

山西惠沧新材料有限公司
年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：山西惠沧新材料有限公司
编制单位：山西清泽阳光环保科技有限公司
二〇二五年五月

第一章 概 述

1.1 建设项目背景及特点

1.1.1 项目背景

碳分子筛（简称 CMS）是一种新型纳米级碳素类空分材料，主要应用于变压吸附空气分离设备中，可以分离空气中的氧气和氮气，获得 99.99% 及以上高纯度的氮气。同时也可根据实际需求，调整产品微孔孔径的大小，用以分离甲烷、氢气、二氧化碳等气体，广泛应用于石油开采中冲洗防爆、军备防爆装置、远洋运输、环保处理等项目中。

据调查，自 2000 年以来，国内碳分子筛产业年平均增长率都在 80% 以上，2018 年国内市场主要采用中低档碳分子筛，年总需求量在 60000 吨以上。随着我国经济的不断发展，工业尤其是化工业规模不断扩大，对碳分子筛的需求逐年增长。最近几年，国家对煤矿、油田、油轮的安全高度重视，强制油田、油轮配制制氮机，电子工业和材料工业的需求也进一步扩大了国内碳分子筛的需求量。

基于碳分子筛生产的良好前景，山西惠沧新材料有限公司拟投资 7760 万元在山西省太原市清徐经济开发区新型煤化工新材料产业园区实施年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目。该项目占用原金刚洗煤厂用地，占地面积共计 15666.67 m²；项目分两期进行建设，其中土建工程一次完成，生产设备分期安装，具体为：一期工程新建生产车间、原料库、成品库、办公用房等建构筑物约 8000 m²，购置安装球磨机、捏合机、挤条机、炭化炉等设施，以及配套供电、供水等公用辅助设施及环保设施；二期工程购置相关设备及环保设施。本项目建成后年产 3000t 碳分子筛（CMS），其中一期工程年产 1500t 碳分子筛（CMS）（高档碳分子筛 1000t/a、普通碳分子筛 500t/a），二期工程年产 1500t 高档碳分子筛（CMS）。

2024年3月8日，山西清徐经济开发区管理委员会行政审批局对本项目出具了山西省企业投资项目备案证，项目代码：2403-140153-89-05-817351。

1.1.2 项目特点

（1）工程特点

- 1) 本项目使用苯作为碳分子筛的调孔剂，其被列入了《优先控制化学品名录（第二批）》（公告 2020 年第 47 号），具有毒性，此外碳化和沉积工艺在高温下进行，具有一定的危险性，企业应加强风险防范措施的落实。
- 2) 本项目生产工艺设计及设备选型力求“自动化、密闭化、管道化”，具有国内同行业领先水平。同时，配套建设完善的各项污染防治措施，保障废气等污染物的达标排放，降低对环境的负面影响。
- 3) 采取的主要治理措施为：各个产尘工序的粉尘经布袋除尘器处理后经排气筒排放；捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储罐产生的有机废气经收集后全部送入 RTO 焚烧炉焚烧处理，焚烧炉采用天然气作为助燃剂，并设置 SNCR 脱硝装置，焚烧烟气经 1 根 15m 高排气筒排放；运营期各污染物均可实现达标排放，对周边环境空气影响较小。项目排水实行雨污分流、清污分流，运营期生活污水、余热锅炉排水、软水站排水经收集后全部经市政污水管网排入园区污水处理厂处理。

（2）环境特点

- 1) 本项目位于清徐经济开发区，根据山西省各县区 2023 年例行监测资料可知，清徐县 2023 年除 SO₂、CO 百分位浓度外，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度及 O₃-8h 百分位浓度指标出现超标，不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，清徐县环境空气属于不达标区。
- 2) 本项目拟建于清徐经济开发区新型煤化工新材料产业园区。项目选址位于晋祠泉域三级保护区内，除此外，周边无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地及其他需要特别保护的特殊敏感区域。
- 3) 项目所使用的原辅材料包含苯、煤焦油等物质，如果未采取有效的防渗措施，项目运营可能会对晋祠泉域造成影响。

1.2 环境影响评价工作过程

本项目属于碳分子筛（CMS）制造项目，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）：碳分子筛项目属于“二十七、非金属矿物制品业 30 中石墨及其他非金属矿物制品制造 309 中含焙烧的石墨、碳素制品”。因此，本项目应当编制报告书。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规，山西惠沧新材料有限公司于 2024 年 9 月 9 日委托山西清泽阳光环保科技有限公司编制

《山西惠沧新材料有限公司年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目环境影响报告书》。在接受委托后，山西清泽阳光环保科技有限公司成立环评课题组，先后多次到项目拟选厂址及周边进行现场踏勘，对拟建项目所在地清徐经济开发区的自然环境、水文地质、周围污染源以及存在的环境敏感因素等进行了全面调查，收集了有关资料，并对本项目进行了工程分析、环境影响因素识别和污染因子的筛选，编制完成本项目环境现状监测方案。2024 年 10 月 17 日~11 月 1 日、2024 年 11 月 20 日~29 日，山西中科检测科技有限公司对本项目的环境质量现状监测，完成了各环境要素的影响分析与评价、环保措施等项工作，在此基础上编制完成了《山西惠沧新材料有限公司年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目环境影响报告书》。

现场踏勘时，本项目未开工建设。

2024 年 2 月 9 日，清徐经济开发区管理委员会对本项目出具了“清徐经济开发区项目入园意见表”，原则同意本项目入园建设。

1.3 主要底问题及环境影响

1.3.1 主要环境问题

山西惠沧新材料有限公司年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目的建设和生产运行将不可避免地对周围环境，尤其是对环境空气、地下水、土壤等产生一定影响。主要表现在以下方面：

- (1) 是否符合清徐经济开发区的总体规划和发展布局；
- (2) 分析大气达标排放的可行性；
- (3) 分析废水达标排放的可行性；
- (4) 分析固体废物处置的可行性
- (5) 分析项目厂址的选址是否合理。

1.3.2 主要环境影响

根据环境影响因子的识别和评价因子的筛选结果，结合本工程污染物的特点，确定本次评价以环境空气影响评价为重点，对地下水环境、土壤环境、声环境、生态环境、地表水环境和环境风险进行环境影响分析，经过分析再采取环评规定的环保措施后，本项目对周围环境的影响在可接受范围内。

1.4 政策及规划情况

山西惠沧新材料有限公司年产3000吨碳分子筛（CMS）项目位于清徐经济开发区，处于清徐县生态管控单元中的重点管控单元内，周围无环境制约因素，该项目建设符合清徐经济开发区规划及规划环评的要求，厂址选择可行。

本项目对生产过程中产生的废水、废气、噪声和固体废物等采取的治理措施合理、可行，能做到持续稳定达标排放。通过分析预测，项目环境影响可接受，环境风险可防控。项目尽可能回收和利用资源，加强管理与日常监测，能满足国家和地方环境保护法规和标准要求。项目建设单位在严格贯彻落实本报告书提出的各项环境保护措施的前提下，从环境影响角度而言，本项目的建设可行。

第二章 总 则

2.1 工作依据

(1) 山西惠沧新材料有限公司年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目环境影响评价委托书, 2024 年 9 月 9 日。

(2) 山西惠沧新材料有限公司年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目备案证, 2024 年 03 月 8 日;

(3) 山西惠沧新材料有限公司年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目区域主要污染物削减方案, 清环字[2025]34 号, 2025 年 4 月 24 日。

2.2 环境影响评价因子

2.2.1 建设项目生产排污特征

本项目主要污染因子见表 2-1。

表 2-1 本项目主要污染因子表

生产单元	主要生产工艺	废气污染物	废水污染物	噪声	固废
原料准备	破碎	颗粒物	/	生产设备及其他设备等	除尘灰、废布袋、废矿物油等
	料仓（生料贮存罐）	颗粒物	/		除尘灰、废布袋、废矿物油等
	烘干	颗粒物	/		除尘灰、废布袋、废矿物油等
	料仓（烘干粉料贮存罐）	颗粒物	/		除尘灰、废布袋、废矿物油等
	球磨	颗粒物	/		除尘灰、废布袋、废矿物油等
	料仓（细粉贮存罐）	颗粒物	/		除尘灰、废布袋、废矿物油等
成型	捏合挤条	颗粒物、非甲烷总烃、苯	/		除尘灰、废布袋、废矿物油等
	碳化	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、苯并芘、非甲烷总烃、苯	/		除尘灰、废布袋、废矿物油、废催化剂等
	沉积		/		
煤焦油系统	煤焦油储运	非甲烷总烃、苯	/		除尘灰、废布袋、废矿物油等
产品筛分	筛分	颗粒物	/		除尘灰、不合格产品、废布袋、废矿物油等
软水站	软水制备	/	悬浮物等		废树脂等
锅炉	锅炉	/	悬浮物等		废矿物油等

空分站	制氮	/	/		废矿物油等
-----	----	---	---	--	-------

2.2.2 评价因子筛选

根据本项目对环境的影响特征，本项目评价因子如下。

表 2-2 本项目评价及预测因子筛选结果一览表

项目		评价因子
大气环境	达标判定因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃
	现状评价因子	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、苯并[a]芘、苯、非甲烷总烃
	影响预测因子	
地下水环境	现状评价因子	21 项基本水质因子；特征因子：石油类、苯、苯并芘
	影响预测因子	石油类、苯、苯并芘
声环境	现状评价量	L _{eq}
	影响预测评价量	L _{eq}
固体废物	评价因子	一般工业固体废物：除尘灰、不合格产品、废布袋、废树脂等；危险废物：废矿物油、废油桶等；生活垃圾；
土壤环境	现状评价因子	基本因子：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）表 1 的基本项目及 pH；特征因子：苯、苯并[a]芘、石油烃等；
	影响预测因子	苯并[a]芘、石油烃
环境风险	风险源	苯、煤焦油等

2.3 评价等级与评价范围

2.3.1 大气环境

1、评价等级

根据《山西省重点行业“一本制”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）（试行）》的规定，本项目大气环境评价等级为一级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D_{10%}）确定大气环境影响评价范围。

根据项目污染源调查结果，评价采用 AERSCREEN 估算模型分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 D_{10%}。

(1) 估算模式计算参数

以项目厂界为中心，外扩 3km 范围作为本次估算模型土地利用类型数据范围，本项目厂址 3km 半径范围内属于清徐经济开发区面积约 15.2km^2 ，项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于清徐经济开发区规划区，故选择城市选项。根据《山西清徐经济开发区总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》（报批稿），清徐经济开发区到 2035 年，园区常住人口规模为 5.22 万人。

表 2-3 为本项目估算模型参数表。

表 2-3 估算模型参数一览表

参数		取值	选取依据
城市/农村 选项	城市/农村	城市	项目周边 3km 半径范围内约 15.2km^2 属于清徐经济开发区规划区，项目厂址 3km 半径范围内超一半以上面积为规划区；
	人口数(城市选项时)	5.22 万	清徐经济开发区到 2035 年，园区常住人口规模为 5.22 万人；
最高环境温度		40.4°C	根据历史统计资料，清徐县极端最高温度 40.6°C；
最低环境温度		-21.1°C	根据历史统计资料，清徐县极端最低温度-21.1°C；
土地利用类型		城市	项目厂址 3km 半径范围内超一半以上面积为清徐经济开发区规划区；
区域湿度条件		中等	根据中国干湿地区分布图，项目所在区域为中等湿度气候；
是否考虑 地形	考虑地形	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	---
	地形数据分辨率/m	90	---
是否考虑 岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>	---
	岸线距离/km	---	---
	岸线方向/°	---	---

项目厂址 3km 范围内土地利用情况见图 2-1。

(2) 估算结果

估算模式各污染源计算结果见表 2-4。

表 2-4 估算模式各污染源计算结果表

生产线	装置	污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	$D_{10\%}$ (m)
普通碳分子筛一期	筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装系统	筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装废气	TSP	26.025	54	900	2.89	0
			PM ₁₀	26.025	54	450	5.78	0
			PM _{2.5}	13.013	54	225	5.78	0
高档碳分子筛一期	粉碎、筛分、料仓工序	粉碎、筛分、料仓废气	TSP	19.934	54	900	2.21	0
			PM ₁₀	19.934	54	450	4.43	0
			PM _{2.5}	9.967	54	225	4.43	0
	球磨、烘干、料仓工序	球磨、烘干、料仓废气	TSP	13.843	54	900	1.54	0
			PM ₁₀	13.843	54	450	3.08	0
			PM _{2.5}	6.922	54	225	3.08	0
	筛分、包装工序	筛分、包装废气	TSP	18.273	54	900	2.03	0
			PM ₁₀	18.273	54	450	4.06	0
			PM _{2.5}	9.137	54	225	4.06	0
高档碳分子筛二期	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存工序	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存废气	TSP	2.870	27	900	0.32	0
			PM ₁₀	2.870	27	450	0.64	0
			PM _{2.5}	1.435	27	225	0.64	0
			SO ₂	0.922	27	500	0.18	0
			NO ₂	7.584	27	200	3.79	0
			苯	0.256	27	110	0.23	0
			NMHC	3.382	27	2000	0.17	0
	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存工序	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存废气	BaP	7.69E-07	27	0.0075	0.01	0
			TSP	19.934	54	900	2.21	0
高档碳分子筛二期	粉碎、筛分、料仓工序	粉碎、筛分、料仓废气	PM ₁₀	19.934	54	450	4.43	0
			PM _{2.5}	9.967	54	225	4.43	0
	球磨、烘干、料仓工序	球磨、烘干、料仓废气	TSP	13.843	54	900	1.54	0
			PM ₁₀	13.843	54	450	3.08	0
			PM _{2.5}	6.9215	54	225	3.08	0
	筛分、包装工序	筛分、包装废气	TSP	18.273	54	900	2.03	0
			PM ₁₀	18.273	54	450	4.06	0
			PM _{2.5}	9.1365	54	225	4.06	0
	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存工序	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存废气	TSP	3.094	27	900	0.34	0
			PM ₁₀	3.094	27	450	0.69	0
			PM _{2.5}	1.547	27	225	0.69	0

油储存工序	存废气	SO ₂	1.125	27	500	0.23	0	
		NO ₂	8.344	27	200	4.17	0	
		苯	0.291	27	110	0.26	0	
		NMHC	4.031	27	2000	0.20	0	
		BaP	1.03E-06	27	0.0075	0.01	0	
车间无组织		TSP	45.676	58	900	5.08	0	
		苯	17.681	58	110	16.07	121.35	
		NMHC	249.008	58	2000	12.45	94.26	
		BaP	6.12E-05	58	0.0075	0.82	0	

表 2-4 给出了本项目主要污染源各污染物最大地面浓度、出现最大地面浓度的距离、最大占标率（Pmax）及占标率 10% 的最远距离 D_{10%}。可见，本项目车间无组织排放的非甲烷总烃落地浓度最大，车间无组织排放的苯对应的 D_{10%}最远。

（3）评价范围

本项目 Pmax>10%，项目 D_{10%}=121.35m<2.5km。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，当 D_{10%} 小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。

项目厂区东西×南北≈0.1km×0.16km，结合厂区周边敏感目标分布情况，本项目的大气评价范围为以项目厂区为中心（中心点坐标 X=0、Y=0 对应的经度 112.286376°，纬度 37.586347°），边长为 5km 的矩形区域，共约 25km²。大气评价范围内不涉及环境空气质量一类区。

为了便于预测，本次大气预测范围确定为以项目为中心（中心点坐标 X=0、Y=0 对应的 UTM 坐标为 X=613574.26，Y=4160698.76，49S），边长为 5km 的矩形区域，共约 25km²，该预测范围覆盖了评价范围，且覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区。

2.3.2 地表水环境

1、评价等级

本项目生产废水和生活污水经处理后全部排入市政污水管网，最终进入园区污水处理厂，无废水直接外排，属于间接排放。依据 HJ2.3-2018 中有关环境影响评价工作等级划分原则，本工程地表水环境影响评价等级为三级 B。

2、评价范围

本项目运营期废水达标排放至园区污水处理厂，因此本次环评重点评价废水资源化利用的可行性、可靠性分析，不设置地表水环境评价工作范围。

2.3.3 地下水环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目为“J、非金属矿采选及制品制造业-68、石墨及其他非金属矿物制造（石墨、碳素）”，属于“III类”建设项目。本项目位于晋祠泉域三级保护区内，地下水环境敏感程度为“敏感”。地下水评价分级判定指标及结果见表 2-5~表 2-7。

表 2-5 地下水环境敏感程度分级情况一览表

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）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（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

表 2-6 地下水评价工作等级划分一览表

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

表 2-7 本项目地下水分级判定指标一览表

划分依据	项目情况	分级情况
项目类别	本项目属于“J、非金属矿采选及制品制造业”中的“68、石墨及其他非金属矿物制造（石墨、碳素）”类，环境影响评价级别为编制环境影响评价报告书。	III类项目
地下水环境敏感程度	本项目位于晋祠泉域三级保护区内，区域地下水环境敏感程度为“敏感”。	二级

本项目为III类建设项目且本项目区域地下水环境敏感程度为“敏感”，根据表 2-6 地下水评价工作等级划分情况一览表可知，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级评价。

2、评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 的要求，根据本项目区域的地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标，结合当地地下水流向自北向南，考虑厂区上游地下水背景区、项目建设区、项目建设区附近的地下水敏感点

及其下游地下水可能被影响的区域。确定本项目地下水环境影响评价范围：北侧以清交大断裂为界，南侧以张阎一带为界，东侧以吴村-大北村一带为界，西侧以东于村-郑村一带为界，约 42k m² 范围。

2.3.4 声环境

1、评价等级

本项目厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，根据《山西省重点行业“一本制”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）（试行）》的规定，评价等级为三级。

2、评价范围

本项目声环境评价等级为三级，声环境评价范围为厂址边界向外扩展 200m 以内。

2.3.5 土壤环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型项目，土壤环境影响评价工作等级划分情况见表 2-8。

表 2-8 污染影响型敏感程度分级一览表

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

表 2-9 污染影响型评价工作等级划分一览表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	I类			II类			III类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	三级	---
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	---	---	---

本项目类别属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1 中“制造业中的含焙烧的石墨、碳素制品”类，属于 II 类建设项目；本项目占地面积为 15666.67m²，占地规模属于“小型”；厂区位于晋祠泉域三级保护区内，土壤环境敏感程度为“敏感”。综上可判定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

2、评价范围

本项目土壤环境影响评价工作等级属于二级，土壤环境评价范围为项目所在区域以及区域外 0.2km 范围。

2.3.6 生态环境

1、评价等级

根据《山西省重点行业“一本制”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）（试行）》的规定，生态影响为简单分析。

2、评价范围

本项目生态环境影响评价工作级别为简单分析，因此不划定生态环境评价范围。

2.3.7 环境风险

1、评价等级

根据《山西省重点行业“一本制”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）（试行）》的规定，本项目采取了完善的防渗措施及事故废水收集措施，仅需考虑大气环境风险评价工作等级判定，本项目涉及的风险物质为天然气、煤焦油、苯、废机油。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 中的评价等级工作划分的有关规定，环境风险评价级别划分判定标准见表 2-10。

表 2-10 风险评价工作级别判定情况一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本项目环境风险潜势为I，对照表 2-10，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

2、评价范围

本项目环境风险评价工作级别为简单分析，因此不划定环境风险评价范围。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

（1）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定：城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区为二类功能区，因此本项

目属于环境空气质量功能区划中规定的二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“附录D 其他污染物空气质量浓度参考限值”；非甲烷总烃参照执行河北省《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）标准。详见表 2-11。

表 2-11 环境空气质量标准 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

因子	环境质量标准				依据
	1 小时平均	8h 平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	500	—	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	—	80	40	
PM ₁₀	—	—	150	70	
PM _{2.5}	—	—	75	35	
CO	10000	—	4000	—	
O ₃	200	160	—	—	
TSP	—	—	300	200	
苯并芘	—	—	0.0025	0.001	
苯	110	—	—	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“附录D 其他污染物空气质量浓度参考限值”
非甲烷总烃	2000	—	—	—	《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)

(2) 地下水环境

本项目位于晋祠泉域三级保护区内，根据《山西省重点行业“一本制”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）（试行）》的规定，执行《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中标准限值，具体标准值详见表 2-12。

表 2-12 《地下水水质标准》(GB/T14848-2017) III类标准

序号	名称	标准值	备注
1	pH	6.5-8.5	无量纲
2	总硬度	450	mg/L
3	氟化物	1.0	
4	氨氮	0.50	
5	六价铬	0.05	
6	耗氧量	3	
7	硝酸盐氮	20	
8	亚硝酸盐氮	1.0	
9	硫酸盐	250	

10	溶解性总固体	1000	
11	挥发酚	0.002	
12	汞	0.001	
13	砷	0.01	
14	铁	0.30	
15	锰	0.10	
16	氰化物	0.05	
17	镉	0.005	
18	铅	0.01	
19	氯化物	250	
20	苯并（a）芘	0.01	ug/L
21	菌落总数	100	CFU/mL
22	总大肠菌群	3	CFU/100mL
23	石油类	0.05	mg/L

备注：石油类标准限值引用生活饮用水卫生标准（GB5749-2022）中石油类标准。

（3）土壤环境

本项目占地范围内及占地范围外土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 及表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目及他项目）第二类用地筛选值，详见表 2-6。

表 2-13《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
1	砷 mg/kg	7440-38-2	60	140
2	镉 mg/kg	7440-43-9	65	172
3	六价铬 mg/kg	18540-29-9	5.7	78
4	铜 mg/kg	7440-50-8	18000	36000
5	铅 mg/kg	7439-92-1	800	2500
6	汞 mg/kg	7439-97-6	38	82
7	镍 mg/kg	7440-02-0	900	2000
8	四氯化碳 mg/kg	56-23-5	2.8	36
9	氯仿 mg/kg	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷 mg/kg	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷 mg/kg	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷 mg/kg	107-06-2	5	21
13	1,1 二氯乙烯 mg/kg	73-35-4	66	200
14	顺-1,2 二氯乙烯 mg/kg	156-59-2	596	2000
15	反-1,2 二氯乙烯 mg/kg	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷 mg/kg	1975/9/2	616	2000
17	1,2 二氯丙烷 mg/kg	78-87-5	5	47

18	1,1,1,2-四氯乙烷 mg/kg	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷 mg/kg	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯 mg/kg	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷 mg/kg	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷 mg/kg	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯 mg/kg	1979/1/6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷 mg/kg	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯 mg/kg	1975/1/4	0.43	4.3
26	苯 mg/kg	71-43-2	4	40
27	氯苯 mg/kg	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯 mg/kg	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯 mg/kg	106-46-7	20	200
30	乙苯 mg/kg	100-41-4	28	280
31	苯乙烯 mg/kg	100-42-5	1290	1290
32	甲苯 mg/kg	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯 mg/kg	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻二甲苯 mg/kg	95-47-6	640	640
35	硝基苯 mg/kg	98-95-3	79	760
36	苯胺 mg/kg	62-53-3	260	663
37	2-氯酚 mg/kg	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽 mg/kg	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘 mg/kg	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽 mg/kg	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽 mg/kg	207-08-9	151	1500
42	䓛 mg/kg	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽 mg/kg	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg	193-39-5	15	151
45	萘 mg/kg	91-20-3	70	700
46	石油烃 mg/kg	-	4500	9000

（4）声环境

本项目清徐经济开发区新型煤化工新材料产业区，根据《清徐经济开发区总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》，执行 3 类标准，具体见表 2-14。

表 2-14 声环境质量标准 单位: dB (A)

类 别	昼 夜	夜 间	备注
3	65	55	

2.4.2 污染物排放标准

（1）大气：

本项目运行期主要产生颗粒物、SO₂、NO_x、苯、BaP、非甲烷总烃，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准限值。

表 2-15 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

序号	污染物名称	最高允许排放浓度 mg/m ³	污染物排放标准值		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
			排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)		
1	颗粒物	120	15	3.5	1.0	大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996)
2	SO ₂	550	15	2.6	0.40	
3	NO _x	240	15	0.77	0.12	
4	苯	12	15	0.50	0.40	
5	BaP	0.30×10 ⁻³	15	0.050×10 ⁻³	0.008 μ g/m ³	
6	非甲烷总烃	120	15	10	4.0	

(2) 废水：

本项目污水全部排入园区污水处理厂，污染物执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 中 A 等级标准。

表 2-16 《污水排入城镇下水道水质标准》 单位: mg/L

项目	pH	COD	BOD	NH ₃	动植物油	SS	TN	TP
标准	6.5~9.5	500	350	45	100	400	70	8

(3) 噪声：

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 噪声排放限值；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准，标准值见表 2-17、表 2-18。

表 2-17 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB (A)

时段	昼间	夜间
噪声限值	70	55

表 2-18 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间	备注
3	65	55	厂界四周

(4) 固体废物：

①一般工业固体废物贮存和处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的，其贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

②危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

2.5 政策及规划符合性分析

2.5.1“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

本项目厂址位于清徐经济开发区新型煤化工新材料产业区内，根据《太原市人民政府关于印发太原市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（并政发[2021]8号）文件，厂址位于重点管控单元内，不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园等环境敏感区内，因此，本项目场址不在生态红线范围内。

（2）环境质量底线

本项目严格落实环评提出的各项环保措施，各项污染物做到连续稳定达标排放。2025年4月24日，太原市生态环境局清徐分局出具了“山西惠沧新材料有限公司年产3000吨碳分子筛（CMS）项目区域主要污染物削减方案”（清环字[2025]34号）。本项目建设后不会对区域环境质量造成较大的影响，本项目建设不会突破区域环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目运营过程中会消耗一定量的电、水资源、天然气等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，其新增量在区域可承受范围内，因此项目运行过程中资源能源消耗水平较低、污染控制措施有效，降低了能耗、物耗，减少了污染排放，因此本项目的建设符合资源利用上线的要求。

（4）环境准入负面清单

本项目所采用的生产工艺装置不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》国家限制类和淘汰类。项目的建设与太原市“三线一单”生态环境分区管控实施方案及园区规划环评环境准入负面清单分析如下。由分析结果可知，本项目不在环境准入负面清单内。

1) 太原市“三线一单”生态环境分区管控实施方案点的符合性分析

按照《山西省生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（晋环函〔2023〕149号）要求，太原市生态环境局于2025年1月2日发布了“太原市2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告”。本项目建设地点位于清徐经济开发区新型煤化工新材料产业区，根据“山西省三线一单数据管理及应用平台”对本项目的智能研判分析结果，本项目位

于清徐经济开发区大气环境高排放重点管控单元，管控单元编码 ZH14012120004。其管控要求如下：

表2-19 ZH14012120004管控单元管控要求

管控类别	管控要求	本项目	符合性
空间布局约束	1.执行山西省、重点流域、重点区域（汾渭平原）、太原市空间布局准入的要求。 2.入园企业需符合园区产业定位。 3.生态空间确定的郊野公园、清源中心公园等生态斑块、绿地廊道，白石南河等河流、生态廊道，禁止实施开发区建设。	本项目为碳分子筛建设项目，项目占地为工业用地。本项目满足山西省、重点流域、重点区域（汾渭平原）、太原市空间布局准入的要求。项目位于清徐经济开发区新型煤化工新材料产业园，项目的建设符合园区产业定位。	符合
污染物排放管控	1.执行山西省、重点流域、重点区域（汾渭平原）、太原市的污染物排放控制要求。 2.开发区精细化工、新型煤化工新材料等煤化工经化工污水处理厂处理及结晶蒸发提盐后，实现化工废水零排放。其余工业废水必须经预处理达到集中处理要求，可进入开发区公共污水集中处理设施。 3.区域位于弱扩散、布局敏感区、受体敏感区，严格控制涉气污染企业污染物排放。 4.运输煤炭、垃圾、渣土、砂土、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定的时间、路线行驶。装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。	本项目运营期污染物可达标排放。2025年4月24日，太原市生态环境局清徐分局出具了“山西惠沧新材料有限公司年产3000吨碳分子筛（CMS）项目区域主要污染物削减方案”（清环字[2025]34号）。本项目满足山西省、重点流域、重点区域（汾渭平原）、太原市的污染物排放控制要求。本项目生活污水、余热锅炉排水、软水站排水经收集后全部经市政污水管网排入园区污水处理厂处理。本项目目前处于环评阶段，本次评价要求，建设单位在散装、流体物料运输时需对运输车辆采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定的时间、路线行驶；装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。	符合
环境风险防范	1.开发区内企业在生产装置、设备、管道、污水贮存及处理构筑物采取相应的防渗措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程	本项目运营期无重大环境风险源；本次评价要求，项目建成后，企业需及时编制突发环境事件应急预案，制定完善的环境风险应	符合

