工艺设备、工艺技术、原辅材料和最终产品，以及工艺操作过程中员工的技术操作水平，自然灾害等不可抗因素都可能造成各类事故发生，必然会潜在地引起人员、财物及环境的损害问题。通过对项目运营期间的环境风险预测，模拟计算出发生风险事故时可能造成的环境影响程度和对周围人员、财物损伤的程度，并针对此危害提出减少伤害损失最优化方案及可行性技术方案，将人、物和环境损失减小到最低程度，并在事故发生时提出应急预案及可实施的监测方案，使得事故发展趋势能够得以控制并有所削减。这就是进行环境风险评价的意义所在。

3、评价原则和工作程序

本次风险评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为减少项目环境风险防控提供科学依据。评价工作程序如下图 3-1 所示。

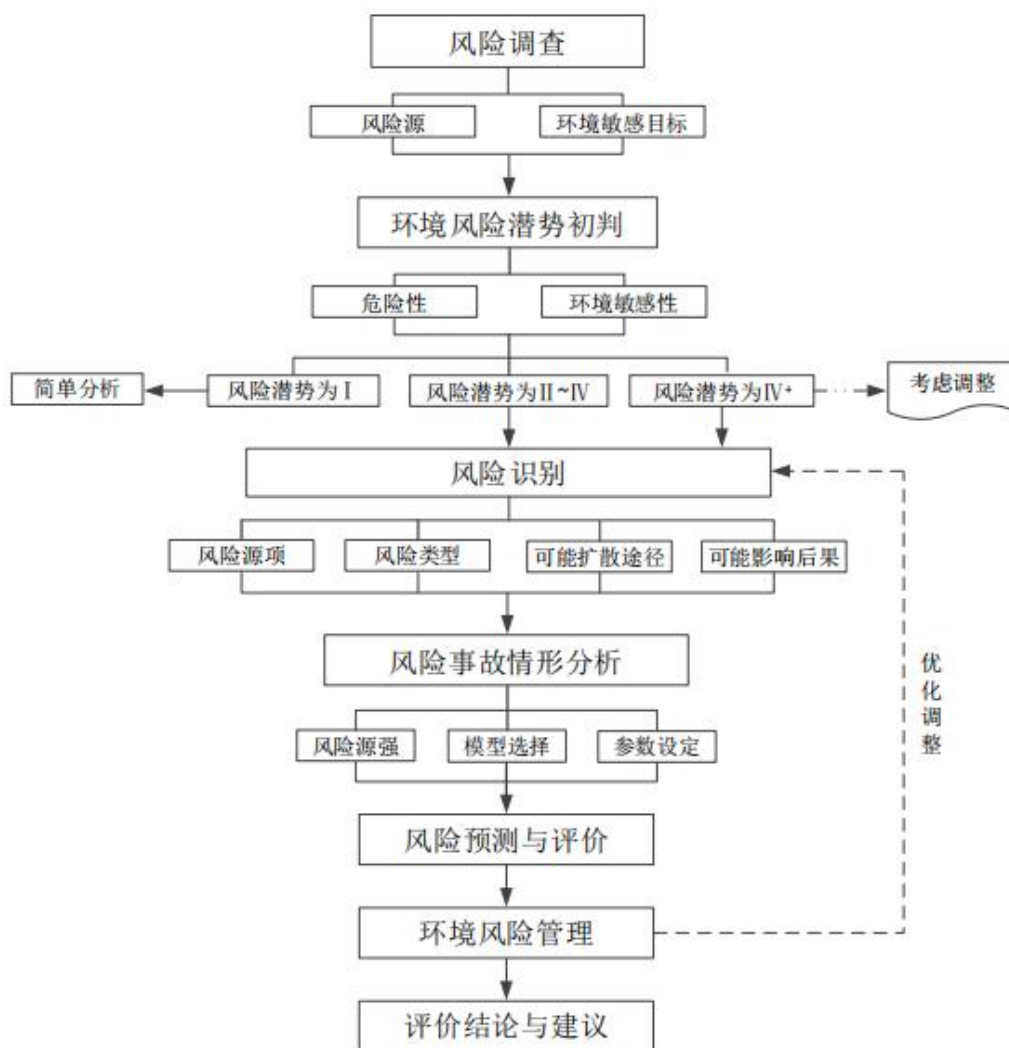


图 3-1 评价工作程序图

4、风险调查

4.1 建设项目风险源调查

4.1.1 物质风险识别

建设项目风险源调查内容主要包括：调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。本项目风险物质包括盐酸（30%）、次氯酸钠、氢氧化钠。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），氢氧化钠不在表 B.1 突发环境风险物质及临界量中。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B “重点关注的危险物质及临界量” 中列出的危险物质确定本项目中危险物质数量、分布情况，具体如下表所示。

