

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：榆林市横山区创利环保科技有限责任公司
废弃物资源化利用与处置项目

建设单位：榆林市横山区创利环保科技有限责任公司

编制日期：2024年1月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	榆林市横山区创利环保科技有限责任公司废弃物资源化利用与处置项目			
项目代码	2020-610823-77-03-004356			
建设单位联系人	韩顺杰	联系方式	13289702468	
建设地点	陕西省榆林市横山区雷龙湾永忠村			
地理坐标	(109度 5分 27.155秒, 37度 54分 36.134秒)			
国民经济行业类别	C7723 固体废物治理 C3024 轻质建筑材料制造	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业 103 一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用 其他 二十七、非金属矿物制品业 55 石膏、水泥制品及类似制品制造	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批(核准/备案)部门(选填)	横山区行政审批服务局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/	
总投资(万元)	3000	环保投资(万元)	131.55	
环保投资占比(%)	1.39%	施工工期(月)	/	
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是: 主体工程均已建成, 榆林市生态环境局以(榆横环罚告字[2023]26号) 出具行政处罚事先、听证告知书, 2023年12月27日已缴纳罚款	用地(用海)面积(m ²)	54000m ²	
专项评价设置情况	类别	设置原则	本项目情况	专项设置
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目	废气排放不涉及前述有毒有害污染物	无
	地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	废水全部综合利用, 不外排	无
	环境	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界	危险物质未超过	无

	风险	量的建设项目	临界量									
	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及取水口	无								
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不属于海洋工程	无								
规划情况	无											
规划环境影响评价情况	无											
规划及规划环境影响评价符合性分析	无											
其他符合性分析	<p>1、项目与产业政策和环境管理的符合性</p> <p>(1) 产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》中的相关规定,本项目属于鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中“10、工业“三废”循环利用-“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”;项目建设5000万平方米/年脱硫石膏板材生产线一条,不属于限制类“九、建材”中“3、3000万平方米/年(不含)以下的纸面石膏板生产线”及淘汰类“八、建材”中“6、1000万平方米/年(不含)以下的纸面石膏板生产线”。项目不属于市场准入负面清单(2022年版)中禁止准入类和许可准入类项目。根据陕西省生态环境厅于2022年7月15日发布的《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》(陕环环评函[2022]33号),本项目不属于“两高”项目。</p> <p>2020年12月7日,项目取得榆林市横山区发展和改革委员会备案确认书(见附件)。项目建设符合国家产业政策。</p> <p>(2) 其他环境管理政策相符性分析</p> <p>本项目与其他环境管理政策相符性分析如下:</p> <p>表1 环境管理政策相符性</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>文件</th> <th>环境管理政策要求</th> <th>本项目情况</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的</td> <td>工业副产石膏:拓宽磷石膏利用途径,继续推广磷石膏在生产粉煤灰和新型建筑材料等领域的</td> <td>本项目利用脱硫石膏进行石膏板材、轻质抹灰砂浆及石膏基自</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>				文件	环境管理政策要求	本项目情况	符合性	关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的	工业副产石膏:拓宽磷石膏利用途径,继续推广磷石膏在生产粉煤灰和新型建筑材料等领域的	本项目利用脱硫石膏进行石膏板材、轻质抹灰砂浆及石膏基自	符合
文件	环境管理政策要求	本项目情况	符合性									
关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的	工业副产石膏:拓宽磷石膏利用途径,继续推广磷石膏在生产粉煤灰和新型建筑材料等领域的	本项目利用脱硫石膏进行石膏板材、轻质抹灰砂浆及石膏基自	符合									

	指导意见（发改环资[2021]381号）	利用，在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在土壤改良、井下充填、路基材料等领域的应用。支持利用脱硫石膏、柠檬酸石膏制备绿色建材、石膏晶须等新产品新材料，扩大工业副产石膏高值化利用规模。积极探索钛石膏、氟石膏等复杂难用工业副产石膏的资源化利用途径	流平制作，属于固体废物的综合利用，拓展了固废资源化利用途径，有利于提高固体废物综合利用率，对不断提高工业循环经济有积极作用	
	《陕西省固体废物污染防治专项整治行动方案》	大力推广固体废物资源化、无害化利用处置新技术，积极推动“无废城市试点”，推动建立综合利用为主，处理处置和安全填埋为辅的固体废物利用处置产业链。加快推进企业强制性清洁生产审核，鼓励开发有利于减少固体废物产生量的生产工艺及污染治理技术		符合
	《榆林市固体废物污染防治专项整治行动方案》	工业固体废物综合利用率达到73%以上。...拓展固体废物资源化利用途径，提高综合利用率，加快构建循环经济体系，引进综合利用新技术、新工艺，提高固体废物资源利用率。科学规划，合理布局，加快固体废物处置项目建设，推动“无废县城试点”，推动建立综合利用为主，处理处置和安全填埋为辅的固体废物利用处置产业链		符合
	《榆林市环境保护局关于进一步加强工业固体废物利用处置项目建设管理的通知》（榆政环发[2018]236号）	严格固体废物“减量化、资源化、无害化”原则，加快固体废物综合利用或处置项目的建设，不断提高工业循环经济和清洁生产水平		符合
	榆林市“十四五”工业固体废物污染防治	坚持减量化、资源化、无害化原则。坚持对已产生的固体废物进行有效收集和规范贮存，优先开	本项目对电厂产生的脱硫石膏进行有效收集和规范贮存，综合	符合

	<p>规划（榆政环发[2022]12号）</p>	<p>展循环利用，转化为产品或可供再利用的二次原料，加大资源化利用率。坚持对已产生但又无法或暂时无法进行综合利用的固体废物，进行对环境无害化处理，降低固体废物的危害性，并最大限度降低固体废物的填埋量</p>	<p>利用制作石膏板材、轻质抹灰砂浆及石膏自流平，属于固体废物的综合利用，加大了资源化利用率，有利于降低固体废物的填埋量</p>	
		<p>大力开展固体废物的资源化利用。结合当前矿山地质环境综合治理、“火烧区”整治、保水采煤、“三下”采煤等政策，借鉴内蒙古自治区包头市、鄂尔多斯市矿区矿坑回填生态恢复治理试点，全力推进煤基固废及镁渣在煤炭行业“绿色矿山”建设协同利用，加快矿坑原位修复治理，开发矿井充填回填材料制备，实现“大掺量、规模化”利用。同时……脱硫石膏重点推广石膏粉、抹灰石膏砂浆等产品工艺；电石渣制备脱硫剂和水泥掺混料、装配式建筑模块等，实现“高质、高值”利用</p>	<p>项目属于重点推广脱硫石膏制作石膏粉、抹灰石膏砂浆等产品工艺</p>	<p>符合</p>
<p>榆林市支持大宗工业固体废物综合利用管理办法（试行）（榆政办发〔2023〕9号）</p>	<p>重点支持方向包括以下六个方面：（一）制造新型墙材。生产蒸压砖、蒸养砖、高强度免浸泡砖、双免砖、渗水砖、路缘石、路侧石、树穴石、陶瓷纤维、耐火材料、建筑陶瓷、烧结陶粒、轻型隔墙板、石膏板、喷涂石膏、装配式建材等新型墙材。（二）……（六）生态治理应用。用于矿井充填、采空区和塌陷区治理、露天矿坑回填、盐碱地、</p>	<p>本办法适用于鼓励和支持全市范围内产废单位自建、联建或委托第三方企业建设的大宗工业固体废物综合利用项目及相关的技术研发创新应用活动。</p>	<p>项目属于委托第三方企业建设的大宗工业固体废物综合利用项目，属于重点支持类新型墙材中石膏板制造</p>	<p>符合</p>

		沙漠化土地生态修复等		
		建设项目中一般工业固体废物防治污染的设施,应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求,不得擅自拆除或者闲置	项目污染防治措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	符合
	榆林市人民政府办公室关于印发《榆林市工业固体废物污染防治管理办法(试行)》的通知榆政办发〔2021〕19号	工业固体废物污染防治坚持减量化、无害化和资源化原则,鼓励对产生的固体废物实施资源化综合利用,最大程度减少贮存、填埋、焚烧处置量	项目属于固体废物脱硫石膏资源化综合利用项目,有利于减少固废贮存、填埋、焚烧处置量	符合
		产生、收集、贮存、运输、利用、处置的单位应当采取措施,落实工业固体废物全过程污染防治要求,并对造成的环境污染依法承担责任	建设单位对固废的贮存、运输、利用、处置采取措施,落实相关污染防治要求,并对造成的环境污染依法承担责任	
		产废单位和第三方利用或处置单位应当建立一般工业固体废物管理台账,如实记录产生、收集、贮存、运输、利用和处置情况,并附相关合同、财务支出、核查资料等证明材料	建设单位按要求建立一般工业固体废物管理台账,如实记录固废贮存、运输、利用和处置情况,并附相关材料	
	《榆林市生态环境局关于全面推动企业扬尘在线监测及智能降尘系统建设工作通知》(榆政环发〔2021〕73号)	全面建成企业厂界扬尘在线监测体系:全市范围内涉及扬尘污染的企业,重点包括煤炭开采、储存、洗选、加工企业,含有粉煤灰、废渣等物料堆场的工业企业和其它扬尘污染严重的工业企业6月底前全面建成企业厂界扬尘在线监测设施。原则上至少在厂界四角或东西南北建设4台扬尘在线监控设施的数量,保证监测全覆盖。企业扬尘在线监测数据通过环保数采仪接入市大气综合管控平台,接入数据包括点位基本信息和环境温度、湿度、风向、风速以及PM ₁₀ 、P _{M2.5} 、TSP浓度等	项目厂界四角安装扬尘在线监测设备,并配套设置降尘设备,由专人负责,全面加强扬尘管控水平	符合
		全力推动配套智能降尘设备建设:各涉及扬尘污染的企业必须与9月31日前,按照《榆林市环境保护局关于建设工业企业		

	智能降尘系统的通知》（榆政环发[2019]118号）通知要求，完成与厂界在线监控配套的智能降尘设备建设工作，确保企业厂界扬尘超标后，配套降尘设备可自动启动。在企业扬尘在线监控中，超标风险较低的企业可不建设配套降尘设备，但应全面加强扬尘管控		
《榆林市2023年生态环境保护三十项攻坚行动》（榆办字[2023]33号）	工业固体废物环境管理提升行动。相关县市区政府落实属地责任，严格工业固废渣场审批及运行监管，加快推进历史贮存固废综合利用。各县市区新增工业固废综合利用率不低于48%。	本项目利用电厂产生的脱硫石膏进行石膏板材、轻质抹灰砂浆及石膏基自流平制作，属于固体废物的综合利用，有利于提高固体废物综合利用率	符合

(3) 工业炉窑大气污染综合治理方案符合性分析

根据《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56号）、《陕西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（陕环函[2019]247号）要求，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。

本项目涉及工业炉窑但未入园，根据榆林市2022年91次政府会议纪要：“由市发改委负责做好大宗固废综合利用产生规划引导工作，出台榆林市“十四五”资源综合利用规划，完善相关配套支持鼓励政策，涉及工业炉窑的固废综合利用项目按照配套固废污染防治设施规划建设，由榆林市生态环境局制定榆林大宗固废综合利用管理办法，明确支持去向、支持政策等内容，提交市政府常务会议审议后实施。”项目属于配套陕西能源赵石畔煤电有限公司固废污染防治设施规划建设的综合利用项目，建设单位已于陕西能源赵石畔煤电有限公司签订合作协议，双方就一般固废脱硫石膏处置达成长期、稳定合作（协议见附件）。同时榆林市已出台大宗固废相关规划及管理办法，项目符合《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》要求，符合榆林市支持大宗工业固体废物综合利用管理办法（试行），项目已列入

榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划在建大宗固废综合利用清单，且属于榆林市大宗固体废物综合利用基地建设方案中建设项目。项目热源使用清洁能源天然气，污染物可达标排放；项目的建设可有效推进大宗工业固体废物综合利用产业链工作，本着固废就近转化原则，选址建设于电厂西南侧800m处，未入园区合理。

项目与工业炉窑大气污染综合治理方案其他要求符合性见下表。

表 2 与工业炉窑大气污染综合治理方案相符性

文件	环境管理政策要求	本项目情况	符合性
《工业炉窑大气污染综合治理方案》环大气[2019]56号	加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑	项目烘干机、煅烧沸腾炉、干燥机均不属于淘汰类工业炉窑	符合
	加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代	项目利用天然气燃烧器出口热风作为烘干、煅烧及干燥热源	符合
	全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点(装置)应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施	本项目原料采用密闭储棚；生产工艺产尘点采取有效抑尘措施；物料输送采用密闭皮带输送机、密闭输送廊道等	符合
	实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放	项目加热使用天然气作为燃料，安装低氮燃烧，废气排放满足相关标准限值	符合
	加强排污许可管理。按照排污许可管理名录规定按期完成涉工业炉窑行业排污许可证核发	企业按要求办理排污许可，确保有证排污	符合

综上，项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气

[2019]56号)、《陕西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》(陕环函[2019]247号)要求。

2、“三线一单”符合性分析

根据榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知(榆政发[2021]17号)、《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南:环境影响评价(试行)》(陕环办发(2022)76号)的要求,本项目所在地涉及优先保护单元和一般管控单元。

项目与环境管控单元对照分析示意图如下。



图1 项目与榆林市“三线一单”管控单元对比图

项目与榆林市“三线一单”管控单元比对成果及符合性分析见下表。

表3 项目与榆林“三线一单”管控单元比对成果

项目名称	管控单元分类	管控单元编码	管控单元名称	要素细类	分项面积(m ²)	总面积(m ²)
项目	优先保护单元	ZH61080310005	横山区生态功能极重要区、生态环境极敏感区(一般生态空间)	防风固沙功能极重要区(一般生态空间)	45766	54027

重点管 控单元	/	/	/	0.00
一般管 控单元	ZH61080 330001	横山区一般管 控单元	一般管控 区	8261

表4 “三线一单”符合性分析表

三线一单	本项目情况	符合性
生态保护 红线	项目所在区无自然保护区、风景名胜区，不在生态保护红线管控范围内	符合
环境质量 底线	项目拟采取先进的工艺和有效的环保措施，废气可做到达标排放，不会改变区域大气环境质量；项目无生产废水产生，生活污水不外排，不会改变区域水环境功能。项目建设符合当地环境质量底线要求	符合
资源利 上线	本项目原料为电厂产生的脱硫石膏，以固废处置为目的，不属于资源开发企业，不触及资源利用上线	符合
生态环境 准入清单	项目建设符合国家产业政策，满足全省、陕北地区、榆林市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求	符合
与项目有 关的优先 保护单元 相关要求	横山区生态功能极重要区、生态环境极敏感区 空间布局约束：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主。限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。 本项目功能属性为防风固沙功能一般生态空间，项目不涉及砍伐、樵采、开垦、放牧、采药、狩猎、勘探、开矿和滥用水资源等一切破坏植被的活动，不属于生态影响类项目，占地面积较小，场地已被水泥、建筑物及植被覆盖，水土流失影响较小，符合防风固沙规定管理要求	符合