	<p>度。</p> <p>2.区域位于弱扩散、布局敏感、受体敏感区，严格控制涉气污染企业污染物排放。</p> <p>3.经济开发区内新建、改建、扩建项目生产废水采用专用明管输送方式，明管可采用架空管廊的形式进行布设，便于管线发生泄漏时及时检查与监管。</p> <p>4.开发区应配套大气环境、地表水环境质量在线自动监测设施，统筹重点企业单位排污口在线监控、重要生产区和罐区视频监控、主要进出入开发区交通干道视频监控等数据，逐步配套建设环境信息中心，实现环境质量、污染源日常监管自动化信息化。园区应配备必要的突发环境事件应急体系，编制突发环境事件应急预案，定期组织突发环境事件应急演练。</p>	<p>应急预案，配备相应的应急物资和应急队伍，定期进行演练，强化与县级及市级应急救援联动工作。</p>	
资源开发效率要求	<p>1.充分利用干熄焦余热，统筹国锦热电厂热源，实现开发区生产和生活服务区的集中供汽、供热，开发区内禁止新建燃煤锅炉。</p> <p>2.园区资源利用效率：提高工业用水效率，推进产业园区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用、阶梯利用和再生利用。</p>	<p>本项目运营期设置余热锅炉，为生产生活供热。本项目生产用水采用园区中水。</p>	符合

本项目的建设符合太原市生态环境分区管控实施方案的要求。

表 2-20 本项目与太原市工业园区及重点行业生态环境管控对比分析

管控类别	管控要求	本项目	符合性
空间布局约束	<p>1.严格控制新建、扩建钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目。</p> <p>2.石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园内。</p> <p>3.新建、扩建燃煤电厂和煤炭开发项目，在项目可行性研究报告和项目申请报告中应当提出粉煤灰、煤矸石综合利用方案，明确综合利用途径和处置方式。</p> <p>4.严格建设项目建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目建设项目，原则上要入园区，配套建设高效环保治理设施。</p> <p>5.落实园区规划环评。综改示范区、中北高新区、清</p>	<p>本项目为碳分子筛建设项目，项目占地为工业用地。本项目不属于高排放、高污染项目。项目位于清徐经济开发区新型煤化工新材料产业园，项目的建设符合园区规划及规划环评要求。本项目配套建设了各项环保措施，污染物</p>	符合

	<p>徐经济开发区按照批复的规划环评，调整与园区规划环评不符的污染企业，集中整合园区企业，减少工业聚集区污染。</p> <p>6.实施园区集中整治。按照空间布局合理化、产业结构最优化、产业链接循环化、资源利用高效化、污染治理集中化、基础设施绿色化、运行管理规范化的要求，综改示范区、中北高新区完成园区集中整治。</p> <p>7.焦化行业：科学规划全市焦化产业布局，引导焦化产能向产业优势明显和环境容量充足的地区和园区转移。不得新增焦化工业园区。城市规划区范围内不得新、改、扩建焦化项目，现有焦化项目要逐步搬迁退出。全面推进焦化产业园区化、链条化、绿色化、高端化发展，实现焦化行业技术装备水平的提升，到2022年，先进产能占比达到60%以上。</p> <p>8.铸造行业：加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园区，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。</p>	<p>可以做到达标排放。本项目不属于焦化行业项目、铸造行业项目。本项目RTO使用天然气作为燃料，不建设燃料类煤气发生炉。</p>	
污染物排放管控	<p>1.园区配套建设环境空气质量超级站、挥发性有机物环境空气质量组分监测站，提升PM_{2.5}和O₃污染精准溯源能力。</p> <p>2.加强工业企业达标排放监管。工业废水排放口、清净水排口直接排放的废水化学需氧量、氨氮、总磷三项污染物达地表水V类标准，其他指标达行业特别排放限值。建设初期雨水收集储蓄水池，加强处理回用，工业雨水排口非汛期严格封堵。</p> <p>3.强化工业集聚区污水集中治理。</p> <p>4.以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。</p> <p>5.鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。</p>	<p>本项目不属于“两高”行业。项目运营期废水全部排入园区污水处理厂。同时厂区建设初期雨水收集池，收集的初期雨水全部回用。</p>	符合
	<p>6.焦化行业：</p> <p>新建焦化项目捣固焦炉必须达到炭化室高度6米及以上，顶装焦炉必须达到炭化室高度6.98米及以上，配</p>	<p>本项目不属于焦化行业项目。建设单位将在厂区易产生尘点安</p>	符合

	<p>套干熄焦装置，并制定焦化生产废水零排放措施；焦炉煤气要实现制 LNG、制甲醇、费托合成油蜡、氢能等高端综合利用，煤焦油、粗苯要实现园区集中精深加工。</p> <p>焦化、钢铁、有色金属、建材等重点行业企业易产尘点安装高清视频监控设施，在厂区布设空气质量监测微站点。</p> <p>积极推进电解铝、平板玻璃、水泥、焦化等行业污染治理升级改造。推进具备条件的焦化企业实施干熄焦改造，在保证安全生产前提下，市建成区内焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。</p> <p>加快炭化室高度 4.3 米及以下且运行寿命超过 10 年的焦炉淘汰步伐。</p> <p>新建焦化项目要达到超低排放水平。</p>	装高清视频监控设施，并在厂区布设空气质量监测微站点。	
	<p>7.水泥行业：</p> <p>新建、扩建项目应采用清洁生产技术、工艺和设备，单位产品的可比水泥（熟料）综合能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物排放量等指标应符合清洁生产领先企业要求。熟料生产建设项目应配置余热、余能回收利用装置。不予批准落后、淘汰生产和工艺装备。按照“资源化、减量化、无害化”原则，对窑灰、灰渣、粉尘、滤袋、废旧耐火砖等立足综合利用，采取有限措施提高综合利用率。水泥行业执行《山西省水泥工业大气污染物排放标准》。</p> <p>新建（含搬迁）水泥企业要达到超低排放水平。</p>	本项目不属于水泥行业项目。	——
	<p>8.铸造行业：加快推动铸造（10 吨/小时及以下）行业冲天炉改为电炉。铸造行业烧结、高炉工序污染排放控制按照钢铁行业相关标准要求执行。</p>	本项目不属于铸造行业项目。	——
环境风险防范	<p>1.落实水环境应急监测措施。</p> <p>2.排污单位应当按照省、市人民政府发布的重污染天气预警要求，采取重污染天气应急减排措施。纳入重污染天气应急减排清单的工业企业应当编制应急相应操作方案。</p>	本项目目前处于环评阶段，本次评价要求，本项目建成后，严格落实水环境应急监测措施，并应当按照省、市人民政府发布的重污染天气预警要求，采取重污染天气应急减排措施。	符合
资源利用	1.全面推进园区循环化、绿色化改造，强化产业内部	本项目废水全部排入	符合

效率	及关联产业间循环，支持企业共建资源综合利用、污水及废弃物处理、能源梯级利用等设施，开展资源循环利用和全生命周期污染防治。 2.推进高耗水企业向水资源条件允许的工业园区集中。园区要在规划布局时，统筹供排水、水处理及循环利用设施建设，进行节水评价。	园区污水处理厂。	
----	---	----------	--

2) 清徐经济开发区生态环境准入清单的符合性分析

本项目位于清徐经济开发区新型煤化工新材料工业园区

清徐县化工循环经济工业园区大气环境高污染排放重点管控区，其生态环境准入清

单符合性分析见下表。

表 2-21 清徐经济开发区生态环境准入清单符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
产业准入负面清单	<p>1、非规划主导产业、及下游延伸产业或者配套产业的项目：新改扩建以外购粗苯、煤焦油等焦化副产品为原料的项目；新改扩建碳素、钢铁、铁合金等初级产品制造项目。</p> <p>2、煤炭化工类：独立煤炭洗选项目、焦化企业配套洗煤项目；各类单独以煤炭为原料的型煤、煤制品及储煤场、配煤场、煤矸石粉碎加工等项目；其他类型化工及下游延伸项目。</p> <p>3、加工制造类：各类酸洗、碱洗、磷化、电镀等项目，普通铸、锻件项目（精密铸造除外），以木材、伐根、煤炭为主要原料的活性炭生产以及氯化锌法活性炭生产工艺。</p> <p>4、金属冶炼及金属加工类：现有粗钢产能以外的钢铁冶炼项目；新建铁合金项目；新建以废旧钢材为主要原料的加工、分解、冶炼项目；废旧汽车、废旧家电、废旧蓄电池、废机油等回收加工项目。</p> <p>5、其他类：各类燃煤锅炉建设项目。</p> <p>6、国家和山西省提出的其他限制类项目。</p>	<p>本项目以固态酚醛树脂为主要原料，液态酚醛树脂、煤焦油、苯为辅料生产碳分子筛，属于新材料项目，不属于煤炭化工类、加工制造业、金属冶炼及金属加工类项目；项目生产所需苯、煤焦油等全部来源于园区内企业。</p> <p>本项目生产的碳分子筛全部应用于变压吸附空气分离设备中，不属于初级产品。</p> <p>总之，本项目不在产业准入负面清单中。</p>	符合
空间布局约束	合理确定区域功能定位和产业布局。禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。焦化、化工、煤焦油加工等企业关停、搬迁的，应做好土壤污染状况初步调查，根据地块污染程度，实施土壤污染风险评估及必要的修复、验收。尤其是梗阳等工业企业搬迁后土地规划变更为办公、生活、公共服务用地的，应做好土壤污染状况调查，根据地块污染程度，实施土壤污染风险评估及必要的修复。	根据清徐经济开发区规划环评报告，项目位于新型煤化工新材料产业园，根据规划内容，项目周边无居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位，符合区域功能定位和产业布局。	符合

污染物排放管控	焦化行业执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气[2019]35号)、《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171-2012)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)、《山西省重点行业挥发性有机物(VOCs)2017年专项治理方案》(晋气防办[2017]32号)等。开发区规划的1100万吨焦化项目按设计要求,颗粒物、二氧化硫、氮氧化物分别采取10mg/m ³ 、20mg/m ³ 、100mg/m ³ 的排放标准,低于特别排放限值标准。	本项目执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准限值。	符合
环境风险防控	开发区在建立健全有毒有害气体环境风险预警体系、建立健全开发区水环境“三级防控”体系、做好交通运输风险管控措施、做好危险废物贮存管控措施和做好开发区突发环境事件风险评估、应急资源配置研究及应急预案编制工作,并做到“三同时”:同时设计、同时施工、同时投入生产和使用,开发区环境风险可防控:第一时间预警、第一时间响应、第一时间化解风险。	本项目按要求建立有毒有害气体环境风险预警体系,建立地表水环境风险三级防控体系,编制应急预案,落实“三同时”制度。	符合
资源利用效率	根据《现代煤化工建设项目环境准入条件(试行)》,强化节水措施,减少新鲜水用量,具备条件的地区,优先使用矿井疏干水、再生水,禁止取用地下水作为生产用水。 根据清污分流、污污分治、深度治理、分质回用的原则设计废水处理处置方案,选用经工业化应用或中试成熟、经济可行的技术。在具备纳污水体的区域建设现代煤化工项目,废水(包括含盐废水)排放应满足相关污染物排放标准要求,并确保地表水体满足下游用水功能要求;在缺乏纳污水体的区域建设现代煤化工项目,应对高含盐废水采取有效处置措施,不得污染地下水、大气、土壤等。项目应依托园区集中供热供汽设施,确需建设自备热电站的,应符合国家级地方的相关控制要求。设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物(VOCs)、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。非正常排放的飞起应送专有设备或火炬等设施处理,严禁直接排放。	本项目运营期产生的废水全部排入园区污水处理厂;设备动静密封点、有机液体储存和装卸等环节采取了有效的控制措施,减少了挥发性有机物(VOCs)的逸散和排放。	符合

3) 本项目和两高项目的符合性分析

根据“关于印发《山西省“两高”项目管理目录(2024试行版)》的通知”(晋发改资环发〔2024〕219号),C3091石墨及碳素制品制造不属于两高行业,因此项目不属于山西省“两高”项目管控范围。

2.5.2 与清徐经济开发区总体规划及规划环评的符合性分析

1、规划

清徐经济开发区位于山西省太原市近郊清徐县城西南部,是2003年1月经山西省政府批准成立的省级开发区。2006年3月,通过国家发展与改革委员会审核。

2018 年 11 月 20 日，山西省人民政府以晋政函〔2018〕143 号文《山西省人民政府关于同意清徐经济开发区扩区的批复》同意清徐经济开发区扩区，扩区后清徐经济开发区总规划面积为 29.99 平方公里，以新型化工、新能源、新材料、装备制造业为主导发展产业。

规划范围：清徐经济开发区管辖范围，北起凤仪街、晋夏街、紫林路，南至太中银铁路、文安路，西起大运高速，东至汾河、清东路，总面积 29.99km²。

规划期限：2018-2035 年，其中近期为 2018-2025 年，远期为 2026-2035 年。

功能定位：国家可持续发展议程创新示范区的先导区；全国重要的绿色载能产业集聚区；太原都市区南翼产城融合的生态人文新区。

产业布局：规划形成“6+2”的产业布局，包括精细化工循环产业区、新型化工新材料产业区、高端装备制造产业区、新能源节能环保产业区、装备上游配套产业区、绿色物流功能区、科研创新中心和生活服务中心。

（1）装备上游配套产业区：位于凤仪街以南，白石南河以西区域，重点发展开展大型煤气化发电技术、煤的清洁燃烧技术、煤基 CO₂ 减排技术、煤制氢和燃料电池发电技术和低热值煤经济利用等重要领域的技术研究，以及生产煤制天然气、煤制氢、氢燃料电池等新能源产品，用地规模为 2.22 平方公里。

（2）新能源节能环保产业区：位于晋夏街以北，清泉南路以西区域，重点发展以废弃物处理（煤矸石为主）、再生资源利用、环境修复（土壤、水体）、节能减排系统研发为主要内容的环保项目及节能设备研发生产项目，用地规模为 0.64 平方公里。

（3）精细化工循环产业区：位于晋夏街以南，西湖东路以西区域，重点发展以炼焦为核心的煤焦化产业。通过产能置换、兼并重组、装备提升和工艺改进，组建区域性煤焦化专区，用地规模为 5.54 平方公里。

（4）新型化工新材料产业区：位于西湖东路以西，开南路以北区域，重点发展苯下游，精细化工新材料产业，以及煤化产品下游加工和副产物综合利用等产业，用地规模为 2.32 平方公里。

（5）高端装备制造产业区：位于西湖东路以东，规划一街以北区域，重点发展以大型特种铸造、精密铸造等高端通用装备铸造为主，工程机械、化工机械、纺织机械等

专用设备制造为辅，新能源汽车关键零部件制造、航空机械制造为特色的智能制造业，用地规模为 3.80 平方公里。

(6) 绿色物流功能区：位于清徐铁路编组站北侧，重点满足开发区产业物资的运输及储藏需求，用地规模为 2.49 平方公里。

(7) 科研创新中心：重点引进研究机构、产业技术中心等高端资源，积极发展商务接待、科技研发、金融创投、信息咨询等创新服务功能，形成政产学研一体的创新活力区。

(8) 生活服务中心：位于文源路两侧，重点补充生产力服务区的服务设施，发展商贸、养老、生活服务业等。

产业规划：包括新型化工、高端装备制造和绿色物流。其中新型化工重点发展产业领域包括新型焦化、煤焦油深度加工、煤制新能源、煤化工新材料和节能环保。

本项目位于新型煤化工新材料产业区，项目厂址占地用工业用地。本项目以固态酚醛树脂为主要原料，液态酚醛树脂、煤焦油、苯为辅料生产碳分子筛，产品属于新材料项目，符合清徐经济开发区总体规划要求。

表 2-22 本项目与开发区规划的符合性分析

类别	规划要求	本项目情况	符合性
产业定位	<p>规划形成“6+2”的产业布局，包括精细化工循环产业区、新型煤化工新材料产业区、高端装备制造产业区、新能源节能环保产业区、装备上游配套产业区、绿色物流功能区、科研创新中心和生活服务中心。</p> <p>新型煤化工新材料产业区：位于西湖东路以西，开南路以北区域，重点发展苯下游，精细化工新材料产业，以及煤化产品下游加工和副产物综合利用等产业，用地规模为 2.32 平方公里。</p>	<p>本项目位于新型煤化工新材料产业区，项目以固态酚醛树脂为主要原料，液态酚醛树脂、煤焦油、苯为辅料生产碳分子筛，产品属于新材料项目，符合清徐经济开发区总体规划要求。</p>	符合
产业规划	包括新型化工、高端装备制造和绿色物流。其中新型化工重点发展产业领域包括新型焦化、煤焦油深度加工、煤制新能源、煤化工新材料和节能环保。		

基础设施	排水	开发区内美锦能源集团、山西梗阳、山西亚鑫能源和阳煤集团四家大企业污水实现循环利用，尾水实现零排放。其他各生产企业的生产废水必须进行预处理才能排入城市污水管网，水质必须满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T3196-2015）中A级标准。污水处理厂处理后的尾水水质应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。污水处理厂的尾水作为再生水水源，余量可以作为河道景观用水、农林灌溉用水等。	本项目运营期废水全部排入园区污水处理厂。	符合
	污水处理厂	建成2座集中型公用污水处理厂，2座集中型企业自备污水处理厂。其中：公用污水处理厂2座，包括：保留清徐污水处理厂1座，规模为3.0万立方米/日，占地面积4.5公顷，服务范围主要为清文路以东区域（含清徐县老城区）；规划清徐第二污水处理厂1座，规模为5.0万立方米/日，占地面积7.0公顷，主要服务范围为清文路以西区域（不含清徐煤焦化工循环园），以及规划范围外凤仪街北侧区域。保留阳煤集团自建污水处理厂1座，服务范围主要为阳煤集团；规划美锦能源集团、山西梗阳、山西亚鑫能源共建污水处理厂1座，服务范围主要为美锦能源集团、山西梗阳、山西亚鑫能源。	本项目位于新型化工新材料产业区，处于清徐泓博污水处理有限公司收水范围内。本项目全部通过市政管网排入园区污水处理厂。	符合
	燃气	气源：规划采用天然气和焦炉煤气作为本开发区主气源，天然气来自大盂至平遥天然气管网，通过孔村门站实现管道天然气供应，主要供应居民、商业和燃气汽车、小型工业企业等用户；焦炉煤气为循环产业园内企业循环产业链上、下游产品之一，规划大型焦炉煤气用户通过自产焦炉煤气实现大企业用户之间自产自销。	本项目 RTO 装置燃料采用天然气，厂区周边已建设有天然气管道。	符合
环境风险防控		为防止各企业污水处理系统出现故障而导致生产废水未经处理排入外环境，环评要求开发区内各企业均应建设足够容积的事故水池，并与开发区事故水池联通，确保事故状态下废水不外排。 开发区各功能区应根据具体情况设置足够数量和大小的雨水收集池、消防水池或事故废水暂存池。当厂区事故池无法容纳事故废水时，可通过切换阀将废水送入开发区事故池，再进入开发区污水处理厂处理；雨污水管网建议增加截断阀或切换阀，避免事故水或消防废水经雨污水管网排入外环境中，可将污水引入开发区事故池暂存，之后再送污水处理厂处理。由于焦化废水中含有较多酚、氰及苯等有机物质，化工企业废水中含有酸碱、重金属等有害物质，因此，联通管网应能够防酸碱、防有机物质腐蚀，最大限度地保证事故状态下废水零排放。	本项目设置水环境风险三级防控体系，一级防控体系为厂区装置区、储罐区围堰、导流地槽；二级防控体系为厂区事故水池，厂区雨水排口设置切断设施，避免事故水或消防废水经雨污水管网排入外环境中；三级防控体系依托园区	符合

		清徐泓博污水处理有限公司 10000m ³ 的事故水池，保证事故废水零排放。	
--	--	--	--

2、规划环评

本项目与清徐经济开发区生态环境准入清单的符合性分析内容见表 2-20。经分析，本项目符合清徐经济开发区环境影响报告书生态环境准入清单要求。

2020 年 2 月 20 日，山西省生态环境厅出具了“关于《清徐经济开发区总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》的审查意见”（晋环评环评函[2020]69 号），本项目与规划环评审查意见的符合性分析见下表。

表 2-23 本项目与清徐经济开发区总体规划环评审查意见的符合性分析

序号	规划环评审查意见	本项目情况	符合性
1	坚持生态优先和高质量发展。《规划》应贯彻国家和我省黄河流域生态保护和高质量发展战略及能源革命综合改革试点要求，落实省委、省政府对开发区规划建设的批示、指示精神，按照“四为四高两同步”总体思路和要求，严格控制上游焦化产能规模，延伸高端精细煤化工循环经济产业链，采用国际先进工艺技术和产业装备，执行最严格的环保标准，落实“三线一单”管控要求和各项生态环境保护对策措施，把清徐经济开发区建设成为我省资源型产业转型升级、工业高质量发展标杆和世界一流绿色焦化产业基地。	本项目不属于焦化项目，属于煤化工项目的下游延伸产业，项目符合太原市“三线一单”管控要求。	符合
2	落实整改任务，严控焦化规模。开发区应贯彻落实中央生态环境保护督察组“回头看”反馈意见的整改措施，以及山西省、太原市压减焦化行业过剩产能实施方案和省工信厅对太原市焦化产能布局的意见等有关要求，《规划》焦化产能不得突破 1100 万吨。鉴于现状大气污染物、水污染物排放已超过区域环境容量等问题，《规划》应以改善环境质量为核心，依据大气环境、水环境和水资源承载力，以及区域削减措施的进度和效果，进一步优化调整《规划》的规模、布局和开发建设时序。	—	—
3	强化规划约束，优化建设布局。《规划》应符合我省主体功能区规划、国土空间规划、生态环境保护规划，以及太原市和清徐县城市总体规划等相关规划要求，符合我省焦化产业转型升级和绿色发展战略，落实《报告书》生态空间管控要求，进一步优化产业布局，优先保护生活空间，保障生态景	项目建设符合我省主体功能区规划、产业规划和相关环保规划，符合清徐	符合

	观用地，集约开发生产空间。	县“三区三线”划定等相关规划要求。	
4	加强环境准入管理，倒逼结构调整。根据国家新型煤化工发展战略、我省能源革命综合改革试点政策、太原市“三线一单”生态环境管控总体要求，落实《报告书》提出的环境准入清单，进一步优化开发区产业结构，完善循环产业链。开展区域现有企业污染综合整治，逐步退出不符合开发区发展定位和生态环境要求的产品、产能，现有钢铁冶金行业要实施升级改造。开发区引进项目的生产工艺及装备、资源能源利用和污染物排放等须达到国际先进水平，推动开发区绿色转型升级。	项目符合太原市“三线一单”生态环境管控要求，满足环境准入负面清单要求。	符合
5	统筹各类污染减排措施，改善大气环境质量。协同推进 1+30 区域联防联控，严格落实太原市、清徐县承诺的区域污染物倍量削减措施，按规定时限关停阳曲、娄烦、古交及清徐现有焦化产能，淘汰清徐县现有全部小洗煤、小化工和小水泥等落后设施，落实太钢集团公司烧结低氮燃烧改造工程等削减措施。实行严格的污染物排放标准，焦化生产主要污染物排放严于国家特别排放限值，焦炉烟气达到颗粒物 10mg/m ³ 、二氧化硫 20 mg/m ³ 、氮氧化物 100mg/m ³ 。实现煤炭、焦炭等物料全封闭皮带走廊运输和铁路运输，粗苯、煤焦油等主要副产品管道输送。通过优化产业布局、污染物倍量削减、提高排放标准和清洁生产，实现区域增产减污，持续改善区域环境空气质量。	本项目严格落实了区域污染物削减措施，落实了最严格的污染物排放标准，可改善区域环境空气质量。	符合
6	严格生产用水排水管理，保障水环境安全。按照“清污分流、雨污分流和分类处置”的原则，对焦化、化工废水、其他工业废水、生活污水等进行分类收集、处理和回用，规划建设开发分区污水处理厂和独立的精细化工产业区、新型煤化工新材料产业区污水处理厂，严格落实焦化、化工生产工艺废水零排放的管控要求和技术措施，开发区外排废水须满足水环境功能标准要求，促进白石南河、磁窑河、汾河水环境质量得到改善。坚持接水优先原则，依据太原市和清徐县水资源管理和开发利用相关规划要求，落实各项节水措施，生产用水要优先使用污水再生水资源，减少新鲜水消耗，提高各类生态环境用水保障水平。加强焦化、化工产业区、污水处理厂等区域防渗措施，设置开发区地下水监测井，开展地下水污染跟踪监控，保护区域地下水环境。	本项目对废水进行分类收集、分质处理，产生的废水全部排入园区污水处理厂，确保废水不外排地表水体。项目厂区进行了分区防渗，设置地下水跟踪监测井，定期开展地下水污染跟踪监控。	符合
7	配套固体废物利用处置措施，严控危险废物环境风险。按照	按照“减量化、	符合

	“减量化、资源化、无害化”的原则，实施开发区固体废物全过程和平台化管理，科学评估开发区固体废物产生的种类、数量和处置能力，统筹规划建设开发区工业固体废物的综合利用和安全处置措施。以焦化、煤化工等行业危险废物为重点，完善开发区危险废物收集、转运、贮存和处置利用体系，在园区内配套建设危废利用和处置设施，提高危险废物专业化服务能力，严控危险废物利用、处置不当可能导致的环境风险。	资源化、无害化”的原则，采取对应措施处理处置本项目产生的固体废物。产生的危废由有资质单位统一处理；建设危废贮存间，按要求设置标识标牌。	
8	完善环境应急管理体系，提高环境风险防控水平。开发区应按照国家和我省有关规定，加强环境应急能力建设，完善环境应急制度，组建环境应急队伍，配套环境应急资源和设施，制定环境风险应急预案，建设环境风险应急信息平台，建立完善的环境应急管理体系。 要强大气环境风险防控，在焦化、化工等产业区开展有毒有害气体环境风险监控预警；制定重污染天气应急管理预案，落实停限产等应急减排措施。加强水环境风险防控，完善企业、园区、受纳水体三级河流水环境风险管控体系，在开发区内配套足够容积的事故应急水池，在纳污河渠完善事故排水截流措施，控制汾河、磁窑河、白石南河的水环境风险。加强危化品运输监管，合理规划运输路线，防范次生环境风险。	按要求制定应急预案，开展应急演练。开发区污水处理厂设置 2 座调节池和 2 座事故水池，可确保事故废水不外排，避免水环境风险。	符合
9	做好基础设施建设，落实资源能源节约措施。按照“基础设施先行”的原则，制定开发区各类基础设施建设专项规划方案，及时配套建设供热、供气、给水、排水，以及大气污染治理、水污染治理、中水回用工程、固体废物利用处置等设施。加强节能和资源综合利用管理，开展开发区能流、物流分析和能源、资源利用效率评估，制定节能和资源综合利用方案，落实余热、余压、余气等资源综合利用措施。	目前，开发区已配套建成供热、供气、给水、排水、污水处理厂等设施。	——
10	加强环境防护空间管控，落实村庄搬迁计划。开发区要配合当地政府，做好开发区周边空间规划管制工作，解决居住、商业与工业企业混杂问题。要按照环境防护有关规定，在生产区与周边村庄之间设置缓冲带，留足环境防护距离。要积极推进开发区环境防护距离范围内村庄的搬迁工作，保障人居环境安全。	项目环境防护区域内不涉及村庄搬迁。	符合
11	着力加强环境管理能力建设，切实提高环境管理水平。开发	本项目落实了	符合

	<p>区应设立环境管理机构，建立环境管理队伍，完善环境管理制度，加强环境管理培训，提高环境污染第三方治理，加大科技支撑，提高环境管理水平。要细化和完善区域污染物削减方案，确保削减方案有效落实。要研究制定大气、水污染防治和固体废物处置利用等专项方案，明确环境管理对象、标准、技术措施和管理要求等，推动最严格的大气、水、固废污染治理和清洁生产措施得到落实，确保“绿色焦化基地”和区域环境质量改善目标得以实现。</p>	<p>区域削减方案，可改善区域环境空气质量。</p>	
12	<p>健全规划环评实施机制，落实环境影响跟踪评价制度。开发区规划建设过程应重视规划环评成果的运用，切实落实规划环评提出的优化调整意见建议和减缓不良生态环境影响的各项措施，切实加强开发区设计、建设和运行过程的环境监管，对规划实施可能导致的环境影响和潜在环境风险进行长期跟踪监测，关键过程和关键点要加强无组织排放检测与监控，并定期评价，建立预警机制。在规划实施过程中，适时开展规划环境影响跟踪评价，规划修编时应重新编制环境影响报告书。</p> <p>对开发区违反环境保护法律法规的建设情况，应按照相关规定对相关单位和责任人予以处理。《规划》所包含的近期建设项目的环境影响评价时，应结合区域削减效果，进一步分析项目建设对区域大气环境、水环境的不利影响，论证区域水资源的压力、生态环境影响，制定严格的污染防治和环境风险防范措施，强化环境监测和生态环境保护等各项要求的落实。区域环境现状评价内容可结合实际情况适当简化。</p>	<p>项目建设符合规划环评提出的减缓不良生态环境影响的各项措施，对大气、地下水和土壤进行跟踪监测。</p>	符合