表 4.1-1 项目风险物质一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质的 Q 值
----	--------	-------	----------------	-------------	---------------

1	盐酸（30%）	7647-01-0	56（折算为 37%）	7.5	7.47
2	次氯酸钠	7681-52-9	1	5	0.2
项目 Q 值Σ					7.67

项目各危险物质危险特性如下各表所示：

表 4.1-2 次氯酸钠安全技术说明书

物质名称：次氯酸钠			
理化特性			
危险化学品编号	83501	UN 编号：1791	CAS.No: 7681-52-9
分子式	NaClO	分子量	74.44
熔点（℃）	-6	沸点（℃）	102.2
相对密度（水=1）	1.1	相对蒸汽密度（空气=1）	无意义
饱和蒸汽压（kPa）	较低，常温下可忽略	燃烧热（kJ/mol）	无意义
临界压力（MPa）	无资料	临界温度（℃）	无资料
闪点（℃）	不燃，无闪点	引燃温度（℃）	不燃
爆炸上限%（V/V）	不燃，无爆炸极限	爆炸下限%（V/V）	不燃，无爆炸极限
溶解性	易溶于水，不溶于多数有机溶剂		
主要用途	漂白、消毒、水处理等		
外观与性状	微黄色溶液（常见浓度下），有似氯气的气味		
急性毒性	LD50: 8500mg/kg（大鼠经口）；LC50: 无可靠数据（吸入危害主要来自分解的氯气）		
危险特性	不燃，但具有强氧化性。受高热分解产生有毒腐蚀性烟气（氯气）。与酸类、还原剂、可燃物剧烈反应，甚至爆炸。对金属有腐蚀性。		
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，隔离并限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收，或用大量水冲洗稀释后放入废水系统（符合环保要求）。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。防止进入水体、下水道。		

表 4.1-3 盐酸安全技术说明书

物质名称：盐酸			
理化特性			
危险化学品编号	81601	UN 编号：2789	CAS.No: 7647-01-0
分子式	HCl	分子量	36.46
熔点（℃）	-114.2	沸点（℃）	48
相对密度（水=1）	1.19	相对蒸汽密度（空气=1）	1.27
饱和蒸汽压（kPa）	4225.6（20℃）	燃烧热（kJ/mol）	无意义
临界压力（MPa）	8.26	临界温度（℃）	51.4
闪点（℃）	无意义	引燃温度（℃）	无意义
爆炸上限%（V/V）	无意义	爆炸下限%（V/V）	无意义
溶解性	与水混溶。		

主要用途	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
外观与性状	无色有刺激性气味的气体。
急性毒性	LD50:3530mg/kg (大鼠经口)；无资料；LC50: 4600mg/m ³ , 1 小时 (大鼠吸入)
危险特性	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。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。

氢氧化钠：纯净的氢氧化钠是白色的固体，极易溶解于水，它的水溶液有涩味和滑腻感。氢氧化钠暴露在空气中时容易吸收水分，表面潮湿而逐步溶解，这种现象叫做潮解。熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度 2.13。市售烧碱有固态和液态两种：纯固体烧碱呈白色，有块状、片状、棒状、粒状，质脆；纯液体烧碱为无色透明液体。固体烧碱有很强的吸湿性。易溶于水，溶解时放热，水溶液呈碱性，有滑腻感；溶于乙醇和甘油；不溶于丙酮、乙醚。腐蚀性极强，对纤维、皮肤、玻璃、陶瓷等有腐蚀作用。与金属铝和锌、非金属硼和硅等反应放出氢；与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应；与酸类起中和作用而生成盐和水。

4.1.2 生产系统危险性识别

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），结合本工程项目的生产潜在危险识别，物料危险识别和建设项目周围环境特征，确定本工程生产系统液碱储罐、盐酸储罐、次氯酸钠储罐及循环水池为潜在危险单元。