3、选址合理性

本项目位于榆林市横山区雷龙湾永忠村。项目与“多规合一”控制线检测结果符合性分析见下表。

表5 项目与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析

控制线名称	检测结果及意见	与本项目符合性分析
文物保护线分析	不涉及	符合
永久基本农田分析	不涉及	符合
生态保护红线分析	不涉及	符合

榆阳机场净空区域分析	不涉及	符合
榆阳机场电磁环境保护区分析	不涉及	符合
土地利用现状分析	占用工矿用地 5.2972 公顷 占用林地 0.1055 公顷	符合，已办理征占用林地许可手续
矿业权现状 2022 分析	涉及陕西省横山县赵石畔井田煤炭资源勘探区	已对接陕西能源赵石畔煤电有限公司
林地规划分析	占用林地 5.4027 公顷	符合，已办理征占用林地许可手续

项目符合生态保护红线、文物保护紫线多项规划的要求，项目涉及陕西省横山县赵石畔井田煤炭资源，已对接陕西能源赵石畔煤电有限公司，项目占地属于赵石畔井田未开采区，在赵石畔矿井开采至该项目区域前，提前三个月书面告知本单位，本单位必须在要求的时间内无条件拆除所有建筑物、构筑物、附着物及设备、设施，并安排人员撤离以确保生命财产安全，由此产生的一切损失由本单位自行承担。项目占用林地，建设单位已对接林业部门，已办理征占用林地许可手续，用地性质已转为建设用地。

综上所述，项目不涉及生态保护红线，符合“三线一单”管控要求，用地性质为建设用地，不涉及饮用水源保护区，所在区域地势平坦、交通方便，周边无自然保护区、风景名胜区、世界文化遗产和自然遗产地及文物保护单位等敏感目标，选址于陕西能源赵石畔煤电有限公司雷龙湾电厂西南侧 800 处，可就近转化电厂工业固废脱硫石膏，有效实现工业固体废物资源化高效综合利用，在严格实施环评提出的污染防治措施后，污染物可实现达标排放，对环境影响较小，从环境保护方面及环境影响方面分析，本项目选址较为合理。

二、建设项目工程分析

建设内容

1、项目建设背景

随着我国电力行业烟气脱硫工程的推进，必将产生烟气脱硫副产物脱硫石膏，这些脱硫石膏如不加以处置，不仅占用土地，还可能给环境带来二次污染。随着新型材料产业的迅猛发展，石膏产制品由于自身绿色、环保、节能、轻质等特性，在建筑领域中应用量的高速增长，为石膏在建筑建材领域综合利用的研究开发提供了一个良好的契机。

为了节约能源、优化利用资源、减少环境污染，为人们提供更多健康、绿色的建筑材料及制品，同时为推进大宗工业固体废物综合利用产业链工作，就近转化陕西能源赵石畔煤电有限公司固体废物脱硫石膏，榆林市横山区创利环保科技有限责任公司拟对脱硫石膏综合利用用于纸面石膏板、石膏轻质抹灰砂浆、石膏基自流平等生产。项目于 2021 年 4 月开始建设, 2021 年 10 月基本建设完成，截止目前尚未投入生产。由于项目的建设地点与原环评《榆林市横山区创利环保科技有限责任公司废弃物资源化利用与处置项目环境影响报告书》批复的建设地点不符，未重新报批环评审批文件擅自开工建设，榆林市生态环境局于 2023 年 12 月 6 日以榆横环罚告字[2023]26 号出具行政处罚事先、听证告知书，建设单位已于 2023 年 12 月 27 日缴纳罚款，本次属于补办环保手续。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 版)》，本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业 103 一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用 其他”，同时属于“二十七、非金属矿物制品业 55 石膏、水泥制品及类似制品制造”，须编制环境影响报告表。

2、项目组成及建设内容

项目对电厂产生的脱硫石膏进行接收、处理及综合利用，建设年产规模 5000 万平米脱硫石膏板材生产线一条，年产规模 16 万吨轻质抹灰砂浆生产线一条，年产规模 15 万石膏基自流平生产线一条，配套建设其他附属设施。主要建设内容见下表。

表 6 项目组成表

类别	项目	建设内容	备注
主体工程	生产车间 1	石膏板制备车间 1 座，占地面积 11097.34m ² ，高度 12m，门式刚架结构结构，建设脱硫石膏板材生产线，包含配料、成型、切断、干燥、切边、堆垛、包装等	已建

		生产车间 2	石膏粉制备车间 1 座，占地面积 1008.73m ² ，高度 16m，门式刚架结构结构，建设熟石膏粉制备生产线，包含烘干、煅烧、粉磨等	已建
		生产车间 3	轻质抹灰砂浆及石膏基自流平制备车间 1 座，占地面积 1330m ² ，高度 16m，门式刚架结构结构，建设轻质抹灰砂浆生产线及石膏基自流平生产线，包含混料搅拌、打包等工段	已建
储运工程		脱硫石膏	建设脱硫石膏棚 1 座，占地面积 9247.77m ³ ，高度 16m，门式刚架结构结构，地面防渗，等效粘土防渗层 Mb ≥ 1.5m，K ≤ 1 × 10 ⁻⁷ cm/s	已建
		产品仓	1000m ³ 熟石膏粉仓 3 个，配套安装布袋除尘器	已建
		原料仓	80m ³ 原料仓 7 个，石膏仓 3 个（2 用 1 备）、钙粉仓 2 个、玻珠仓 1 个、水泥仓 1 个，配套安装布袋除尘器	已建
辅助工程		办公生活区	3 层办公楼 1 座，占地面积 996.40m ² ，包括办公室、检验室、食堂、宿舍、会议室等	已建
公用工程		供电	区域电网引入，厂区建设配电室	已建
		供水	项目用水利用自备水井	已建
		供暖	生活区供暖采用 1 台 0.5t/h 燃气全预混冷凝热水炉	已建
环保工程	废气	制粉工段烘干废气	采用低氮燃烧喷嘴，烘干废气经旋风除尘+二级布袋除尘后经 15m 排气筒（DA001）排放	已建
		制粉工段煅烧粉尘	设置 2 套布袋除尘器除尘后经 15m 高等效排气筒（DA002）排放	已建
		制粉工段粉磨粉尘		已建
		制板工段配料搅拌粉尘	设置 1 套布袋除尘器除尘后经 15m 高排气筒（DA006）排放	已建
		制板工段切边粉尘	设置 1 套二级布袋除尘器除尘后经 15m 高排气筒（DA007）排放	已建
		制板工段干燥废气	采用低氮燃烧喷嘴，燃烧废气经 3 根 15m 排气筒（DA003、DA004、DA005）排放	已建
		抹灰砂浆及石膏基自流平工段混合搅拌粉尘	设置 2 套布袋除尘器除尘后经 15m 高等效排气筒（DA008）排放	已建
		抹灰砂浆及石膏基自流平工段包装粉尘	设置 1 套布袋除尘器除尘后经 15m 高排气筒（DA009）排放	已建
		脱硫石膏存储、卸料、输	置于密闭车间内，车间地面硬化	已建

		送粉尘		
		熟石膏粉输送、储存粉尘	3个产品筒仓仓顶呼吸口分别设置脉冲式布袋除尘器，粉尘处理后经仓顶排气口排放	已建
		抹灰砂浆及石膏基自流平物料输送、储存粉尘	7个原料仓仓顶呼吸口分别设置脉冲式布袋除尘器，粉尘处理后经仓顶排气口排放	已建
		运输扬尘	道路硬化，定期清扫、洒水降尘，车辆限速，车辆冲洗	新建
		燃气热水炉废气	采用全预混，经15m高排气筒（DA010）排放	已建
		食堂油烟	设置油烟净化器处理后经烟道排放	已建
	废水	生活污水、锅炉排水	经一体化污水处理设备处理后用于厂区道路洒水抑尘	已建
		洗车废水	经沉淀池（5m ³ ）沉淀后循环使用，不外排	新建
	固废	除尘器收集尘	回用于生产	已建
		边角料	回用于生产	新建
		杂物	外售综合利用	新建
		废包装袋	集中收集后外售	新建
		废机油、废包装桶	危废暂存间1间，占地面积40m ² ，收集后定期交有资质单位依法处置	新建
		生活垃圾	生活垃圾集中收集后，定期运至生活垃圾填埋场处置	已建
		噪声	选用低噪声设备、隔声、基础减振，风机安装消声器或隔声罩	已建
		绿化	绿化面积2500m ²	已建

2、主要生产设备

项目主要生产设备清单见下表。

表7 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	单位	数量	
石膏粉制备工段					
1	上料斗	仓容：16m ³ ；上部设置格网：120×250mm	台	2	
2	专用皮带秤	DTII型，带宽：1000mm；带长：4500mm；带速：0.02~0.4m/s，喂料能力：75t/h	台	2	
3	除铁器	RCYD-8.0	台	1	
4	给料机	湿料刚性叶轮给料机	规格：700×1100；输送能力Q：75t/h	台	1
		沸腾炉仓叶轮给料机	规格：400×400；供料能力：60t/h	台	1
		磨机仓叶轮给料机	规格：400×400；供料能力：60t/h	台	1
		沸腾炉除尘器给料机	规格：260×260；供料能力：20t/h	台	2
		冷却器除尘器给料机	规格：260×260；供料能力：20t/h	台	1

		包装仓下叶轮给料机	规格：400×400；供料能力：60t/h	台	1
5		锤式烘干机	型号：φ2400×1740；生产能力：50-55t/h（干粉）	台	1
6	输送机	斜皮带输送机	输送能力：75t/h	台	1
		布袋除尘器下FU板链输送机	型号：FU270；输送量：30m ³ /h；	台	1
		沸腾炉除尘器回料FU板链输送机	型号：FU270；输送量：30m ³ /h；	台	1
		仓顶FU刮板输送机	型号：FU350；输送量：90m ³ /h	台	1
		旋风下螺旋输送机	规格：LS500；输送能力Q：80t/h	台	1
		沸腾炉除尘器螺旋输送机	型号：LS200型；输送量：10m ³ /h	台	1
		冷却器除尘器螺旋输送机	型号：LS200型；输送量：10m ³ /h	台	1
		出磨机螺旋输送机	规格：LS500；输送能力Q：80t/h；	台	1
7		回转筛	规格：φ1.5×3.0m；筛孔尺寸：0.4mm	台	1
8	提升机	进沸腾炉斗式提升机	规格：NE100；输送能力Q：60t/h	台	1
		进磨机斗式提升机	规格：NE100；输送能力Q：60t/h	台	1
		进料仓斗式提升机	规格：NE150；输送能力Q：100t/h	台	1
9		沸腾炉	规格：3700×3000×5500；生产能力：42t/h	台	1
10		换热器	换热面积：60m ²	台	1
11		冷却器	规格：2500×2200×4000	台	1
12		针式磨机	型号：SGM-1000A；产能：48t/h	台	1
13		产品仓	1000m ³	个	3
14		天然气燃烧器系统	2000万KCa1/h	台	1
15		压缩空气系统	/	套	1
16	风机	烘干机主引风机	风量：100000m ³ /h	台	1
		沸腾炉回流风机	风量：100000m ³ /h	台	1
		沸腾炉除尘器风机	风量：15000-20000m ³ /h	台	1
		冷却器除尘器风机	风量：10000m ³ /h	台	1
		冷却风机	风量：30000m ³ /h	台	1
		沸腾炉罗茨风机	型号：MFSR250；风量：74m ³ /min	台	1
		冷却器罗茨风机	规格：MFSR250-1；流量：59.4m ³ /min	台	1
17		一级旋风收集	处理风量：11000m ³ /h	台	1
18	除尘器	烘干机布袋除尘器	型号：PPCS96-11×2脉冲袋式除尘器；除尘风量：126000m ³ /h	台	1
		沸腾炉布袋除尘器	型号：PPCS96-4脉冲袋式除尘器；除	台	1

			尘风量：18400m ³ /h			
		冷却器布袋除尘器	型号：MD-216；处理风量：10300m ³ /h	台	1	
		仓顶除尘器	气震式布袋收尘器；型号：DMC-28	台	3	
石膏板制备工段						
1	提升机		NE15×23 米；提升量 10m ³ /h	台	1	
			NE50-12 米；提升量 35m ³ /h	台	1	
2	输送机	回料刮板输送机	FU150×8000；输送量 10m ³ /h	台	1	
		料仓下石膏粉输送机	Φ300×5000；输送量 20T/h	台	2	
		刮板输送机	FU270×12M；输送量 33m ³ /h	台	1	
3	给料机		400×400；输送量 20T/h	台	2	
4	计量皮带秤		DEL1035 S2	套	1	
5	双轴混料机		LS325×4M-20T/H	台	1	
6	发泡剂配料罐（不锈钢）		1m ³	套	1	
7	发泡剂储料罐（不锈钢）		1m ³	套	1	
8	三偏及减水剂储料罐		1m ³	台	2	
9	三偏及减水剂配料罐		0.8m ³	台	2	
10	搅拌机		Φ1400	台	1	
11	成型机		可调厚度 6-16mm	套	1	
12	双伺服切断机		/	套	1	
13	干燥系统		/	套	1	
14	合片系统		/	套	1	
15	包边机系统		/	套	1	
16	叉板机			台	1	
17	链板输送堆垛机		3×1.2 米	套	1	
18	天然气燃烧器		1 区	630 万 KCal/h	套	1
			2 区	520 万 KCal/h	套	1
			3 区	210 万 KCal/h	套	1
轻质抹灰砂浆生产线、石膏基自流平生产线						
1	吨袋投料斗		/	台	2	
2	提升机		NE50-17	台	2	
3	原料仓		80m ³	台	7	
4	输送机		LS219	台	7	
			LS168-1.85 米	台	2	
			LS219-5	台	2	
			LS300-9	台	2	
			XY-SPSS	台	2	
			XY-ZXTC	台	2	
			XY-ZDZX	台	2	

		XY-YBZX	台	2
		XY-HCSS	台	2
5	称重仓	4m ²	台	2
6	提升机	NE100-15	套	2
7	待混仓	4m ²	台	2
8	添加剂仓	2m ³	台	2
9	添加剂称重仓	0.1m ³	台	2
10	搅拌机	6立方无重力混合机	台	2
11	成品仓	4m ³	台	2
12	包装机		台	5

3、原辅材料

项目建设年产规模 5000 万平米脱硫石膏板材生产线一条，年产规模 16 万吨轻质抹灰砂浆生产线一条，年产规模 15 万石膏基自流平生产线一条。脱硫石膏板材、轻质抹灰砂浆、石膏基自流平生产所需石膏均为电厂脱硫石膏经过预处理的熟石膏粉，石膏基自流平为无砂型。原辅材料用量见下表。

表 8 原辅材料用量表

序号	工段	名称	年用量	性状	储存方式	来源
1	石膏粉	脱硫石膏	810000t/a	固体	石膏棚存储	陕西能源赵石畔煤电有限公司雷龙湾电厂
2		天然气	2688 万 m ³ /a	气体	管道	长庆油田分公司第一采气厂已建燃气管道接入，经燃烧器燃烧后供热，采用低氮燃烧喷嘴
3	石膏板	熟石膏粉	389720t/a	固体	仓储	熟石膏粉制备工艺生产
4		护面纸	25000t/a	固体	纸卷，车间存储	市场外购
5		改性淀粉	2200t/a	固体	袋装，车间存储	市场外购
6		发泡剂	290t/a	固体	袋装，车间存储	市场外购
7		白乳胶	550t/a	粘稠液体	桶装，车间存储	市场外购
8		促凝剂	460t/a	固体	袋装，车间存储	市场外购
9		缓凝剂	820t/a	固体	袋装，车间存储	市场外购
10		减水剂	1270t/a	固体	袋装，车间存储	市场外购
11		水	116916t/a	液体	/	自备水井
12		熟石膏粉	94290t/a	固体	仓储	熟石膏粉制备工艺生产
13	轻质抹灰砂浆	钙粉	40860t/a	固体	仓储	市场外购
14		玻珠	23570t/a	固体	仓储	市场外购
15		缓凝剂	256t/a	固体	袋装，车间存储	市场外购