2.5.3 与《清徐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

（1）规划范围与期限

根据《清徐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，规划范围包括县级行政区划内全部国土空间。县域：清徐县行政区划，包括 1 个街道办事处、4 镇、5 乡，国土空间总面积 607.59 平方公里；中心城区：涉及清源镇、东湖街办。

本规划期限为 2021 至 2035 年，规划基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远展望至 2050 年。

（2）发展定位

总体目标：迈向充分体现时代特征、太原特色、清徐特质的现代化城市；区域目标：山西中部城市群核心区具有澎湃活力和鲜明特色的增长极；市域目标：太原都市圈南部区域高质量发展和区域协同发展主引擎；发展愿景：国际休闲漫城、中华醋都葡乡、三晋文化水镇、太原花园客厅。

（3）统筹划定三条控制线

严格保护永久基本农田：严格落实永久基本农田保护任务，推进永久基本农田核实整改补足，确保永久基本农田数量不减、质量不降、布局稳定。

优化落实生态保护红线：科学评估，应划尽划，将各类自然保护地纳入生态保护红线管理，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

合理划定城镇开发边界：划定城镇开发边界，防止城镇无序蔓延，优化城市结构、美化空间形态、提升空间效率。

本项目厂址位于清徐经济开发区新型煤化工新材料产业区内，项目占地为工业用地。本项目选址不涉及基本农田及生态保护红线，项目位于城镇开发边界内。本项目的建设符合清徐县国土空间总体规划的要求。

2.6 环境保护目标

第三章 建设项目工程分析

3.1 现有项目工程分析

本项目位于清徐经济开发区新型煤化工新材料产业园内，项目建设性质为新建，无现有工程。

3.2 拟建项目工程分析

3.2.1 概况及建设内容

3.2.1.1 项目概况

本项目基本情况见表 3-1。

表 3-1 拟建项目概况表

项目	工程概况
建设单位	山西惠沧新材料有限公司
项目名称	年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目
建设性质	新建
建设地点	清徐经济开发区新型煤化工新材料产业园。厂址中心地理坐标： 112°17'7.24", 37°35'13.98"
建设规模	年产 3000t 碳分子筛（CMS），其中一期工程年产 1500t 碳分子筛（CMS）（高 档碳分子筛 1000t/a、普通碳分子筛 500t/a），二期工程年产 1500t 高档碳分 子筛（CMS）
占地面积	15666.67m ²
项目投资	7760 万元，其中一期工程投资 5360 万元，二期工程投资 2400 万元
劳动定员	100 人
工作制度	全年工作 300 天，三班制，每班工作时间 8h（普通碳分子筛 500h/a）
建设周期	10 月

3.2.1.2 产品方案

本项目分二期工程进行建设，总生产规模为年产 3000t 碳分子筛（CMS），其中一期工程年产 1500t 碳分子筛（CMS）（高档碳分子筛 1000t/a、普通碳分子筛 500t/a），二期工程年产 1500t 高档碳分子筛（CMS）。

表 3-2 本项目产品方案一览表

序号	产品名称	工程阶段	产品种类	数量	合计
1	碳分子筛 (CMS)	一期工程	普通碳分子筛	500t/a	3000t/a
2			高档碳分子筛	1000t/a	

3		二期工程	高档碳分子筛	1500t/a	
4	活性炭	一期工程	副产品活性炭	220t/a	220t/a

本项目产品质量执行《碳分子筛》(HG/T4364-2020)。

表 3-3 碳分子筛质量标准

项目	粒径 d (0.8mm~1.2mm)	粒径 d (1.2mm~1.8mm)
外观	灰黑色条形颗粒, 无机械杂质	
磨耗率/%	≤	0.50
堆积密度/(g/L)	620~690	
粒度 ((标称条径±0.1mm)/%)	≥	98.0
抗压碎力/(N/颗)	≥	25.0
包装品含水量 ^a /%	≤	0.80
落粉度/(mg/kg)	≤	0.40

^a 包装品含水率以出厂检验为准。

3.2.1.3 主要原辅材料、燃料

原辅材料消耗情况见表 3-4。

表 3-4 生产原辅材料使用情况表

序号	名称	形态/规格	单位产品消耗量(t/t产品)	年耗量(t/a)	包装方式	来源	厂区最大存储量(t)
500 吨/年普通碳分子筛							
1	活性炭	固态	——	720	25kg 袋装	外购	10
2500 吨/年高档碳分子筛							
1	花泥(固态酚醛树脂)	固态, 含水率(25%左右)	0.9	2250	25kg 袋装	外购	100
2	煤焦油	液态, 工业级	0.25	625	30t 储罐	外购	30
3	液态酚醛树脂	液态, ≥98%	0.2	500	吨桶	外购	10
4	苯	液态, ≥99.9%	0.018	44.4	200kg 桶	外购	2.4
5	氮气	气态	0.3m ³	750m ³	——	自产	——
6	尿素	液态	——	20	吨桶	外购	2
能源							
1	新鲜水	/	/	1962.81	/	园区管网	/
2	电	/	/	800 万 kwh	/	园区供电	/
3	天然气	/	/	6 万 Nm ³	/	园区天然气管道	/

表 3-5 天然气质量指标

成分	CH ₄	O ₂	N ₂	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	i-C ₅ H ₁₂	n-C ₄ H ₁₀
含量/%	94.827	0.335	1.303	2.415	0.584	0.105	0.010	0.108
成分	CO ₂	总硫 (mg/m ³)	密度 (kg/m ³)	低位发热量	高位发热量			

				(MJ/m ³)	(MJ/m ³)
含量/%	0.313	≤20	0.7056	33.89	37.53

3.2.1.4 总平面布置

本项目分两期进行建设，其中土建工程一次完成，生产设备分期安装。全厂总平面布置按照各建筑的生产功能分为四个功能区：原料及成品贮存区、生产区、辅助生产区、办公生活区。其中原料及成品贮存区位于厂区北侧，生产区位于厂区中部，辅助生产区位于生产区南侧，办公生活区位于厂区南侧。全厂共设置 2 个出入口，分别位于厂区西南角及西北角，其中西南角出入口为入流口，西北角出入口为物流口。

3.2.1.5 工程建设内容

本项目建设内容见下表。

表 3-6 本项目建设内容一览表

类别	工程名称	工程内容及规模
主体工程	生产车间	位于厂区中部, 全封闭结构, 占地面积 4488 m ² (68m×66m×12m)。共分为普通分子筛生产区和高档分子筛生产区, 其中设置粉碎烘干区、球磨区、挤条捏合区、碳化沉积区、成品筛分区等。
储运工程	原料成品库	位于厂区西北侧, 全封闭结构, 占地面积 612 m ² (34m×18m×6m)。花泥 (袋装)、液体树脂 (吨桶)、产品 (袋装) 等均贮存于内。
	苯库	位于原料成品库东侧, 全封闭结构, 占地面积 75 m ² (12.5m×6m×3.6m)。主要贮存苯 (桶装)。
	煤焦油罐区	位于苯库东侧, 设置 1 个煤焦油储罐 (ø3.8m×4.5m)。罐区四周设置围堰。
辅助工程	办公楼	位于厂区南侧, 占地面积 432 m ² (36m×12m×9m), 2F。
	配电室	1 间, 占地面积 240 m ² 。
	控制室	1 间, 占地面积 216 m ² 。
	软水制备间	1 间, 占地面积 210 m ² 。
	空压制氮间	1 间, 占地面积 210 m ² 。
	消防水泵房	1 间, 占地面积 60 m ² 。
	消防水池	1 座, 300m ³ 。
	危废贮存间	1 座, 20 m ² 。
	初期雨水收集池	1 座, 230m ³ 。
	事故水池	1 座, 200m ³ 。
公用工程	给水	由园区给水管网提供。
	供电	园区电网供电。
	供热	厂区设置余热锅炉, 为生产生活供热。
	供气	碳分子筛工艺通入的保护气体氮气来源于企业自产, RTO 焚烧炉助燃剂天然气来自于园区天然气管网。
环保工程	普通碳分子筛 筛分、包装粉尘	筛分机、粉碎机、磨粉机、包装机分别设置集气罩, 活性炭料仓产生的粉尘与其他废气经管道收集后通过 1 套布袋除尘器处理, 处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放。
	粉碎、筛分粉尘	粉碎机产生破碎粉尘、生料储存罐产生的粉尘及原料筛分机产生的筛分粉尘分别收集后, 通过 1 套布袋除尘器处理, 处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放。
	烘干、球磨工 序粉尘	烘干机产生的烘干粉尘、烘干粉料吸粉罐产生的粉尘、球磨机产生的球磨粉尘与细粉吸粉罐产生的粉尘分别收集后, 通过 1 套布袋除尘器处理, 处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放。
	成品筛分、包 装粉尘	成品筛分机、包装机分别设置集气罩, 废气经管道收集后通过 1 套布袋除尘器处理, 处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放。
	有机废气	①捏合挤条工序产生的有机废气经挤条机上方的集气罩收集后送入 RTO 焚烧炉焚烧处理。 ②碳化沉积工序产生的有机废气经密闭管道收集后送到 RTO 焚烧炉焚烧处理。 ③煤焦油储罐废气经管道收集后送到 RTO 焚烧炉焚烧处理。 上述废气经 RTO 焚烧炉处理, 焚烧炉烟气经 SNCR 脱硝进一步处理后经一根 15m 高排气筒排放。
	废水治理	生活污水、余热锅炉排水、软水站排水经收集后全部经市政污水管网排入园区污水处理厂处理。

类别	工程名称	工程内容及规模
固体废物	噪声治理	选取低噪设备、合理布局；局部消声、隔声、减振等。
	一般固废间	除尘灰经收集后全部回用于生产；不合格产品全部回用于生产；废布袋由厂家回收处置；废树脂由厂家回收处置。
	危废暂存间	项目拟新建一座占地面积为 20m ² 的危废贮存间，用于暂存项目产生的危险废物。
	生活垃圾	由当地环卫部门统一处置。
	事故池	项目拟新建一座容积为 200m ³ 的事故池，用于事故废水的收集与暂存。

3.2.1.6 主要技术经济指标表

本项目主要技术经济指标见下表。

表 3-7 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	产品产量	t/a	3000	碳分子筛（CMS）
1.1	一期工程	t/a	1500	普通分子筛 500、高档分子筛 1000
1.2	二期工程	t/a	1500	全部为高档分子筛
1.3	一期工程	t/a	220	副产品活性炭
2	工程占地面积	m ²	15666.67	
3	劳动定员	人	100	
4	项目总投资	万元	7760	一期工程投资 5360，二期工程投资 2400
5	工作制度	天	300	三班制，每班 8h（普通碳分子筛 2400h/a）

3.2.1.7 生产制度

本项目年工作 300 天，普通碳分子筛生产为单班制（500h/a），高档碳分子筛生产为三班制，每班工作 8h。

3.2.1.8 平衡分析

3.2.2 生产工艺及产排污分析

3.2.2.1 高档碳分子筛反应原理

碳分子筛的主要成分为元素碳，其生产主要是通过碳化反应使含碳原材料中的挥发性物质从原分子孔道逸出，形成大量孔隙，最终成品为多孔、富碳的物质。

本项目原料选用高残碳率的酚醛树脂，在惰性气氛下，酚醛树脂经碳化反应后形成碳分子筛。酚醛树脂在碳化炉中的反应大致可以分为三个阶段，第一阶段（低温，约 0~300°C）主要发生脱水缩合反应，树脂中相对活泼的酚羟基与亚甲基之间发生缩合和交联：两个酚羟基之间发生脱水缩合反应形成醚键，酚羟基与亚甲基上的氢发生脱水反应形成 C-C 键交联结构，该过程主要产物为 H₂O，同时伴随着树脂中游离甲醛与苯酚的挥发。第二阶段（约 300~650°C）主要是亚甲基、醚键的断裂，发生一系列的环化、芳构化、缩聚等反应，释放出 CO₂、H₂ 以及低碳有机物等小分子裂解产物，形成交联的芳香环体系。第三阶段（高温，约 650~850°C）主要发生芳香环的脱氢反应，释放出氢气等，酚醛树脂中非碳元素进一步减少，逐步形成固体碳。

碳化反过程中酚醛树脂主要的结构变化过程如图 3-2 所示。

3.2.2.2 高档分子筛生产工艺流程介绍

（1）投料、破碎、筛分

将外购的花泥（简称“固态酚醛树脂”，含水率约为 25%）投入到粉碎机中进行破碎处理，粉碎后的物料进入筛分机进行筛分，筛分后达到使用要求的细度的物料经过密闭管道风力送入两套料仓（生料储存罐）中储存，不合格物料返回粉碎机继续粉碎，生产过程中全封闭。

粉碎机破碎过程、筛分机筛分过程中会产生粉尘，粉状物料通过风力进出料仓时会在料仓内上扬，产生料仓粉尘。粉尘随物料一起经密闭管道风力吸入到料仓中，与料仓内产生的粉尘一起经 1 套布袋除尘器处理后排放，收集的粉尘回用于生产。

（2）烘干

料仓（生料储存罐）中的破碎粉料通过密闭管道风力输送至烘干炉中，烘干去除原料中的水分，烘干温度 170°C。物料由供料装置进入滚筒内，烘干炉由电加热，在抄板下物料被不断抄起、散落呈螺旋行进式实现热交换，从而水分不断蒸发，物料被干燥，烘干时间约 2.5h。主要技术指标为干燥至含水率在 5%~8% 之间。烘干后

的物料经过密闭管道风力送入一套料仓（烘干粉料吸粉罐）中储存，生产过程中全封闭。

固态酚醛树脂中游离苯酚与甲醛含量几乎为零，其热分解温度约在 300℃以上，所以在烘干温度为 170℃时不会分解产生其他物质，该过程无有机废气产生，主要产生水蒸气，在烘干机末端会产生烘干粉尘，粉状物料通过风力进出料仓时会在料仓内上扬，产生料仓粉尘。烘干机末端粉尘与烘干物料一起经密闭管道风力吸入到料仓中，与料仓内产生的粉尘一起经 1 套布袋除尘器处理后排放，收集的粉尘回用于生产。

（3）球磨

料仓（烘干粉料吸粉罐）内的烘干粉料通过密闭管道风力输送到球磨机内，经球磨磨成微粉状物料，磨碎物料主要技术指标为微粉粒径控制在 $5\mu\text{m}\sim30\mu\text{m}$ 。球磨后的物料经过密闭管道风力送入一套料仓（细粉吸粉罐）中存储备用。

球磨机球磨过程中会产生破碎粉尘，粉状物料通过风力进出料仓时会在料仓内上扬，产生料仓粉尘。球磨粉尘随破碎物料一起经密闭管道风力吸入到料仓中，与料仓内产生的粉尘一起经 1 套布袋除尘器处理后排放，收集的粉尘回用于生产。

（4）搅拌捏合、挤条成型

料仓（细粉吸粉罐）内的球磨粉料通过密闭管道风力输送到密闭捏合机内，并将煤焦油、液态酚醛树脂按比例加入捏合机中进行搅拌捏合，其中煤焦油通过储罐管道直接输送，液态酚醛树脂通过吨桶内隔膜泵泵送至捏合机内，吨桶开口处封闭。物料经捏合机均匀捏合后再经挤条机挤压成型，混捏的目的是为了使一次炭化料有一定的粘性，有助于在挤条过程中成型。

捏合挤条过程中会产生少量的有机废气，项目捏合机密闭，但可能存在少部分有机废气经挤条机出口排出，因此本项目拟在挤条机上方安装集气罩，将有机废气收集后送入 RTO 焚烧炉焚烧处理。

（5）碳化

成型后的物料进入连续式碳化炉，碳化全过程通氮气保护，在常压下进行，采用电连续加热方式，一期工程采用 1 台间歇式炭化炉，二期工程采用 1 台连续式炭化炉，碳化时间约 4.5h，整个碳化时间和温度由配备的自动控温系统和时间自动控制系统控制。炉内的物料在高温下发生热解，热解过程中各基团、桥键、自由基和

芳环等发生复杂的分解聚合反应，产生的热不稳定组分以挥发分形式脱出，其目的是使碳化产品的孔隙发展，孔径扩大或收缩。

该过程中会产生有机废气，经管道收集后送入 RTO 焚烧炉焚烧处理。

酚醛树脂在碳化炉中的反应可以分为三个阶段，第一阶段（低温，约 0~300°C）主要发生脱水缩合反应，树脂中相对活泼的酚羟基与亚甲基之间发生缩合和交联：两个酚羟基之间发生脱水缩合反应形成醚键，酚羟基与亚甲基上的氢发生脱水反应形成 C-C 键交联结构，该过程主要产物为 H₂O，同时伴随着树脂中游离甲醛与苯酚的挥发。第二阶段（约 300~650°C）主要是亚甲基、醚键的断裂，发生一系列的环化、芳构化、缩聚等反应，释放出 CO₂、H₂ 以及低碳有机物等小分子裂解产物，形成交联的芳香环体系，排放的废气能自燃，辅以空气能剧烈燃烧。第三阶段（高温，约 650~850°C）主要发生芳香环的脱氢反应，释放出氢气等，酚醛树脂中非碳元素进一步减少，逐步形成固体碳，排放的废气能自燃，辅以空气能剧烈燃烧。

煤焦油在高温下会发生裂解，当温度较低时（约 170-450°C），煤焦油裂解主要产物为其中的挥发性组分，当温度较高时（约 770°C 以上），产生的挥发性气体裂解，主要产物为氢气、二氧化碳和固体焦炭。

（6）沉积

一般情况下，简单的碳化法制备的碳分子筛气体分离效果不好，对于分离要求高的碳分子筛，则还需进一步的活化或碳沉积等工艺。碳化完成后，物料通过料斗输送进入沉积炉进行沉积处理。在氮气的保护下沉积炉升温至 800°C，并通入纯苯进行调孔（苯要求原料桶直接采用密闭管道通入沉积炉中），滴加时间为 30min。苯滴入沉积炉中后，以苯蒸气的形式进入分子筛的孔隙中，在高温下迅速裂解为 C、H 等混合物，裂解的碳沉积在颗粒的内部，孔径得到缩小，当孔径减小到一临界值时，苯分子不能够进入孔内部，碳沉积停止，此时原碳分子筛大孔径均得到一定程度的缩小，均一化程度提高。整个沉积时间约 3.0h，配备时间自动控制系统。

该过程中会产生有机废气，经管道收集后送入 RTO 焚烧炉焚烧处理。

（7）冷却、筛分、检测、包装

沉积结束后的物料经自然冷却后通过振动筛进行筛分，控制筛分粒径约 1-1.5mm，振动筛筛下的少许小粒径产品需进入捏合工序，重新捏合挤条成型后再碳化沉积，直至粒径满足要求。粒径合格的碳分子筛放入检测设备中进行检测，测试

其产氮率等指标，合格品进仓，不合格品则返回重复沉积过程。所述不合格品主要是指产氮率未达要求的碳分子筛，与孔径大小有关，因此需重新进入沉积工序调整孔径。根据类似工艺经验数据，一般一次沉积后产品合格率达 85%，二次沉积后基本做到全部合格。因此本项目将一次沉积后不合格品全部回用至生产工序是可行的，可确保二次沉积后的产物合格。

最终经监测合格的碳分子筛进行包装后外售。

该过程会产生筛分、包装粉尘，粉尘经 1 套布袋除尘器处理后排放，收集的粉尘回用于生产；一次沉积不合格的碳分子筛返回重复沉积过程，直至合格。

3.2.2.3 普通分子筛生产工艺流程介绍

本项目普通分子筛生产原材料选用圆柱状活性炭，项目生产所需的全部活性炭原材料均从当地采购。普通分子筛生产工艺流程如下：

（1）原料准备

根据碳分子筛生产工艺要求采购回的成品活性炭按性能、类别及规格数量入库码垛储存。原料活性炭筛选精制规范要求如下：

圆柱状活性炭尺寸为 $\phi 1.2\text{mm} \times 3\text{mm}$ ，要求直径尺寸误差范围为 $\pm 0.1\text{mm}$ ，长度尺寸误差范围为 $\pm 1\text{mm}$ 。

（2）筛分、粉碎、粉磨、包装

将外购的圆柱状活性炭投入到筛分机中进行筛分处理。其中长度尺寸为 3mm 的活性炭直接进入包装工序；长度尺寸大于 3mm 的进入粉碎机进行粉碎，粉碎后的活性炭返回筛分机重新筛分；长度尺寸小于 3mm 的进入磨粉机进行粉磨至 200 目，粉磨后的活性炭粉经过密闭管道风力送入一套料仓（活性炭料仓）中储存，生产过程中全封闭。

本项目所生产的普通碳分子筛尺寸为 $\phi 1.2\text{mm} \times 3\text{mm}$ ，副产品活性炭为 200 目，分别经包装机进行包装后外售。

筛分机筛分过程、粉碎机破碎过程、磨粉机粉磨过程、包装机包装过程中均会产生粉尘，粉状物料通过风力进出料仓时会在料仓内上扬，产生料仓粉尘。筛分、破碎、粉磨、包装粉尘随破碎物料一起经密闭管道风力吸入到料仓中，与料仓内产生的粉尘一起经 1 套布袋除尘器处理后排放，收集的粉尘回用于生产。

表 3-8 本项目主要生产设备表

序号	设备名称	规格、型号	数量	备注
1	粉碎机	5t/h	1 台	高档碳分子筛设备（一期）
2	皮带输送机	$W=500\text{mm}, L=3000\text{mm}$	1 台	
3	生料球磨机	$\Phi 1800 \times 8800$	1 台	
4	进料螺旋输送机	$\Phi 300 \times 2500$	1 台	
5	生料粉碎储仓		2 台	
6	烘干炉	$\Phi 1650 \times 4000$	1 台	
7	汽-粉分离器（沉降室）		1 台	
8	球磨机智能上料系统		1 台	
9	球磨机	$\Phi 1600 \times 5400$	6 台	
10	细粉储料仓		2 台	
11	煤焦油储罐	$\phi 3.8 \times 4.5$	1 台	
12	配料计量装置		1 台	

序号	设备名称	规格、型号	数量	备注
13	捏合机	NH1000	1 台	普通碳分子筛设备（一期）
14	双螺旋输送机	4500X1150X800	1 台	
15	挤条机	2570X1580X1200	2 台	
16	圆筛		1 台	
17	圆筛输送皮带		1 台	
18	间歇式炭化炉	Φ 1250×3350	3 台	
19	沉积炉	Φ 1250×3350	3 台	
20	条形筛		1 台	
21	氮气制备系统	70m ³ /h	1 套	
22	RTO 焚烧炉		1 台	
23	余热锅炉	1t/h	1 台	
24	软水制备系统	12t/h	1 套	
25	行车	5T	1 台	
26	振动筛	1.5t/h	1 台	
27	粉碎机	1.5t/h	1 台	
28	磨粉机	1.5t/h	1 台	
29	料仓		1 台	
30	输送机		6 台	
31	粉碎机	5t/h	1 台	高档碳分子筛设备（二期）
32	皮带输送机	W=500mm, L=3000mm	1 台	
33	生料球磨机	Φ 1800×8800	1 台	
34	进料螺旋输送机	Φ 300×2500	1 台	
35	生料粉碎储仓		2 台	
36	烘干炉	Φ 1650×4000	1 台	
37	汽-粉分离器（沉降室）		1 台	
38	球磨机智能上料系统		1 台	
39	球磨机	Φ 1600×5400	10 台	
40	细粉储料仓		2 台	
41	圆筛		1 台	
42	圆筛输送皮带		1 台	
43	连续式炭化炉	Φ 2600×18400	1 台	
44	沉积炉	Φ 1250×3350	3 台	
45	条形筛		1 台	
46	RTO 焚烧炉		1 台	
47	余热锅炉	1t/h	1 台	

3.2.2.4 公辅工程

1、给排水

（1）水源

本项目水源由园区供水管网提供。

（2）用排水量

本工程用水环节主要为日常办公用水、余热锅炉用水、软水制备用水、道路洒水。

1) 生活用水

本项目劳动定员为 100 人，厂内不设食堂、浴室。根据《山西省用水定额》(DB14/T1049.4-2021)，生活办公用水按照 70L/d·人，则生活用水量为 7.0m³/d，2100m³/a。废水产生量按用水量的 80% 计，则废水产生量为 5.6m³/d，1680m³/a。

2) 余热锅炉用水

本项目共设 2 台 1t/h 余热锅炉，产生的蒸汽用于煤焦油储罐保温等，蒸汽循环使用，锅炉补充水为软水。本项目锅炉排水量按蒸发量的 2% 计，即每台锅炉排水量为 0.02m³/h。则本项目锅炉补水量为 0.96m³/d (288m³/a)、排水量为 0.96m³/d (288m³/a)。

3) 软水制备用水

本项目软化水站采用离子树脂交换工艺，设计规模为 12t/h，设计软水制备效率为 80%。项目制备的软水全部用于余热锅炉补水。本项目软水制备用水量为 1.2m³/d，排水量为 0.24m³/d。

4) 道路洒水

本项目厂区道路面积约为 1000 m²。根据《山西省用水定额》(DB14/T1049.3-2021)，道路洒水用水按 1.5L/m²·d 计，则道路洒水用水量为 1.5m³/d，450m³/a。

本项目厂区排水系统采用分流制。厂区雨水通过雨水管道排入开发区雨污水管网；生产生活废水经市政污水管网排入园区污水处理厂进行处理。本项目用水量统计结果详见表 3-9。

表 3-9 用水量统计表 单位: m³/d

用水环节	新鲜水	排水量
生活用水	7.0	5.6
余热锅炉用水	0.96	0.96
软水制备用水	1.2	0.24
道路洒水	1.5	/
合计	10.66	6.8

2、供配电

本项目用电有园区电网提供，厂区内建设 1 座配电室。

3、空压制氮站

本项目建设 1 座空压制氮间，内设 1 套 $70\text{m}^3/\text{h}$ 制氮系统。

4、供热

本项目 2 套 RTO 焚烧炉配套建设 2 台 $1\text{t}/\text{h}$ 的余热锅炉，一期、二期工程各建设 1 台，产生的蒸汽用于煤焦油储罐保温、生活供暖等，蒸汽循环使用。

5、供燃气

本项目 RTO 焚烧炉采用天然气助燃，由园区天然气管网提供。

3.2.3 环境影响因素分析及污染防治措施

3.2.3.1 施工期环境影响因素

本项目施工期污染环节主要是施工期产生的施工扬尘、施工废水、生活污水、施工噪声及施工产生的固体废物等。

1、施工期的环境空气污染影响分析及防治措施

①施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源。其中场地清理、建筑材料运输等工序的产生量较大，原材料堆存、建筑结构施工、设备安装等产生量较小或不产生扬尘。由于施工污染源为间歇性源并且扬尘点低，只会在近距离内形成局部污染。施工现场的污染物未经扩散稀释就进入地面呼吸地带，会给现场施工人员的生活和健康带来一定影响。

②施工期环境空气污染防治措施

施工场地每天定时洒水，以防止浮尘颗粒，在大风日应增加洒水量及洒水次数；施工场地内运输通道应及时清扫、冲洗，以减少汽车运输扬尘；运输车辆进入施工场地应低速、限速行驶，以减少产尘量；避免起尘材料的露天堆放，多尘物料应使用帆布覆盖；混凝土采用商品混凝土施工。

2、施工期声环境影响分析及防治措施

①施工期声环境影响分析

从噪声角度出发可以把工程施工期分为基础施工阶段、结构制作阶段及设备安装阶段，各阶段具有其独自的噪声特性。第一阶段的噪声源主要有各种打桩机等，属于脉冲噪声，基本上是固定声源；第二阶段的主要产噪设备有混振捣器、起重机等，其中包括一些撞击噪声；第四阶段的主要产噪设备有起重机、升降机等。在各

施工阶段中，第一阶段即土方阶段的挖掘机对声环境的影响最大。这些噪声源均为间歇性源，由于施工现场距村庄比较远，因此施工噪声不会对厂外环境造成大的影响，但对现场施工人员危害较大。施工过程各声源设备源强类比调查结果见表 3-10。