企业存在的环境风险源及扩散途径汇总见下表。

表 5.5-3 企业存在的环境风险源及扩散途径一览表

序号	风险单元	风险物质	风险类型	环境风险受体	扩散途径
1	液碱储罐	氢氧化钠	泄露	地下水及土壤环境	导致周边地下水及土壤环境受损
2	盐酸储罐	盐酸	泄露	大气环境、地下水及土壤环境	导致周边大气环境质量下降，造成大气污染，地下水及土壤环境受损
3	次氯酸钠储罐	次氯酸钠	泄露	地下水及土壤环境	导致周边地下水及土壤环境受损
4	各类水池	工艺水	泄露	地下水及土壤	导致周边地下水及土壤

				环境	环境受损
--	--	--	--	----	------

4.2 环境敏感目标调查

根据对离源点周边 5km 范围内进行人口集中区和社会关注区排查，敏感点分布情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	公乌素镇	SW	3411	居住区	5000
	2	周围企业员工	/	/	工业区	300
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					300 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					5000 人
地表水	序号	受纳水体	距项目边界距离	排放点水域环境功能	24h 内流经范围	
	项目评价区域没有地表水体					
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	评价范围内没有水源地、分散式水源井等敏感目标					

5、环境风险潜势判定

5.1P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 B.1、表 B.2 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 表 1 中规定的临界量来 P 的分级确定。按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1 、 q_2 、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 、 Q_2 、 Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3)

$Q \geq 100$ 。

表 5.1-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质	最大存在总量(t)	临界量 (t)	该种危险物质 Q 值
1	次氯酸钠	1	5	0.2
2	盐酸 (30%)	56 (折算为 37%)	7.5	7.47

合计	—	—	—	7.67
----	---	---	---	------

经上表计算，Q 值为 7.67，属于 $1 \leq Q < 10$ 范围。

(2) 行业及生产工艺评估 (M)

根据表 5.1-2 评估生产工艺情况，其中具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为① $M > 20$ ；② $10 < M \leq 20$ ；③ $5 < M \leq 10$ ；④ $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，具体如下。

表 5.1-2 行业 and 生产工艺评估一览表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

根据本项目工程分析，对比表 5.1-2 评估依据中给出的进入评估依据的工艺及分值，建设项目 M 值确定如下表 5.1-3 所示。

表 5.1-3 建设项目 M 值确定表

工艺单元名称	生产工艺/设备台数	M 分值
浓水提盐工艺	1	5
合计	—	5

根据上表，项目 M 值为 5，属于 M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照下表 5.1-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 所示。

表 5.1-4 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级一览表

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

项目 Q 值属于 $1 \leq Q < 10$, M 值为 M4, 根据上表, 项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

5.2E 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 中:

(1) 大气环境

表 5.2-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	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 5 万人, 或其他需要特殊保护区域; 或周边 500m 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
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教的、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 500m 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、区疗卫生、文化教自、科研、行政小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

本工程 5km 范围内居人口总数小于 1 万人, 根据表 5.2-1, 大气环境敏感程度分级为 E3。

(2) 地表水环境

表 5.2-2 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
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, 24h 流经范围内涉跨国界的
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, 24h 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

表 5.2-3 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 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; 或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 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，有如下的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(顺水流向)10km 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

表 5.2-4 地表水环境敏感程度分级

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

根据表 5.2-2，地表水功能敏感性分区为“低敏感度 F3”；根据表 5.2-3，环境敏感目标分级为“S3”；根据表 5.2-4，地表水环境敏感程度分级为 E3，属于环境低度敏感区。

(3) 地下水环境

表 5.2-5 地下水功能敏感性分区

敏感性	水环境敏感特征
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；除集中式饮用水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 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表列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 5.2-6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m, K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m, K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m, 1.0 \times 10^{-6} cm/s < k \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

表 5.2-7 地下水环境敏感程度分级

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

根据园区规划渗水试验结果，项目所在地包气带厚度为 1.5~3.9m，垂直渗透系数为 $1.25 \times 10^{-5} cm/s$ ，在 $10^{-6} cm/s \sim 10^{-4} cm/s$ ，因此，项目场地包气带防污性能