16		乳胶粉	635t/a	固体	袋装, 车间存储	市场外购、
17		纤维素	396t/a	固体	袋装, 车间存储	市场外购、
18	石膏基 自流平	熟石膏粉	96390t/a	固体	仓储	熟石膏粉制备工艺生产
19		钙粉	41770t/a	固体	仓储	市场外购
20		水泥	11240t/a	固体	仓储	市场外购
21		缓凝剂	227t/a	固体	袋装, 车间存储	市场外购
22		纤维素	380t/a	固体	袋装, 车间存储	市场外购
23	全预混 冷凝热 水炉	天然气	0.25 万 m ³ /a	气体	管道	长庆油田分公司第一采气厂已建燃气管道接入

项目用脱硫石膏外购于陕西能源赵石畔煤电有限公司雷龙湾电厂，陕西能源赵石畔煤电有限公司雷龙湾电厂位于榆林市横山区雷龙湾镇。2016年3月中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司完成《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂(2×1000MW)工程环境影响报告书》，2016年5月3日取得陕西省环境保护厅下发的《陕西省环境保护厅关于陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂(2x1000MW)工程环境影响报告书的批复》(陕环批复(2016)223号)，2016年3月开工建设，1#机组于2018年12月30日建成投产，2#机组于2019年10月20日建成投产，2019年通过竣工环保验收。雷龙湾电厂2×1000MW工程两台机组石膏产生量(含水量15%)约1400吨/天，40万吨/年，二期扩建(4×1000MW)项目计划2025年投产，投产后石膏产生量50万吨/年。公司作为雷龙湾电厂配套建设固废处置单位，已于陕西能源赵石畔煤电有限公司达成长期稳定合作关系，具体协议见附件，雷龙湾电厂位于本项目东北侧约800处，由密闭运输车辆运输至厂区内，原料来源可保障。

项目热源用天然气由长庆油田分公司第一采气厂已建燃气管道接入，燃气管道起点第二净化厂，途径雷龙湾镇永忠村，管道长度20.77km，管径Φ114mm，接入口位于本项目东侧，通过长约21.19m，管径为114mm的管线经架空方式输送至用气点。管道输送压力为6.3kPa，管材选用L245N，管道壁厚为4.5mm。管道上设置闸阀、紧急切断阀、流量计，同时设置可燃气体报警仪。本次评价不包括厂区外天然气管道工程。

其余原辅材料市场外购，主要原辅材料理化性质见下表。

表9 主要原辅材料理化性质表

名称	物化性质
脱硫石膏	脱硫石膏又称排烟脱硫石膏、硫石膏或FGD石膏，主要成分和天然石膏一样，为二水硫酸钙 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，含量 93%
护面纸	单位面积质量 $180 \pm 10\text{g/m}^2$ ，厚度 $0.3 \sim 0.46\text{mm}$ ，透气度 $70 \sim 140\text{S}/100\text{mL}$ ，吸水量 $15 \sim 30\text{g/m}^2$ ，纵向抗张强度 $\geq 12.5\text{KN/m}$ ，横向抗张强度 $\geq 3.5\text{KN/m}$ ，横向湿伸缩率 $\leq 2\%$ ，水分 $10 \pm 2\%$
发泡剂	由阴离子表面活性剂和稳泡剂配制而成，用水稀释数倍后用发泡剂打成丰富细密的泡沫，和石膏浆液混合后制成石膏板，主要成分是十二烷基硫酸钠 (K12)，分为固体产品(93%以上含量)和液体产品(30%水溶液)
改性淀粉	改性淀粉是在天然淀粉所具有的固有特性的基础上，利用物理、化学或酶法处理，在淀粉分子上引入新的官能团或改变淀粉分子大小和淀粉颗粒性质，从而改变淀粉的天然特性,使其更适合于一定应用的要求
白乳胶	白乳胶是醋酸乙烯单体在引发剂作用下经聚合反应而制得的一种热塑性粘合剂。可常温固化、固化较快、粘接强度较高，粘接层具有较好的韧性和耐久性且不易老化。它是以水为分散介质进行乳液聚合而得，是一种水性环保胶
减水剂	聚羧酸减水剂，固体含量：粉剂 $\geq 94\%$ ，净浆流动度 $\geq 230\text{mm}$ ，硫酸钠含量 $\leq 10\%$ ，氯离子含量 $\leq 0.5\%$
玻珠	主要成分为 SiO_2 ，耐火度 $1300 \sim 1380^\circ\text{C}$ ，密度 $2.2 \sim 2.4\text{g/cm}^3$ ，容重 $\leq 80\text{kg/m}^3 \sim 200\text{kg/m}^3$ ，呈不规则球状体颗粒，内部多孔空腔结构，表面玻化封闭，光泽平滑，理化性能稳定，具有质轻、绝热、防火、耐高低温、抗老化、吸水率小等优异特性
钙粉	主要成分是 CaCO_3 ，白色粉末，无色、无味，相对分子量 100.09，密度为 $2.6 \sim 2.9\text{g/cm}^3$ 。在空气中稳定。几乎不溶于水，不溶于醇。遇稀醋酸、稀盐酸、稀硝酸发生泡沸，并溶解。加热到 898°C 开始分解为氧化钙和二氧化碳。具有白度高、纯度好、色相柔和及化学成分稳定等特点
缓凝剂	主要成分为改性氨基酸聚合物，白色，密度 $1.25\text{g/cm}^3 \sim 1.4\text{g/cm}^3$ ，碳化温度 $225^\circ\text{C} \sim 280^\circ\text{C}$
乳胶粉	乙烯-醋酸乙烯共聚物，白色粉末。灰分 $10 \pm 2\%$ ，堆积密度 $300 \sim 500\text{g/L}$ 。对提高施工性能、改善流动性能、增加触变与抗垂性、改进内聚力、延长开放时间、增强保水性等起到了非常明显的作
纤维素	羟丙基甲基纤维素，白色或类白色纤维状或颗粒状粉末，无臭。在无水乙醇、丙酮中几乎不溶，密度为 1.16g/cm^3 。在 $80 \sim 90^\circ\text{C}$ 的热水中迅速分散、溶胀，降温后迅速溶解，水溶液在常温下相当稳定，高温时能凝胶，并且此凝胶能随温度的高低与溶液互相转变。具有优良的润湿性、分散性、粘接性、增稠性、乳化性、保水性和成膜性，以及对油脂的不透性。所成膜具有优良的韧性、柔曲性和透明度，因属非离子型，可与其他的乳化剂配伍，但易盐析，溶液在 pH2-12 范围内稳定
天然气	$\text{CH}_4 97.214\%$ 、 $\text{C}_2\text{H}_6 0.492\%$ 、 $\text{C}_3\text{H}_8 0.0513\%$ 、 $\text{iC}_5\text{H}_{10} 0.0031\%$ 、 $\text{nC}_5\text{H}_{10} 0.0034\%$ 、

iC₃H₁₂O. 009%、C₆O. 0517%、He0. 037%、H₂O. 010%、N₂O. 508%、CO₂1. 628%、H₂S5. 41mg/m³、总硫未检出、相对密度 0. 5767、高位热量 36. 56MJ/m³、低位热量 32. 93MJ/m³

4、产品方案

项目产品纸面石膏板应达到《纸面石膏板》（GB/T9775-2008）要求，轻质抹灰砂浆应达到《抹灰石膏》（GB/T28627-2023）要求，石膏基自流平应达到《石膏基自流平砂浆》（JC/T1023-2021）要求。

纸面石膏板包括普通纸面石膏板、耐水纸面石膏板、耐火纸面石膏板、功能纸面石膏板等，每种工艺流程相同，仅护面纸材质不同。外观质量板面平整，无影响使用的波纹、沟槽、亏料、漏料和划伤、破损、污痕等缺陷，具体产品指标见下表。

表 10 产品纸面石膏板指标一览表

产品名称	产量	规格型号	面密度	硬度	吸水率(耐水类)	表面吸水量(耐水类)	遇火稳定性(耐火类)
纸面石膏板	5000 万 m ²	长 1.5~3m, 宽 1.2m, 厚 9.5mm~12mm	9.5-12.0 kg/m ²	≥70N	≤10%	≤160g/m ²	≥20min

轻质抹灰砂浆、石膏基自流平外观为干粉状，均匀、无结块、无杂物，25kg 袋装。具体产品指标见下表。

表 11 产品轻质抹灰砂浆指标一览表

产品名称	产量	凝结时间 min		保水率%	体积密度 (kg/m ³)	强度 MPa			硫酸钙含量%	PH
		初凝	终凝			抗折	抗压	拉伸粘结		
轻质抹灰砂浆	16 万吨	≥60	≤480	≥70	≤1000	≥1.0	≥2.5	≥0.3	≥60	≥7

表 12 产品石膏基自流平指标一览表

产品名称	产量	30min 流动度 mm	24h 抗折强度 MPa	28d 绝干抗折强度 MPa	24h 抗压强度 MPa	28d 绝干抗压强度 MPa	28d 烘干拉伸粘结强度 MPa	尺寸变化率%	抗冲击性
石膏基自流平	15 万吨	≥140	≥2.0	≥5.0	≥6.0	≥20.0	≥1.0	-0.05~+0.05	无开裂或脱离

5、物料平衡

项目脱硫石膏板材、轻质抹灰砂浆、石膏基自流平生产所需石膏均为经过预处理的熟石膏粉。本项目物料平衡见下表。

表 13 熟石膏粉生产线物料平衡一览表

投入(t/a)		产出(t/a)		
脱硫石膏	810000	产品	熟石膏粉	580400
		废气	颗粒物	8
		固废	杂物	14
		水损耗		229578
合计	810000	合计		810000

表 14 脱硫石膏板材生产线物料平衡一览表

投入(t/a)		产出(t/a)		
熟石膏粉	389720	产品	纸面石膏板	526080
护面纸	25000	废气	颗粒物	79
改性淀粉	2200	水损耗		11067
发泡剂	290			
白乳胶	550			
促凝剂	460			
缓凝剂	820			
减水剂	1270			
水	116916			
合计	537226	合计		537226

表 15 轻质抹灰砂浆生产线物料平衡一览表

投入(t/a)		产出(t/a)		
熟石膏粉	94290	产品	轻质抹灰砂浆	160000
钙粉	40860	废气	颗粒物	7
玻珠	23570			
缓凝剂	256			
乳胶粉	635			
纤维素	396			
合计	160007	合计		160007

表 16 石膏基自流平生产线物料平衡一览表

投入(t/a)		产出(t/a)		
熟石膏粉	96390	产品	石膏基自流平	150000
钙粉	41770	废气	颗粒物	7
水泥	11240			
缓凝剂	227			
纤维素	380			
合计	150007	合计		150007

6、平面布置

项目位于榆林市横山区雷龙湾永忠村，东北侧为一般固废岩屑综合利用项目，现已基本建设完成。场区主要分为办公生活区、生产区及石膏储存区，生活办公区布置于东南侧，生产区包括制粉车间、制板车间及轻质抹灰砂浆及石膏基自流平生产车间，制粉车间位于北侧，制板车间位于西侧，脱硫石膏棚、轻质抹灰砂浆及石膏基自流平生产车间位于制粉车间南侧、制板车间东侧。项目平面布置见附图。

项目布置功能分区明确、工艺紧凑、物流顺畅，充分考虑了消防、环保、安全要求，节约投资与占地，布置方案合理，便于项目管理和环境保护设施的建设。

7、公用工程

7.1、给、排水

项目用水由厂内现有水井提供，榆林市横山区创利环保科技有限责任公司已于2022年1月19日取得取水许可证（编号D610803G2022-0009），取水用途为生活用水、工业用水。项目水井供应量为 $535.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $149940.4\text{m}^3/\text{a}$ 。

①生活用水

项目定员70人，年生产280d，生活用水参照《陕西省行业用水定额(修订稿)》(DB61/T943-2020)中的陕北地区农村居民生活用水 $65\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，本项目生活用水量为 $4.55\text{m}^3/\text{d}$ ($1274\text{m}^3/\text{a}$)。

生活污水产生量按用水的量80%计，为 $3.64\text{m}^3/\text{d}$ ($1019.2\text{m}^3/\text{a}$)。经一体化污水处理设备处理后用于厂区及道路洒水抑尘。

②绿化用水

项目绿化面积 2500m^2 ，用水量按 $2.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$ 计，绿化次数以全年90次计，则年消耗绿化用水 $450\text{m}^3/\text{a}$ ，平均日用水量 $1.61\text{m}^3/\text{d}$ (按280天折算)。

③生产用水

石膏粉与水的调配比例约10:3，则项目生产用水量为 $116916\text{m}^3/\text{a}$ ，日用水量为 $417.56\text{m}^3/\text{d}$ 。

④锅炉用水

生活区供暖设置 1 台 0.5t/h 燃气全预混冷凝热水炉,不设置软水制备装置。锅炉循环水量为 12m³/h, 锅炉损失水量约为循环水量的 1%, 即 0.12m³/h, 2.88m³/d, 锅炉排污水按循环水量的 1%计, 即 0.12m³/h, 2.88m³/d, 故锅炉需补充水量为 0.24m³/h, 5.76m³/d, 864m³/a。

锅炉定期排污水为 2.88m³/d, 432m³/a, 排入一体化污水处理设备处理后用于厂区及道路洒水抑尘。

⑤车辆冲洗用水

石膏、钙粉、玻珠、水泥等原料运输车出厂时均需对车辆进行清洗, 本项目每天出入厂约 114 辆车, 洗车用水约为 0.05m³/辆, 则本项目洗车总用水量为 5.7m³/d, 沉淀后回用水量为 4.56m³/d, 新鲜水补充量为 1.14m³/d, 319.2m³/a。

项目给排水见下表, 项目水平衡见图 2。

表 17 项目给排水一览表

名称	用水系数	用水规模	用水量		损耗量 (m ³ /d)	废水量		备注
			m ³ /d	m ³ /a		m ³ /d	m ³ /a	
生活用水	65L/(m ² ·d)	70 人	4.55	1274	0.91	3.64	1019.2	—
绿化用水	2.0/L/(m ² ·次)	2500m ²	1.61	450	1.61	0	0	—
生产用水	石膏粉: 水约 10:3	389720t	417.56	116916	417.56	0	0	—
锅炉用水	/	/	5.76	864	2.88	2.88	432	循环利用
车辆冲洗用水	0.05m ³ /辆	114 辆	1.14	319.2	1.14	0	0	循环利用
合计			430.62	119823.2	424.1	6.52	1451.2	-