表 3-10 施工期主要噪声源一览表 单位: dB (A)

施工阶段	施工机械	设备的声压级	声源性质
基础施工阶段	挖掘机	100-120	间歇性源
	装载机	90-110	间歇性源
	各种车辆	80-95	间歇性源
基础施工阶段	冲击打夯机	105	间歇性源
结构制作阶段	混凝土搅拌机	80-90	间歇性源
	振捣棒	85-100	间歇性源
	电锯	90-100	间歇性源
设备安装阶段	吊车	90-100	间歇性源
	升降机	90-100	间歇性源

②施工期声污染防护措施

所有产噪设备的施工时间应尽量安排在日间，须严格控制夜间的施工；应尽量避免在同一地点安排大量的动力机械设备，以避免局部声级过高；施工设备在选型上尽量采用低噪声设备，如振捣器采用变频振捣器等；对动力机械设备应进行定期维修、养护，避免因设备松动部件的震动或消声器破坏而加大其工作时的声级；在模板、支架的拆卸过程中应遵守作业规定，减少碰撞噪声。尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；对位置相对固定的机械设备，能设在篷内操作的尽量进入操作间，不能入篷的应适当建立单面声障。

3、施工期水环境污染影响分析及防治措施

施工期间的生产用水主要为混凝土搅拌机、砂浆配制过程用水及路面、土方喷淋水等，施工废水的排放主要由设备冲洗及生产中的跑、冒、滴、漏、溢流产生，仅含有少量混砂，不含其它杂质。这类废水一般在施工场地以地面渗流为主，厂区内设一座容积为 2m³ 的施工废水收集池，沉淀处理后进行回用，不外排。

施工期产生的少量生活污水为施工人员的盥洗废水，水质简单，且产生量较小；生活污水用于泼洒抑尘或绿化用水；对周围水环境影响较小。

4、施工期固体废物环境污染防治影响分析及防治措施

施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾和生活垃圾，包括现有工程拆除过程中的建筑垃圾。建筑垃圾主要是废弃土石、碎砖块、灰浆、废料等，运往当地政府指定的建筑垃圾堆放点。生活垃圾可用垃圾桶收集后定期由环卫部门统一清运。

综上所述，项目施工期对环境的影响相对于运营期来说，施工时间较短，随着施工期的结束，上述各污染源也随之消失。故施工期各污染物的排放对环境的影响是短期可逆的。

3.2.3.2 运营期环境影响因素、防治措施及源强核算

1、废气

本项目运营期产生的废气主要为普通碳分子筛生产过程中筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装等工序产生的粉尘，高档碳分子筛生产过程中粉碎、筛分、料仓等工序产生的粉尘，高档碳分子筛生产过程中球磨、烘干、料仓等工序产生的粉尘，高档碳分子筛生产过程中筛分、包装等工序产生的粉尘，高档碳分子筛生产过程中捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储存工序产生的有机废气，RTO 焚烧炉排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯、非甲烷总烃、苯并[a]芘等。

（1）普通碳分子筛生产过程中筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装等工序产生的粉尘

本项目普通碳分子筛生产过程中筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装及输送皮带均位于全封闭厂房内，并对皮带输送走廊进行全封闭，同时对筛分机、粉碎机、包装机等设置顶吸式集尘罩，料仓全封闭，废气引入此布袋除尘器后经 1 根 15m 高排气筒排放；磨粉机乏风汇入主管一并进入该布袋除尘器进行处理后排放。此工序年运行 500h。

本项目普通碳分子筛生产线筛分机尺寸为 2m×1m，粉碎机入料口尺寸为 0.8m×0.8m，包装机入料口尺寸为 0.8m×0.8m；磨粉机乏风量为 2000m³/h。

风量计算如下：

根据《排风罩的分类及技术条件》、《局部排风设施控制风速检测与评估技术规范》，集气风量的计算公式如下：

$$Q=3600 \times V \times F$$

式中：Q——排风量 (m³/h)；

V——罩口平均风速 (m/s, 取 1.2);

F——罩口面积 (m²);

则筛分机风量为:

$$F=2 \times 1=2 \text{ m}^2$$

$$Q=3600 \times 2 \times 1.2=8640 \text{ m}^3/\text{h}$$

则粉碎机、包装机的入料口风量均为:

$$F=0.8 \times 0.8=0.64 \text{ m}^2$$

$$Q=3600 \times 0.64 \times 1.2=2764.8 \text{ m}^3/\text{h}$$

则总气量为 $8640+2764.8 \times 2+2000=16169.6 \text{ m}^3/\text{h}$ 。取整为 $17000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。因此, 本项目普通碳分子筛生产线配套除尘器选用处理风量为 $17000 \text{ m}^3/\text{h}$ 的风机。布袋除尘器参数为: 滤袋材质为覆膜, 过滤面积 480 m^2 , 过滤风速 0.6 m/min 。可保证此工序粉尘排放浓度保持在 10 mg/m^3 以内。

经计算, 本项目普通碳分子筛生产线粉尘排放量为 0.085 t/a 。排放浓度可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中排放限值标准 (颗粒物 120 mg/m^3) 要求。

(2) 高档碳分子筛生产过程中粉碎、筛分、料仓等工序产生的粉尘

本项目高档碳分子筛生产过程中粉碎、筛分、料仓及输送皮带均位于全封闭厂房内, 并对皮带输送走廊进行全封闭, 同时对粉碎机、筛分机等设置顶吸式集尘罩, 料仓全封闭, 废气引入此布袋除尘器后经 1 根 15 m 高排气筒排放。本项目一期工程、二期工程各设置 1 套。此工序年运行 300 h 。

本项目高档碳分子筛生产线粉碎机入料口尺寸为 $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$, 筛分机尺寸为 $2 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ 。

风量计算如下:

根据《排风罩的分类及技术条件》、《局部排风设施控制风速检测与评估技术规范》, 集气风量的计算公式如下:

$$Q=3600 \times V \times F$$

式中: Q——排风量 (m^3/h);

V——罩口平均风速 (m/s, 取 1.2);

F——罩口面积 (m^2);

则粉碎机的入料口风量均为：

$$F=1 \times 1=1 \text{ m}^2$$

$$Q=3600 \times 1 \times 1.2=4320 \text{ m}^3 / \text{h}$$

则筛分机风量为：

$$F=2 \times 1=2 \text{ m}^2$$

$$Q=3600 \times 2 \times 1.2=8640 \text{ m}^3 / \text{h}$$

则总气量为 $4320+8640=12960 \text{ m}^3 / \text{h}$ 。取整为 $13000 \text{ m}^3 / \text{h}$ 。因此，本项目高档碳分子筛生产线粉碎、筛分工序配套除尘器选用处理风量为 $13000 \text{ m}^3 / \text{h}$ 的风机。布袋除尘器参数为：滤袋材质为覆膜，过滤面积 365 m^2 ，过滤风速 0.6 m/min 。可保证此工序粉尘排放浓度保持在 10 mg/m^3 以内。

经计算，本项目高档碳分子筛生产线粉碎、筛分工序粉尘排放量为 0.078 t/a （一期工程、二期工程均为 0.039 t/a ）。排放浓度可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排放限值标准（颗粒物 120 mg/m^3 ）要求。

（3）高档碳分子筛生产过程中球磨、烘干、料仓等工序产生的粉尘

本项目高档碳分子筛生产过程中球磨、烘干、料仓及输送皮带均位于全封闭厂房内，并对皮带输送走廊进行全封闭，同时对球磨机设置顶吸式集尘罩，烘干机、料仓全封闭，烘干机废气经料仓后进入布袋除尘器，废气引入此布袋除尘器后经 1 根 15 m 高排气筒排放。本项目一期工程、二期工程各设置 1 套。根据设计资料，此工序年运行 7200 h ，进出料时间为 1200 h/a 。

根据设计资料，本项目高档碳分子筛生产线一期工程设置 6 台球磨机、二期工程设置 10 台球磨机，每次仅 1 台球磨机进行出料，球磨工序共设置 1 套出料风机，风机风量为 $7180 \text{ m}^3 / \text{h}$ 。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3099 其他非金属矿物制品制造行业”，烘干过程废气量为 $7650 \text{ m}^3 / \text{t}$ 产品。本项目一期工程高档碳分子筛生产规模为 1000 t/a 、二期工程高档碳分子筛生产规模为 1500 t/a ，则一期工程烘干工序废气量为 $1062.5 \text{ m}^3 / \text{h}$ 、二期工程烘干工序废气量为 $1593.75 \text{ m}^3 / \text{h}$ 。

则一期工程总气量为 $7180+1062.5=8242.5 \text{ m}^3 / \text{h}$ ，取整为 $9000 \text{ m}^3 / \text{h}$ 。二期工程总气量为 $7180+1593.75=8773.75 \text{ m}^3 / \text{h}$ ，取整为 $9000 \text{ m}^3 / \text{h}$ 。因此，本项目高档碳分子筛生产线球磨、烘干工序配套除尘器选用处理风量为 $9000 \text{ m}^3 / \text{h}$ 的风机。布袋除尘器参

数为：滤袋材质为覆膜，过滤面积 250 m²，过滤风速 0.6m/min。可保证此工序粉尘排放浓度保持在 10mg/m³ 以内。

经计算，本项目高档碳分子筛生产线球磨、烘干工序粉尘排放量为 0.216t/a（一期工程、二期工程均为 0.108t/a）。排放浓度可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排放限值标准（颗粒物 120mg/m³）要求。

（4）高档碳分子筛生产过程中筛分、包装等工序产生的粉尘

本项目高档碳分子筛生产过程中筛分、包装及输送皮带均位于全封闭厂房内，并对皮带输送走廊进行全封闭，同时对筛分机、包装机等设置顶吸式集尘罩，废气引入此布袋除尘器后经 1 根 15m 高排气筒排放。本项目一期工程、二期工程各设置 1 套。此工序年运行 300h。

本项目高档碳分子筛生产线筛分机尺寸为 2m×1m，包装机入料口尺寸为 0.8m×0.8m。

风量计算如下：

根据《排风罩的分类及技术条件》、《局部排风设施控制风速检测与评估技术规范》，集气风量的计算公式如下：

$$Q=3600 \times V \times F$$

式中：Q——排风量 (m³/h)；

V——罩口平均风速 (m/s，取 1.2)；

F——罩口面积 (m²)；

则筛分机风量为：

$$F=2 \times 1=2 \text{ m}^2$$

$$Q=3600 \times 2 \times 1.2=8640 \text{ m}^3/\text{h}$$

则包装机的入料口风量均为：

$$F=0.8 \times 0.8=0.64 \text{ m}^2$$

$$Q=3600 \times 0.64 \times 1.2=2764.8 \text{ m}^3/\text{h}$$

则总气量为 8640+2764.8=11404.8m³/h。取整为 12000m³/h。因此，本项目高档碳分子筛生产线筛分、包装工序配套除尘器选用处理风量为 12000m³/h 的风机。布袋除尘器参数为：滤袋材质为覆膜，过滤面积 333 m²，过滤风速 0.6m/min。可保证此工序粉尘排放浓度保持在 10mg/m³ 以内。

经计算，本项目高档碳分子筛生产线筛分、包装工序粉尘排放量为 0.072t/a（一期工程、二期工程均为 0.036t/a）。排放浓度可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排放限值标准（颗粒物 120mg/m³）要求。

（5）高档碳分子筛生产过程中捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储存工序产生的有机废气，主要为苯、非甲烷总烃、苯并[a]芘等

本项目捏合工序采用煤焦油及液态酚醛树脂与球磨好的粉料进行混合，混合好的物料通过挤条机进行挤出，温度为常温，其酚醛树脂粉料中不会产生挥发性有机物，主要挥发性有机物来源于煤焦油，主要成分为苯、非甲烷总烃、苯并芘类。本项目碳化沉积工序酚醛树脂、煤焦油发生裂解，产生苯、非甲烷总烃、苯并芘等有机废气。本项目煤焦油储存工序采用余热锅炉生产的蒸汽进行保温，煤焦油会挥发一定量的苯、非甲烷总烃、苯并芘等有机废气。

1) 捏合机条有机废气

根据设计资料，本项目一期工程、二期工程共用 1 台捏合机、2 台挤条机。根据高温煤焦油各馏分含量统计表可知，在捏合挤条常温下煤焦油中苯等物质会挥发，在温度达到 300℃ 条件下，煤焦油中除沥青外其他化合物基本上全部挥发出来。第一阶段废气主要是以水蒸气、煤焦油中的苯类蒸汽；第二和第三阶段因温度较高，苯等有机物全部裂解为 H₂、CO、甲烷等。沥青在加热过程中会产生苯并[a]芘气体。

表 3-11 高温重质煤焦油各馏分含量（%）

馏分名称	沸点范围 (℃)	平均含量	所含主要化合物	
			烃类	非烃类
酚油	170-210	1.5	萘	酚、甲酚、二甲酚、重砒啶、库马龙、苯胺类
萘油	210-230	9.0	萘、甲基萘、二甲基萘	三甲酚、四甲基吡啶、喹啉等
洗油	230-300	9.0	苊、芴	茚、库马龙的烃基衍生物、喹啉衍生物等
蒽油	300-360	23	蒽、菲、荧蒽	喹啉衍生物、咔唑及其衍生物、硫芴等
沥青质	>360	57		/

根据物料平衡，本项目捏合挤条工序废气中各污染物产生量为苯 0.15t/a、非甲烷总烃（其他）2.0t/a。捏合挤条段有机废气通过在挤条机出口处上方安装集气罩，将废气收集后送入 RTO 焚烧炉中处理。

2) 碳化沉积有机废气

根据设计资料，本项目一期工程建设 3 台间歇式炭化炉、3 台沉积炉，二期工程建设 1 台连续式炭化炉、3 台沉积炉。

根据物料平衡，本项目碳化工序废气中各污染物产生量为苯 2.575t/a、苯并[a]芘 9.688×10^{-6} t/a、非甲烷总烃（其他）34.85t/a，沉积工序废气中各污染物产生量为苯 0.288t/a、苯并[a]芘 1.078×10^{-6} t/a、非甲烷总烃（其他）3.787t/a。碳化沉积工序废气通过管道引入 RTO 焚烧炉中焚烧。

3) 煤焦油储罐废气

根据设计资料，本项目厂区设 1 台煤焦油储罐（一期工程、二期工程共用 1 台），用于碳分子筛项目辅料煤焦油的存储。储罐物料装卸及储存过程会产生大小呼吸废气，本项目拟对煤焦油储罐呼吸废气进行收集、处理。

储罐的呼吸废气主要为物料蒸发损失、装卸过程产生。环境温度和大气压变化，物料装卸过程等均会产生一定量储罐呼吸气，主要包括大呼吸和小呼吸。大呼吸是指槽车与贮罐排气阀连接时（物料装卸）产生的呼吸；小呼吸是指储罐在没有装卸物料作业的情况下，随着外界气温、压力在一天内的升降周期变化，罐内气体空间温度、物料蒸发速度、蒸汽浓度和压力也随之变化的损失。

①固定顶储罐大呼吸年蒸发损耗量 L_w 为：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中：

L_w —固定顶罐的工作损失 (kg/m^3 投入量)；

M —储罐内蒸汽的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力 (Pa)；根据单一物质采用安托因 (Antoine) 方程计算安托因公式：

$$\ln P = A - B / (T + C);$$

式中: T—绝对温度 ($t^{\circ}\text{C}+273.15$);

A、B、C—安托因常数;

K_N —周转因子 (无量纲), 取值按年周转次数 (K) 确定;

$K \leq 36$, $K_N=1$; $36 < K \leq 220$, $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$; $K > 220$, $K_N=0.26$

K_C —产品因子 (有机液体取 1.0)。

②固定顶储罐储罐小呼吸年蒸发损耗量 L_B 为:

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

式中:

L_B —固定顶罐的呼吸排放量 (kg/a);

M—储罐内蒸汽的分子量;

P—在大量液体状态下, 真实的蒸气压力 (Pa);

D—储罐的直径 (m);

H—平均蒸汽空间高度 (m);

ΔT —一天之内的平均温度差 ($^{\circ}\text{C}$);

F_P —涂层因子 (无量纲), 根据油漆状况取值在 1~1.5 之间;

C—用于小直径罐的调节因子 (无量纲); 直径在 0~9m 之间的罐体,

$C=1-0.0123(D-9)^2$; 罐径大于 9m 的 $C=1$;

K_C —产品因子 (有机液体取 1.0)。

煤焦油是一种高芳香度的碳氢化合物的复杂混合物, 一般作为加工精制的原料以制取各种化工产品, 也可直接利用。煤焦油组分复杂, 主要组分是芳香烃化合物和杂环化合物, 有上万种, 目前已从中分离并认定的单种化合物约 500 余种, 约占煤焦油总量的 55%, 其中包括苯等 174 种中性组分, 63 种酸性组分和 113 种碱性组分。

由于煤焦油组分较为复杂, 所以本项目煤焦油储罐呼吸废气因子采用类比法确定。类比同类型项目, 本项目选择苯、非甲烷总烃作为煤焦油储罐废气的主要污染物。煤焦油密度按 $1.2\text{t}/\text{m}^3$ 计。

表 3-12 坎区储罐废气参数选取及结果汇总

项目	M	P	K_N	K_C	D	H	ΔT	F_P	C	大小呼吸 (t/a)		
										小呼吸	大呼吸	合计

苯	78	3801	1	1	3.8	0.5	15	1	0.88	0.035	0.065	0.100
非甲烷总烃 (不含苯)	178	1300	1	1	3.8	0.5	15	1	0.88	0.037	0.050	0.087

本项目高档碳分子筛生产过程中捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储存工序产生的有机废气共计苯 3.113t/a、非甲烷总烃（含苯）43.837t/a、苯并[a]芘 10.766 $\times 10^{-6}$ t/a，全部送入 RTO 焚烧炉进行处理，收集效率为 90%。

（6）RTO 焚烧炉排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯、非甲烷总烃、苯并[a]芘等

本项目共建设 2 套 RTO 焚烧炉，一期工程、二期工程各 1 套。根据设计方案，一期工程 RTO 焚烧炉主要收集处理捏合挤条工序、碳化沉积工序（一期）、煤焦油储存工序产生的有机废气，二期工程 RTO 焚烧炉主要收集处理碳化沉积工序（二期）产生的有机废气。本次评价污染源源强按捏合挤条工序（苯 0.15t/a、非甲烷总烃（含苯）2.15t/a）、碳化沉积工序（一期）（苯 1.1452t/a、非甲烷总烃（含苯）16.6t/a、苯并[a]芘 4.3064 $\times 10^{-6}$ t/a）、煤焦油储存工序（苯 0.100t/a、非甲烷总烃（含苯）0.187t/a）产生的有机废气收集进入一期工程 RTO 焚烧炉焚烧，碳化沉积工序（二期）产生的有机废气（苯 1.7178t/a、非甲烷总烃（含苯）24.9t/a、苯并[a]芘 6.4596 $\times 10^{-6}$ t/a）收集进入二期工程 RTO 焚烧炉焚烧进行核算。

本项目 RTO 焚烧炉采用天然气作为助燃剂，天然气总用量为 6 万 m^3/a （其中一期工程用量为 25800 m^3/a 、二期工程用量为 34200 m^3/a ），天然气发热量为 33.89MJ/ m^3 。本项目高档碳分子筛生产过程中捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储存工序产生的有机废气，全部送入 RTO 焚烧炉进行处理，焚烧炉烟气经 SNCR+SCR 脱硝处理后，通过 15m 高的排气筒排放。此工序运行 7200h/a。

根据设计资料，本项目一期工程 RTO 焚烧炉配套风机风量为 10000 m^3/h ，二期工程 RTO 焚烧炉配套风机风量为 12000 m^3/h 。

本项目焚烧炉污染物计算参照燃天然气锅炉计算方法进行计算。根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）“5.2.3.2”及“表 F.3”，燃天然气锅炉 SO₂ 产污系数为 0.02S kg/万 m^3 -燃料、NO_x 产污系数为 18.71kg/万 m^3 -燃料。烟尘根据《建设项目环境保护使用手册》（苏绍梅主编），每燃烧 10000 立方米天然气烟尘产生系数为 0.8~2.4kg，本次评价取 2.4kg。

根据天然气成分，天然气中总硫（以硫计）按 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 计。本项目有机废气收集效率为 90%。

经计算，本项目一期 RTO 焚烧炉天然气燃烧烟尘产生量为 $0.006\text{t}/\text{a}$ ， SO_2 产生量为 $0.001\text{t}/\text{a}$ ， NOx 产生量为 $0.048\text{t}/\text{a}$ ；二期 RTO 焚烧炉天然气燃烧烟尘产生量为 $0.008\text{t}/\text{a}$ ， SO_2 产生量为 $0.001\text{t}/\text{a}$ ， NOx 产生量为 $0.064\text{t}/\text{a}$ 。

同时，经查阅资料，煤焦油中硫含量以 0.6% 计，考虑最不利情况，从煤焦油挥发出的有机气体中硫全部转化为二氧化硫计，则二氧化硫产生量为 $0.526\text{t}/\text{a}$ （其中一期 $0.227\text{t}/\text{a}$ 、二期 $0.299\text{t}/\text{a}$ ）。考虑焚烧炉中通入有机废气的同时通入部分氮气，故焚烧后的废气除有机废气外，会增加少量热力型氮氧化物计颗粒物。本次评价氮氧化物、颗粒物产生浓度类比《湖州新奥利吸附材料有限公司碳分子筛建设项目》自行监测数据，颗粒物产生浓度为 $8\text{-}10\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物产生浓度为 $67\text{-}74\text{mg}/\text{m}^3$ ，该项目主要原料、生产工艺、生产规模均与本项目一致，单套废气焚烧炉与本项目焚烧炉能力基本一致，故本次评价单套焚烧炉产生的颗粒物、氮氧化物产生浓度类比其进行计算，本次评价焚烧炉取值为颗粒物产生浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物产生浓度 $74\text{mg}/\text{m}^3$ 。

经计算，本项目一期工程 RTO 焚烧炉烟尘产生量为 $0.720\text{t}/\text{a}$ 、产生浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 产生量为 $0.228\text{t}/\text{a}$ 、产生浓度为 $3.17\text{mg}/\text{m}^3$ ， NOx 产生量为 $5.328\text{t}/\text{a}$ 、产生浓度为 $74\text{mg}/\text{m}^3$ ；二期工程 RTO 焚烧炉烟尘产生量为 $0.864\text{t}/\text{a}$ 、产生浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 产生量为 $0.300\text{t}/\text{a}$ 、产生浓度为 $3.47\text{mg}/\text{m}^3$ ， NOx 产生量为 $6.394\text{t}/\text{a}$ 、产生浓度为 $74\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目焚烧炉配套 SNCR+SCR 脱硝处理措施，脱硝效率为 60%、有机废气处理效率为 95%。

则，本项目一期工程 RTO 焚烧炉烟尘排放量为 $0.720\text{t}/\text{a}$ 、烟尘排放浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 排放量为 $0.228\text{t}/\text{a}$ 、 SO_2 排放浓度为 $3.17\text{mg}/\text{m}^3$ ， NOx 排放量为 $2.131\text{t}/\text{a}$ 、 NOx 排放浓度为 $29.60\text{mg}/\text{m}^3$ ，苯排放量为 $0.063\text{t}/\text{a}$ 、排放浓度为 $0.88\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃排（含苯）放量为 $0.852\text{t}/\text{a}$ 、排放浓度为 $11.83\text{mg}/\text{m}^3$ ，苯并[a]芘排放量为 $0.194 \times 10^{-6}\text{t}/\text{a}$ 、排放浓度为 $2.69 \times 10^{-6}\text{mg}/\text{m}^3$ ；二期工程 RTO 焚烧炉烟尘排放量为 $0.864\text{t}/\text{a}$ 、烟尘排放浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 排放量为 $0.300\text{t}/\text{a}$ 、 SO_2 排放浓度为 $3.47\text{mg}/\text{m}^3$ ， NOx 排放量为 $2.558\text{t}/\text{a}$ 、 NOx 排放浓度为 $29.60\text{mg}/\text{m}^3$ ，苯排放量为 $0.077\text{t}/\text{a}$ 、排放浓度为

0.89mg/m³，非甲烷总烃排（含苯）放量为 1.121t/a、排放浓度为 12.97mg/m³，苯并[a]芘排放量为 0.291×10^{-6} t/a、排放浓度为 3.37×10^{-6} mg/m³。焚烧炉烟气污染物排放浓度均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排放限值标准（颗粒物：120mg/m³；SO₂：550mg/m³；NOx：240mg/m³；苯：12mg/m³；非甲烷总烃：120mg/m³；BaP： 0.30×10^{-3} mg/m³）要求。

两套 RTO 焚烧炉烟尘排放量为 1.584t/a、SO₂ 排放量为 0.528t/a、NOx 排放量为 4.689t/a、苯排放量为 0.140t/a、非甲烷总烃（含苯）排放量为 1.973t/a、苯并[a]芘排放量为 0.485×10^{-6} t/a。无组织排放量为：苯 0.311t/a、非甲烷总烃（含苯）4.384t/a、苯并[a]芘 1.077×10^{-6} t/a。

表 3-13 大气污染物产生及排放情况汇总表

生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施	污染物排放				排放参数			排放方式及去向	
				废气量 Nm ³ /h	产生浓度 mg/Nm ³	产生量 t/a		废气量 Nm ³ /h	排放浓度 mg/Nm ³	排放量 kg/h	运行时间 h/a	年排放量 t/a	烟囱 高度 m	出口 内径 m	排放 温度 °C	
普通碳分子筛（一期）	筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装系统	筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装废气	颗粒物	17000	500	4.24	布袋除尘器	17000	10	0.170	500	0.085	15	1.0	常温	大气
高档碳分子筛（一期）	粉碎、筛分、料仓工序	粉碎、筛分、料仓废气	颗粒物	13000	338.46	1.320	布袋除尘器	13000	10	0.130	300	0.039	15	0.8	常温	大气
	球磨、烘干、料仓工序	球磨、烘干、料仓废气	颗粒物	9000	216.67	2.340	布袋除尘器	9000	10	0.090	7200 (进出料 1200)	0.108	15	0.6	常温	大气
	筛分、包装工序	筛分、包装废气	颗粒物	12000	316.67	1.140	布袋除尘器	12000	10	0.120	300	0.036	15	0.8	常温	大气
	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存工序	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存废气	颗粒物	10000	10	0.720	RTO 焚烧炉 +SNCR+SCR 脱硝	10000	10	0.100	7200	0.720	15	0.6	60	大气
			SO ₂		3.17	0.228			3.17	0.032		0.228				
			NO _x		74	5.328			29.60	0.296		2.131				
			苯		17.44	1.256			0.88	0.009		0.063				
			非甲烷总烃		236.71	17.043			11.83	0.118		0.852				
			苯并[a]芘		5.38×10 ⁻⁵	3.876×10 ⁻⁶			2.69×10 ⁻⁶	0.027×10 ⁻⁶		0.194×10 ⁻⁶				
高档碳分子筛（二期）	粉碎、筛分、料仓工序	粉碎、筛分、料仓废气	颗粒物	13000	507.69	1.980	布袋除尘器	13000	10	0.130	300	0.039	15	0.8	常温	大气
	球磨、烘干、料仓工序	球磨、烘干、料仓废气	颗粒物	9000	325.00	3.510	布袋除尘器	9000	10	0.090	7200 (进出料 1200)	0.108	15	0.6	常温	大气
	筛分、包装工序	筛分、包装废气	颗粒物	12000	475.00	1.710	布袋除尘器	12000	10	0.120	300	0.036	15	0.8	常温	大气
	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存工序	捏合挤条、碳化沉积、煤焦油储存废气	颗粒物	12000	10	0.864	RTO 焚烧炉 +SNCR+SCR 脱硝	12000	10	0.120	7200	0.864	15	0.7	60	大气
			SO ₂		3.47	0.300			3.47	0.042		0.300				
			NO _x		74	6.394			29.60	0.355		2.558				
			苯		17.89	1.546			0.89	0.011		0.077				
			非甲烷总烃		259.375	22.410			12.97	0.156		1.121				
			苯并[a]芘		6.73×10 ⁻⁵	5.814×10 ⁻⁶			3.37×10 ⁻⁶	0.040×10 ⁻⁶		0.291×10 ⁻⁶				
车间无组	—	—	颗粒物	—	—	0.812	全封闭生产	—	—	—	7200	0.812	—	—	—	大气