为 D2。项目区域没有集中式饮用水水源地、分散式饮用水水源地及特殊地下水源，根据表 5.2-5，地下水功能敏感性分区为“不敏感 G3”；综上，根据表 5.2-7，地下水环境敏感程度分级为“E3”。

5.3 环境风险潜势划分

建设项目风险潜势划分如下表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 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(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

根据表 5.3-1，项目各要素风险潜势如下表 5.3-2 所示。

表 5.3-2 项目各要素风险潜势判断

环境要素	敏感程度	危害等级	风险潜势
大气	E3	P4	I
地表水	E3	P4	I
地下水	E3	P4	I

项目危险等级为 P4，大气、地表水、地下水敏感程度均为 E3（环境低度敏感区），经判断，项目环境风险潜势为 I 级。

6、评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》，建设项目风险评价等级划分如下表 6-1 所示。

表 6-1 评价工作等级划分

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

根据表 6-1，项目各要素风险评价等级如下表 6-2 所示。

表 6-2 项目各要素风险评价等级确定

环境要素	风险潜势	评价等级
大气	I	简单分析
地表水	I	简单分析
地下水	I	简单分析

根据表 6-2，本项目风险评价等级为简单分析，因此不再设定环境风险评价范围。

7、环境风险识别

本项目为浓水提盐项目，因此本评价只从物质风险识别确定建设项目的
危险物料和危险源。

(1) 物质风险识别

对项目所涉及的物料。按《建设项目风险评价技术导则》附录 B 识别出的
危险物质，以表的方式给出其理化性质、急性毒性和化学性质，明确危险物质的
分布。危险物质分布如表 5.1-1 所示。

(2) 生产工艺过程风险识别

根据本项目的特点，可能发生的风险事故主要是火灾爆炸等。

① 贮存过程风险分析

项目危险品贮存量较大，属于有毒、易燃、易爆，因此潜在的事故原因为危
险化学品包装物的破损、裂缝而造成的泄漏，潜在事故主要是火灾、爆炸和有毒
有害物质的泄漏所造成的环境污染。

事故可能发生在危险品储运中的各个环节，其潜在事故的事故树分析见图
7-1。加药间为主要可能发生事故风险的场所；所存储的物质是主要可能引起风
险发生的物质。

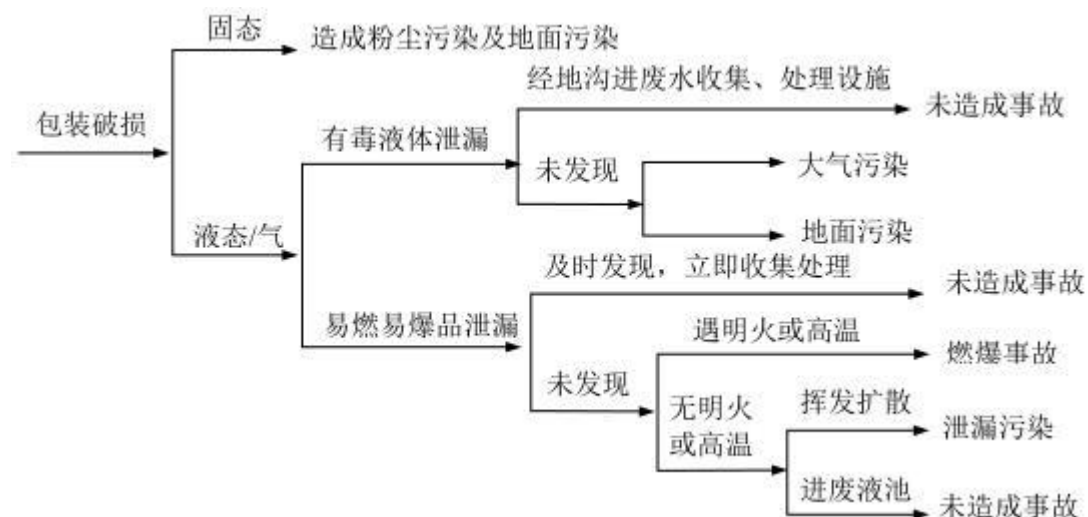


图 7-1 泄漏事件树示意图

② 生产过程风险分析

当系统、压力容器或受压设备处在火灾发生的现场时，系统、压力容器或受
压设备内的介质就会受热，体积膨胀，出现超压现象。这些设备受火灾影响时间
越长，所产生的压力就越高，其危险性就越大。根据拟建工程所用物料的特性分