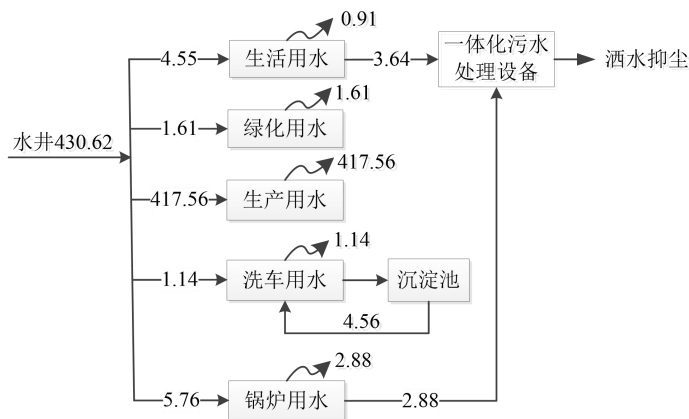


图 1 项目给排水平衡图 单位 m³/d

	<p>8.2、供电 电源由区域电网引入，同时建设相关配电设施。</p> <p>8.3 供暖 项目生活区供暖设置 1 台 0.5t/h 燃气全预混冷凝热水炉，采暖期为 150 天。</p> <p>8.4 检验 项目在厂内设置检验室，配备相应仪器设备，负责对产品、半成品、原辅材料等通过设备进行检测、监督和质量检查，以确保各项指标符合产品质量标准要求，不涉及化学反应，无化学药剂使用。</p> <p>9、劳动定员及工作制度 本项目劳动定员 70 人，项目年生产天数为 280 天，每天工作 24 小时。</p>
<p>工艺 流程 和产 排污 环节</p>	<p>脱硫石膏是烟气脱硫过程中产生的固废，与天然石膏相比，脱硫石膏具有含水量大、颗粒级配差、流动性和触变性较差、颗粒离析、分层严重等缺点。因此，本项目脱硫石膏板材、轻质抹灰砂浆、石膏基自流平生产所需石膏均为经过预处理的熟石膏粉(CaSO₄·1/2H₂O)。</p> <p>1、熟石膏粉制备生产工艺</p> <p>项目进场脱硫石膏的主要成分是 CaSO₄·2H₂O，游离水含量 15%，呈中性，是一种粉状材料，颗粒直径集中在 30-60 μm，由于脱硫石膏呈湿粉状，易结团，因此在煅烧前不需要像天然石膏一样进行破碎，但需要对成团的石膏粉进行烘干、打散，从而使石膏颗粒充分与加热介质均匀接触，保证传热过程均衡连续。项目脱硫石膏选用烘干+煅烧二步法模式，先通过气流直接接触快速烘干去除游离水，再间接加热式沸腾炉煅烧脱去结晶水以生成合格的建筑石膏，这样可以降低物料温度和实现能源的梯级利用。熟石膏粉制备工艺如下：</p> <p>①存储、均化</p> <p>外购的脱硫石膏(含水率 15%)经过汽车运输到厂区脱硫石膏棚内，由于同一电厂的脱硫石膏，其各批次的品质不尽相同造成脱硫石膏原料质量的不均匀性，从而给石膏煅烧工艺控制及产品质量的稳定性带来了非常大的困难，因此脱硫石膏原料煅烧前必须进行均化处理。项目原料石膏棚同时作为均化堆场，</p>

在原料进场时每批次采用纵向堆料，取料时在垂直的纵向方向的横截面上取料，从而保证原料水分及成分的均匀性。

②上料、除杂

均化后石膏通过铲车装至料斗内，料斗下带石膏专用下料器，可防止石膏的粘仓问题。下料器物料经皮带秤计量后，经皮带输送机进入刚性给料机，皮带输送机上设有除铁器，除去脱硫石膏内金属等杂物。

③烘干

脱硫石膏经刚性给料机送入锤式烘干机，烘干热源为天然气燃烧器出口热风，与物料直接接触对物料进行快速烘干，随后进入气流干燥管进行附着的水的去除。脱硫石膏进入烘干机预烘干后，需控制温度小于 75°C (因温度大于 75°C ，结晶水会开始脱水)，使表面水分开始蒸发，干燥去掉游离水，下步供煅烧工序应用(若含水量太高，石膏粉无法在煅烧炉中处流态化)。烘干脱除 10% 游离水的石膏颗粒经旋风除尘收集，收集下来的石膏经输送机输至沸腾炉进行煅烧，旋风分离逸散的石膏粉尘进入二级布袋除尘器处理。

锤式烘干机工作原理：热气流和物料分别从进口进入锤式烘干机进行充分接触换热，烘干机旋转的转子上的锤头将混合气体中的石膏颗粒打散，使之更加均匀的悬浮在混合气体中形成均匀的料幕，与热气流更充分的混合换热，从而被干燥。混合气流进入烘干机气流干燥管及分离系统分离出细粉进入后序旋风除尘,粗粉回入烘干机工作腔再次打散。

③煅烧

脱除游离水的物料进入沸腾炉进行煅烧，使生石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 失去大部分结晶水成为熟石膏粉 ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$)。烘干好的粉料经过输送设备、旋转筛分打散等设备均匀的输送给沸腾炉。沸腾炉热源为两部分，一部分为天然气燃烧器出口热风，进入沸腾炉内管间接加热物料，出气 1 路回流沸腾炉配风，1 路去锤式烘干机配风，1 路接天然气配风口；另一部分利用沸腾炉内管出口热气余热经过换热器后产生的热空气进入沸腾炉直接加热物料，去除的结晶水以水蒸气的形式携带少量石膏粉经管道输送至布袋除尘器进行处理。

煅烧工序是决定建筑石膏性能及品质的关键因素，需选择合理煅烧设备，控制合理的煅烧温度。项目煅烧设备采用热风沸腾炉煅烧工艺将粉料进行均匀的煅烧，沸腾炉工作原理是：沸腾炉在床层内装有大量的加热管，蒸汽由加热管向物料传递大量的热量，通过蒸汽与炉底鼓入的空气混合在一起，使连续投入的二水石膏粉一进入床层几乎瞬间就与里面大量热粉料混合均匀，二水石膏粉处于流态化，脱水分解，即为建筑石膏粉。选定不同的煅烧温度可以使建筑石膏粉产品质量达到不同品质指标的需求。脱硫石膏煅烧温度过低(欠烧)，则二水硫酸钙含量会较高，产品质量下降；若煅烧温度过高(过烧)，则硫酸钙含量会较大。结合实验表明，煅烧温度在 105℃左右时，脱硫石膏结晶水开始脱水；加热到 170~190℃,会迅速脱掉 1 个结晶水，形成半水石膏，此时石膏晶体发育完整、生长致密，在凝结时间、标准稠度及强度等方面品质最佳；若加热到 200~220℃，半水石膏继续脱水，转变为无水石膏，转化率下降。项目煅烧热风温度为 180℃左右，粉料出口温度为 140~170℃。

④冷却、陈化

建筑石膏是导热系数比较低的粉体，温度在 140~170℃时建筑石膏聚合在一起很难散热，煅烧完成后的粉料经输送设备进入到专用冷却器中通过冷风间接进行冷却，将稳定冷却到 100℃以下，控制冷却后出料温度，防止粉料在后期成品处理及储存过程中进行二次煅烧。陈化即将新制的建筑石膏改善其物理性质的存放过程。生产过程中，尽管原料已进行均化，但由于石膏的导热性差和煅烧时间的限制，虽然主要成分为半水石膏，但其内部仍会含有一定量的无水石膏和二水石膏，物相组成不稳，内含能量较高，分散度大，吸附活性高，从而出现建筑石膏的标准稠度需水量大、强度低、凝固时间短等现象，因此对煅烧后的石膏粉进行陈化是必要的。项目采用螺旋式机械冷却陈化设备，料层与冷空气、余热等进行充分交换，以达到冷却、陈化的效果。

⑤粉磨

脱硫石膏的颗粒粒度分布窄，在煅烧后需要增加粉磨措施，以保证良好的颗粒级配。粉磨使脱硫石膏粒径变小，颗粒表面出现裂缝，使颗粒形成了新表

面和额外的晶格缺陷，增大了脱硫石膏颗粒的比表面积和活性，使脱硫石膏的颗粒级配趋于合理，而且使熟料的相组成变化，起到“陈化”作用，有利于改善其水化性能。冷却后物料经螺旋输送机送至密闭针式磨机研磨成粉状。研磨后的熟石膏粉部分通过提升机输送到产品仓，用于石膏板生产，部分经密闭管道输送至原料仓用于轻质抹灰砂浆及石膏自流平生产，熟石膏粉全部用于项目生产线生产，不直接外售。

工艺流程及产污环节如下图：

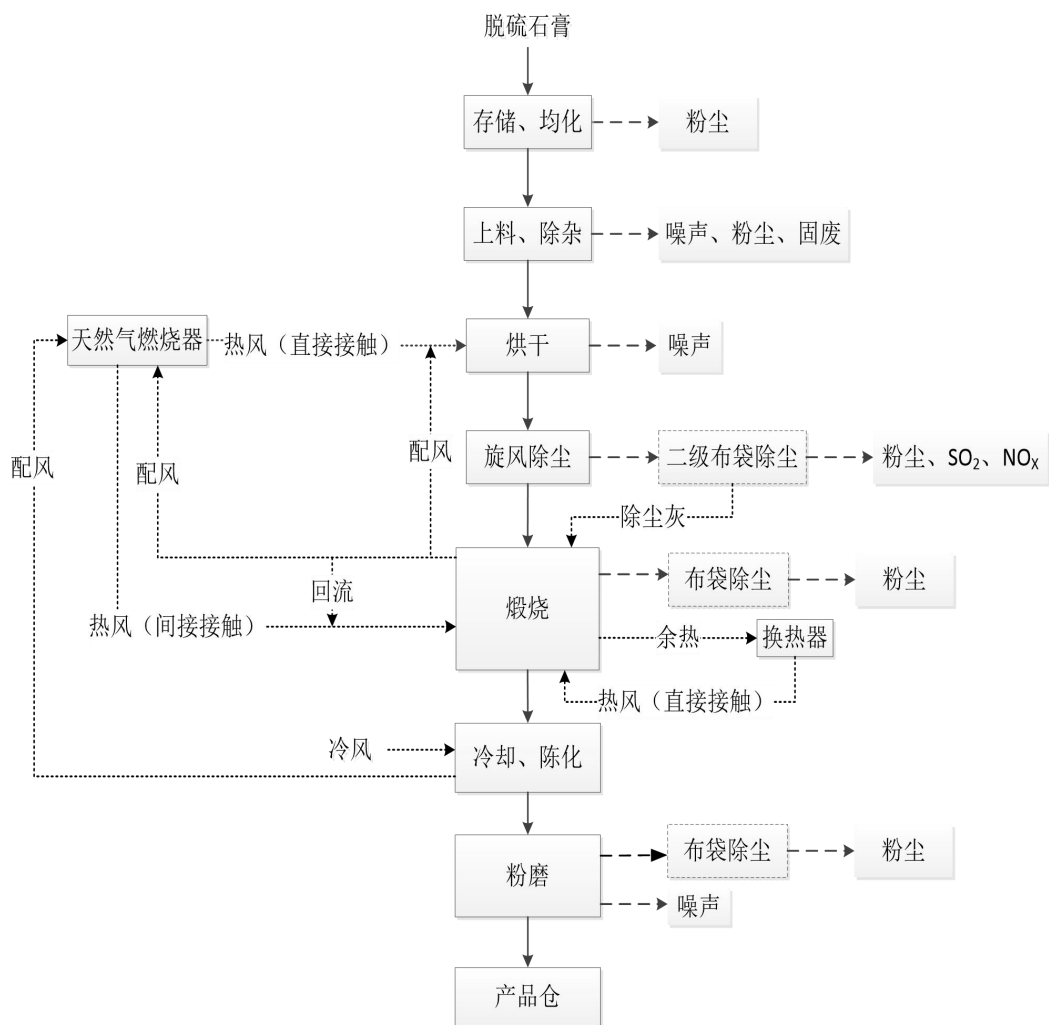


图3 石膏粉生产工艺流程及产污环节图

2、石膏板制备生产工艺

①备料

改性淀粉、缓凝剂、减水剂、水等原料按比例经定量计量后投入配料罐搅

拌成原料浆，然后泵入料浆储料罐备用；发泡剂和水按比例经定量计量后投入发泡剂制备罐搅拌均匀，泵入发泡剂储备罐备用

②配料搅拌

料浆储料罐中的浆料使用计量泵泵入到搅拌机，发泡剂使用动态发泡装置发泡后进入搅拌机，产品仓内熟石膏粉、促凝剂等干料经准确称量后混合，经皮带输送机投放至搅拌机。各主辅料在桨叶搅拌机内进行搅拌混合均匀，制成具有一定稠度的石膏混合浆料待用。

粘边胶用于石膏板上下纸之间的粘结，石膏板上、下护面纸由自动接纸机开卷，通过拉出装置及自动纠偏机供给成型工段。

③成型

下纸开卷后经自动纠偏机、刻痕机、平台振动棒进入成型机，搅拌机中的浆料落到震动平台的下纸上进入成型机，上纸开卷施胶后经自动纠偏机进入成型机，在成型机处与上下纸汇合、粘结、挤压出要求规格的石膏板，然后在凝固皮带上完成初凝，在输送辊道上完成终凝。

④切断

压制成型的石膏板经输送辊道平稳输送至切断机，经定长切断机切成需要的长度，经横向平移电机转向，转向后两张板材同时离开横向机，然后使用靠拢辊道使两张板材的间距达到要求后进入干燥传动进行干燥。

⑤干燥

干燥传动以天然气燃烧器产生热风后经风机送入干燥传动内部完成烘干任务，干燥传动分为3区，能很好的完成石膏板干燥的干燥曲线，避免过烧、不干等缺陷。板材中蒸发的水汽通过干燥传动顶部的各排湿口排出。

⑥切边、堆垛、包装

干燥后的板材经出板机送入碎边定尺机(切边)，切边处理后送入包边机进行封边，石膏板材送入升降平台进行堆垛，堆垛后由叉车送至包装处包装好后送至成品库储存。

项目运行期工艺流程及产污环节如下图：

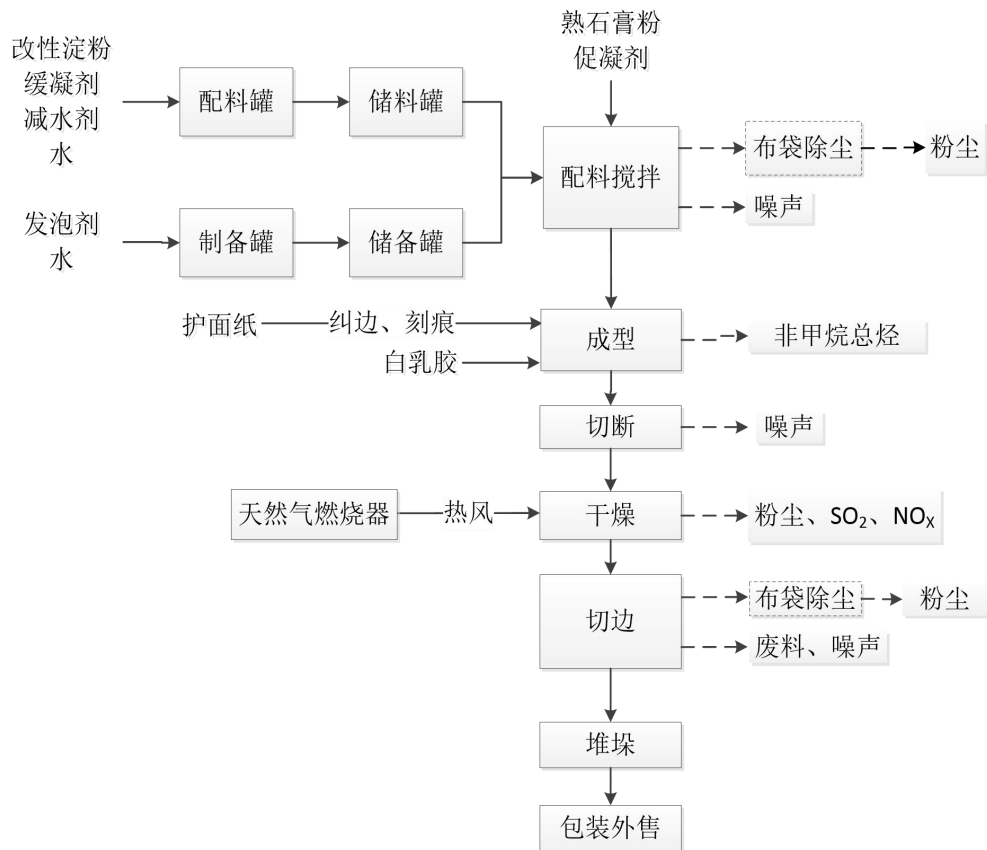


图 4 石膏板生产工艺流程及产污环节图

3、轻质抹灰砂浆生产工艺

①投料

本项目生产所需原料有熟石膏粉、玻珠、钙粉、外加剂，玻珠、钙粉、外加剂均为外购干粉，使用时直接计量加入，不进行烘干。熟石膏粉经制粉车间密闭管道输送至原料仓内；玻珠和钙粉采用货运汽车运输到厂区后，气力输入原料仓储存；外加剂袋装，储存于车间内添加剂仓。本项目用玻珠尺寸 80~120 目，水分含量 $\leq 1\%$ ；重钙粉尺寸 500~1600 目，水分含量 $\leq 0.3\%$ 。