织			苯	——	——	0.311	车间	——	——	——		0.311			
			非甲烷总烃	——	——	4.384		——	——	——		4.384			
			苯并[a]芘	——	——	1.076×10^{-6}		——	——	——		1.076×10^{-6}			
			注：本项目有组织污染物排放量为：颗粒物排放量为 2.035t/a、SO ₂ 排放量为 0.528t/a、NO _x 排放量为 4.689t/a、苯排放量为 0.140t/a、非甲烷总烃排放量为 1.973t/a、苯并[a]芘排放量为 0.485×10 ⁻⁶ t/a。												

2、废水

本项目运营期产生的废水主要为生活污水、余热锅炉排水、软水站排水等。

（1）废水产生量

本项目运营期生活污水产生量为 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ 、余热锅炉排水量为 $0.96\text{m}^3/\text{d}$ 、软水站排水量为 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据工程分析可知，厂区排水系统采用分流制，分别设置污水排水和雨水排水系统。厂区雨水通过雨水管道排入园区雨污水管网；生活污水、余热锅炉排水、软水站排水经园区雨污水管网排入园区污水处理厂。

（2）初期雨水

厂区内降雨初期会产生初期雨水，为防止初期雨水夹带粉尘外排，评价要求在厂区设置初期雨水收集池一座，初期雨水产生量按太原地区暴雨强度及雨水流量计算公式进行计算：

$$Q = \Phi \times q \times F \times T$$

其中： Φ —径流系数，取 0.9；

q —设计暴雨强度（ $\text{L}/\text{s}\cdot\text{公顷}$ ）；

F —汇水面积（ 15666.67m^2 ）；

t —收水时间(一般取 15 分钟)

暴雨强度 q 采用太原市暴雨强度公式：

$$q = 880 (1 + 0.86 \lg T) / (t + 4.6)^{0.62}$$

式中： T —设计重现期，取 2 年；

以上公式计算得初期雨水量为 222.195m^3 。

故评价要求在厂区地势最低处（厂区东北侧）设 230m^3 初期雨水收集池，厂区设置雨水导流渠对初期雨水进行收集，收集的初期雨水经沉淀处理后回用，不外排。

（3）事故水

根据设计资料，本项目建设 1 座 200m^3 的事故水池，保证事故状态下废水不外排。

采取以上措施后，本项目运营期废水可全部合理处置。

本项目水污染物产生及排放情况汇总见表 3-14。

表 3-14 水污染物产生及排放情况汇总

废水种类	污染物	污染物情况									排放去向
		废水量 m ³ /d	污染物浓度mg/L								
			pH	CODcr	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	LAS	SS	石油类
余热锅炉排污水	pH、SS等	0.96	7-8	/	/	/	/	/	/	80	/
软水站排污水	pH、SS等	0.24	7-8	/	/	/	/	/	/	80	/
生活污水	COD、BOD、SS、氨氮	5.6	7-8	300	180	45	70	8.0	8.0	15	/
事故水	石油类等	—	7-8	30	4	3	/	/	/	80	100
											排入园区污水处理厂

3、噪声

本工程产噪设备主要包括斗提机、输送机、泵类、风机等设备；主要为机械振动噪声、空气动力性噪声和物料碰撞噪声。

为降低噪声对周围环境的影响，防止噪声影响职工及周围居民正常的生产、生活。针对本工程生产的特点，本次评价提出噪声的防治措施包括以下几方面：

①对于本工程的生产装置，设计时应尽可能选择辐射较小、振动小的低噪声设备，从源头上控制噪声产生的级别；

②本工程生产装置中含有泵类、风机等产噪设备，对各种产生气流噪声的设备，应在气体进出口部位安装适当的消声器，消声器的选择应注意噪声源的频率特性、设备的工艺要求和使用环境，对具有中、高频特性的风机，应采用阻性消声器，而对于具有低、中频特性的空压机噪声，则宜安装抗性消声器。对循环水泵要采用柔性接头和基础减振等措施，安装减振基座、弹簧减振器等。设备应采用橡胶材料等软性连接，避免用钢性接头；

③除采取以上防治措施外，工程还应充分重视操作人员的劳动保护，为其发放耳塞、耳罩，并设置操作人员值班室，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻噪声对操作人员的直接影响；

④重视绿化工作也是噪声防治的一项积极措施。绿化不仅可以美化环境、调节气候，而且还可阻滞噪声传播、吸收尘等污染物，减轻污染。工程应根据当地的气候特点，选取适宜当地生产的树种，种植于高噪声源及厂界四周。

本项目主要噪声源、源强、降噪措施和效果等见表 3-15。

采取环评要求的以上措施后，本项目厂区噪声级大大降低，对周围环境的影响较小。

表 3-15 噪声源源强核算结果及相关参数表

工序	噪声源		噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h	
			核算方法	噪声值/dB (A)	措施	降噪效果/dB (A)	核算方法	噪声值/dB (A)		
普通碳分子筛（一期）	振动筛	室内	收集资料法	80~85	低噪设备、基础减振、建筑隔声等	15	收集资料法	70	500	
	粉碎机			80~85		15		70	500	
	磨粉机			85~90		15		75	500	
	风机	室外		~85		15		80	500	
高档碳分子筛（一期）	粉碎机	室内		80~85		15		70	300	
	生料球磨机			85~90		15		75	300	
	烘干炉			80~85		15		70	7200	
	球磨机			80~85		15		70	7200	
	捏合机			80~85		15		70	7200	
	挤条机			80~85		15		70	7200	
	圆筛			80~85		15		70	300	
	条形筛			80~85		15		70	300	
	氮气制备系统			85~90		15		75	110	
	水泵			85~90		15		75	300	
	行车			80~85		15		70	600	
	风机	室外		~85		15		80	7200	
高档碳分子筛（二期）	粉碎机	室内	收集资料法	80~85		15		70	300	
	生料球磨机			85~90		15		75	300	
	烘干炉			80~85		15		70	7200	
	球磨机			80~85		15		70	7200	
	圆筛			80~85		15		70	300	
	风机	室外		~85		15		80	7200	

4、固体废物

本项目固废主要包括一般固废、危险废物和生活垃圾。

（1）一般固废

1) 除尘灰

本项目除尘灰废物代码 900-099-S59，产生量约为 15.789t/a，集中收集后全部回用于生产。

2) 不合格产品

本项目不合格产品废物代码 900-099-S17，产生量约为 375t/a，集中收集后全部回用于生产。

3) 废布袋

本项目运营期废布袋废物代码 900-009-S59，产生量约为 0.6t/a，全部交由设备厂家回收处置。

4) 废树脂

本项目软水制备工序产生一定量的废树脂，废树脂废物代码 900-008-S59，产生量为 2.4t/a，集中收集后全部由厂家回收处理。

（2）危险废物

本项目设备维修会产生废矿物油、废油桶，焚烧炉烟气治理会产生废催化剂，其中废矿物油产生量为 1t/a、废油桶产生量为 1t/a、废催化剂产生量为 10m³/3a。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废矿物油危废编号 HW08（废物代码 900-214-08），废油桶危废编号 HW49（废物代码 900-041-49），废催化剂危废编号 HW50（HW772-007-50）。废矿物油、废油桶、废催化剂集中收集后，暂存于危废贮存间，定期交由有资质的单位处置。

本项目运行期间产生的危险废物汇总表见表 3-16。

表 3-16 本项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分/有害成分	产废周期	危险特性
1	废油桶	HW49	900-041-49	1	设备维修	固态	铁、碳氢化合物	月	T, In
2	废矿物油	HW08	900-214-08	1		液态	碳氢化合物	月	T, I
3	废催化剂	HW50	772-007-50	10/m ³ /3a	烟气治理	固体	五氧化二钒等	3 年	T

(3) 生活垃圾

项目运营期间的生活垃圾产生系数为按 0.5kg/(d·人) 计, 项目劳动定员 100 人, 则生活垃圾产生量为 15t/a。本项目在车间内、办公区均设置垃圾筒, 垃圾经收集后运至市政部门指定的地点统一处理; 垃圾在运输过程中应注意遮盖、封闭, 防止造成二次污染。

由上述可见, 本项目所有固体废物均能够得到妥善处理, 对区域环境质量影响较小。本项目固体废弃物的处理量见表 3-17。

表 3-17 本项目废物排放情况及处置措施一览表

主要生产单元	名称	主要成分	属性	代码	产生量 t/a	综合利用量 t/a	处置量 t/a	综合利用或处置措施	产废周期
除尘工序	除尘灰	树脂、碳粉等	一般固废	900-099-S59	15.789	15.789	/	回用于生产	连续
筛分工序	不合格产品	碳粉等		900-099-S17	375	375	/	回用于生产	日
除尘工序	废布袋	树脂、碳粉等		900-009-S59	0.6	/	0.6	厂家回收处置	半年
软水制备	废树脂	树脂、钙等		900-008-S59	2.4	/	2.4	厂家回收处置	半年
设备维修	废矿物油	废矿物油	危险废物	900-214-08	1	/	1	使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库, 委托有相关资质的单位外协处置	月
	废油桶	沾染废机油废物		900-041-49	1	/	1		月
烟气治理	废催化剂	五氧化二钒等		772-007-50	10m ³ /3a	/	10m ³ /3a		3年
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	15	/	15	交由当地环卫部门处置	连续

3.2.4 项目建设前后污染物排放变化分析

3.2.4.1 区域污染物变化情况

本次工程为新建项目, 项目建成后全厂污染物排放情况为: 颗粒物 2.035t/a、SO₂ 0.528t/a、NO_x 4.689t/a、挥发性有机物 1.973t/a。

3.2.4.2 区域污染物削减方案分析

本项目污染物排放量及削减量见下表。

表 3-18 本项目排放量及削减量分析表 (t/a)

类别	颗粒物	SO ₂	NOx	挥发性有机物
污染物排放量	2.035	0.528	4.689	1.973
需削减量	4.070	1.056	9.378	3.946
削减来源	山西德邻贝尔建材有限公司年产 4.5 万吨减水剂建设项目建设项目自行关停	4.070	1.056	9.378
	阳煤集团太原化工新材料有限公司环己醇酮装置 VOCs 气体治理项目	—	—	3.946
	削减量合计	4.07	1.056	9.378
是否满足削减要求	满足	满足	满足	满足

第四章 环境现状调查与评价

第五章 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测与评价

5.2 地表水环境影响分析

1、废水产生量

本项目运营期产生的废水主要为生活污水、余热锅炉排水、软水站排水等，其中生活污水产生量为 5.6m³/d、余热锅炉排水量为 0.96m³/d、软水站排水量为 0.24m³/d。

根据工程分析可知，厂区排水系统采用分流制，分别设置污水排水和雨水排水系统。厂区雨水通过雨水管道排入园区雨污水管网；生活污水、余热锅炉排水、软水站排水经园区雨污水管网排入园区污水处理厂。

2、初期雨水

厂区内降雨初期会产生初期雨水，为防止初期雨水夹带粉尘外排，评价要求在厂区设置初期雨水收集池一座，初期雨水产生量按太原地区暴雨强度及雨水流量计算公式进行计算：

$$Q=\Phi \times q \times F \times T$$

其中： Φ —径流系数，取 0.9；

q —设计暴雨强度 (L/s·公顷)；

F —汇水面积 (15666.67m²)；

t —收水时间(一般取 15 分钟)

暴雨强度 q 采用太原市暴雨强度公式：

$$q=880 (1+0.86 \lg T) / (t+4.6)^{0.62}$$

式中： T —设计重现期，取 2 年；

以上公式计算得初期雨水量为 222.195m³。

故评价要求在厂区地势最低处（厂区东北侧）设 230m³ 初期雨水收集池，厂区设置雨水导流渠对初期雨水进行收集，收集的初期雨水经沉淀处理后回用，不外排。

3、事故水

根据设计资料，本项目建设 1 座 200m³ 的事故水池，保证事故状态下废水不外排。

采取以上措施后，本项目运营期废水可全部合理处置。

4、园区污水处理厂依托的可行性

（1）基本情况

本项目位于新型化工新材料产业区，处于清徐泓博污水处理有限公司收水范围内。

清徐泓博污水处理有限公司污水处理工艺流程采用生化处理+中水处理系统+蒸发结晶处理系统工艺，生化处理系统包括预处理（隔油池+气浮+调节池）+生化处理（A²O 生化+二沉池+AO 生化池+终沉池）+深度处理（深床反硝化滤池+活性炭吸附），中水处理系统包括高密度澄清池+高强度膜+弱酸阳床+两级 RO 处理+除硅除氟+二级高强膜+树脂除氟+氧化吸附脱色+螯合树脂+二级纳滤分盐工艺，蒸发结晶处理系统采用硝四效逆流蒸发结晶分出硫酸钠+盐 MVR+盐两效顺流结晶出氯化钠+混盐二效结晶回溶+剩余母液蒸发结晶干燥一体化工艺，所得约 92% 精盐销售、约 8% 杂盐作为危废安全填埋处置，混盐二效结晶装置产生的冷凝液返回污水处理系统重新进行处理，实现整个厂区废水的零排放。

污水处理系统设计处理能力 30000m³/d，分两系，每系统 15000m³/d，目前两系均建成；中水处理系统设计处理能力为 42000m³/d，分两系，每系统 21000m³/d，目前建成一系列；蒸发提盐系统处理规模 4200m³/d，分两系，每系统 2100m³/d，目前建成一系列。据调查，污水处理厂目前实际生化系统处理量为 10000m³/d 左右，余量为 20000m³/d；中水回用系统的实际处理量为 16000m³/d 左右，余量为 5000m³/d。本项目运营期排入污水管网废水量为 6.8m³/d。本项目运营期产生的废水通过园区污水管网进入清徐泓博污水处理有限公司处理可行。

综上所述，本项目建设对地表水环境影响在可接受范围之内。

表5-55 本项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水 <input checked="" type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
	影响因子	直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
评价等级		持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
		水污染影响型	水文要素影响型
现状调查	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>
	区域污染源	调查项目 已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>	数据来源 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> 排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源 生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>	
现状评价	水文情势调查	调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	补充监测	监测时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	监测因子 ()
			监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	评价因子	()	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/>	

	近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）	
评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²
	预测因子	（ ）
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/>

	满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>					
污染源排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)	
	()	()	()	()		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
	()	()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s					
	生态水位：一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	()	()	()	
	监测因子	()	()	()		
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>					

注：“”为勾选项，可打√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 预测范围

本项目预测范围与调查评价范围一致，确定本项目地下水预测范围为厂址周围 42km² 范围内。

5.3.2 情景设置与源强确定

1、情景设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 9.4 情景设置：一般情况下，建设项目对正常工况和非正常工况的情景分别进行预测。

1) 正常工况

正常工况下，本项目营运期废水主要有：生活污水、余热锅炉排水、软水站排水等。所有废水均通过园区污水管网排入园区污水处理厂进行处理。

初期雨水进入厂区初期雨水收集池，事故废水进入应急事故水池。

正常工况下，项目运营不会对区域水环境造成不利影响。

因此，本次评价不进行正常工况情景下的预测。

2) 非正常工况

非正常工况下，本次评价设置如下预测情景：

事故水池出现裂缝，底部发生渗漏，池内污水下渗对地下水的影响。

2、包气带性质

本次评价收集到了《太原晨旭炭素有限公司超高功率石墨电极及高端炭材料项目环境影响评价报告书》中的水文地质试验数据。该项目位于本项目厂区东南侧约 1.8km，属于同一水文地质单元，包气带地层岩性以粉土为主，确定包气带垂直渗透系数为 1.33×10^{-3} cm/s。

3、预测因子与预测源强

根据工程分析章节，项目特征污染因子为石油类。事故水池中石油类的最大浓度为 100mg/L，本次以石油类浓度作为源强进行预测分析。

5.3.3 预测方法与参数

1、预测方法

本次地下水评价等级为二级，本次采用解析法进行预测。

本次预测的地下水污染源为事故水池，仅考虑事故状态（含检修）下发生渗漏对地下水的影响，渗漏时间较短，可将污染源概化为点源，注入规律为瞬时注入，采用一维稳定流二维水动力弥散—平面瞬时点源公式预测，公式如下：

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

式中：x,y 为计算点处的位置坐标；

t 为时间，d；

C(x,y,t) 为 t 时刻点 x,y 处的污染物浓度，mg/L；

M 为含水层厚度；

M_M 为长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量，kg；

u 为水流速度，m/d；

n 为有效孔隙度，无量纲；

D_L 为纵向弥散系数，m²/d；

D_T 为横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

2、预测参数的确定

1) x 坐标选取与地下水水流方向相同，y 坐标选取与地下水水流垂直方向，以污染源为坐标零点。

2) 计算时间 t 依据污染物在含水层的净化时间确定。

3) 根据当地水文地质资料，含水层平均厚度为 30m。

4) 有效孔隙度根据经验值取 53.2%。

5) 水流速度为 0.3m/d。

6) 根据经验值确定纵向弥散系数 D_L、横向弥散系数 D_T 为 10m²/d、1.0m²/d。

3、预测结果

本项目采用解析法进行预测计算，未考虑吸附作用、化学反应等因素。假定事故池底出现渗漏，事故池底面积 80m²，渗漏为裂缝，渗漏面积按池底面积的 1% 计算，为 0.08 m²（渗透系数 1.33×10^{-3} cm/s、水力梯度 1.2），计算可知渗漏量为 0.11m³/d。污染因子初始浓度取 100mg/L，最大入渗量为 0.11m³/d，即污染物产生量为 11g/d。

污染物在地下水巾沿水流方向运移速度最快，本次预测仅考虑了非正常工况下，事故池泄漏 100 天、1000 天、10 年时，污染物进入潜水层地下水沿水流方向的最大运移距离。计算预测结果见下表。

从预测结果可以看出，石油类沿浅层地下水下游运移，影响范围先是逐渐扩大，达到峰值后逐渐变小，但石油类浓度全部达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中 0.05mg/L 水质标准，厂界外不出现超标区域。不会对周边水井及地下水环境造成影响。

表 5-56 非正常情况下事故水池渗漏 100 天石油类迁移距离及浓度 (mg/L)

x 方向距离(m) y 方向距离(m)	-40	-20	-10	0	10	30	50
-60	6.29×10^{-9}	1.15×10^{-8}	1.43×10^{-8}	1.71×10^{-8}	1.94×10^{-8}	2.14×10^{-8}	1.94×10^{-8}
-40	9.33×10^{-7}	1.70×10^{-6}	2.13×10^{-6}	2.54×10^{-6}	2.87×10^{-6}	3.18×10^{-6}	2.87×10^{-6}
-20	1.87×10^{-5}	3.42×10^{-5}	4.28×10^{-5}	5.09×10^{-5}	5.77×10^{-5}	6.38×10^{-5}	5.77×10^{-5}
0	5.09×10^{-5}	9.28×10^{-5}	1.16×10^{-4}	-	1.57×10^{-4}	1.73×10^{-4}	1.57×10^{-4}
20	1.87×10^{-5}	3.42×10^{-5}	4.28×10^{-5}	5.09×10^{-5}	5.77×10^{-5}	6.38×10^{-5}	5.77×10^{-5}
40	9.33×10^{-7}	1.70×10^{-6}	2.13×10^{-6}	2.54×10^{-6}	2.87×10^{-6}	3.18×10^{-6}	2.87×10^{-6}
60	6.29×10^{-9}	1.15×10^{-8}	1.43×10^{-8}	1.71×10^{-8}	1.94×10^{-8}	2.14×10^{-8}	1.94×10^{-8}

表 5-57 非正常情况下事故水池渗漏 1000 天石油类迁移距离及浓度 (mg/L)

x 方向距离(m) y 方向距离(m)	-100	-60	-30	0	100	200	300	400
-80	6.41×10^{-8}	1.37×10^{-7}	2.30×10^{-7}	3.69×10^{-7}	1.29×10^{-6}	2.73×10^{-6}	3.42×10^{-6}	2.73×10^{-6}
-50	1.70×10^{-7}	3.64×10^{-7}	6.10×10^{-7}	9.78×10^{-7}	3.42×10^{-6}	7.23×10^{-6}	9.28×10^{-6}	7.23×10^{-6}
-20	2.87×10^{-7}	6.15×10^{-7}	1.03×10^{-6}	1.65×10^{-7}	5.77×10^{-6}	1.22×10^{-5}	1.57×10^{-5}	1.22×10^{-5}
0	3.18×10^{-7}	6.79×10^{-7}	1.14×10^{-6}	-	6.38×10^{-6}	1.35×10^{-5}	1.73×10^{-5}	1.35×10^{-5}
20	2.87×10^{-7}	6.15×10^{-7}	1.03×10^{-6}	1.65×10^{-6}	5.77×10^{-6}	1.22×10^{-5}	1.57×10^{-5}	1.22×10^{-5}
50	1.70×10^{-7}	3.64×10^{-7}	6.10×10^{-7}	9.78×10^{-7}	3.42×10^{-6}	7.23×10^{-6}	9.28×10^{-6}	7.23×10^{-6}
80	6.41×10^{-8}	1.37×10^{-7}	2.30×10^{-7}	3.69×10^{-7}	1.29×10^{-6}	2.73×10^{-6}	3.42×10^{-6}	2.73×10^{-6}

表 5-58 非正常情况下事故水池渗漏 10 年石油类迁移距离及浓度 (mg/L)

x 方向距 离(m) y 方向距 离(m)	-400	-300	-200	-100	0	200	400	600	800	1000	1100	1200
-100	5.38×10^{-13}	3.90×10^{-12}	2.46×10^{-11}	1.35×10^{-10}	6.50×10^{-10}	9.92×10^{-9}	8.76×10^{-8}	4.47×10^{-7}	1.32×10^{-6}	2.25×10^{-6}	2.40×10^{-6}	2.22×10^{-6}
-50	9.00×10^{-13}	651×10^{-12}	4.11×10^{-11}	2.26×10^{-10}	1.09×10^{-9}	1.66×10^{-8}	1.46×10^{-7}	7.48×10^{-7}	2.21×10^{-6}	3.76×10^{-6}	4.00×10^{-6}	3.71×10^{-6}
-10	1.06×10^{-12}	7.68×10^{-12}	4.85×10^{-11}	2.67×10^{-10}	1.28×10^{-9}	1.95×10^{-8}	1.73×10^{-7}	8.81×10^{-7}	2.60×10^{-6}	4.44×10^{-6}	4.72×10^{-6}	4.38×10^{-6}
0	1.07×10^{-12}	7.73×10^{-12}	4.88×10^{-11}	2.69×10^{-10}	-	1.97×10^{-8}	1.74×10^{-7}	8.87×10^{-7}	2.62×10^{-6}	4.47×10^{-6}	4.75×10^{-6}	4.41×10^{-6}
10	1.06×10^{-12}	7.68×10^{-12}	4.85×10^{-11}	2.67×10^{-10}	1.28×10^{-9}	1.95×10^{-8}	1.73×10^{-7}	8.81×10^{-7}	2.60×10^{-6}	4.44×10^{-6}	4.72×10^{-6}	4.38×10^{-6}
50	9.00×10^{-13}	651×10^{-12}	4.11×10^{-11}	2.26×10^{-10}	1.09×10^{-9}	1.66×10^{-8}	1.46×10^{-7}	7.48×10^{-7}	2.21×10^{-6}	3.76×10^{-6}	4.00×10^{-6}	3.71×10^{-6}
100	5.38×10^{-13}	3.90×10^{-12}	2.46×10^{-11}	1.35×10^{-10}	6.50×10^{-10}	9.92×10^{-9}	8.76×10^{-8}	4.47×10^{-7}	1.32×10^{-6}	2.25×10^{-6}	2.40×10^{-6}	2.22×10^{-6}

5.3.4 地下水环境影响评价

1、对含水层的影响分析

本次评价目标含水层为第四系松散岩类孔隙潜水含水层，包括浅层潜水含水层和中深层承压水含水层。

（1）对第四系浅层潜水含水层的影响分析

本项目运营期废水主要包括生活污水、余热锅炉排水、软水站排水。本项目运营期废水全部通过园区污水管网进入园区污水处理厂进行处理。固体废物按危险废物和一般工业固体废物分类处置，其中危险废物集中收集后暂存于危废贮存间，定期由有资质公司合理处置；一般工业固体废物按用途得到合理处置，不会乱堆乱放产生渗滤液影响地下水含水层。

综上所述，本项目正常状况下运营期废水和固废均得到合理处置，同时对厂区进行了防渗处理，因此对第四系浅层潜水含水层影响较小；非正常状况，事故池发生渗漏的情况下，根据地下水预测结果，其可能得污染影响范围和超标范围均较小，厂界外不出现超标区域，因此对第四系浅层潜水含水层影响较小。

（2）对第四系中深层承压水含水层的影响分析

根据评价区水文地质条件，评价范围内第四系中深层承压水含水层与项目实施后直接影响的第四系浅层潜水含水层之间存在有多层粘土隔水层，基本阻隔了两个含水层之间的水力联系，因此本项目的运行对第四系中深层承压水含水层影响较小。

2、对晋祠泉域的影响分析

本项目厂址位于晋祠泉域三级保护区范围内，距离一级保护区约 1.66km。

评价区内晋祠泉域主要含水岩组是奥陶系中统上马家沟组含水层，项目实施后直接影响的第四系浅层潜水含水层与晋祠泉域主要含水岩组之间分布有第三系棕红色粘土、二叠系石炭系页岩等隔水岩组，同时评价范围内岩溶水地下水主要径流方向为由西北向东南，本项目位于泉域的下游。因此本项目的建设运营对晋祠泉域影响较小。

3、对集中式饮用水源的影响分析

本项目评价范围内的集中式饮用水源为东于镇集中供水水源，开采第四系中深

层承压水含水层。本项目位于东于镇集中供水水源东南侧，不在其保护区范围内，距离水源地一级保护区约 2.6km。

根据评价区水文地质条件，东于镇集中供水水源开采的第四系中深层承压水含水层与项目实施后直接影响的第四系浅层含水层之间存在有多层粘土隔水层，基本阻隔了两个含水层之间的水力联系，同时水源地位于项目上有，因此本项目的运行对东于镇集中供水水源地影响较小。

4、对村庄分散式饮用水井的影响分析

本项目调查评价范围内的分散式饮用水井全部开采第四系中深层承压水含水层。根据评价区水文地质条件，村庄分散式饮用水井开采的第四系中深层承压水含水层与项目实施后直接影响的第四系浅层泉水含水层之间存在有多层粘土隔水层，基本阻隔了两个含水层之间的水力联系，因此本项目的运行对村庄分散式饮用水井影响较小。

综上，在设定情景下，本项目不会对晋祠泉域、乡镇集中供水水源地以及分散式供水井产生直接影响。本次评价认为，本项目的运行对地下水环境的影响可接受。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 预测范围

预测范围为项目厂界外 200m。

5.4.2 预测点和评价点确定

本项目厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，故本次评价将项目厂界作为预测点和评价点。

5.4.3 预测方法

为了较准确地计算新建项目噪声源对厂界环境噪声强度的影响，需要考虑从声源到预测点的传播途径特性，影响传播途径特性的主要因素归结为：距离衰减、建构筑围护结构、遮挡物屏蔽效应、各种介质的吸收与反射等，其中距离衰减和屏蔽物效应可根据理论公式求出，其它则需要以实测值为基础，为了简化计算条件，此次噪声计算根据厂区特点，考虑了噪声随距离的衰减，建构筑围扩结构的隔声和建筑物屏蔽效应，以及空气吸收的衰减，未考虑界面反射作用。

5.4.4 预测和评价内容

1、预测模式

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声传播衰减方法进行预测。

$$L_{oct}(r) = L_{octref}(r_0) - (A_{octdiv} + A_{octbar} + A_{octarm} + A_{octexc})$$

式中：

$L_{oct}(r)$ —距声源 r 处的等效声压级；

$L_{octref}(r_0)$ —参考位置 (r_0) 处的等效声压级；

A_{octdiv} —声波几何发散引起的等效声压级衰减量；

A_{octbar} —声屏障引起的衰减量；

A_{octatm} —空气吸引引起的等效声压级衰减量；

A_{octexc} —附加等效声压级衰减量。

各受声点考虑用 A 声级进行计算，其上述公式可完成：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r) - (A_{div} + A_{dar} + A_{atm} + A_{exc})$$

$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ………点声源；

$A_{div} = 10 \lg(r/r_0)$ ………线声源；

$$A_{octbar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N^1} + \frac{1}{3 + 20N^2} + \frac{1}{3 + 20N^3} \right]$$

当声屏障很长，作无限处理时，则 $A_{octbar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N^1} \right]$

$$N = 2\gamma/\gamma$$

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{100}$$

$$A_{exc} = 5 \lg(r/r_0)$$

式中：

$N_1 N_2 N_3$ —三个传播途径的菲涅尔数；

γ —声程长；

γ —声波波长；

r —预测点距声源的距离 (m)。

r_0 —参考位置距离 (m)；

a —每 100m 空气吸收系数 dB。

$A_{ref(ro)}$ —参考点 r_0 处的 A 声级;