析，物料在储存中存在火灾、爆炸的危险，因此，防火、防爆是储罐区安全管理的主要任务。有毒、有害危险性生产中的原料可能会有毒物质，甚至会有剧毒物，如因设备缺陷或操作失误而引起泄漏会对环境造成严重污染，同时也会造成恶性中毒等事故。

8、环境影响途径分析

8.1 大气环境影响途径分析

本项目风险物质有盐酸、次氯酸钠和氢氧化钠。根据盐酸和氢氧化钠理化性质，盐酸不存在燃烧或爆炸等风险，因此对大气影响较小。

次氯酸钠对大气环境的影响途径主要体现在是通过热分解、酸反应、光分解等途径释放氯气、氯化氢等有毒气体。

8.2 地下水及土壤环境影响分析

本项目加药间及各类水池按照重点防渗区进行防渗，地面采用抗渗钢筋混凝土，抗渗等级 P10，防渗结构层系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，可有效阻隔对土壤及地下水的污染途径，极端情况下，可燃、易燃物料泄漏遇明火发生爆炸事故，有可能会穿透厂区防渗系统，伴随着防渗层的失效，未完全燃烧的物料可能会伴随着消防废水通过土壤下渗，对地下水产生污染。

8.3 人群暴露途径分析

人群健康的环境风险暴露行为模式包括四个方面，一是人体生理特征，如身高、体重、呼吸量等；二是人接触空气、水等环境介质中污染物的时间、频率、途径和方式；三是人居环境中污染源分布情况；四是人对暴露风险的防范行为。本项目风险评价范围内的居民集聚区包括公乌素镇及周边企业，根据调查，上述敏感目标居民不取用当地地表水、地下水作为水源。就本项目而言，人群健康的风险暴露途径主要为居民接触的环境空气污染物，造成人群健康的不利影响。

9、风险事故情形分析

9.1 风险事故情景

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（H169-2018）的要求，风险事故情形的设定是在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。

根据风险识别结果，本项目最大可信事故设定为储罐因腐蚀破裂、人为操作不当、设备缺陷等问题导致风险物质大量泄漏对周边大气环境和地下水环境的污染影响，甚至造成周边人员中毒伤亡。

9.2 风险事故统计资料分析

9.2.1 国外化学品事故统计分析

美国《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（11 版）》中，统计了在国外发生的事故损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故。经过对这些事故资料的统计和分析，反映出随着世界石油化学工业的发展和技术进步，事故频率呈现出少-多-少的趋势。起初随着石化装置的增多，事故发生频率也随之增高，但在 1981 年后有明显下降的趋势，说明石化行业的防灾害技术水平有所提高。

根据《世界石油化工企业特大型事故汇编》（1969-1987 年），事故原因统计分析详见表 9.2-1。

表 9.2-1 世界石油化工企业事故原因频率分布表

序号	事故原因	事故次数(件)	事故频率(%)
1	阀门管线泄露	34	35.1
2	泵设备故障	18	18.2
3	操作失误	15	15.6
4	仪表电气失灵	12	12.4
5	反应失控	10	10.4
6	雷击自然灾害	8	8.4

由表 9.2-1 可知，事故原因中阀门管线泄露占首位，占 36.9%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

9.2.2 国内石化行业重大事故

国内化工类企业安全生产事故统计分析详见表 9.2-2。

表 9.2-2 国内化工企业一般事故原因统计表

序号	事故原因	比例(%)
1	储罐、管道和设备破损	52
2	操作失误	11
3	违反检修规程	10
4	处理系统故障	15
5	其它	12

从上表和本项目特点,可以看出本项目事故风险主要来自于生产和储运过程中的泄露。

综合分析国内相关企业事故类型及项目涉及的危险化学品泄漏事故案例表明,危险物质发生泄漏的区域主要集中在储罐区、管道区及运输过程,事故发生的原因主要集中在以下几个方面:

- (1) 设备检修不及时,尤其是腐蚀性物质储存和输送设备未定期检修;
- (2) 对电气设备的检修管理不完善;
- (3) 企业对员工的应急培训不善,发生泄漏事故后员工未了解泄露物质特性,未能有序疏散。