②搅拌

根据原料配比，石膏粉、钙粉、玻珠、外加剂经密闭的螺旋输送机输送到称重仓计量后，卸料至混合搅拌主机中，搅拌在密闭设备内部进行，搅拌混合完成后成品通过底部卸料门落入成品暂存仓储存。

③包装

包装机位于成品暂存仓正下方，通过包装机将成品暂存仓内的抹灰砂浆成品计量、包装，由高位码垛系统码垛外售。

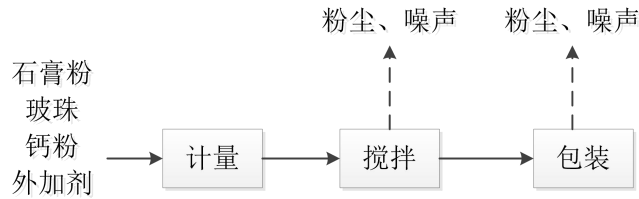


图4 轻质抹灰砂浆生产工艺流程及产污环节图

4、石膏自流平生产工艺

①投料

本项目生产所需要的原料有熟石膏粉、钙粉、水泥、外加剂，钙粉、水泥、外加剂均为外购干粉，使用时直接计量加入，不进行烘干。石膏粉经制粉车间密闭管道输送至原料仓内，钙粉采用货运汽车运输到厂区后，气力输入原料仓储存；水泥采用密闭罐装车运输到厂区后，压力输入原料仓内储存；外加剂袋装，储存于车间内添加剂仓。本项目用重钙粉尺寸 500~1600 目，水分含量≤ 0.3%。

②搅拌

根据原料配比，石膏粉、钙粉、水泥、外加剂经密闭的螺旋输送机输送到称重仓计量后，卸料至混合搅拌主机中，搅拌在密闭设备内部进行，搅拌混合完成后成品通过底部卸料门落入成品暂存仓储存。

③包装

包装机位于成品暂存仓正下方，通过包装机将成品暂存仓内的石膏自流平成品计量、包装，由高位码垛系统码垛外售。

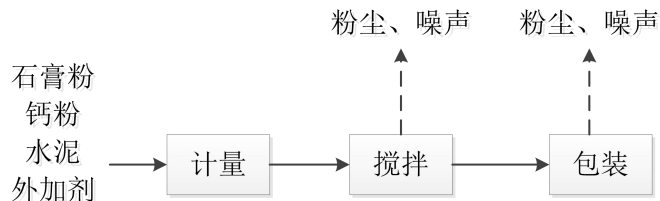


图5 石膏自流平生产工艺流程及产污环节图

与项目有关
的原有环境
污染问题

项目属新建项目，于 2021 年 4 月开始建设，目前已基本建设完成，脱硫石膏棚、生产车间已密闭，地面已硬化，相关除尘设施已建设，厂区道路已硬化。根据现场实地踏勘与调查，查找出项目目前存在一部分环境问题，在此针对环境问题提出相应的整改措施。

表 18 项目存在环境问题和整改措施

序号	存在的环境问题	整改措施
1	无进出车辆冲洗设施	建设冲洗台及配套沉淀池
2	未建设危废暂存间	根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设危废暂存间并按要求重点防渗
3	未建设厂区扬尘在线监测	按要求在厂界四角或东西南北建设 4 台扬尘在线监测设施，并与行业主管部门监管平台和生态环境主管部门监管平台联网

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、环境空气质量现状

(1) 2023 年环保快报中横山区环境质量状况

本项目位于榆林市横山区，根据建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)要求，评价引用陕西省环保厅发布的全省 2023 年环保快报中榆林市横山区 2023 年 1-12 月环境质量状况统计结果，区域环境空气质量见下表。

表 19 榆林市横山区 2023 年 1-12 月环境质量状况统计结果

序号	评价因子	年均浓度	二级标准	达标情况
1	PM ₁₀ 均值 (ug/m ³)	55	70	达标
2	PM _{2.5} 均值 (ug/m ³)	27	35	超标
3	SO ₂ 均值 (ug/m ³)	20	60	达标
4	NO ₂ 均值 (ug/m ³)	27	40	超标
5	CO 第 95 百分位浓度 (mg/m ³)	1.3(日均)	4	达标
6	O ₃ 第 90 百分位浓度 (ug/m ³)	150(8 小时平均)	160	达标

由上表可知，2023 年榆林市横山区大气污染物中 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 及 O₃ 浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，属于达标区。

(2) 委托监测

区域环境空气质量中 TSP 引用陕西正盛环境检测有限公司于 2023 年 10 月 24 日-10 月 27 日关于《永忠村一般固废岩屑综合利用项目》中监测数据，引用的监测点位位于项目地下风向。本次环评引用的监测数据符合 3 年时效性要求，可以反映拟建项目周围环境现状，监测数据有效且可行。区域环境空气质量中特征污染物非甲烷总烃由陕西正盛环境检测有限公司于 2024 年 1 月 11 日~1 月 14 日进行监测，监测点位位于项目地下风向。大气特征因子监测点位见下表。

表 20 监测布点一览表

点位	采样时间	监测频次	监测因子
厂区东南侧	2023 年 10 月 24 日~27 日	共 3 天	总悬浮颗粒物
	2024 年 1 月 11 日~14 日	共 3 天	非甲烷总烃

监测结果见下表。

区域
环境
质量
现状

表 21 总悬浮颗粒物监测结果一览表 单位: mg/m³

监测因子	监测结果			标准限值
	10.24-10.25	10.25-10.26	10.26-10.27	
TSP 24h 值	0.07	0.068	0.069	0.3

表 22 非甲烷总烃监测结果统计表 单位: mg/m³

采样点	监测时间	浓度范围	标准	达标情况
项目地	1月11日~14日	1.01-1.22	2	达标

根据现状监测结果,评价区总悬浮颗粒物 24 小时平均值满足《环境空气质量》(GB3095-2012)二级标准限值,非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的标准限值。

2、地下水环境质量现状

本次评价引用陕西正盛环境检测有限公司于 2023 年 10 月 27 日关于《永忠村一般固废岩屑综合利用项目》中监测数据,引用的监测点位位于项目地,以留作背景值。

(1)监测点位及监测项目见下表。

表 23 地下水环境现状监测点位及监测项目一览表

序号	监测点位	监测因子	采样频次
1	厂区水井	水质: pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、石油类 水位: 井口坐标、标高、井深、水位埋深	1次

(2)水位监测见下表。

表 24 地下水监测点位及水位监测结果

测点名称	坐标		井口标高(m)	井深(m)	水位埋深(m)
	东经	北纬			
厂区水井	109° 5' 31"	37° 54' 33"	1181.82	130	71.20

(3)水质监测结果见下表。

表 25 地下水水质监测结果 单位: mg/L (总大肠菌群: 个/L)

监测因子	厂区水井	III类标准
pH 值	7.8	6.5~8.5
K ⁺	1.34	/
Na ⁺	35.1	/

	Ca ²⁺	33.1	/
	Mg ²⁺	13.4	/
	CO ₃ ²⁻	ND5	/
	HCO ₃ ⁻	238	/
	Cl ⁻	3.31	/
	SO ₄ ²⁻	ND0.018	/
	氨氮	0.072	≤0.5
	硝酸盐	5.07	≤20.0
	亚硝酸盐	0.005	≤1.00
	挥发性酚类	ND0.0003	≤0.002
	氰化物	ND0.002	≤0.05
	氟化物	0.20	≤1.0
	砷	0.0010	≤0.01
	汞	ND0.00004	≤0.001
	铬	0.020	≤0.05
	总硬度	138	≤450
	铅	ND0.001	≤0.01
	镉	ND0.0001	≤0.005
	铁	0.04	≤0.3
	锰	0.02	≤0.10
	溶解性总固体	217	≤1000
	硫酸盐	12.9	≤250
	氯化物	ND10	≤250
	高锰酸盐指数	0.55	≤3.0
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	≤3.0
	细菌总数 (CFU/mL)	86	≤100
	石油类	ND0.01	≤0.05
	注：石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准		
	根据监测统计结果可以看出，地下水监测点各项指标全部符合《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，评价区地下水水质良好。		
环境保护目标	根据现场踏勘的情况，建设项目厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜區、文化区等大气环境保护目标；厂界外 50 米范围内无声环境保护目标；500 米范围内无地表水体、地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；用地范围内无生态环境保护目标。本项目环境保护目标及保护级别见下表。		

表 26 环境保护目标表									
环境因素	名称	地理坐标		相对厂址		规模		保护内容	保护目标
		东经	北纬	方位	距离/m	户数	人数		
环境空气	郝家海则	109° 5' 47.63"	37° 54' 22.20"	SE	490	4	15	环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	郝界村	109° 5' 27.02"	37° 54' 15.10"	S	425	108	380		

1、运行期烘干、煅烧、干燥废气中的烟尘执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表 2 中二级排放标准；废气中的 SO₂、NO_x 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级相关标准；供暖锅炉烟气执行陕西省《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表 3 燃气锅炉大气污染物排放限值要求；其他废气排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中相关标准及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准，油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)。

表 27 工业炉窑大气污染物排放标准

污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)
颗粒物	200

表 28 陕西省锅炉大气污染物排放标准

污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)
颗粒物	10
SO ₂	20
NO _x	50

表 29 水泥工业大气污染物排放标准

生产过程	生产设备	颗粒物 (mg/m ³)
散装水泥中转站及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	20
无组织排放 (监控点与参照点总悬浮颗粒物(TSP) 1 小时浓度值的差值)		0.5

表 30 大气污染物综合排放标准

污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
		排气筒 (m)	二级	
颗粒物	120	15	3.5	1.0
SO ₂	550	15	2.6	0.40
NO _x	240	15	0.77	0.12
非甲烷总烃	/	/	/	4.0

表 31 饮食业油烟排放标准

规模	小型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除效率 (%)	60

2、项目废水综合利用，不排放。

3、施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定；运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准。

表 32 项目噪声排放标准一览表

时期	监测点	执行标准	标准限值 dB (A)	
			昼间	夜间
施工期	厂界	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55
运营期	厂界	《工业企业环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类	60	50

4、一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)有关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中有关要求。

**总量
控制
指标**

结合项目工艺特征和排污特点，确定本项目污染物总量控制标准如下：
二氧化硫：1.64t/a，氮氧化物：21.50t/a，VOCs：0.605t/a

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p style="text-align: center;">项目主体工程已建设完毕，后期仅涉及少量整改施工，因此本次评价不再对施工期进行分析。</p>
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p>1、废气</p> <p>(1) 排放源强</p> <p>本项目运行期大气污染物主要为锅炉废气，制粉环节废气（脱硫石膏存储、卸料、运输粉尘，烘干废气，煅烧粉尘，粉磨粉尘），制板环节粉尘（熟石膏粉输送、储存粉尘，配料搅拌粉尘，干燥废气，切边粉尘，粘边成型废气），抹灰砂浆及石膏基自流平环节粉尘（物料输送、储存粉尘，混合搅拌粉尘，包装粉尘），运输粉尘，油烟废气。</p> <p>①锅炉废气</p> <p>项目生活区供暖采用1台0.5t/h燃气全预混冷凝热水炉，天然气消耗量为2500m³/a，燃烧废气经15m排气筒排放。燃气热水炉采用全预混，为低氮燃烧方式，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4430工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表-燃气工业锅炉工业废气量产污系数为107753Nm³/万m³-原料，热水炉燃烧废气产生量为2.69×10⁴Nm³/a。</p> <p>1) 颗粒物</p> <p>根据《污染源源强核算技术指南锅炉》(HJ991-2018)，燃气锅炉颗粒物排放量按照下式计算：</p> $E_j = R \times \beta_j \times \left(-\frac{\eta}{100}\right) \times 10^{-3}$

式中：E-核算时段内第 j 种污染物排放量， t；

R-核算时段内燃料耗量， t 或万 m³；

β_j -产污系数， kg/万 m³；根据《环境统计手册》，颗粒物产生量为 103.9mg/Nm³-天然气；

η -污染物脱除效率， %；取 0。

2) NO_x

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表-燃气工业锅炉氮氧化物产污系数为 3.03kg 万 m³-原料。

3) SO₂

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表-燃气工业锅炉二氧化硫产污系数为 0.02Sk g/万 m³-原料， S 为天然气含硫量，取 20mg/m³。

锅炉废气产排情况如下表所示。

表 33 锅炉废气产排情况表

污染源	污染物	废气量 (Nm ³ /a)	产生情况			排放情况			净化效率
			浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	速率 (kg/h)	
热水炉	颗粒物	2.69×10 ⁴	9.70	0.00026	0.00007	9.70	0.00026	0.00007	/
	SO ₂		3.70	0.0001	0.00003	3.70	0.0001	0.00003	/
	NO _x		29.74	0.0008	0.0002	29.74	0.0008	0.0002	/

②制粉环节粉尘

1) 脱硫石膏存储、卸料、输送粉尘

本项目石膏运输车辆采用篷布遮盖，厂区地面全部硬化处理，脱硫石膏置于脱硫石膏库中，装卸上料过程均在脱硫石膏库内进行。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表2-固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册，工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P = ZC_y + FC_y = \left\{ Nc \times D \times \left(\frac{a}{b} \right) + 2 \times E_f \times S \right\} \times 10^{-3}$$

式中：P-颗粒物的产生量， t；

ZC_y-装卸扬尘产生量， t；

FCy—风蚀扬尘产生量，t；

Nc—一年物料运载车次，车；

D—单车平均运载量，t/车；

(a/b)—装卸扬尘概化系数，kg/t；a指各省风速概化系数，陕西省为0.0008，b指物料含水率概化系数，石膏取0.0017；

E_r—堆场风蚀扬尘概化系数，石膏取3.6062；

S—堆场占地面积，总占地面积9247.77m²。

综上，本项目石膏储存棚堆场无组织粉尘产生量为67.35t/a，产生速率为10.02kg/h。项目脱硫石膏置于封闭棚内，装卸及上料过程均在车间内进行，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表2-固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册，密闭式堆场对粉尘的控制效率分别为99%，粉尘无组织排放量为0.67t/a，排放速率为0.10kg/h。