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量;

A_{bar} —遮挡物引起的 A 声级衰减量;

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量;

A_{exc} —附加 A 声级衰减量。

各测点声压级按下列公式进行叠加:

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} + 10^{0.01L_b} \right)$$

式中: $L_{\text{总}}$: 测点总的 A 声级 dB (A);

L_i : 第 i 个声源到预测点处的声压级 dB (A);

L_b : 环境噪声本底值;

n : 声源个数。

2、厂界噪声预测

按预测模式计算出项目投产后的噪声影响贡献, 按能量合成法则将现状值叠加投产后的贡献值, 即为投产后的噪声预测值。计算工程投产后贡献值时考虑所有噪声设备运行, 所有贡献值均为采取了治理措施以后的贡献值。本项目主要噪声源如表 5-59 所示。

表 5-59 本项目主要噪声源一览表

工序	噪声源		噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间 /h	
			核算方法	噪声值 /dB (A)	措施	降噪效果 /dB (A)	核算方法	噪声值 /dB (A)		
普通碳分子筛 (一期)	振动筛	室内	收集资料法	80~85	低噪设备、基础减振、建筑隔声等	15	收集资料法	70	500	
	粉碎机			80~85		15		70	500	
	磨粉机			85~90		15		75	500	
	风机	室外		~85		15		80	500	
高档碳分子筛 (一期)	粉碎机	室内		80~85	低噪设备、基础减振、建筑隔声等	15	收集资料法	70	300	
	生料球磨机			85~90		15		75	300	
	烘干炉			80~85		15		70	7200	
	球磨机			80~85		15		70	7200	
	捏合机			80~85		15		70	7200	
	挤条机			80~85		15		70	7200	
	圆筛			80~85		15		70	300	
	条形筛			80~85		15		70	300	
	氮气制备系统			85~90		15		75	110	

	水泵	室外	85~90 80~85 ~85	15 15 15		75 70 80	300
	行车						600
	风机						7200
高档碳分子筛 (二期)	粉碎机	室内	80~85	15		70	300
	生料球磨机		85~90	15		75	300
	烘干炉		80~85	15		70	7200
	球磨机		80~85	15		70	7200
	圆筛		80~85	15		70	300
	风机		~85	15		80	7200

本项目运营期各主要声源对厂界噪声的预测结果见表 5-60。

表 5-60 本项目厂界噪声噪声预测结果

测点编号	测点位置	昼间		夜间	
		贡献值	标准值	贡献值	标准值
1	厂界北侧	38.31	65	35.07	55
2	厂界西侧	39.58	65	36.34	55
3	厂界南侧	39.35	65	36.11	55
4	厂界东侧	41.66	65	38.42	55

由上表噪声预测结果可以看出，本项目运营期厂界噪声等效声级昼间贡献范围在 38.31-41.66dB (A) 之间，夜间贡献范围在 35.07-38.42dB (A) 之间，均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求。

5.4.5 声环境影响评价结论

经过预测，本项目运营期厂界可做到达标排放，从声环境影响角度出发，项目的建设是可行的。

5.4.6 声环境影响评价自查表

表 5-61 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级	评价等级	一级□ 二级□ 三级√					
与范围	评价范围	200m√ 大于 200m□ 小于 200m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级√ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准√ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区√	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□		近期√	中期□		远期□
	现状调查方法	现场实测法√		现场实测加模型计算法□		收集资料□	
	现状评价	达标百分比					

噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200m <input type="checkbox"/>	小于 200m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: <input type="checkbox"/>	监测点位数: <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>	不可行 <input type="checkbox"/>	

注: “”为勾选项, 可; “”为内容填写项。

5.5 土壤环境影响预测与评价

土壤是复杂的三相共存体系, 其污染物质主要通过被污染大气的沉降、工业废水的漫流和入渗、以及固体废物通过大气迁移、扩散、沉降或降水淋溶、地表径流等而进入土壤环境。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）, 本项目为污染影响型项目, 属于“制造业中的含焙烧的石墨、碳素制品”, 因此本项目属于土壤环境影响评价Ⅱ类项目。本项目占地为工业用地, 厂址位于晋祠泉域三级保护区内, 土壤敏感程度为敏感, 本项目占地面积为 15666.67m², 占地规模为小型 ($\leq 5\text{hm}^2$)。因此, 本项目土壤环境影响评价等级为二级。

5.5.4 土壤环境影响评价结论

本项目在落实土壤保护措施的前提下, 项目建设对厂区及周围壤环境的影响可接受。

5.5.5 土壤环境影响评价自查表

表 5-66 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>	
	占地规模	(1.566667) hm ²	
	敏感目标	厂址位于晋祠泉域内	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	全部污染物	重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃类	

	特征因子	石油烃				
所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/>					
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	//				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	1	3	0-0.2m	
		柱状样点数	2	0	0.5-1.5m 1.5-3m	
	现状监测因子	包括基本项砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘，共 45 项；特征项 pH、石油烃。				
现状评价	评价因子	包括基本项砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘，共 45 项；特征项 pH、石油烃。				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	现状评价结论	本项目占地范围及评价范围内各监测点位的各监测项目的监测值均低于相应标准的风险筛选值，对人体健康的风险可忽略。本项目评价范围内土壤环境质量现状良好。				
影响预测	预测因子	石油烃				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他（类比法）				
	预测分内容	影响范围（垂直影响深度 1171.5cm）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		2	石油烃、苯、 苯并[a]芘	1 次/5 年		
	信息公开指标	土壤环境跟踪监测计划、监测结果、防控措施				
评价结论		本项目评价范围内土壤环境质量现状良好，在严格落实评价所提出的防治措施后，项目生产运营期对土壤环境的影响接受，本项目建设具有可行性。				

注 1：“”为勾选项，可；“”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

5.6 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 规定, 涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等的新建、改建、扩建和技术改造项目(不包括核建设项目), 应进行环境风险评价。

调查收集同类建设项目风险事故资料, 界定建设项目风险类型, 分析建设项目风险事故发生概率, 说明事故排放状况下污染物扩散范围及危害形式, 提出事故防范对策措施和应急预案, 预测采取防范措施和应急预案后的影响范围和程度。

环境风险是指突发性事故造成的大环境污染的事件, 其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素, 项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害), 引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏, 所造成的人身安全、环境影响及其损害程度, 提出合理可行的防范、应急与减缓措施, 以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次评价遵照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号文) 和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号文) 精神, 以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 为指导, 从环境保护方面进行风险识别、源项分析、风险计算和评价及风险管理等评价, 对主要风险性物质泄露、火灾或者爆炸对周围环境质量的影响情况提出相对可操作性的防范措施。

5.6.1 环境风险识别

本项目环境风险源包括物质风险源和生产设施风险源。

- (1) 物质风险识别范围: 主要有天然气、煤焦油、苯、废机油;
- (2) 生产设施风险源包括: 本项目生产设施产生重大事故的装置主要有天然气管道、煤焦油罐区、苯库、危废贮存间等。

5.6.2 评价工作等级确定

1、危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169-2018 附录 B 中表 B.2 对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时, 计算该物质总量与其临

界量比值，即为 Q ；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n;$$

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

Q_1, Q_2, \dots, 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： $1 \leq Q < 10, 10 \leq Q < 100, Q \geq 100$ 。

项目建成后全厂危险物质数量与临界量比值计算结果见表 5-67。

表 5-67 本项目重大危险源辨识表

区域	工序	名称	最大存在量 t	临界量 t	q_i/Q_i	功能单元 $\sum q_i/Q_i$
天然气管道	天然气输送	天然气 (甲烷)	0.01	10	0.001	0.001
煤焦油储罐	煤焦油储存	煤焦油	30	2500	0.012	0.012
苯库	苯储存	苯	2.4	10	0.24	0.24
危废贮存间	设备维护	废机油	1	2500	0.0004	0.0004
合计						0.257

根据表 5-72 可知，项目全厂范围内危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.257，属于 $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为 I，开展简单分析即可。

2、评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》，依据评价项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果，以及环境敏感程度等因素，将本项目环境风险评价工作确定为简单分析。

5.6.3 环境风险影响分析

1、事故类型分析

本项目的环境风险主要表现在公司非正常生产工况、生产装置管道破损、环保设施非正常运转等情况下突发的泄漏事故导致大气的环境污染；以及天然气/苯发生泄露时，天然气/苯放散进大气而影响大气环境，并可能发生爆炸、火灾等次生事故。

2、最大可信事故

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。本次风险评价不考虑工程外部事故风险因素（如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等），主要考虑可能对厂外环境造成危害及伤害的事故。

根据物质危险性识别，生产系统危险性识别的分析结论，本项目事故类型主要是泄漏。本项目危险物质为天然气、苯等，可能影响途径为泄漏喷出的气体扩散至大气中。

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率详见下表。

表 5-68 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$

从上表可见，管道等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 $10^{-6} \sim 10^{-7}$ 。本次评价根据 HJ169-2018 选择发生频率为 $10^{-6}/\text{年}$ 的事件作为代表性事故情形中最大可信事故。

5.6.4 环境风险分析

1、对大气环境的影响分析

项目风险物质天然气的主要成分为甲烷，甲烷是比空气容易挥发的无色易燃易爆气体，在空气中，只要甲烷达到 5% 以上的浓度就会引起爆炸，它在较小浓度时一般不会产生影响，只有在空气中的含量达到 10% 以上时，才会对人体有害，比如造成呼吸困难、眩晕虚弱、昏迷甚至失去生命。爆炸过程燃烧不够充分的天然气也会让一氧化碳等有损人体健康的气体得以产生。因此，天然气一旦发生泄漏，就会在转瞬之间得到蔓延，极度容易发生人体中毒，引起爆炸、火灾等恶性事件。但是由于本项目周边均为山丘，不易于污染物扩散，天然气泄露或者爆炸产生的污染物经扩散，对周边居住人群影响较小。

另外，本项目涉及苯的使用，其具有致癌毒性且挥发性大，暴露于空气中很容易扩散，对周边人员造成影响。苯泄露后，主要采取的工程措施为切断火源。迅速撤离泄露污染区人员至安全地带，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，尽可能切断泄露源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄露时，尽可能将溢漏液收集在密闭容器内，用砂土、活性碳或其它惰性材料吸收残液，也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄露时，构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害，喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理所处理。建设单位需加强环境风险管理，尽量杜绝此类事故的发生。

2、对地表水环境的影响分析

拟建项目所在区域雨水顺地势沿沟渠向北方向汇集。若项目区发生泄漏事故，污水不经处理直接进入周边沟渠会对其造成污染。拟建工程通过采取严格的地面防渗措施，同时厂区设置完善的事故废水收集系统，使废水通过收集系统流入事故池进行处理，从而防止污染介质流入外部水体，避免对水体造成较大的环境污染。在落实以上措施的情况下，事故废水直接进入周边沟渠等地表水体的几率不大，不会对周边沟渠及地下水造成污染。

3、对地下水环境的影响分析

天然气泄漏后迅速气化，不会对地下水环境产生影响；甲烷泄漏后如发生火灾爆炸事故，消防废水通过地表渗透，可能对地下水水质产生影响；苯、煤焦油一旦发生泄漏，物料有可能会通过土壤入渗影响地下水含水层，对地下水水质产生影响。

另外，本项目事故水池为重点防渗区，采取等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 防渗性能，同时为能够及时发现厂区对地下水产生影响，在项目水流方向下游设置 1 口监测井，每年进行例行监测，防止对周边地下水产生影响，一旦发现监测水质发生变化，立即停止使用，并采取补救措施。本项目的建设须严格按照防渗要求设计、施工；切实遵守对地下水监测井的监测规定。

4、对其他环境的影响分析

发生泄漏、火灾爆炸后，消防车辆会产生交通噪声影响；现场指挥、对周围企事业预警等会产生社会噪声影响。发生火灾爆炸后，会有设备、房屋的破坏，产生

一定量的建筑垃圾和废弃设备；同时，发生火灾爆炸后，厂区内部及周边地表植被遭到烧毁或踩踏，对周围生态环境产生一定影响。

5.6.5 环境风险防范措施

1、大气风险防范措施

（1）罐区管理及预防措施

1) 罐区按《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008[2018 年版]）要求建设，各罐区保持了足够的防火间距。

2) 贮罐设置高低液位报警系统，自动监测罐内液位高低，并与进料关闭装置联锁，避免操作失误造成的冒罐事故。罐顶放空管设置阻火器，贮罐区设防雷设施，做好防雷接地。电器设备、照明设备采用防爆型，防止产生电火花。

3) 罐区四周设置围堰（防火堤），防火堤内设隔堤，略低于围堰高度，将每个储罐隔开。并设置固定式泡沫消防系统，同时配备移动式的消防器材。设备管道尽可能露天布置，封闭厂房设置良好的通风设备，在生产过程中，对各密封点进行经常检查，防止有毒害物的泄漏。

4) 严格遵守动火制度，贮罐区附近严禁火源，设置明显的禁火标志牌，机动车进入禁火区排气筒必须戴防火罩。

5) 物料装车采用鹤管，避免静电产生。机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花。

（2）生产区安全防范措施

1) 生产装置区设独立的稳高压消防给水系统，给水管道应环状布置；

2) 具有火灾爆炸危险的工艺、储槽和管道，根据介质特点，设氮气等置换及保护系统。

3) 各系统必须用氮气置换，经氮气保压气密性试验合格，其含氧量小于 5% 方可开工；停车后应及时充氮，防止吸进空气而形成爆炸性混合物。

4) 生产装置区露天设备、设施及建（构）筑物均设可靠的防雷保护措施。

（3）总图布置和建筑安全防范措施

在消防设计方面，严格执行“以防为主、防消结合”的原则，严格执行国家颁布的消防法规。完善厂区的消防管理体系和消防员的建制，配置对外联络的通讯设备和网站。

本项目建设区域与四邻均预留相应的防火安全间距。厂区内部各生产设施、辅助设施按功能、生产性质以及火灾危险性的大小，结合厂区自然条件因地制宜地分类分区布置，并按《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008[2018 年版]）和其他安全卫生规范的设定设置足够的防火安全间距，以防止发生火灾造成火势扩大、蔓延。

（4）工艺技术设计安全防范措施

1) 对生产过程中的重要参数均设越限报警系统，自调系统在紧急状态下均应可以手动操作。压力容器设计均严格按照我国现行的《压力容器 [合订本]》GB/T 150-2011《压力容器安全技术监察规范》执行，并尽量放在室外。

2) 加强生产过程中设备与管道系统的管理与维修，保持生产系统始终处于密闭化状态，保证管路、阀门连接处有可靠的密封，严格防止跑、冒、滴、漏现象的发生。

3) 设备选型中应选择质量好，信誉高，并通过 ISO9000 质量认证的企业的产品，严把质量关。

4) 在厂区制高点或目标明显的地方安装一个或多个风向标和报警器，风向标的位置及高度应便于本厂职工和附近居民观察，同时备用照明，以防一旦发生气体泄漏事件时，人们可以了解当时的主导风向，迅速疏散。

（5）贮存安全防范措施

1) 做好运输事故应急预案的编制及演练。
2) 运输途中发生泄漏时，在确保安全情况下设法止漏。承运及押运人员立即向当地公安、环保、消防等部门报告，并采取一切可能的警示措施和安全措施，禁止无关人员进入，禁止火源，迅速通知泄漏污染区域居民撤离至上风向。

3) 发生事故的环保部门对发生的事故区域环境空气进行监测。

（6）电气、电讯安全防范措施

- 1) 本项目供电采用双电源供电。
- 2) 在操作室或控制室内设置厂调度电话和厂行政电话，其电话电缆均由厂程控交换机引来。另外，为方便调度、指挥、流动巡检等相关人员通信联络本装置区设置对讲系统。
- 3) 为确保生产安全可靠运行，避免火灾带来的重大损失，本项目在罐区内设置火灾自动报警系统，均接入厂火灾报警控制器。气体报警控制器设置在就近的控制室（操作室）内。

2、事故废水风险三级防控措施

为杜绝生产装置发生环境风险事故时污水、消防水等携带物料排至厂外，本项目建立环境风险事故三级防范措施：一级防控措施将污染物控制在罐区；二级防控将污染物控制在厂区内的事故水池。三级防控措施将污染物控制在园区事故水池。

（1）一级防控措施

生产区内罐区按要求设置围堰，收集一般事故下泄漏的物料。罐区围堰内设置防火堤且容积不小于单个储罐的最大储存量，如发生液态危险品泄漏，小量泄漏首先在围堰内进行截留，然后采用砂土等吸附处理；如发生大量泄漏，物料在围堰内形成液池，采用泵进行抽吸至存放桶内，集中处理，再采用砂土等吸附处理，清洗围堰内地面产生的废水送至事故水池暂存后进入清徐泓博污水处理有限公司污水处理厂进行处理。

（2）二级防控措施

本项目运营期厂区设置一座容积为 200m^3 的事故水池、厂区内设置的一座容积为 230m^3 的初期雨水池，对污染的初期雨水和事故状态下的消防废水进行收集，通过污水管网送至园区污水处理厂进行处理。事故水池、初期雨水池容积可以满足事故排水和消防排水需求。

企业应加强日常检查，保证雨水阀门日常处于切断状态。

（3）三级防控措施

在厂区雨水排放口和污水输送管道出口设置总阀门，当厂区内发生事故时通过关闭雨水排放口和污水输送管道出口设置总阀门来最大程度确保事故泄漏物流、事故废水、消防废水控制在厂区范围内，切断外溢途径。

在雨水切断阀系统失效的情况下导致的事故水及废液等随雨污水管网外排时，依托清徐泓博污水处理公司设置的 10000m³ 的事故水池，收集出厂的事故废水，避免事故水经雨污水管网进入外环境。

3、地下风险防范措施

（1）源头控制措施

在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

对于生活污水、生产废水等的收集设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰，围堰内应设置排水地漏，分类收集围堰内设备跑、冒、滴、漏的污废水，围堰地面应采用不渗透的材料铺砌。

污废水在收集送往污水处理池的过程中，工艺管线尽可能地上敷设，若确实需要地下铺设时，在管沟内铺设，沟底设检漏井，检漏井内设集水坑，集水坑的深度不小于 30cm，管沟和集水坑做防渗处理。管道排放口附近设置地漏、地沟或用软管接至地漏或地沟，不得随意排放，工艺介质调节阀前的排放口布置在低围堰区，地漏或地沟进行防渗处理。

（2）分区防防渗施

为防止本项目各生产线液体物料、废液因跑、冒、滴、漏对厂区地下水造成污染，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），根据项目场地包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性将厂区内区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（3）地下水环境监测与管理

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

5.6.6 应急预案

对可能发生的事故，应制定应急计划，使各部门在事故发生后能有步骤、有秩序地采取各项应急措施。

(1) 事故发生后，应根据具体情况采取应急措施，切断泄漏源、火源，控制事故扩大，同时通知中央控制室，根据事故类型、大小启动相应的应急预案；

(2) 发生重大事故，应立即上报相关部门，启动社会救援系统，就近地区调拨到专业救援队伍协助处理；

(3) 事故发生后，应立即通知当地环保、消防、自来水公司等部门，进行救援与监控。

表5-69 环境风险应急预案内容一览表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：自建污水处理站
2	应急组织	企业应急组织机构及人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应条件
4	应急救援保障	应急设施、设备及器材等
5	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管制等事项
6	应急环境监测及事故评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
7	应急防护措施	事故现场：控制事故发生，防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备；临近地区：控制和消除环境污染的措施及相应的设备设施。
8	应急剂量控制，撤离组织计划，医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案；邻近地区：制定受事故影响的临近地区人员对毒物的应急剂量、各种的疏散组织计划和紧急救护方案。
9	应急状态终止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序，事故善后处理，恢复生产措施；临近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施。
10	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训、进行事故应急处理演习；对企业职工进行安全卫生教育。
11	公众教育	对企业临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
12	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
13	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

5.6.7 环境风险评价结论

当发生事故时，项目建设单位及当地行政部门要严格执行风险防范措施和应急预案中的要求；必要时，应按照风险防范区的防范、应急要求和应急预案的要求，对事故影响范围内下风向一定范围内的居民应进行疏散和撤离，避免人员伤亡。

综上分析，本项目在采取有效的风险防范措施、确保应急预案落实后，项目的环境风险是可控的。

表 5-70 建设项目环境风险简单分析内容表

山西惠沧新材料有限公司年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目							
建设地点	(山西)省	(太原)市	()区	(清徐)县	(清徐经济开发区 新型煤化工新材料 产业园)园区		
地理坐标	经度	112°17'7"	纬度	37°35'14"			
主要危险物质及分布	主要危险物质为天然气、苯、煤焦油、废机油						
环境影响途径及危害后果	天然气/苯泄漏后对环境空气产生影响；天然气/苯/煤焦油等泄漏引发火灾爆炸事故，火灾爆炸产生的废气、消防废水等对环境空气、地下水环境产生影响						
风险防范措施要求	1) 严格进行气密实验，防止泄漏； 2) 在天然气管道附近设置可燃气体检测报警仪； 3) 在苯库周边设置毒性气体检测报警仪； 4) 厂区配备必要的消防用品：沙土、灭火器、堵漏物料，氧气呼吸器等。 5) 根据地质资料，对地基、防水、结构进行综合处理。						
填表说明（列出相关信息及评价说明） 项目危险物质 Q 值<1，环境风险潜势为 I 类，判定项目风险评价级别为“简单分析”。							

5.7 碳排放影响评价

根据生态环境部《关于统筹和加强应对气候变化与生态保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）要求，将气候变化纳入环境影响评价。本项目为玻璃制造项目，本次评价参照生态环境部《关于加强高能耗、高排放生态环境源头防控的指导意见（征求意见稿）》，从碳排放量核算、原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求，开展碳排放影响评价。

5.7.1 碳排放量核算

参照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中碳排放的核算方法，核算本项目的碳排放量。

（1）核算边界：本项目建设内容涉及的全部设施及生产活动中燃料燃烧排放、工业生产过程排放、净购入使用的电力/热力产生的排放、固碳产品隐含的排放。

(2) 计算公式

①CO₂ 排放总量计算公式为：

$$E_{\text{CO}_2} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} - E_{\text{回收}} + E_{\text{净电}} + E_{\text{净热}}$$

式中： E_{CO_2} —CO₂ 排放总量，t；

$E_{\text{燃烧}}$ —企业边界内化石燃料燃烧活动产生的 CO₂ 排放量，t；

$E_{\text{过程}}$ —企业边界内工业生产过程中产生的各种温室气体 CO₂ 当量排放，t；

$E_{\text{回收}}$ —企业回收且外供的 CO₂ 排放量，t；

$E_{\text{净电}}$ —企业净购入的电力消费引起的 CO₂ 排放，t；

$E_{\text{净热}}$ —企业净购入的热力消费引起的 CO₂ 排放，t。

②燃料燃烧 CO₂ 排放量计算公式为：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中： $E_{\text{燃烧}}$ —为企业边界内化石燃料燃烧活动产生的 CO₂ 排放量，t；

i—化石燃料的种类；

AD_i —化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量；

CC_i —化石燃料 i 的含碳量，tc/万 m³或 tc/t 燃料；

OF_i —化石燃料 i 的碳氧化率，%。

③工业生产过程排放计算公式为：

$$E_{\text{GHG}} = E_{\text{CO}_2 \text{ 过程}} + E_{\text{NO}_2 \text{ 过程}} \times GWP_{\text{N}_2\text{O}}$$

其中， $E_{\text{CO}_2 \text{ 过程}} = E_{\text{CO}_2 \text{ 原料}} + E_{\text{CO}_2 \text{ 硝酸盐}}$

$$E_{\text{NO}_2 \text{ 过程}} = E_{\text{NO}_2 \text{ 硝酸}} + E_{\text{NO}_2 \text{ 乙二酸}}$$

上式中：

$E_{\text{CO}_2 \text{ 原料}}$ —化石燃料和其他碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放；

$E_{\text{NO}_2 \text{ 硝酸}}$ —硝酸生产过程的 N₂O 排放；

$E_{\text{NO}_2 \text{ 乙二酸}}$ —乙二酸生产过程的 N₂O 排放；

$GWP_{\text{N}_2\text{O}}$ —N₂O 相比 CO₂ 的全球变暖潜势值 (GWP)。

④CO₂ 回收利用量计算公式为：

$$R_{\text{CO}_2 \text{ 回收}} = Q \times PUR_{\text{CO}_2} \times 19.70$$

上式中：

R_{CO_2} —报告主体的 CO_2 回收利用量，单位为吨

Q —报告主体回收且外供的 CO_2 气体体积，单位为万 Nm^3

PUR_{CO_2} — CO_2 外供气体的纯度，单位为%

⑤净购入使用的电力、热力消费引起的 CO_2 排放计算公式

$$E_{CO_2 \text{ 净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{CO_2 \text{ 净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中： $AD_{\text{电力}}$ 、 $AD_{\text{热力}}$ —分别为净购入电量和热力量，MWh 和 GJ；

$EF_{\text{电力}}$ 、 $EF_{\text{热力}}$ —分别为电力和热力的 CO_2 排放因子， t_{CO_2}/MWh 和 t_{CO_2}/GJ 。

(3) 各生产工序排放活动水平数据

各生产工序排放活动水平数据见表 5-71。

表 5-71 各生产工序排放活动水平数据表

核算范围	核算物料	单位	用量	合计
燃料消耗	天然气	$\times 10^4 Nm^3$	6	6
CO_2 回收利用	/	/	/	/
净购入电力/热力	电量	MWh	8000	8000
	热量	GJ	/	/

(4) 碳排放量核算

本项目建设内容涉及的全部设施及生产活动中燃料燃烧排放、工业生产过程排放、回收利用、净购入使用的电力/热力产生的排放量核算见表 5-72。

根据计算，本项目 CO_2 排放量为 7648.13t/a。

表 5-72 碳排放量核算表

核算范围	核算物料	计算参数				CO_2 排放量 (t)
		净消耗量 (t, 万 Nm^3)	低位发热量 (GJ/t, GJ/万 Nm^3)	单位热值含碳量 (tc/TJ)	碳氧化率 (%)	
化石燃料燃烧	天然气	2263	338.9	15.30×10^{-3}	99	112.93
净购入电力/热力	核算物料	净消耗量 (MWh/GJ)		CO_2 排放因子 (t_{CO_2}/MWh 或 t_{CO_2}/GJ)		CO_2 排放量 (t)
	电力净购入量	8000		0.9419		7535.2
	热力净购入量	/		0.11		/
合计		/		/		7648.13

5.7.2 降碳措施和控制要求

（1）余热利用

本项目充分利用余热，全部用于厂区内供暖及生产供热。

（2）总图布置

总图布置充分考虑各工序间的有机衔接。通过优化前后工序之间的物料衔接，降低后续工序能耗；优化公辅系统与个工艺之间的布局，根据生产、加工储备、输送分配、使用等各环节的特点，最大优先，竖向布局，统筹兼顾，以减少过程损耗，达到工艺布局合理、物流顺畅、能耗最低的效果。

（3）生产工艺

采用先进的工艺使工艺总用能最佳化，包括采用节能型流程、优化过程参数，提高装置操作弹性，改进反应操作条件，降低能量消耗。

（4）装置设备

采用泵、压缩机、风机等传质、换热、旋转等节能设备，并提高单体设备的生产能力，从源头上实现节能降耗。

合理地实行装置间的联合，在较大范围内进行冷、热物流的优化匹配，实现能量利用的最优化。

（5）其他

优化电网结构。采用滤波治理和无功补偿（集中、就地补偿相结合），对电网进行无功，改善电能质量，提高功率因数。

变频节能措施。根据智能制造要求，结合现有实施变频节能经验，扩大变频技术的应用范围，实现智慧控制，增产、优产、节电的效果。

绿色照明节能措施。对全厂进行绿色照明设计，根据不同场合照明要求，设置合理照度，选择合适、高效的照明设备，采用不同的照明控制方案，减少浪费，实现照明节能。

除垢和防腐保温。连续运行的换热器很容易出现结垢现象，导致换热效率降低。通过化学清洗或机械清洗的方法清除，采用抗垢剂来防止结垢或减缓结垢速度。

加强宣传教育。提高企业员工的减排低碳意识，处处从节能降耗做起。

第六章 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期环境污染防治措施

6.1.1 施工期环境空气污染防治措施

1、施工扬尘防治措施

为了降低施工扬尘对施工人员和周围环境的影响，建设单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

评价根据防治要求，针对项目施工扬尘要求采取以下防治措施：

- ①施工场地要进行合理地规划，尽量少占土地，以减少施工扬尘的扩散范围。
- ②施工现场适当洒水抑尘（洒水时间及次数视具体情况操作，大风天气应增加洒水次数）。
- ③施工场地内所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的范围内，防尘布或遮蔽装置的完好率达 100%。小批量使用的物料除外。
- ④施工边界要设置围挡，围挡高度不低于 1.8 米，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座以防止粉尘流失；围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作。
- ⑤施工道路要求全部硬化，并进行定期清扫，道路清扫时都必须采取洒水措施。
- ⑥施工现场垃圾渣土及时清理出现场。
- ⑦建筑材料的运输车辆一定要用蓬布盖严，以减少沿路抛洒和减少运输二次扬尘产生；运输车辆进入厂区应低速行驶，减轻对周围环境的影响。运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路。运输车辆在途经村庄等敏感点处时，要减速慢行。