9.2.3 典型事故案例分析

2015年7月14日凌晨3时15分许,韶关曲江乌石镇一家工厂的盐酸储罐区内发生盐酸罐泄漏事故,两个大型盐酸桶内总量约200吨浓盐酸流出并挥发。直至7月14日清晨,泄漏现场附近几百米范围内仍然弥漫着盐酸挥发呈现出的白色烟雾,事故附近地面上四处流淌着含有盐酸的液体,就连事故地点100米外的铁轨上都残留有盐酸液体,事故地点周边则弥散着刺鼻的气味。大量浓盐酸泄漏并挥发,对附近居民以及周边环境造成巨大威胁。

9.3 风险事故情形设定

(1) 危险物质泄漏事故

本次评价根据《建设项目环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018)中附录B筛选出的风险物质共计2种,结合附录H给出的重点关注的危险物质大气毒性终点浓度排序,并考虑危险物质的性质、厂区储存量等因素,筛选氯化氢和次氯酸钠作为项目中毒风险因子。选取以上风险因子在厂区内各装置中的最大量作为危险物质泄漏事故情形。

表 9.3-1 本项目危险物质泄漏事故情形设定一览表

危险单元	风险源	危险物质	事故情形	风险事故类型	影响途径	事故潜在危害
罐区	盐酸储罐	氯化氢	①储罐衔接的管线或阀门发生泄漏 ②储罐管线和开口部位 ③储罐安全阀等阀门 ④储罐罐体裂纹	泄漏	环境空气 地下水	中毒 入渗污染地下水
	次氯酸钠储罐	次氯酸钠	①泄漏孔径为 10%孔径 ②全管径泄漏		环境空气	中毒

9.4 风险预测与评价

9.4.1 大气风险影响评价

本项目大气风险影响主要为氯化氢气体泄漏，氯化氢气体的泄漏可能会对周边的大气环境造成污染，影响空气质量。如果泄漏量较大，还可能对周边水体和土壤造成污染，破坏生态平衡。本项目氯化氢气体泄漏量较小，风险影响较小，对周边居民健康不会构成影响。

9.4.2 地表水风险影响评价

正常工况下，本项目生活污水依托榕鑫焦化厂区现有化粪池预处理后排入焦化厂现有污水处理站处理后回用，不外排。生产废水返回中水回用系统，不直接外排至地表水环境。本项目发生单次环境风险事故时，各危险单元均设置有围堰，且项目污水处理设施设有调节池，以保证污水处理站事故状态下废水可得到有效的收集处置。因此，项目发生风险事故时不会对地表水环境造成影响。

9.4.3 地下水风险影响评价

项目污泥处理间、加药间、污水的各地下和半地下水池等按照《环境影响评价技术导则地下水》（HJ610-2016）要求进行重点防渗；各泵房及机房等进行一般防渗。一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚，渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。本项目运营期不存在土壤、地下水污染途径，且本项目属于地上立式储罐，发生事故时可将盐酸排入事故水池，因此事故状态下有毒有害物质进入地下水体的概率较小。

10、环境风险防范措施

由于本工程涉及有毒有害危险物质，主要为盐酸、次氯酸钠和氢氧化钠。误操作或发生泄漏等就为风险事故发生“创造”了条件。通过科学的设计、施工、操作和管理，可预防、避免事故的发生，将环境风险发生的可能性和危害性降低到最小程度，真正做到防患于未然。