2) 烘干废气

项目脱硫石膏经热气流干燥去除15%的游离水后进入旋风收尘机，收集料由提升机输送至沸腾炉进行煅烧，烘干废气进入二级布袋除尘器处理后经15m高的排气筒排放。脱硫石膏烘干、煅烧采用1台23.3MW天然气燃烧器，天然气消耗量为2400m³/h，1612.8万m³/a。烘干为直接接触，煅烧为间接接触，煅烧燃烧废气最终进烘干机配风后经烘干燃烧废气排气筒排放，烘干废气主要为天然气燃烧烟气及烘干直接接触物料带出的物料粉尘。

颗粒物主要为烘干粉尘，燃料烟尘影响较小，源强可参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数表”中煅烧制粉（煤）产污系数，颗粒物产污系数为126kg/t-产品，烘干后物料量约为688500t/a，则颗粒物产生量为86751t/a。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数表”，煅烧制粉废气采用旋风+布袋除尘效率为99.7%，本项目采取旋风+二级布袋除尘，单级布袋除尘效率按98%计，颗粒物排放量为5.20t/a。

天然气燃烧废气氮氧化物、二氧化硫产生量参照环境保护部2017年12月27日发布的《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》，氮氧化物排放量核算方法如下：

$$P_{NO_x} = Q \times \mu$$

式中：P_{NO_x}为氮氧化物排放量（千克）；

Q为燃料消耗量（吨）；

μ为排污系数，天然气取8千克/万立方米天然气。

二氧化硫排放量核算方法如下：

$$P_{SO_2} = Q \times \eta \times 0.85 \times 2 \times 10$$

式中：P_{SO₂}为二氧化硫排放量（千克）；

Q为燃料消耗量（吨）；

η为燃料含硫量（%），项目使用天然气为管道天然气，属于经过净化处理天然气，含硫量很低，取0.0005%。

项目烘干废气除尘器配套风机风量为100000Nm³/h，则烘干废气产排情况如下表所示。

表 34 烘干废气产排情况表

污染源	污染物	风量(m ³ /h)	产生情况			排放情况		
			浓度(mg/m ³)	产生量(t/a)	速率(kg/h)	浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)	速率(kg/h)
烘干	颗粒物	100000	129094	86751	12909	7.75	5.20	0.77
	SO ₂		1.46	0.98	0.14	1.46	0.98	0.14
	NO _x		19.20	12.9	1.92	19.20	12.9	1.92

3) 煅烧粉尘

煅烧热源为两部分，一部分为天然气燃烧器出口热风，为间接接触；另一部分利用沸腾炉内管出口热气余热经过换热器后产生的热空气进入沸腾炉直接加热物料，煅烧废气主要为蒸气携带出的石膏粉尘。煅烧粉尘参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册工业源产排污核算方法和系数手册》中“301 水泥、石灰和石膏制造行业系数手册”中沸腾炉工业废气量、颗粒物产污系数分别为852Nm³/t-产品、0.034kg/t-产品，熟石膏粉产生量约为580400t，废气产生量为49.45×10³Nm³/a，煅烧粉尘产生量为19.73t/a，产生浓度为39.9mg/m³。煅烧废气经布袋除尘处理后经15m高的排气筒排放，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“301 水泥、石灰和石膏制造行业系数手册”，沸腾炉废气采用袋式除尘处理效率为95%，煅烧粉尘排放量为0.99t/a，排放速率为0.15kg/h，排放浓度为2.00mg/m³。

4) 粉磨粉尘

煅烧完成后的粉料进入到专用冷却器中通过冷风间接进行冷却，冷却后物料进入针式磨机研磨成粉状，磨机为密闭设备，由于设备负压造成粉尘逸散，根据《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)，粒料采用磨粉加工其粉尘排放系数为0.05kg/t，熟石膏粉产生量约为580400t，粉磨粉尘产生量为29.02t/a，项目在针式磨机出口处设集气罩，粉尘经收集后进入布袋除尘器，经15m高排气筒排放。集气罩粉尘收集率取90%，布袋除尘器除尘效率取99%，引风量10300m³/h，则有组织粉尘排放速率为0.04kg/h，排放量为0.26t/a，排放浓度为3.76mg/m³；集气罩未捕集的粉尘约2.9t/a，以无组织形式逸散，车间密闭，80%粉尘就地沉降，粉尘排放量为0.58t/a，排放速率为0.09kg/h。

煅烧粉尘及粉磨粉尘排气筒均排放颗粒物，其距离小于该两个排气的高度之和，以一个等效排气筒代表该两个排气筒。排放速率Q=0.15+0.04=0.19kg/h，等效排气筒

$$h = \sqrt{\frac{1}{2}(h_1^2 + h_2^2)} = 15\text{m}。$$

③制板环节粉尘

1) 熟石膏粉输送、储存粉尘

项目石膏制粉后一部分输送至储仓内暂存，用于石膏板生产，一部分密闭管道输送至抹灰砂浆及石膏基自流平生产工段。物料输送至3个储仓用于石膏板生产，为了保持压力平衡，仓顶部设置呼吸孔，进料过程中会有一定量呼吸粉尘排放。输送、储存粉尘参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数手册”，物料输送储存工艺废气量和颗粒物产生系数分别为40.7Nm³/t-产品、1.97×10⁻¹kg/t-产品，筒仓呼吸口分别设置脉冲式布袋除尘器，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数手册”，物料输送储存废气采用袋式除尘处理效率为99.7%，处理后经仓顶排气口排放。物料输送储存粉尘排放情况见下表。

表 35 熟石膏粉输送、储存粉尘产生情况表

污染源	污染物	废气量 (万 m ³ /a)	运行 时间(h)	产生情况			排放情况		
				浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	速率 (kg/h)
筒仓 1#	颗粒物	529	6720	4837	25.59	3.81	14.51	0.08	0.01
筒仓 2#	颗粒物	529	6720	4837	25.59	3.81	14.51	0.08	0.01
筒仓 3#	颗粒物	529	6720	4837	25.59	3.81	14.51	0.08	0.01

2) 配料搅拌粉尘、切边粉尘

制板环节配料搅拌粉尘、切边粉尘参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册工业源产排污核算方法和系数手册》中“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数手册”中配料搅拌废气量和颗粒物产生系数分别为 76.9Nm³/t-产品、0.325 千克/吨-产品；切割成型废气量和颗粒物产生系数分别为 1670Nm³/t-产品、12.3 千克/吨-产品。项目配料搅拌废气量和颗粒物产生量分别为 3000 万 m³/a, 126.81t/a；切边废气量和颗粒物产生量分别为 87855 万 m³/a, 6471t/a。搅拌口设置集气罩，粉尘经集气罩收集后经袋式除尘器处理后 15m 排气筒排放，集气罩收集效率为 90%；切割机采用无尘锯，通过高效能组合设备吸尘控制切割粉尘外泄，粉尘吸附率高达 99%以上，粉尘收集后经二级袋式除尘器处理后 15m 排气筒排放。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数手册”，混料搅拌废气采用袋式除尘器处理效率为 99.7%，切割成型采用袋式除尘器处理效率为 99%。搅拌机、切边机均安装于车间内，无组织粉尘大部分会降尘在车间内，降尘效率大于 80%。配料搅拌、切边粉尘产排具体情况见下表。

表 36 配料搅拌、切边废气产排情况表

污染物	排放方式	产生情况			排放情况		
		浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	速率 (kg/h)
配料搅拌粉尘	有组织	3805	114.13	16.98	11.41	0.34	0.05
	无组织	/	12.68	1.89	/	2.54	0.38
切边粉尘	有组织	7292	6406.29	953.32	0.73	0.64	0.10
	无组织	/	64.71	9.63	/	12.94	1.93

3) 干燥废气

项目石膏板干燥分别采用 7.4MW、6.1MW、2.5MW 的 3 台燃烧器，天然气消耗量分别为 750m³/h, 504 万 m³/a；610m³/h, 409.92 万 m³/a；240m³/h, 161.28 万 m³/a，干燥

废气主要为天然气燃烧废气。

天然气燃烧废气氮氧化物、二氧化硫产生量参照环境保护部 2017 年 12 月 27 日发布的《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》，氮氧化物排放量核算方法如下：

$$P_{NO_x} = Q \times \mu$$

式中：P_{NOx} 为氮氧化物排放量（千克）；

Q 为燃料消耗量（吨）；

μ 为排污系数，天然气取 8 千克/万立方米天然气。

二氧化硫排放量核算方法如下：

$$P_{SO_2} = Q \times \eta \times 0.85 \times 2 \times 10$$

式中：P_{SO2} 为二氧化硫排放量（千克）；

Q 为燃料消耗量（吨）；

η 为燃料含硫量（%），项目使用天然气为管道天然气，属于经过净化处理天然气，含硫量很低，取 0.0005%。

颗粒物产污系数参照《环境保护实用数据手册》（胡名操主编）中 P74 表 2-69 中燃料为天然气燃烧时产生烟尘的量为 80~240g/1000m³（天然气），本次烟尘产污系数取 200g/1000m³（天然气），即 2kg/万立方米天然气。

干燥废气经 3 根 15m 排气筒排放，干燥风机风量为 6000Nm³/h，则干燥废气产排情况如下表所示。

表 37 干燥废气产排情况表

污染源	污染物	风量(m ³ /h)	产生情况			排放情况		
			浓度(mg/m ³)	产生量(t/a)	速率(kg/h)	浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)	速率(kg/h)
干燥 1	颗粒物	6000	25.05	1.01	0.15	25.05	1.01	0.15
	SO ₂		7.69	0.31	0.05	7.69	0.31	0.05
	NO _x		99.95	4.03	0.60	99.95	4.03	0.60
干燥 2	颗粒物	6000	20.34	0.82	0.12	20.34	0.82	0.12
	SO ₂		6.20	0.25	0.04	6.20	0.25	0.04
	NO _x		81.35	3.28	0.49	81.35	3.28	0.49
干燥 3	颗粒物	6000	7.94	0.32	0.05	7.94	0.32	0.05
	SO ₂		2.48	0.10	0.01	2.48	0.10	0.01
	NO _x		31.99	1.29	0.19	31.99	1.29	0.19

4) 粘边成型废气

石膏板在粘边成型过程会产生少量挥发性有机废气，本项目白乳胶在常温下使用，未达到白乳胶主要成分的裂解温度，无裂解废气，但涂胶过程中，会有少量烃类混合物挥发，以非甲烷总烃计。白乳胶为水基胶黏剂，其挥发性有机物含量较小，根据《胶黏剂中总有机挥发物含量的测定》中白乳胶的挥发物含量为 0.79%，其中水份占 0.68%，挥发性有机物占 0.11%。项目年使用白乳胶 550t，则非甲烷总烃产生量为 0.605t/a。由于白乳胶废气产生量较小，车间无组织排放，则粘边成型 VOCs 排放量为 0.605t/a，排放速率为 0.09kg/h。项目在生产过程中应加强车间内通风，减小对室内工作人员的健康影响。

④抹灰砂浆及石膏基自流平环节粉尘

1) 物料输送、储存粉尘

原料石膏粉经制粉车间密闭管道输送至原料仓内；钙粉采用货运汽车运输到厂区后，气力输入原料仓储存；水泥采用密闭罐装车运输到厂区后，压力输入原料仓内储存。项目共设 7 个 80m³原料仓，3 个石膏仓（2 用 1 备），2 个钙粉仓，1 个玻珠仓，1 个水泥仓，物料输送入仓，为了保持压力平衡，仓顶部设置呼吸孔，进料过程中会有一定量呼吸粉尘排放。输送、储存粉尘参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数手册”，物料输送储存工艺废气量和颗粒物产生系数分别为 40.7Nm³/t-产品、1.97×10⁻¹kg/t-产品，筒仓呼吸口分别设置脉冲式布袋除尘器，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数手册”，物料输送储存废气采用袋式除尘处理效率为 99.7%，处理后经仓顶排气口排放。车载原料输送量按 30t/车计，卸料时间约 0.5h/车，计算得上料所需时间。物料输送储存粉尘排放情况见下表。

表 38 物料输送储存粉尘产生情况表

污染源	污染物	废气量 (万m ³ /a)	运行 时间(h)	产生情况			排放情况			
				浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	速率 (kg/h)	
抹灰砂浆 生产线	石膏仓	颗粒物	383.76	1548	4840	18.58	12	14.52	0.06	0.04
	钙粉仓	颗粒物	166.3	681	4840	8.05	12	14.52	0.02	0.04
	玻珠仓	颗粒物	95.93	393	4840	4.64	12	14.52	0.01	0.04

石膏基自流生产线	石膏仓	颗粒物	392.31	1690	4840	18.99	12	14.52	0.06	0.04
	钙粉仓	颗粒物	17.0	696	4840	8.23	12	14.52	0.02	0.04
	水泥仓	颗粒物	45.75	187	4840	2.21	12	14.52	0.01	0.04

外加剂袋装手动加至添加剂仓，外加剂总用量为 1894t，粉尘产生量为 0.37t/a，车间无组织排放，车间降尘效率大于 80%，无组织排放量为 0.07t/a。

2) 混合搅拌粉尘

原料从储仓经密闭的螺旋输送机输送到称重仓计量后卸料至混合搅拌中进行搅拌，搅拌机上料搅拌过程中会产生粉尘，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数手册”，物料混合搅拌时废气量和颗粒物的产生系数分别为 76.9Nm³/t-产品、3.25×10⁻¹kg/t-产品，项目砂浆生产线混合搅拌废气量和颗粒物产生量分别为 1230 万 m³/a, 52.0t/a；石膏基自流平生产线混合搅拌废气量和颗粒物产生量分别为 1154 万 m³/a, 48.8t/a。搅拌口分别设集气罩，粉尘经集气罩收集后经袋式除尘器处理后 15m 排气筒排放，集气罩收集效率为 90%，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3024 轻质建筑材料制品制造行业系数手册”，混料搅拌废气采用袋式除尘器处理效率为 99.7%。搅拌机安装于车间内，无组织粉尘大部分会降尘在车间内，降尘效率大于 80%。混合搅拌粉尘产排具体情况见下表。

表 39 混合搅拌废气产排情况表

污染物	排放方式	产生情况			排放情况		
		浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	速率 (kg/h)
抹灰砂浆 生产线	有组织	3805	46.8	6.96	11.41	0.14	0.02
	无组织	/	5.2	0.77	/	1.04	0.15
石膏基自流平 生产线	有组织	3805	43.9	6.53	11.41	0.13	0.02
	无组织	/	4.9	0.73	/	0.98	0.14

混合搅拌粉尘 2 根排气筒均排放颗粒物，其距离小于该两个排气的高度之和，以一个等效排气筒代表该两个排气筒。排放速率 Q=0.04kg/h，等效排气筒 h=15m。

3) 包装粉尘

项目包装采用下料扣（包装物料时，开启此扣）直接装入吨包装机内，包装下料过程产生粉尘，包装粉尘产生量参照《逸散性工业粉尘控制技术》中粉状物料包装时粉尘逸散系数 0.1kg/t，本项目抹灰砂浆产生量为 160000t/a，则粉尘产生量约为 16t/a；

石膏基自流平产生量为 150000t/a，则粉尘产生量约为 15t/a。产品抹灰砂浆及石膏基自流平包装口分别设集气罩，粉尘经收集后分别进入 2 台布袋除尘器，经 1 根 15m 高排气筒排放。集气罩粉尘收集率取 90%，布袋除尘器除尘效率取 99%，引风量 15000m³/h，车间密闭，无组织粉尘 80%就地沉降，包装粉尘产排情况见下表。