采取上述措施后，可使扬尘量降低 50~70%，有效减少施工期扬尘对环境的影响。同时，评价要求建设单位对施工期进行环境监理，确保施工扬尘污染防治措施能够施行到位。

2、其他废气防治措施

针对施工其他废气评价要求采取以下防治措施：

①评价要求施工单位加强施工场地管理，保证各生产设备正常运转，减少施工机械待机时间及运输车辆在施工场地内停留时间，有效减少废气产生量。

②施工工地燃料必须用油、电、气等清洁燃料，不得燃烧散煤。严禁在施工现
场焚烧油毡、橡胶、塑料、皮革、树叶、枯草等会产生有毒烟尘和恶臭气体的物质。

由于施工期大气污染物的排放都是暂时的，只要合理规划、科学管理，施工活
动不会明显影响场地周围的环境空气质量，而且随着施工活动的结束，这些污染也
将消失。

6.1.2 施工期水环境污染防治措施

施工期生产废水包括各种施工机械设备洗涤用水，以及运输车辆冲洗产生的洗
涤废水。为了减少施工运输车辆将泥土带出区外，增加交通路面积尘。运输车辆驶
出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部门进行清理或清洗以保证车辆清洁上路。

施工车辆、施工机械清洗废水主要成分是悬浮物，其含量约为
500mg/L-1000mg/L，其次是石油类。类比同类项目建设情况，项目施工场地运输汽
车和各种施工机械一般约为 3 台（辆）/d，单台设备清洗水量按 500L 计，则本项目
清洗废水总量约 1.5m³/d。本项目施工场地设置 1 座 2m³ 施工废水收集池，车辆、机
械冲洗水采用沉淀池后循环使用或作为场地洒水抑尘，沉积物定期清掏，与施工建
筑垃圾一同运至指定的建筑垃圾填埋场处置。

施工期设置环保厕所，生活污水定期送农田施肥。

总之，项目施工期废水由于产生量较少，形不成规模，对当地的水环境质量影
响很小，且随着施工期的结束，此影响也随着消失。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

针对施工期噪声，评价要求采取以下防治措施，以减少噪声对环境的影响。

①合理安排施工时间：制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。
同时，高噪声设备施工时间尽量安排在日间，减少夜间施工量。打桩活动禁止夜间
进行。

②合理布局施工现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声

级过高。

③降低设备声级：施工设备选型上应尽量采用低噪声设备；对动力机械设备进行定期的维修、养护，设备常因松动部件的震动或消声器破坏而加大其工作时的声级。

④减少人为噪声：在模板、支架的拆卸过程中应遵守作业规定，减少碰撞噪声；尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声。

⑤建立临时声障：对位置相对固定的机械设备，能设在棚内操作的应尽量进入操作间，不能入棚的也应适当建立单面声障。

⑥个人防护措施：以个人防噪声用具为主。对高噪声设备附近工作的施工人员，可配备使用耳塞、耳罩、防声头盔等。

⑦减少施工交通噪声：尽量减少夜间运输量；适当限制大型载重车的车速；对运输车辆进行定期维修、养护；车辆运输过程中要减少或杜绝鸣笛，特别是在经过居民区等敏感区时要限制车速，杜绝鸣笛；根据工程进度，合理安排运输路线，减少途经村庄等敏感点的次数。

采取以上措施后，项目建设不会对其声环境造成明显影响。

6.1.4 施工期固体废物污染防治措施

为了减少施工期间固体废物对周围环境的影响，评价要求采取以下防范措施：

①施工建筑垃圾处理

评价要求在施工场地内设临时固废堆弃场地，将这些固废集中收集后，全部由汽车运至环卫部门规定的建筑垃圾处理场填埋。做到及时清运，减少对施工场地环境的影响。

②施工生活垃圾处理

施工期间施工场地内要求设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后，交由当地环卫部门处置。

③完工清场的固体废物处理处置

工程完工后临时设施拆除时应防止扬尘、噪声及废弃物污染。施工区垃圾堆放点、临时厕所全部拆除并进行消毒。对所有施工工作面和施工活动区进行检查；将施工废弃物彻底清理处置，运至垃圾填埋场处置。

6.1.5 施工期生态保护措施

工程施工时要严格控制施工人员的活动范围，将活动界限控制在占地界限以内。同时，施工结束后及时清理施工场地，场地清理和平整后及时按主体设计进行绿化、美化，在恢复地表植被和自然景观的同时，起到良好的水土保持作用。

6.1.6 施工过程的环境监理工作

为减少建设项目施工期给周围环境产生的影响，建设单位必须加强对施工单位的监督管理，按照合同要求和环境管理规章制度，聘请具有环境监理资格的人员对工程施工期进行环境监理。

(1) 由 1-2 名环境施工监理员，对施工单位进行经常性检查、监督，查看施工单位落实环境保护措施的情况，发现问题及时解决、纠正。

(2) 环境施工监理员要定期以书面形式（施工环境保护监理报告），并及时向有关部门汇报，其内容主要是落实施工方是否严格执行了施工合同中的有关环境保护措施、工程初设环保篇和本工程环境影响报告书规定的施工期环境保护措施。

6.2 运营期环境污染防治措施及可行性论证

6.2.1 废气污染防治措施

本项目运营期产生的废气主要为普通碳分子筛生产过程中筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装等工序产生的粉尘，高档碳分子筛生产过程中粉碎、筛分、料仓等工序产生的粉尘，高档碳分子筛生产过程中球磨、烘干、料仓等工序产生的粉尘，高档碳分子筛生产过程中筛分、包装等工序产生的粉尘，高档碳分子筛生产过程中捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储存工序产生的有机废气，RTO 焚烧炉排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯、非甲烷总烃、苯并[a]芘等。

1、普通碳分子筛生产过程中筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装等工序产生的粉尘
本项目普通碳分子筛生产过程中筛分、粉碎、磨粉、料仓、包装及输送皮带均位于全封闭厂房内，并对皮带输送走廊进行全封闭，同时对筛分机、粉碎机、包装机等设置顶吸式集尘罩，料仓全封闭，废气引入此布袋除尘器后经 1 根 15m 高排气筒排放；磨粉机乏风汇入主管一并进入该布袋除尘器进行处理后排放。

本项目普通碳分子筛生产线配套除尘器选用处理风量为 17000m³/h 的风机。布袋除尘器参数为：滤袋材质为覆膜，过滤面积 480 m²，过滤风速 0.6m/min。

2、高档碳分子筛生产过程中粉碎、筛分、料仓等工序产生的粉尘

本项目高档碳分子筛生产过程中粉碎、筛分、料仓及输送皮带均位于全封闭厂房内，并对皮带输送走廊进行全封闭，同时对粉碎机、筛分机等设置顶吸式集尘罩，料仓全封闭，废气引入此布袋除尘器后经 1 根 15m 高排气筒排放。本项目一期工程、二期工程各设置 1 套。

本项目高档碳分子筛生产线粉碎、筛分工序配套除尘器选用处理风量为 13000m³/h 的风机。布袋除尘器参数为：滤袋材质为覆膜，过滤面积 365 m²，过滤风速 0.6m/min。

3、高档碳分子筛生产过程中球磨、烘干、料仓等工序产生的粉尘

本项目高档碳分子筛生产过程中球磨、烘干、料仓及输送皮带均位于全封闭厂房内，并对皮带输送走廊进行全封闭，同时对球磨机设置顶吸式集尘罩，烘干机、料仓全封闭，烘干机废气经料仓后进入布袋除尘器，废气引入此布袋除尘器后经 1 根 15m 高排气筒排放。本项目一期工程、二期工程各设置 1 套。

本项目高档碳分子筛生产线球磨、烘干工序配套除尘器选用处理风量为 9000m³/h 的风机。布袋除尘器参数为：滤袋材质为覆膜，过滤面积 250 m²，过滤风速 0.6m/min。

4、高档碳分子筛生产过程中筛分、包装等工序产生的粉尘

本项目高档碳分子筛生产过程中筛分、包装及输送皮带均位于全封闭厂房内，并对皮带输送走廊进行全封闭，同时对筛分机、包装机等设置顶吸式集尘罩，废气引入此布袋除尘器后经 1 根 15m 高排气筒排放。本项目一期工程、二期工程各设置 1 套。

本项目高档碳分子筛生产线筛分、包装工序配套除尘器选用处理风量为 12000m³/h 的风机。布袋除尘器参数为：滤袋材质为覆膜，过滤面积 333 m²，过滤风速 0.6m/min。

5、高档碳分子筛生产过程中捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储存工序产生的有机废气，主要为苯、非甲烷总烃、苯并[a]芘等

本项目捏合工序采用煤焦油及液态酚醛树脂与球磨好的粉料进行混合，混合好的物料通过挤条机进行挤出，温度为常温，其酚醛树脂粉料中不会产生挥发性有机物，主要挥发性有机物来源于煤焦油，主要成分为苯、非甲烷总烃、苯并芘类。本

项目碳化沉积工序酚醛树脂、煤焦油发生裂解，产生苯、非甲烷总烃、苯并芘等有机废气。本项目煤焦油储存工序采用余热锅炉生产的蒸汽进行保温，煤焦油会挥发一定量的苯、非甲烷总烃、苯并芘等有机废气。

本项目高档碳分子筛生产过程中捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储存工序产生的有机废气全部送入 RTO 焚烧炉进行处理。

6、RTO 焚烧炉排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯、非甲烷总烃、苯并[a]芘等

本项目共建设 2 套 RTO 焚烧炉，一期工程、二期工程各 1 套。本项目 RTO 焚烧炉采用天然气作为助燃剂。本项目高档碳分子筛生产过程中捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储存工序产生的有机废气，全部送入 RTO 焚烧炉进行处理，焚烧炉烟气经 SNCR+SCR 脱硝处理后，通过 15m 高的排气筒排放。

7、可行技术分析

本项目筛分、粉碎、磨粉、烘干、筛分、料仓、包装等工序产生的颗粒物均采用袋式除尘法进行治理，高档碳分子筛生产过程中捏合挤条工序、碳化沉积工序、煤焦油储存工序产生的有机废气全部采用焚烧法进行治理，氮氧化物采用 SNCR 脱硝技术进行治理。对照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），以上废气治理技术均为污染防治可行技术。

6.2.2 废水污染防治措施

根据工程分析可知，厂区排水系统采用分流制，分别设置污水排水和雨水排水系统。厂区雨水通过雨水管道排入园区雨污水管网；生活污水、余热锅炉排水、软水站排水经园区污水管网排入园区污水处理厂。

本工程污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准，排水水质满足开发区污水处理厂的接管水质要求，污水排入园区污水处理厂可行。

本项目厂区内建设一座 230m³ 的初期雨水收集池，一座 200m³ 的事故水池，可保证初期雨水及事故废水不外排。

由以上分析可以看出，本项目在采取严格的废水污染防治措施后，可以做到废水不外排，不会对地表水环境造成影响。

6.2.3 噪声污染防治措施

噪声防治对策首先从声源上进行控制，其次采取有效的隔声、消声和吸声等控制措施，并从厂区总平面布置上综合考虑设备噪声对厂区及周边环境的影响。

1、具体对策

（1）平面布置及工艺选择方面措施

- 1) 优化工艺流程，减少噪声污染源。
- 2) 总平面布置上，充分利用各种自然因素，如建筑物、绿化带等降低厂界噪声贡献值。在工艺流程允许的情况下，生产装置可按其噪声强度分区布置，噪声较高的装置应尽量置于远离办公区、厂界敏感点的一侧，或用不含声源的建筑物如仓库作为屏障与外界隔开。
- 3) 噪声辐射指向性较强的声源，例如气体放空、锅炉排汽等，要背向厂界及厂内噪声敏感工作岗位，如生活办公区等。
- 4) 噪声强度较大机械设备，例如制氮系统等，尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。
- 5) 对含有噪声源的厂房，进行声学处理，如安装消声器、门窗隔声、厂房吸声等措施，降低其室内混响噪声和对周围环境的影响。

（2）主要噪声源控制措施

1) 风机及压缩机

风机及压缩机噪声主要由空气动力噪声和机械振动噪声构成。空气动力性噪声是由旋转叶片引起气体介质的涡流和紊流产生的噪声，以及叶片对介质周期性的压力产生的脉冲噪声。机械振动噪声是由轴承噪声及旋转部件的不平衡所产生的振动噪声。这些噪声主要由风机进出口、管道、风机壳体，以及基础的振动等形式向外辐射。风机及压缩机噪声控制方法有：

- ①进（排）气管道安装消声器，消声量在 25dB（A）以上。
- ②设备与底座之间设置减振措施。
- ③设置风机房和压缩机房，对室内需进行声学处理，主要提高墙壁、顶棚的吸声系数，以提高室内吸声量，设置隔声门窗，设置隔声控制室。

3) 电机—泵

电机—泵简称“机泵”，是本工程生产过程中使用量最多的设备，其噪声主要在电机侧，电机噪声一般比泵噪声大 5dB（A）左右。所以水泵噪声的治理主要是对电机噪声的控制。大多数电机均为空气冷却，其噪声主要来源于冷却风扇产生的空气动力噪声，其次为电磁噪声、旋转机械噪声等。电机的噪声强度与其功率、转速等参数有关。电机噪声主要控制措施有：

①设置电机隔声罩。对电机空气动力噪声和电磁噪声均可进行有效控制，一般降噪效果可达 8~10dB（A）。

②对机泵与基础间的隔振或减振处理。

4) 管道噪声

管道噪声产生的原因有：一是管道系统中高速气流的冲击、摩擦或在弯头、阀门和其它变径处所产生噪声，二是与之相连的机械振动激发管壁振动而产生的噪声。阀门及管道噪声主要控制方法有：

①管道的合理设计，控制介质的流速，避免介质流向的急剧变化，管径的变化设有光滑的过渡段等。

②管道与振动设备的连接由刚性连接改为弹性连接，避免机械设备激发管道振动。

③设消声器或结合管道保温进行管道隔声包扎。

5) 气体放空

在生产装置开、停气时，或生产过程非正常状态，常常出现气（汽）体排放过程。当气体从排放口排出时具有较高速度，一旦排入大气，便与周围空气发生强烈混合而产生高频噪声，随其逐渐扩散、混合形成紊流，产生低频噪声。放空噪声的主要控制方法是在气体排放口安装消声器。对于介质排放压力 $\geq 0.4\text{ MPa}$ 时，可采用小孔喷注结构消声器。这种消声器结构简单，重量轻，消声效果好，一般消声效果可达 35dB（A）以上。对于排放量大，介质压力较低的情况，可采用阻抗复合型消声器。阻抗复合结构消声器，一般体积和重量较小孔喷注结构消声器要大，消声效果一般可达 25~30dB（A）。

（3）设置隔声操作室

需要较安静的工作岗位，如压延联合车间操作间等，为防止室外噪声的干扰，要设置隔声门窗，室内并进行声学处理：

- 1) 设置隔声门窗。因绝大部分声能透过门窗向外传播, 所以, 根据所处位置设置可采光的双层玻璃隔声窗(固定式或可开启式), 及可通风的隔声百叶窗。所有进出机房的门均作成隔声门或设置双层门。
- 2) 设置隔声操作室。为保护操作人员的听力, 可使操作人员主要在隔声操作室内实行操作, 并透过隔声玻璃窗观察设备运行情况。
- 3) 室内采取吸声处理。因室内壁面吸声系数较低, 混响声较大, 所以使屋顶、壁面提高吸声系数, 降低混响噪声。

2、可行性论证

通过采取上述各项减振、隔声、吸声等综合治理措施, 本工程各类设备噪声降噪效果明显。室内声源均布置在减振结构中, 综合采取减振、墙体隔声处理后, 其噪声削减量为 20~35dB (A); 室外设备(风机等)采取减振、隔声等措施后可降噪 20~25dB (A)。所采取的噪声污染控制措施均为普遍采用、成熟可靠、成本低的技术和设备, 由噪声影响预测结果, 落实环评提出的噪声防治措施后, 厂界噪声的贡献值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求, 不会产生噪声扰民现象。

因此, 本工程采取的噪声防治措施是可行的。

6.2.4 固体废物治理措施

1、固废的产排情况

本项目固废主要包括一般固废、危险废物和生活垃圾, 其中一般固废主要为除尘灰、不合格产品、废布袋、废树脂, 危险废物主要为废矿物油、废油桶、废催化剂。其产生及处置情况如下:

A 一般固废

(1) 除尘灰

本项目除尘灰废物代码 900-099-S59, 产生量约为 15.789t/a, 集中收集后全部回用于生产。

(2) 不合格产品

本项目不合格产品废物代码 900-099-S17, 产生量约为 375t/a, 集中收集后全部回用于生产。

（3）废布袋

本项目运营期废布袋废物代码 900-009-S59，产生量约为 0.6t/a，全部交由设备厂家回收处置。

（4）废树脂

本项目软水制备工序产生一定量的废树脂，废树脂废物代码 900-008-S59，产生量为 2.4t/a，集中收集后全部由厂家回收处理。

B 危险废物

本项目设备维修会产生废矿物油、废油桶，焚烧炉烟气治理会产生废催化剂，其中废矿物油产生量为 1t/a、废油桶产生量为 1t/a、废催化剂产生量为 10m³/3a。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废矿物油危废编号 HW08（废物代码 900-214-08），废油桶危废编号 HW49（废物代码 900-041-49），废催化剂危废编号 HW50（HW772-007-50）。废矿物油、废油桶、废催化剂集中收集后，暂存于危废贮存间，定期交由有资质的单位处置。

C、生活垃圾

项目运营期间的生活垃圾产生系数为按 0.5kg/（d•人）计，项目劳动定员 100 人，则生活垃圾产生量为 15t/a。本项目在车间内、办公区均设置垃圾桶，垃圾经收集后运至市政部门指定的地点统一处理；垃圾在运输过程中应注意遮盖、封闭，防止造成二次污染。

采取本评价规定的固废污染防治措施后，最终固体废物均合理处置。

2、危险废物场内暂存要求

本项目危险废物均暂存于危废贮存间，定期交由有资质的单位处置。危废固废贮存间容积为 20m²。

危废暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行防渗设计，防渗层为至少 1m 后黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

危险废物在危废暂存库内采取分类分区方式贮存物料，并分别在显著位置设有标识，内不得有明火或热源，并设有消防措施防止火灾。

3、危险废物包装及运输要求

本项目涉及的危险废物运输系统要求实现危险废物存放安全、转移无污染、无泄漏。

本项目产生各类固废分类装入符合 GB18597 标准的容器。如油泥、沉渣等可采用专用铁圆桶分类收集，并作类别标识，防火、防震；各类危废可采用吨袋包装后，分类存于密封塑料箱中，并在上面作明显标识。

本项目危废的运输和管理应严格按照《危险废物转移管理办法》的具体规定执行。本项目固废运输路线不经过村庄。因此，要求本项目规定装卸货物时避开人口密集区和车辆通行高峰期。另外，要求运输路线短，运输车辆密封性好，对沿途环境影响轻微，运输车辆的数量根据废物产生量配备，保证本项目产生的危险废物能全部安全、及时的转运至废物接纳单位。

危险废物省内转移，应通过固废系统填报管理计划并申领转移电子联单。运输单位和经营单位接收危险废物当日，需通过固废系统予以接收确认，填写接收日期。如遇特殊情况，当日内无法完成接收确认的，确认日期不超过次日。产废单位负责跟踪危险废物转移办结情况，确保转移电子联单运行结束。

危险废物产生单位在填报电子联单后，必须在转移前三日内将电子联单导出打印并加盖公章报移出地生态环境主管部门；危险废物接受单位在电子联单办结后，必须在办理后三日内将电子联单导出打印并加盖公章报移入地生态环境主管部门（不方便送达原件的，可以采取传真或扫描方式）。

4、固废环境影响评价结论

综上所述，本项目产生的固体废物在采取环评要求的治理措施后均得到妥善处置，对环境影响较小。

6.2.5 地下水及土壤污染防治措施

6.2.5.1 源头控制

- 1、项目尽可能选以先进工艺、管道、设备，尽可能从源头上减少可能污染物产生；
- 2、严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；

3、优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂区内外收集及预处理后通过管线送全厂污水处理厂处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地板冲洗水、雨水等走地下管道。

4、加强生产运行管理，防止污染物的跑、冒、滴、漏，制定工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物发生渗漏等突发事故时的应急预案，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

跑冒滴漏是污染物主要的泄漏方式，如果处理不当或是不及时，就有可能污染地下水。针对污染物的跑冒滴漏，提出如下防治措施：

(1) 要有专职人员每天巡视、检查可能发生泄漏的区域，及时发现跑、冒、滴、漏情况，采取管线修复等措施阻止污染物的进一步泄漏，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

(2) 在重要的管线上安装专业的防滴漏仪器，从源头控制污染物的泄漏。

6.2.5.2 分区防控

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，并参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，分区防控措施应结合地下水环境影响评价结果，提出不同分区的具体防渗技术要求；根据预测结果和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，参照“地下水污染防治分区参照表”提出分区防渗技术要求。

1、重点防渗区

本项目事故水池、初期雨水池为半地下设施，上述区域发生物料或污染物泄漏后不易及时发现和处理，污染物控制难易程度为“难”，主要污染物类型有“持久性有机物污染物”，上述区域包气带岩性为粉土，渗透系数大于 10^4cm/s ，包气带防污性能为“弱”；新建生产车间、危废贮存间、尿素罐区、苯库、煤焦油罐区等，污染物控制难易程度为“易”，主要污染物类型有“持久性有机物污染物”，区域包气带渗透系数大于 10^4cm/s ，包气带防污性能为“弱”；根据《环境影响评价技术导则 地

下水环境》(HJ610-2016)表 7 地下水污染防控分区参照表, 上述区域为重点防渗区, 需采取防渗设计, 防渗技术要求: 防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能。

(1) 地面防渗

从上至下依次为: ①5mm 厚环氧砂浆面层; ②环氧玻璃钢(2 底 2 布)隔离层; ③30mm 厚 C25 细石混凝土找平层; ④150mm 厚 C20 混凝土, 内配 8mm 双向钢筋, 网格为 200×200 ; ⑤300mm 厚级配碎石, 压实系数 ≥ 0.95 , 地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 100$ kPa; ⑥素土夯实。

各种材质的防渗系数见表 6-1。地面防渗结构示意图见图 6-1 所示。

(2) 水池防渗

厂区范围内各处理水池、事故水池和初期雨水收集池等, 要求混凝土强度等级不宜小于 C30, 结构厚度不应小于 250mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8, 且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料, 或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm, 喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时, 掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。

水池的所有缝均应设止水带, 止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带, 施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带; 塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

(3) 危废贮存间、尿素罐区、生产车间、苯库和煤焦油罐区的防渗

基础可采用抗渗钢筋混凝土。混凝土的强度等级不应低于 C30, 抗渗等级不应低于 P8。厚度不应小于 100mm。混凝土防渗层应设置缩缝和胀缝, 纵向和横向缩缝、胀缝宜垂直相交。混凝土防渗层在墙、柱、基础交接处应设衔接缝。

衬里应放在基础上, 衬里要能够覆盖危废或其溶出物可能涉及的范围。在衬里上建造浸出液收集清除系统、径流疏导系统, 并做到防风、防雨、防晒。

(4) 地下管道的防渗

地下管道的防渗地下一级地管、二级地管宜采用钢制管道, 三级地管应采用钢制管道。

当一级地管、二级地管宜采用非钢制管道时，宜采用高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层（见下图）。高密度聚乙烯(HDPE)膜厚度不宜小于1.50mm，膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。

抗渗钢筋混凝土管沟沟底、沟壁和顶板的混凝土强度等级不宜低于C30，抗渗等级不低于P8，混凝土垫层的强度等级不低于C15.沟底和沟壁的厚度不宜小于200mm。沟底和沟壁的内表面和顶板顶面应抹聚合物水泥防水砂浆，厚度不应小于10mm。

当地下管道防渗采用高密度聚乙烯（HDPE）膜和抗渗钢筋混凝土管沟时，宜设置渗漏液检查井，渗漏液检查升间隔不宜大于100m。渗漏液检查井宜位于污水检查井、水封井的上游，并宜与污水检查井、水封井靠近布置。渗漏液检查井的平面尺寸宜为1000mm×1000mm，顶面高出地面不应小于100mm. 井底应低于渗漏液收集管300mm。

2、一般防渗区

原料成品库、软水制备间、空压制氮间、配电室、焚烧炉等设施均在地面，物料或污染物泄漏后可及时发现和处理，污染物控制难易程度为“易”，主要污染物类型属其他类型；消防水池、消防水泵房为半地下设施，上述区域发生物料或污染物泄漏后不易及时发现和处理，污染物控制难易程度为“难”，主要污染物类型属其他类型，上述区域包气带岩性为粉土，渗透系数大于 10^{-4} cm/s，包气带防污性能为“弱”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 7 地下水污染防控分区参照表，上述区域为一般防渗区，需采取防渗设计，防渗技术要求：防渗层的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能。

一般防渗区域采用三层防渗，由下至上依次为：1) 500mm 素土压实层、2) 150mm 厚 C20 混凝土、3)5mm 厚环氧砂浆面层。车辆和容器清洗间墙面采用 5mm 厚 C20 混凝土墙面，表面涂刷环氧树脂漆。

3、简单防渗区

除重点防渗区和一般防渗区外的其它区域，为简单防渗区，采用水泥硬化处理即可。

6.2.6 生态保护措施

结合本项目实际，对厂区绿化提出如下措施建议：

- 1、在厂区平面布置时要留有足够的绿化带位置，使今后的绿化工作得以顺利开展。主要集中在原料库房和生产区域周围。
- 2、绿化布局要综合考虑，全面规划，按照不同的功能区选择不同的绿化树种。
- 3、厂区主要干道宜选择易于管理且耐旱的树种，如梧桐、柳树、刺槐和杨树等，并注重乔冠结合、常绿树与落叶树搭配种植。

总之，应加强对绿化工作重要性认识，配备专职人员对绿化工作负责管理，还要逐年增加绿化投资，保证绿化工作科学长期开展下去。因此，企业对厂区绿化要切实做好规划。

6.3 环保措施及环保投资估算

本项目总投资 7760 万元，其中环保投资 961 万元，占总投资的 12.38%。

本项目环境保护措施及环保投资估算见表 6-2。

表 6-2 本项目环境保护措施及环保投资估算表

污染源 类别	污染物 名称	环保措施	投资 (万元)
废气	普通碳分子筛筛分、包装粉尘	颗粒物 筛分机、粉碎机、磨粉机、包装机分别设置集气罩，活性炭料仓产生的粉尘与其他废气经管道收集后通过 1 套布袋除尘器处理，处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放。	15
	粉碎、筛分粉尘	颗粒物 粉碎机产生破碎粉尘、生料储存罐产生的粉尘及原料筛分机产生的筛分粉尘分别收集后，通过 1 套布袋除尘器处理，处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放。一期、二期各 1 套，共 2 套。	30
	烘干、球磨工序粉尘	颗粒物 烘干机产生的烘干粉尘、烘干粉料吸粉罐产生的粉尘、球磨机产生的球磨粉尘与细粉吸粉罐产生的粉尘分别收集后，通过 1 套布袋除尘器处理，处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放。一期、二期各 1 套，共 2 套。	30
	成品筛分、包装粉尘	颗粒物 成品筛分机、包装机分别设置集气罩，废气经管道收集后通过 1 套布袋除尘器处理，处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放。一期、二期各 1 套，共 2 套。	30
	有机废气	颗粒物、 SO ₂ 、NO _x 、 苯、非甲烷 总烃、苯并 芘 ①捏合挤条工序产生的有机废气经挤条机上方的集气罩收集后送入 RTO 焚烧炉焚烧处理。 ②碳化沉积工序产生的有机废气经密闭管道收集后送到 RTO 焚烧炉焚烧处理。 ③煤焦油储罐废气经管道收集后送到 RTO 焚烧炉焚烧处理。 上述废气经 RTO 焚烧炉处理，焚烧炉烟气经 SNCR+SCR 脱硝进一步处理后经一根 15m 高排气筒排放。一期、二期各 1 套，共 2 套。	400