潜在风险较高的风险源是各种易发生泄漏的装置设备、毒性物质、电力设施、各种机械设备，主要风险防范措施见表 10-1。

表 7.1-1 现有项目环境风险防范措施一览表

序号	措施名称	防范措施内容
1	大气环境防范措施	(1)落实应急措施，制定应急预案。 (2)总图布置分区之间的间距按有关防火和消防要求确定，设置室内室外消防栓，罐区设置消防冷却系统。 (3)设置氯化氢等毒害物质泄漏报警装置及应急检测设备，在发生事故时，立即启动应急预案，根据现场检测数据，应及时组织大气毒性终点浓度范围村庄人群转移，以减少对人群的伤害。
2	水环境风险防范措施	(1)防渗措施：项目区内一般区域采用水泥硬化地面，装置区、罐区、灌装区污水收集管线等污染区采取重点防渗。 (2)设置：在装置区、罐区分别设置车间防护，确保泄漏后化学品不会溢出到围堰外。 (3)完善三级风险防控体系。一级防控将污染物控制在车间内内：二级防控将污染物控制在事故水池内：三级防控将污染物控制在厂界内。
3	防毒措施	尽量减少就地操作岗位，使作业人员不接触或少接触有毒物质，防止误操作造成中毒事故：安装有有毒气体浓度检测报警装置，防止有毒气体在厂房内积聚，造成操作人员中毒窒息事故。
4	罐体泄漏防范措施	在罐区设置围堰并进行实时监控，外泄时，可立即喷洒水幕和碱液以稀释空气中的浓度，阻止有毒气体扩散。
5	运输风险防范措施	坚持“预防为主，防治结合”的原则，首先做好预防工作，然后完善控制污染事故危害的措施
6	安全管理措施	设置安全管理机构，建立安全管理制度，加强人员培训，预防安全事故发生。
7	应急预案	制定事故应急救援预案，从组织机构、救援保障、报警通讯、应急监测及救护保障、应急处理措施、事故原因调查分析等方面制定严格的制度，并定期组织培训、演练。
8	环境应急监测方案	包括废气应急监测。

10.1 存储及生产过程风险防范措施

储罐区成相对独立的区域，必须设有围堰、地坪进行防渗处置。建立环境污染事件预防、检验、报警系统，对生产装置区、储罐区等易发生泄漏点进行实时监控；物料输送管线周围沿线设置消防栓、排水沟渠装置；外泄时，可立即喷洒水幕和碱液以稀释空气中的浓度，阻止有毒气体扩散，有害气体则通过排水沟直接进入事故池，减少事故下有害气体外泄对外环境的影响范围；加强对各环保、消防设施运行状况的巡检，及时发现和消除隐患，定期维护环保、消防设施；设备、管道、管件等由责任部门负责定期检查封闭性、安全性，使有毒有害物料的储存和输送过程都在密闭的情况下进行，防止火灾事故及泄漏事件的发生，应加强设备的日常维护。

10.2 泄漏应急处置措施

(1) 发生泄漏事故应立即向生产调度室、消防救护队报警，说明事故发生地点及部位，并积极采取一切有效措施减少泄漏或想办法切断泄露源，启动应急预案。

(2) 指挥部成员到达现场后，根据事故状况及危害程度、下达相应的应急救援命令，如大量泄露，一时难以控制，迅速通过广播或其他方式有序疏散处于危险区的员工及群众，或指导采取建议有效的保护措施。

(3) 生产、安全环保管理部门到达事故现场后，会同发生事故的车间（单位）查明储罐泄漏部位及范围后，根据实际情况，做出局部或全部停车的建议，若事故有扩大趋势，则按紧急停车程序处理。

(4) 盐酸设备管线或储存设施泄漏时，因液体受热或与金属物质接触会产生不良反应，抢险人员需穿防化服。撤退区域内所有人员，防止吸入蒸气，防止接触液体或气体，处置人员应使用呼吸器，禁止进入硫酸可能汇集的局限空间，并加强通风，只能在保证安全的情况下堵漏。

(5) 可用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集转移到安全场所或以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

11、环境风险应急预案

为预防和减少突发环境事件的发生，建立快速、科学、高效的突发环境事件应急处理机制，最大限度减轻事故的危害，维护企业及周围广大人民群众的生命和财产安全、生态安全及环境安全，实现社会经济的全面、协调、可持续发展，本项目应制定突发环境事件应急预案。

应急预案编制内容要按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中对应急救援预案内容的要求(表 11.1-1)，针对企业的实际情况编制。

表 11.1-1 应急救援预案内容

序号	项目	内容与要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、储罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别和分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	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
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域、控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区域、受事故影响的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、医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	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

12、环境风险结论

综上所述，本项目在危险化学品的运输储存和使用过程中由于设备质量、人为操作等原因，存在着发生泄漏和突发性污染事故风险的可能性。对于这种风险，本项目制定相应的防范措施及应急预案，明确责任人员，配备一定的防治设备和应急响应能力。

由于本项目的环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生

产教育，提高风险意识。在项目采取相应的防范措施后，可以减少项目的环境风险，降低环境风险事故的危害程度，且在加强管理及提高职工操作水平的前提下，本项目的环境风险是可防可控的。