表 40 包装废气产排情况表

污染物	排放方式	产生情况			排放情况		
		浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	速率 (kg/h)
抹灰砂浆包装 粉尘	有组织	142.86	14.4	2.14	1.43	0.14	0.02
	无组织	/	1.6	0.24	/	0.32	0.05
石膏基自流平 包装粉尘	有组织	133.93	13.5	2.01	1.34	0.13	0.02
	无组织	/	1.5	0.22	/	0.3	0.04

⑤运输粉尘

项目原料和产品运输均采用汽车运输，车辆行驶必然产生一定量的扬尘，在一定的气象条件下，扬尘量与路面平整度、湿度及车况有关，车辆行驶产生的扬尘量按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(M/6.8)0.85(P/0.5)0.72$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

M——汽车载重量，吨；

P——路面状况，kg/m²。

本项目车辆在厂区行驶距离按 100 米计，运输空车重约 10.0t，重车重约 30.0t，以速度 10km/h 行驶，在不同路面情况下的单辆汽车的扬尘量见下表。

表 41 在不同路面情况下的单辆汽车的扬尘量 单位：kg/km. 辆

路况 车况	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	0.6 (kg/m ²)
空车	0.1	0.18	0.24	0.29	0.34	0.39
重车	0.17	0.45	0.60	0.74	0.87	0.99
合计	0.38	0.63	0.84	1.03	1.21	1.38

项目的车流量：原辅材料运输量约96万t，单车平均每次运输量为30t，全年运输32000车次。汽车扬尘量以最大起尘量1.38kg/(km·辆)计，在厂区内行驶距离约100m，

则汽车在厂区内行驶过程的扬尘量为4.42t/a。项目定时对厂内地面进行洒水抑尘，厂区道路全部硬化；物料输送均采用封闭车辆，出厂车辆均进行轮胎清洗，并限制车速，且车辆在厂内运行距离较短。经采取以上降尘治理措施后，起尘量会减少90%，运输扬尘量约为0.442t/a，汽车运输扬尘对周围环境影响小。

⑥油烟废气

项目设食堂1个，用餐70人，食用油平均用量按0.03kg/人·d计，则耗油量为2.1kg/d。油的平均挥发量按总耗油量的3%计，则每天按4.5小时计算，则每小时挥发量为0.014kg。食堂设2个灶头，安装油烟净化器对油烟进行净化处理，效率按60%计。油烟净化器风机风量为4000m³/h，油烟产生浓度为3.5mg/m³，经油烟净化器处理后，最终排放浓度为1.4mg/m³，油烟排放浓度小于2mg/m³，油烟废气排放符合《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)标准要求。

项目工艺废气产排示意图如下：

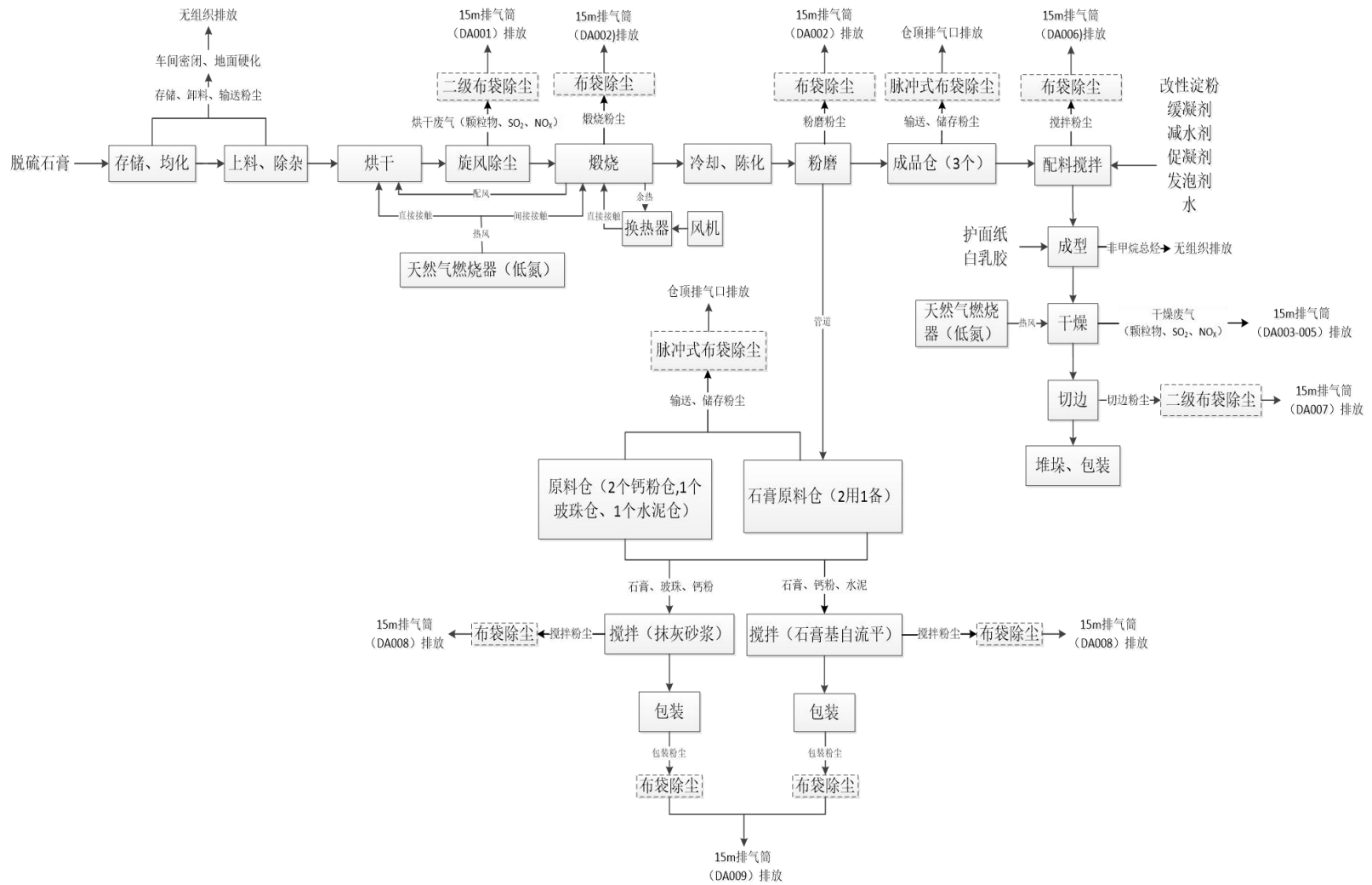


图4 项目废气污染物产生、收集、治理和排放示意图

(2) 污染物核算

大气污染物有组织排放量核算见下表：

表 42 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染源		排放口参数				污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放量 (t/a)
			经度	纬度	排气筒高度 m	内径 m			
DA001	制粉工段	烘干废气	109.0524	37.5439	15	0.65	颗粒物	7.75	5.20
							SO ₂	1.46	0.98
							NO _x	19.20	12.9
DA002		煅烧粉尘	109.0525	37.5440	15	0.5	颗粒物	2.00	0.99
		粉磨粉尘	109.0524	37.5439			颗粒物	3.76	0.26
DA003		干燥废气 1#	109.0524	37.5435	15	0.4	颗粒物	25.05	1.01
							SO ₂	7.69	0.31
							NO _x	99.95	4.03
DA004	制板工段	干燥废气 2#	109.0525	37.5434	15	0.4	颗粒物	20.34	0.82
							SO ₂	6.20	0.25
							NO _x	81.35	3.28
DA005		干燥废气 3#	109.0526	37.5433	15	0.4	颗粒物	7.94	0.32
							SO ₂	2.48	0.10
							NO _x	31.99	1.29
DA006		配料粉尘	109.0522	37.5438	15	0.4	颗粒物	11.41	0.34
DA007		切边粉尘	109.0524	37.5437	15	0.4	颗粒物	0.73	0.64
DA008	抹灰砂浆及石膏基自流平工段	混合搅拌粉尘1#	109.0527	37.5436	15	0.4	颗粒物	11.41	0.14
		混合搅拌粉尘2#	109.0527	37.5436			颗粒物	11.41	0.13
DA009		包装粉尘	109.0527	37.5437	15	0.4	颗粒物	1.43	0.14
							颗粒物	1.34	0.13
DA010	生活区供暖	热水炉废气	109.0532	37.5436	15	0.3	颗粒物	9.70	0.00026
							SO ₂	3.70	0.0001
							NO _x	29.74	0.0008
排放口合计			颗粒物				10.12026		
			SO ₂				1.6401		
			NO _x				21.5008		

大气污染物无组织排放量核算见下表：

表 43 大气污染物无组织排放量核算表

产污环节		污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)		
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)			
制粉工段	脱硫石膏存储、卸料、输送	颗粒物	封闭车间	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)二级标准	1.0	0.67		
	粉磨	颗粒物	封闭车间			0.58		
制板工段	熟石膏粉输送、储存	颗粒物	筒仓呼吸口分别设置脉冲式布袋除尘器处理后经仓顶排气口排放			《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)二级标准	1.0	0.24
	配料搅拌	颗粒物	封闭车间					2.54
	切边	颗粒物						12.94
	粘边成型	非甲烷总烃	无组织排放					4.0
抹灰砂浆及石膏自流平工段	物料输送、储存	颗粒物	筒仓呼吸口分别设置脉冲式布袋除尘器处理后经仓顶排气口排放			《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)	0.5	0.25
	混合搅拌	颗粒物	封闭车间					2.02
	包装	颗粒物	封闭车间					0.62
运输道路		颗粒物	地面硬化、洒水抑尘			《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)二级标准	1.0	0.42
厨房		油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》 (GB18483-2001)	2.0	0.007		
无组织排放总计			颗粒物			20.28		
			非甲烷总烃			0.605		
			油烟			0.007		

大气污染物年排放量核算见下表：

表 44 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	颗粒物	30.40
2	SO ₂	1.64
3	NO _x	21.50

4	VOCs	0.605
5	油烟	0.007

(3) 有组织废气治理达标性分析

项目烘干、煅烧、干燥使用天然气燃烧器，废气排放浓度符合《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)规定的限值排放要求(颗粒物: 200mg/m³; SO₂: 550mg/m³; NO_x: 240mg/m³)。项目燃烧器安装低氮燃烧。低氮燃烧技术利用助燃空气的压头，把部分燃烧烟气吸回，进入燃烧器，与空气混合燃烧，由于烟气再循环，燃烧烟气的热容量大，燃烧温度降低，NO_x减少。低氮燃烧技术属于《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》(HJ1121-2020)中氮氧化物污染防治可行技术。

制粉环节烘干废气、煅烧粉尘、粉磨粉尘，制板环节搅拌粉尘、切边粉尘，抹灰砂浆及石膏基自流平环节混合搅拌粉尘、包装粉尘分别设置相应的除尘器及排气筒，项目废气主要为颗粒物，末端采用袋式除尘技术，其技术原理主要是利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，气体得到净化，带式除尘器应用广泛，除尘效率高，有组织粉尘排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)及《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中限值要求。布袋除尘技术为《排污许可证申请与核发技术规范陶瓷砖瓦工业》(HJ954-2018)、《水泥工业污染防治可行技术指南(试行)》可行技术。

供暖热水炉采用全预混，废气排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表3燃气锅炉大气污染物排放限值要求(颗粒物: 10mg/m³, SO₂: 20mg/m³, NO_x: 50mg/m³)；食堂油烟经油烟净化器处理后，排放浓度满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)排放要求。

(4) 无组织废气治理达标性分析

本项目脱硫石膏运输车辆采用篷布遮盖，厂区地面全部做硬化处理，并定期对厂区地面及出入道路清洁、洒水抑尘；原料脱硫石膏自身携带水分，堆存于密闭棚

内，地面做混凝土硬化；熟石膏粉、钙粉、玻珠、水泥仓顶呼吸口分别设置脉冲式布袋除尘器，处理后经仓顶排气口排放；各产尘点均置于密闭车间内，整个配料及转载过程均在密闭条件下进行，车间地面定期清扫；对运输车辆每次装卸进行控制，不得超载，出厂车辆均进行轮胎清洗，并限制车速，对厂区及道路及时清扫，以减少道路扬尘；车辆出口建设冲洗平台，该设备利用多方位水对轮胎及底盘部位进行高压冲洗，从而达到将车轮及底盘彻底洗净的效果的一种机械设备，冲洗用水沉淀可循环使用，连续工作时，仅需补充少量的水，能有效的减少运输车辆对沿线敏感点的影响，减少无组织排放。厂界四角安装4台扬尘在线监测设备，并配套设置降尘设备，当扬尘超标时自动启动降尘设备。项目有无组织粉尘浓度可控制在《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)及《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)排放限值内，对周围环境影响较小。

(5) 跟踪监测计划

表 45 废气跟踪监测计划表

污染源名称	监测因子	监测点位	监测点数	监测频率	控制指标
烘干废气	颗粒物、 二氧化 硫、氮氧 化物、林 格曼黑度	排气筒出口	1 个	1 次/半年	《工业炉窑大气污染物 排放标准》(GB9078- 1996)表 2 中二级排放标 准； 《大气污染物综合排 放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的二级标准
干燥废气		排气筒出口	1 个	1 次/半年	
煅烧粉尘	颗粒物	排气筒进出口	2 个	1 次/年	《大气污染物综合排 放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的二级标准； 《水泥工业大气污染物 排放标准》 (GB4915-2013)相关限制 要求
粉磨粉尘	颗粒物	排气筒进出口	2 个		
制板配料搅 拌粉尘	颗粒物	排气筒进出口	2 个		
制板切边粉 尘	颗粒物	排气筒进出口	2 个		
抹灰砂浆及 石膏基自流 平混合搅拌 粉尘	颗粒物	排气筒进出口	2 个		
抹灰砂浆及 石膏基自流 平包装粉尘	颗粒物	排气筒进出口	2 个		

无组织粉尘	颗粒物	厂界扬尘在线监测	4个	自动连续	
-------	-----	----------	----	------	--

2、废水

本项目废水主要为职工生活污水及供暖锅炉排污水，生活污水产生量约为 $3.64\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $1019.2\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为COD、氨氮，经生活区一体化污水处理设备处理后用于厂区及道路洒水抑尘；锅炉定期排污水产生量为 $2.88\text{m}^3/\text{d}$ ， $432\text{m}^3/\text{a}$ ，废水含盐量较高，但水质清洁，生活区一体化污水处理设备处理后用于厂区及道路洒水抑尘。一体化污水处理工艺流程如下图。