废水	生活污水、余热锅炉排水、软水站排水	COD、BOD、SS、氨氮、盐类等	生活污水、余热锅炉排水、软水站排水经收集后全部经市政污水管网排入园区污水处理厂处理。	20
	初期雨水	SS	1 座 230m ³ 雨水收集池	15
	事故水池	SS	1座200m ³ 事故水池	15
固体废物	除尘工序	除尘灰	除尘灰经收集后全部回用于生产；不合格产品全部回用于生产；废布袋由厂家回收处置；废树脂由厂家回收处置。	5
	筛分工序	不合格产品		
	除尘工序	废布袋		
	软水制备	废树脂		
	设备维修	废矿物油	项目拟新建一座占地面积为 20m ² 的危废贮存间，用	40
		废油桶	于暂存项目产生的危险废物。	
	烟气治理	废催化剂		
噪声	生活垃圾	生活垃圾	厂区设置垃圾箱。	1
	各种噪声设备	声压级	选取低噪设备、合理布局；局部消声、隔声、减振等。	60
	厂区防渗	—	厂区按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区进行分区防渗处理；厂区空地进行绿化。	300
环保总投资			961	

6.4 环境影响经济损益

6.4.1 建设项目环境代价分析

环境代价是指工程污染和破坏所造成的环境损失折算成经济价值。本项目投产后产生的污染对环境的经济代价按下式估算：

$$\text{环境代价} = A + B + C$$

式中：A 为资源和能源流失代价；

B 为对环境生产和生活资料造成的损失代价；

C 为对人群、动植物造成的损失代价。

1、资源和能源流失代价（A）

$$A = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$$

式中：Q_i——某种排放物年累计量；

P_i——排放物作为资源、能源的价格。

结合项目特点，本部分主要分析估算外排的污染物中资源价值较高的污染物流失的损失代价，主要是水资源的流失。

本项目废水排放量为零。即：A=0。

2、生产生活资料损失代价（B）

本项目虽可以做到达标排放，但需缴纳一定的排污费，按 15 万元/年估算。另外对生产生活资料其它损失代价按照 10 万元/年估算。因此生产生活资料损失代价为 25 万元/年。

3、人群损失（C）

由报告书对环境要素影响评价的结论，结合当地自然、社会环境现状可以看出，按照本环评报告所规定的环保措施实施后，本项目工程污染的排放会得到有效的控制，可以全面实现达标排放，对人体的影响轻微，但对车间操作工人有一定的影响，应加强操作工的劳动保护，以减小其健康损失，劳保所需费用按 4 万元/年估算。因此人群损失代价为 4 万元/年。

综上所述，工程环境代价为：29 万元/年。

6.4.2 建设项目环境成本分析

建设项目环境成本主要包括两部分：工程环境保护措施投资和环保设施运行及管理费用（两部分费用不具有可加性）。

（1）环保工程建设投资

本项目总投资 7760 万元，其中环保投资 961 万元，占总投资的 12.38%。

（2）环保工程运行管理费用

环境成本是指环保工程运行管理费用 C。它包括折旧费和运行费用：

$$C=C_1+C_2$$

①折旧费 C_1

环保设备折旧率按环保投资 5% 计算，费用为 48.05 万元/年（固废处置、绿化等不计入折旧）。

②运行费用 C_2

包括设备维修费、材料消耗费、环保人员工资福利费、科研咨询费、管理费等。

设备维修费取环保投资的 1.5%，为 14.415 万元/年。

材料消耗主要是电力等费用，估算费用约为 30 万元/年。

环保人员工资、福利费按公司职工平均工资 60000 元/人·年计算，由于投产后需相应专职环保人员 3 人，因此共计 18 万元。

科研咨询费及环保设施管理费取 3 万元/年。

本项目的全部运行费用 C_2 为 65.415 万元/年，

综上，本项目的环保工程运行管理费用为 $C=C_1+C_2=113.465$ 万元/年。

6.4.3 环境经济效益

环境经济效益是指采取环保治理措施获取的直接经济效益。本项目在“三废”治理的过程中注重了对资源、能源的回收利用，从而大大减少了生产过程中的资源流失。结合本工程特点，应包括提高水复用量的节水经济效益、减少粉尘排放的经济效益、一定时期内改善区域生态环境的经济效益。

根据评价各要素结论，估算本项目采取各项环保措施的情况下可获得直接环境经济效益约 100 万元。

6.4.4 社会效益分析

本项目的建设不仅具有环境效益和经济效益，而且具有一定的社会效益。

(1) 项目建成后，既能给企业发展创造良好开端，也会给当地带来的新的经济增长点。

(2) 拟建项目生产的产品可满足国内外市场需求，提高国内企业在世界市场的竞争力。

(3) 项目投产后，每年上缴一定的利税，增加地方的财政收入，促进当地经济的发展，有利于维护社会治安的稳定和发展。

(4) 本项目的实施，可带动物流运输业、基础服务业等其它辅助行业的发展，创造就业岗位，解决当地剩余劳动力就业问题，减轻地方政府就业压力，有利于社会稳定和经济繁荣。

6.4.5 小结

本项目实施过程中加强了对环保工程设施的投资力度，但是在建设和运行中仍不可避免会对周围群众的生产生活带来一定的影响。因此，企业在施工和运行阶段必须严格落实环评提出的各项环保措施，企业投入足够的环保资金保护环境是本工程建设的前提条件之一。

项目在采取了相应的环保治理措施后，资源、能源可得到了充分的利用，环境资源损失相应减少，污染物排放量大大减少。项目建成后，污染治理设施的运行费用可与取得的环境经济效益基本持平，环保投资可取得预期的效益。环保投资在工程运行成本中所占比例较小，与建设规模和生产成本相比在减轻环境污染的同时还可取得很好的经济效益。实现社会、经济和环境效益的和谐统一，同时也符合经济与环境协调持续发展的原则。

第七章 环境管理与监测计划

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

7.1 环境管理

环境管理对人类生产、生活和社会活动实行控制性的影响，使外界事物按照人们的决策和计划方向进行和发展。随着我国环保法规的完善及严格执行，环境污染问题将极大地影响着企业的生存与发展。因此，环境管理应作为企业管理工作中的重要组成部分，企业应积极并主动地预防和治理，提高全体职工的环境意识，避免因管理不善而可能造成的环境风险。本项目从其自然环境而言，污染物易扩散，因而必须在加强污染物排放控制的基础上，加大环境管理的力度。

7.1.1 环境管理体系的划分

(1) 环境计划管理：通过计划协调发展与环境的关系，对环境保护加强计划指导，是环境管理的重要内容，通过制定环境规划，把环境保护纳入到国民经济规划中去。

(2) 环境质量管理：为了保持区域环境所必需的环境质量而进行的各项管理工作，建设项目环境影响评价和区域性环境质量评价，是环境质量管理的主要工作。

(3) 环境技术管理：制定技术标准、技术规程、技术发展方向、技术路线、技术政策和污染防治技术，以环境经济评价来协调技术经济发展和环境保护的关系，促进经济不断发展，保证环境质量不断得到改善。

7.1.2 环境管理的重要性

(1) 环境是资源，环境管理就是管理资源。保护自然资源合理开发和在生产中避免资源不合理利用而使资源破坏和环境污染。环境管理就是要管理自然资源的开发和保护生态平衡。

(2) 环境管理必须和生产、生活、社会活动相结合。环境管理要渗透到生产、生活、社会活动的每一个环节中去，环境问题是由于人类活动作用于周围环境引起

的，环境保护必须在生产、生活、社会活动过程中解决。

（3）环境广泛性，决定了环境管理的综合性。环境问题是自然、社会和技术等因素产生的，环境管理必须是自然科学和社会科学互相渗透，紧密结合的。

（4）环境管理是一项群众工作。环境问题涉及到每个人，要依靠群众管理环境，加强宣传教育，不断提高全民对环境保护的认识水平。

（5）适应国际市场对 ISO14000 环境管理体系认证的要求。

7.1.3 环境管理体系与职责

（1）环境管理体系

环评规定企业应建立以公司经理负责，生产副经理兼管环保工作，各职能部门各负其职的环境管理体系，企业设置环保科，设科长一名，科员 2 名，负责全厂的环境管理工作。企业应建立如下的企业环境管理网络，见图 7-1。

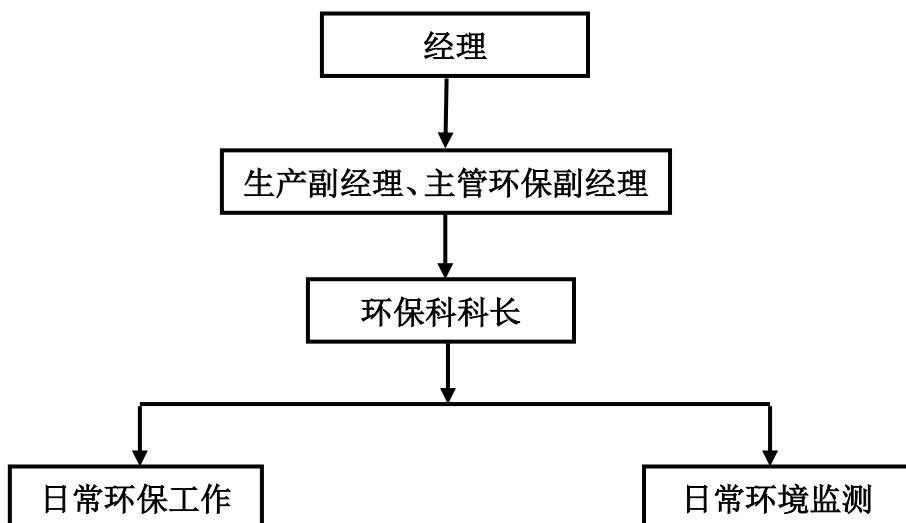


图7-1 企业内部环境管理网络

（2）管理机构设置

施工建设期，企业环保科应指派专人负责相关的环境保护管理工作，可与工程建设、监理单位协同对此阶段可能产生的环境问题进行控制。

生产运行期，环境管理工作由环保科具体负责。环境保护工作是一项政策性、综合性、科学性很强的工作，环保科人员必须经过一定时间的专业培训，取得合格证书，持证上岗。此外，企业内部须设环境监测机构，负责企业的环境日常监测工作。

（3）职责和任务

A、经理

- ①总体负责企业的环境保护工作，领导各级部门执行国家的环境保护政策；
- ②负责上报和批准企业环境保护相关的规章制度；
- ③从企业管理、人事、计划、生产等方面为环境保护工作提供支持；
- ④从全局、长远的角度对本企业的环境保护工作提出拓展性的要求，并协调资金支持；

B、副经理（生产及环保）

- ①协同工作，领导和指挥制定各部门的环保方案，同时在环保行动的实施中担任协调、维持、评审和深化的工作；
- ②在企业内部推广和宣传环保方案，收集员工意见和合理化建议；
- ③监督环保方案的进度和实施情况；
- ④负责与地方环保部门保持联系，及时了解、传达有关环保信息。

C、环保科

- ①全面贯彻落实环保政策，监督工程项目的各项环境保护工作；
- ②制定本企业环境保护的近、远期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况；
- ③根据环保部门下达的环境保护目标、污染物总量控制指标，制定本企业的环境保护目标和实施措施，并在年度中予以落实；
- ④负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度，协助企业完成围绕环境保护的各项考核指标；
- ⑤做好环保设施管理工作，建立环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，定期检查、定期上报，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生；
- ⑥负责企业环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识和环保法规的宣传，树立环保法制观念；
- ⑦定期组织当地环境监测部门对污染物进行监测检查；
- ⑧负责与地方各级环保部门的联系，按要求上报各项环保报表，并定时向上级

主管部门汇报环保工作情况。

⑨组织、进行企业日常环境保护的管理、基础设施维护等方面的工作，包括尾矿库的管理、绿化维护、环境保护设施日常检查、场地内污染防治设施的操作监督等。

D、具体生产单位与生产人员

- ①严格按照设备操作规程进行，防止生产意外事故发生；
- ②保证环保设备正常、高效运行，按规定进行日常的维护；
- ③积极执行上级领导和环保管理部门提出的相关决定；
- ④鼓励提出新方法、新思路、建设议，提倡参与企业环境保护决策；
- ⑤特殊情况、特殊问题要及时汇报，并及时进行解决。

7.1.4 环境管理制度与环境管理计划

一、环境管理制度

企业在健全了环境管理体制与管理机构的基础上，还必须健全环保管理规章制度，做到“有法可依、有章可循”，才能保证环保工作健康、持续的运转。各项规章制度应体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作中。

相应的环境管理制度包括：

- 环境保护管理条例；
- 环境管理的经济责任制；
- 环保设施运行与管理制度；
- 环境管理岗位责任制；
- 环境管理技术规程；
- 环境保护的考核制度；
- 环境保护奖惩办法；
- 污染防治控制措施实施方法；
- 环境污染事故管理规定；
- 清洁生产审计制度；

- 环境保护质量管理规程。

二、环境管理计划

①管理机构

企业成立环保科，负责运营期的环境管理工作，于当地环保部门及其授权监测部门直接监管企业污染物的排放情况，并对其逐步实施总量控制；对超标排放及污染事故、纠纷进行处理。

②运营期环境管理职责

由分管环境的厂长负责环保指标的落实，将环保指标逐级分解到车间、班组、个人，下属具体负责其附属环保设备的运转和维护，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；配合地方环保部门监测部门进行日常环境监测，记录并及时上报污染源及环保措施运转状态。在项目实施全过程中，本项目都应以《中华人民共和国环境保护法》及相关环保法律、法规为依据，通过对项目前后的环境审核，设定环境方针，建立环境目标和指标，设计环境方案，以达到“清洁生产”的良好效果，求得环境的长远的持久的发展。因此，它应建立以下环境管理制度：

- i 内部环境审核制度；
- ii 清洁生产教育及培训制度；
- iii 建立环境目标和确定指标制度；
- iv 内部环境管理监督、检查制度。

本项目已基本建成，本次针对运营期制定环境管理工作计划，本项目环境管理工作计划见表 7-1。

表7-1 环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
生产运行期	1、严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； 2、设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保设施立即进行寻找原因，及时处理； 3、不断加强技术培训，组织企业内部之间的技术交流，提高业务水平，保持企业内

	<p>部职工素质稳定；</p> <p>4、重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平。</p> <p>5、积极配合环保部门的检查、验收。</p>
--	--

7.2 环境监测

环境监测是环境管理的依据和基础，它为环境统计和环境定量评价提供科学依据，并据此制定防治对策和规划。

7.2.1 环境监测机构

本项目环保科，设科长及科员共 2 人，并配备一定的监测仪器、设备，负责环境空气、水等污染源监测。

7.2.2 环境监测机构的职责和任务

- (1) 编制各类有关环境监测的报表负责呈报；
- (2) 负责本企业范围内的污染事故调查，弄清和掌握污染状况；
- (3) 定期开展环境监测，并负责各类监测设备的使用，维护和检修工作；
- (4) 制定本企业的环境监测计划，并完成主管部门布置的各项监测任务；
- (5) 参加当地的环境监测网，按统一计划和要求进行环境监测工作；
- (6) 参加本企业所属范围内的重大污染事故调查，组织检查各项环境法规和环境标准的执行情况。

上述工作可与厂环保科或当地环境监测单位协商、配合完成。

7.2.3 环境监测计划

根据污染物排放的实际情况及企业发展规划，委托有资质的单位负责对本项目进行监测。具体监测时间、频率、点位服从当地环保部门的规定和要求，监测项目针对企业污染特性确定。

对厂区各类排污口应进行相应的规范，包括：在厂区“三废”及噪声排放点，设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》(GB15562.1-1995)及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》(GB15562.2-1995)中有关规定。排放口图形标志见表 7-2。

表7-2 排放口图形标志

排放口	噪声源	废气排放口	固体废物堆放场
-----	-----	-------	---------

图形 符号			
背景颜色	绿色		
图形颜色	白色		

对照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-2020) 等的规定并结合本项目的排污实际情况, 确定本项目的具体监测计划见表 7-3。

表7-3 厂区污染源监测计划表

项目	监测点	污染物	监测频次
大气	普通碳分子筛筛分、包装工序排气筒	颗粒物	1 次/半年
	粉碎、筛分工序排放筒 (一期)	颗粒物	1 次/半年
	粉碎、筛分工序排放筒 (二期)	颗粒物	1 次/半年
	烘干、球磨工序排气筒 (一期)	颗粒物	1 次/半年
	烘干、球磨工序排气筒 (二期)	颗粒物	1 次/半年
	成品筛分、包装工序排气筒 (一期)	颗粒物	1 次/半年
	成品筛分、包装工序排气筒 (二期)	颗粒物	1 次/半年
	RTO 焚烧炉排气筒 (一期)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯、非甲烷总烃、苯并[a]芘	1 次/半年
	RTO 焚烧炉排气筒 (二期)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯、非甲烷总烃、苯并[a]芘	1 次/半年
	场界无组织	颗粒物、二氧化硫、苯并[a]芘	1 次/半年
废水	厂区废水总排口	pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类	1 次/半年
噪声	场界噪声	L _{Aeq}	1 天/季度
土壤	厂区事故池下游及厂区北侧各设 1 个监测点	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、苯并[a]芘	1 次/5 年

表7-4 跟踪监测点布置一览表

井号	位置	井深 (m)	监测层位	管材	监控功能	监测因子	监测频次	备注
1#	厂界上游 10-30m	水位以下 3-5m, 不能打穿隔水层	第四系孔隙潜水含水层	钢管+滤水管	上游对照点	石油类、苯、苯并[a]芘	1 次/年	监测井新建
2#	事故水池下游 10-30m			钢管+滤水管	下游防渗漏点			
3#	厂界下游 10-30m			钢管+滤水管	下游防扩散点			

监测结果反馈：环保组负责对监测结果进行统计汇总，上报有关领导，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。

7.3 环境管理和监测费用预算

环境管理和环境监测经费预算包括一次性投资和常规性开支等。

7.3.1 一次性投资

环境监测委托当地有资质的单位负责进行，建设单位不再进行监测仪器的购置。

7.3.2 常规性开支

常规性开支包括环保科人员进行日常工作，开展宣传教育、报刊订阅、维修设备仪器、进行监测等工作的费用；预计每年 3 万元。

第八章 环境影响评价结论

8.1 项目概况

本项目基本情况见表 8-1。

表8-1 项目基本情况列表

项目	工程概况
建设单位	山西惠沧新材料有限公司
项目名称	年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目
建设性质	新建
建设地点	清徐经济开发区新型煤化工新材料产业园。厂址中心地理坐标： 112°17'7.24", 37°35'13.98"
建设规模	年产 3000t 碳分子筛（CMS），其中一期工程年产 1500t 碳分子筛（CMS）（高 档碳分子筛 1000t/a、普通碳分子筛 500t/a），二期工程年产 1500t 高档碳分 子筛（CMS）
占地面积	15666.67m ²
项目投资	7760 万元，其中一期工程投资 5360 万元，二期工程投资 2400 万元
劳动定员	100 人
工作制度	全年工作 300 天，三班制，每班工作时间 8h（普通碳分子筛 500h/a）
建设周期	10 月

8.2 环境质量现状

8.3 环境保护措施及污染物排放情况

1、废气

本项目普通碳分子筛生产线筛分机、粉碎机、磨粉机、包装机分别设置集气罩，活性炭料仓产生的粉尘与其他废气经管道收集后通过 1 套布袋除尘器处理，处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放。

本项目高档碳分子筛生产线粉碎机产生破碎粉尘、生料储存罐产生的粉尘及原
料筛分机产生的筛分粉尘分别收集后，通过 1 套布袋除尘器处理，处理后的废气经
一根 15m 高排气筒排放（一期、二期各 1 套，共 2 套）；烘干机产生的烘干粉尘、烘
干粉料吸粉罐产生的粉尘、球磨机产生的球磨粉尘与细粉吸粉罐产生的粉尘分别收
集后，通过 1 套布袋除尘器处理，处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放（一期、
二期各 1 套，共 2 套）；成品筛分机、包装机分别设置集气罩，废气经管道收集后通

过 1 套布袋除尘器处理，处理后的废气经一根 15m 高排气筒排放（一期、二期各 1 套，共 2 套）。

本项目高档碳分子筛生产线有机废气治理措施：①捏合挤条工序产生的有机废气经挤条机上方的集气罩收集后送入 RTO 焚烧炉焚烧处理，②碳化沉积工序产生的有机废气经密闭管道收集后送到 RTO 焚烧炉焚烧处理，③煤焦油储罐废气经管道收集后送到 RTO 焚烧炉焚烧处理。上述废气经 RTO 焚烧炉处理，焚烧炉烟气经 SNCR+SCR 脱硝进一步处理后经一根 15m 高排气筒排放（一期、二期各 1 套，共 2 套）。

本项目有组织污染物排放量为：颗粒物排放量为 2.035t/a、SO₂ 排放量为 0.528t/a、NO_x 排放量为 4.689t/a、苯排放量为 0.140t/a、非甲烷总烃排放量为 1.973t/a、苯并[a]芘排放量为 0.485×10^{-6} t/a。

2、废水

本项目厂区排水系统采用分流制，分别设置污水排水和雨水排水系统。厂区雨水通过雨水管道排入园区雨污水管网；生活污水、余热锅炉排水、软水站排水经园区污水管网排入园区污水处理厂。

3、噪声

本项目采取选取低噪设备、合理布局、局部消声、隔声、减振等措施。项目建成后，运营期厂界噪声等效声级昼间贡献范围在 38.31-41.66dB（A）之间，夜间贡献范围在 35.07-38.42dB（A）之间，均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。

4、固体废物

本项目固废主要包括一般固废、危险废物和生活垃圾，其中一般固废主要为除尘灰、不合格产品、废布袋、废树脂，危险废物主要为废矿物油、废油桶、废催化剂。

运营期除尘灰、不合格产品全部回用于生产，废布袋全部交由设备厂家回收处置，废树脂集中收集后全部由厂家回收处置；危险废物全部分类贮存于危废贮存间，定期交由有资质单位处置；生活垃圾全部交由当地环卫部门处置。

5、环境风险

- (1) 生产厂区在平面布置中各生产区域的装置及建构筑物间考虑足够的安全距离，并布置相应的消防通道。
- (2) 在生产工艺系统中，厂房设置良好的通风设施，对各密封点经常检查，发现泄露及时消除。
- (3) 设备密闭操作，加强通风，操作人员须经过专门培训，严格遵守操作规程；远离火种、热源，工作场所严禁吸烟；使用防爆型的通风系统和设备。
- (4) 爆炸和火灾危险场所选择隔爆电气设备，防爆厂房按二类防雷建筑物考虑，设置避雷带或避雷针，对凡能产生静电并产生危害的设备、装置及管道都进行可靠的接地，全厂低压电气设备均采用保护接零系统，对于电气检修回路均加漏电保护装置。
- (5) 在消防给水设计中，根据有关规定配置相应的消防管道、储水池、消火栓、灭火器。
- (6) 山西惠沧新材料有限公司应针对本项目及时建立事故风险应急管理组织机构，并制定环境风险评估报告及应急预案。

6、生态环境

- (1) 在厂区平面布置时要留有足够的绿化带位置，使今后的绿化工作得以顺利开展。主要集中在原料库房和生产区域周围。
- (2) 绿化布局要综合考虑，全面规划，按照不同的功能区选择不同的绿化树种。
- (3) 厂区主要干道宜选择易于管理且耐旱的树种，如梧桐、柳树、刺槐和杨树等，并注重乔冠结合、常绿树与落叶树搭配种植。

8.4 主要环境影响

- ### 8.4.1 环境空气影响
- 本次评价基准年为 2023 年，清徐县 2023 年度为环境空气不达标区，本项目主要污染物排放总量指标等倍进行置换削减。短期浓度预测结果表明，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 < 100%，项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

对于不达标区不达标因子，项目建设并实施区域削减方案后预测范围内的 PM_{10} 年平均质量浓度变化率 $K=-36.15\%$ ， $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度变化率 $K=-36.15\%$ ， NO_2 年平均质量浓度变化率 $K=-75.63\%$ ，不达标因子 K 值均小于-20%，因此，项目实施并实施区域削减方案后，区域环境质量将得到整体改善。

对于不达标区达标因子，叠加在建、拟建项目的环境影响，叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均可达标；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加在建、拟建项目的环境影响后，其短期浓度叠加后均可达标。

本项目未计算出大气防护距离，项目在严格落实环境影响报告书所提出的各项大气污染防治措施并加强运行管理，确保稳定达标的前提下，本项目建设对评价区环境空气影响可以接受。

8.4.2 水环境影响

根据对本项目水处置与综合利用的分析可知，本项目运营期产生的废水主要为生产废水（余热锅炉排水、软水站排水）、生活污水等。本项目运营期废水通过厂区污水管排入园区污水管网，最后排入园区污水处理厂。

本项目厂区建设一座 $230m^3$ 的初期雨水收集池，一座 $200m^3$ 的事故水池，可保证初期雨水及事故废水不外排。

采取以上措施后，本项目运营期对水环境产生的影响可以接受。

8.4.3 声环境影响

项目建成后，本项目运营期厂界噪声等效声级昼间贡献范围在 $38.31-41.66dB$ (A) 之间，夜间贡献范围在 $35.07-38.42dB$ (A) 之间，均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准的要求。企业在对厂区各噪声源加强防治治理措施后，声环境能够得到一定的控制，对周围声环境产生的影响可以接受。

8.4.4 固废环境影响

本项目固废主要包括一般固废、危险废物和生活垃圾，其中一般固废主要为除尘灰、不合格产品、废布袋、废树脂，危险废物主要为废矿物油、废油桶、废催化

剂。运营期除尘灰、不合格产品全部回用于生产，废布袋全部交由设备厂家回收处置，废树脂集中收集后全部由厂家回收处置；危险废物全部分类贮存于危废贮存间，定期交由有资质单位处置；生活垃圾全部交由当地环卫部门处置

在严格落实环评提出的各项环保措施后，各类固废均能等到合理处置，对周围环境产生的影响可以接受。

8.4.5 生态环境影响

- (1) 本项目水土流失、项目占地是相对敏感的生态问题。
- (2) 本项目建设及运行过程中，挖填土方、修筑道路等工程行为将使部分植被受到破坏，但总的植被分布格局不会被打破。
- (3) 项目建成后，周边生态环境受人为活动的影响将逐渐增加，导致原有生态环境结构发生一定调整，但在积极实施生态恢复与防治的情况下，其影响将被控制在一定范围内，并具有改善的可能性。

8.4.6 土壤环境影响

本项目土壤环境评价范围内的土壤环境质量无超标点位。本项目可能产生影响的途径为物料储存、物料事故状态下事故废水通过垂直下渗的形式渗入项目区土壤，重点防治区域为项目生产车间、物料储存区及污水输送、沉淀设施等，本项目需要做防渗的区域均应按相关标准进行设计、施工并做好防渗措施，能有效降低对土壤的污染影响。

建设单位在项目运行期应充分重视其自身环保行为，从源头控制、过程防控和跟踪监测方面进一步加强对土壤环境的保护措施。

本项目在落实土壤保护措施的前提下，项目建设对厂区及周围壤环境的影响可接受。

8.4.7 环境风险影响

本工程具有潜在的事故风险，尽管最大可信灾害事故概率较小，但要从建设、生产、贮运等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本措施。

为了防范事故和减少危害，需制定灾害事故的应急预案。当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，要采取社会应急措施控制事故和减少对环境造成

的危害。

8.5 公众意见采纳情况

为了解本项目所在区域公众对本项目建设的态度以及意见建议，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）要求开展了公众参与调查工作。在此期间，均没有公众提出意见。

8.6 环境管理与监测计划

为了保护本项目所在区域环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本项目的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控。本次评价针对项目特点及建设单位的性质，要求建设单位配套相应的环境管理部门，并制定了相应的环境管理要求和计划。

为了监督各项环保措施的落实，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据，也为项目的评价提供依据，本次评价根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标地段，制定了环境监测计划。

8.7 评价结论

本项目建设地点位于山西省太原市清徐经济开发区新型煤化工新材料产业园，项目占地为工业用地，项目的建设符合国家及山西省产业政策的要求，符合《清徐经济开发区总体规划（2018-2035 年）》的要求，在采取评价提出的污染防治措施后，污染物能够做到达标排放，对区域环境影响较小，本项目公示期间均没有公众提出意见，选址可行，因此，从环境保护角度出发，山西惠沧新材料有限公司年产 3000 吨碳分子筛（CMS）项目是可行的。