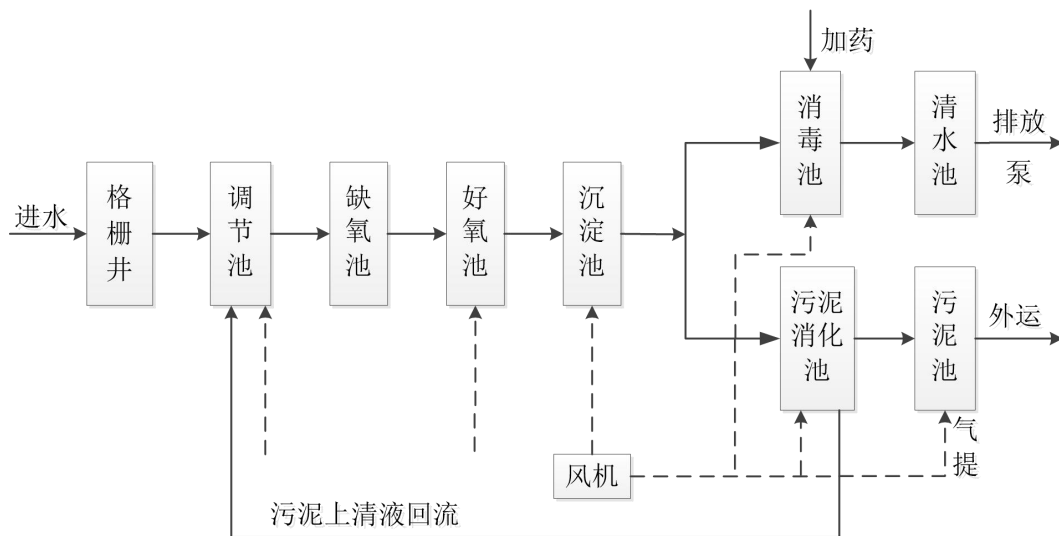


图5 一体化污水处理工艺流程图

3、噪声

(1) 噪声源强

本项目噪声主要来源于输送机、给料机、烘干机、粉磨机、搅拌机、切断机等设备生产过程中产生的噪声及车辆运输噪声，其噪声声压级在70-90dB(A)之间。

本项目各噪声声源及采取的降噪措施见下表。

表46 项目噪声源参数一览表 单位：dB(A)

设备名称		数量(台)	单台噪声	拟采取降噪措施	降噪后车间混响声级
石膏粉制备车间	输送机	1	70-75	低噪声设备、隔声、基础减振，风机安装消声器或隔声	79
	给料机	8	75-80		
	烘干机	1	80-85		
	回转筛	1	70-75		

	针式磨机	1	85-90	罩	77
	风机	7	75-80		
石膏板制备车间	输送机	4	70-75		
	给料机	2	75-80		
	混料机	1	75-85		
	搅拌机	1	75-85		
	干燥机	1	80-85		
	切断机	1	75-80		
	切边机	1	75-80		
风机	1	75-80			
轻质抹灰砂浆及石膏基自流平车间	输送机	23	70-75	78	
	搅拌机	2	75-85		
	包装机	5	75-80		
车辆运输		--	85	禁止鸣笛、减速行驶	70

(2) 预测模式

根据HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》，预测模式如下：

室外声级自由衰减模式：

$$L_A(r) = L_{r_0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源r米处受声点的A声级

L_{r_0} ——参考点声源强度

r ——预测受声点与源之间的距离（m）

r_0 ——参考点与源之间的距离（m）

ΔL ——其它衰减因素（厂房隔声、空气吸收、建筑物遮挡等引起的衰减），本评价声源为治理后声源，此处衰减因素取0，只考虑几何发散引起的衰减。

(3) 预测结果

本项目噪声设备均位于车间内，评价以车间为等效面源，等效面源中心距离厂界距离见表 47，预测结果见表 48。

表 47 设备面源中心距厂界距离 单位：m

噪声源	各处理单元噪声源强 dB(A)	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
-----	-----------------	-----	-----	-----	-----

石膏粉制备车间	输送机、给料机、烘干机、回转筛、针式磨机、风机	79	177	228	79	46
石膏板制备车间	输送机、给料机、混料机、搅拌机、干燥机、切断机、切边机、风机	77	218	107	37	171
轻质抹灰砂浆及石膏基自流平车间	输送机、混料机	72	164	144	89	131

表 48 厂界噪声影响预测结果表 单位：dB(A)

厂界	贡献值	标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	38	60	50	达标	达标
南厂界	39	70	55	达标	达标
西厂界	48	60	50	达标	达标
北厂界	47	60	50	达标	达标

项目通过采取措施并经过距离衰减后，厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。综上所述，本项目产生噪声对周围环境影响较小。

(4) 噪声污染防治措施

①设备选型时，尽量选用低噪声设备。

②设备基础安装减振处理，高噪声设备安置在操作间内，通过建筑物隔声，降低厂界的噪声。

③在厂界四周、高噪声车间周围、场区道路两侧种植灌木、乔木和林带绿化，起到阻隔噪声传播的作用。在场地内空地种植草坪美化环境。

④加强文明生产管理，减小原材料装卸作业的撞击声。

⑤运行期应加强调度管理，严格运输过程的管理。

(5) 跟踪监测计划

表 49 运行期噪声污染源监测一览表

污染源名称	监测因子	监测点位	监测点数	监测频率	控制指标
厂界噪声	Leq(A)	厂界外 1m 处	4 个	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类类标准

4、固废

本项目固体废物主要为职工生活垃圾、除尘器收集尘、边角料、杂物、废包装袋、废包装桶以及废机油。

①生活垃圾

本项目劳动定员 70 人，生活垃圾每人每天 1.0kg 计，则生活垃圾产生量为 70kg/d，19.6t/a，厂区设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后，定期运至生活垃圾填埋场处置。

②除尘器收集尘

生产车间除尘器收尘主要包括制粉环节烘干、煅烧、粉磨粉尘，制板环节物料搅拌、切边粉尘，抹灰砂浆及石膏基自流平环节混合搅拌粉尘、包装粉尘，该类粉尘经布袋除尘器处理后排放，依据粉尘产生量以及除尘效率，项目生产车间除尘器收集粉尘总量约为 27179.78t/a，收尘定期清理后分别作为原料回用于项目生产。

③边角料

项目石膏板切边过程产生的边角料约为产品的 0.3%，则项目边角料产生的量为 1578t/a，可直接回用于生产。

④杂物

项目在除杂和筛分工序中会产生杂物，主要为铁、小石子，除铁工序产生的铁约为 4t/a，筛分工序产生的小石子为 10t，属于一般工业固废，外售综合利用。

⑤废包装袋

辅料袋装添加剂产生的废包装袋约 15t/a，属于一般工业固废，集中收集后外售。

⑥废包装桶

辅料白乳胶规格为 50kg/桶，产生的废包装桶约 22t/a，属于含有或沾染毒性危险废物的废弃包装物，经收集后定期交有资质单位依法处置。

⑦废机油

项目生产系统维修产生废机油量为 0.5t/a，评价要求项目废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后定期交有资质单位依法处置。

项目固废产排情况见下表：

表 50 项目固废产排一览表 单位: t/a

名称	产生量	固废属性	处置方式
生活垃圾	19.6	生活垃圾	生活垃圾集中收集后, 定期运至生活垃圾填埋场处置
除尘器收集尘	27179.78	一般工业固废	回用于生产
边角料	1578	一般工业固废	回用于生产
杂物	14	一般工业固废	外售综合利用
废包装袋	15	一般工业固废	集中收集后外售
废包装桶	22	危险废物 HW49 (900-041-49)	收集后定期交有资质单位依法处置
废机油	0.5	危险废物 HW08 (900-249-08)	收集后定期交有资质单位依法处置

企业应严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关规定, 建设必要的固体废物分类收集和临时贮存设施, 具体要求如下:

(1) 一般工业固体废物管理规定

项目原料脱硫石膏及产生固废杂物等均为一般固废, 应储存于封闭库房内, 禁止露天堆放, 以防雨水冲刷; 建立档案制度, 将入场、储存、外运的一般工业固体废物的种类、数量详细记录在案, 长期保存, 供随时查阅; 存储间按一般防渗要求进行防渗, 等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 建立检查维护制度, 防渗等措施损坏或异常, 应及时采取必要措施, 保证应有的防渗效果; 加强监督管理, 贮存场应按《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995) 设置环境保护图形标志。

(2) 危险废物管理规定

1) 危险废物暂存要求

项目应设立单独的危险废物暂存间。为保证危险废物置场内暂存的废物不对环境产生污染, 依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 及相关国家及地方法律法规, 对危险废物暂存地点提出如下安全措施:

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径, 采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施,

不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7} cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10} cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。

⑤贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料)，防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。评价提出设专人对本工程产生的危险废物的收集、暂存和保管进行管理，设置双锁，钥匙由两人分别看管，危废间标牌标有两人的姓名及联系方式。

⑦贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑧应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10(二者取较大者)；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

⑨应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确。

⑩贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

2) 危险废物转运要求

危险废物储运应严格执行《危险废物转移联单管理》、《道路危险废物运输管理规定》、《危险品运输管理规范》、《道路运输危险货物车辆标志》以及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等相关规定和要求。根据国家有关危险废物贮运法规要求，采取运输、储存全过程的安全和环保措施。

①危险废物应委托有相应属性危废处置资质的单位，严禁将本项目产生的危险废物交给无相应危废处置资质及处理能力的单位或个人。

②危险废物的收集和厂内转运过程中，应采取防泄漏、防飞扬、防雨等防止污染环境的措施；危险废物内部转运应采用专用工具，同时按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）附录B填写《危险废物厂内转运记录表》。

③对危险废物的转移运输应按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划，经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

④对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》，实行五联单制度。做好外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余联交付运输单位，随危险废物转移运行。将第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

⑤危险废物运输应由具有从事危险废物运输经营许可性的运输单位完成

3) 危险废物环境管理要求

建设单位运营过程应该对本工程产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(H2025-2012)的相关要求。

危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。记录上须注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存

放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 10 年以上。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

经采取上述固体废物处置措施后，对区域环境影响不大。

5、地下水、土壤

项目场地按要求硬化，正常工况下不会对土壤、地下水造成影响。本次主要考虑固废若保存不当产生泄漏，可能进入外环境，在雨水淋滤作用下，淋滤液可能引起土壤、地下水污染。项目生产运行过程中，强化监控手段，加强管理，运行对土壤、地下水环境污染可能性极小。

为有效防止生产过程中“跑冒滴漏”，项目采取以下防渗措施。

表 51 项目不同防渗单元防渗要求

单元名称	防渗区划分	防渗要求
重点防渗区	危废暂存间	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)
一般防渗区	生产车间、脱硫石膏库	等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
简单防渗区	办公生活区	一般地面硬化

A. 重点防治区防渗措施：重点防治区为危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》要求，基础必须防渗透，防渗层为至少 1m 厚粘土（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或 2mm 厚其他人工材料，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

B. 一般防治区防渗措施：一般防治区包括生产车间、脱硫石膏库。该防渗区地面应采用抗渗混凝土结构，混凝土强度等级不低于 C25，厚度不小于 100mm，渗透系数应 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

为确保防渗措施的防渗效果，工程施工过程中建设单位应加强施工期的管理，严格按防渗设计要求进行施工，加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。

C. 非防渗区：除重点防渗区、一般防渗区和绿化区域以外的区域只需做一般地面硬化即可。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《排污许可证申请

与核发技术规范《工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）规定，确定项目地下水监测计划如下表。

表 52 地下水跟踪监测计划表

污染源名称	监测因子	监测点位	监测点数	监测频率	控制指标
地下水	pH、悬浮物、化学需氧量	下游跟踪监测井	1 个	1 次/年	《地下水质量标准》（GB14848—2017）中Ⅲ类标准

6、防沙治沙措施

项目区位于防风固沙功能极重要区。对生态环境的影响主要在施工期，施工期影响范围较小，采取了有效围挡、洒水等措施，未造成水土流失及土壤沙化。项目现已基本建设完成，场地已硬化，厂区空地已进行绿化，项目建设使得区域内硬化、绿化面积增加，保持水土、防风固沙的功能会有很大的增强。本项目运行后，对区域生态环境影响主要来自道路运输产生的扬尘污染，由于区内气候干燥多风，车辆在运输过程中带来明显的扬尘污染，对生态环境和人群健康有一定的不利影响；同时生产设备及运输噪声对周围栖息的动物会产生一定的干扰。项目周边无国家及地方重点保护的动植物，项目正常运行时对生态环境产生的不利影响是可以接受的。

7、清洁生产

清洁生产是通过不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

目前，纸面石膏板、轻质抹灰砂浆、石膏基自流平均未制定行业清洁生产评价指标体系及清洁生产标准，项目生产加工过程简单，拟采用成熟技术和设备，遵循利于环境保护的原则，生产热源使用清洁能源天然气，原料为陕西能源赵石畔煤电有限公司雷龙湾电厂提供的一般固废脱硫石膏，废气、噪声采取适当的防治措施后，能够实现达标排放；无生产废水产生，固体废物均合理处置，符合清洁生产要求。

8、环境风险分析

①风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及到的危

险物质主要为天然气，其在输运及利用过程中均存在一定风险，其理化性质见下表。

表 53 天然气理化特性一览表

标识	中文名：天然气	英文名：natural gas
	分子式：CH ₄	分子量：16
	危规号：21007 UN 编号：1971	CAS 号：74-82-8
理化性质	外观与形状：无色无臭易燃易爆气体	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚
	熔点(°C)：-182	沸点(°C)：-161.49
	相对密度：(水=1)0.45(液化)	相对密度：(空气=1)0.55
	饱和蒸汽压 (kPa)53.32(-168.8)°C)	禁忌物：强氧化剂、卤素
	临界压力(MPa)：4.59	临界温度(°C)：-82.3
	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合
危险特性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	燃烧性：易燃
	引燃温度(°C)：482~632	闪点(°C)：-188
	爆炸下限(%)：4.145	爆炸上限(%)：14.555
	最小点火能(MJ)：0.28	最大爆炸压力(kPa)：680
	燃烧热(MJ/mol)：889.5	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、水
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇火星、高热有燃烧爆炸危险	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉		
健康危害	侵入途径：吸入。	
	健康危害：当空气中浓度过高时，使空气中氧气含量明显降低，使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤	
	急性中毒：当空气中浓度达到 20~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快，共济失调。若不及时脱离，可至窒息死亡。工作场所最高允许浓度：未制定；前苏联 MAC300mg/m ³	
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并立即隔离，严格限制出入。切断火源，戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至空旷地方，或装设适当喷头烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储运	储运于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花	

的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验收日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定线路行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

②风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q 计算公式如下：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：q₁，q₂……q_n——每种危险物质实际存在量，t；

Q₁，Q₂……Q_n——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

本项目危险物质主要为煤气，项目风险物质及临界量见下表。

表 54 主要危险物质数量和分布情况

序号	危险物质	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	Q 值
1	天然气	74-82-8	0.025（管道内）	7.5	0.01

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C “当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I”。

③评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）风险评价工作等级划分依据，结合环境风险潜势判别结果，本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 55 风险评价工作等级划分

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

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

④环境风险识别

项目生产过程风险事故主要为是天然气泄漏后进入大气环境，遇明火、静电及高温等引发火灾、爆炸事故及废机油泄漏事故。

⑤环境风险事故

天然气属易燃、易爆炸，如果在管道输气过程操作不当等引起泄漏，蒸发出来

的天然气在一定的浓度范围内，能够与空气形成爆炸性混合物，遇明火、静电及高温或与氧化剂接触等引起燃气爆炸，同时其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃也会造成火灾爆炸事故。

废机油属于危险废物，泄漏不仅对人员造成伤害，可能危及土壤、地下水环境，同时废机油具有一定的易燃性，遇明火可能引发火灾。项目废机油产生量较少，暂存于危废暂存间内，危废暂存间健全各项管理规章制度，专人管理，建立台账，消防设施完善，地面防渗、硬化处理，泄漏的可能性较小，造成环境危害的可能性小。

⑥风险防范措施

1) 天然气引发火灾爆炸事件风险防范措施

a、建立完善的安全生产管理制度，加强安全生产的宣传和教育，确保安全生产落实到生产中的每一个环节。建立完善的环境风险管理制度，安排专职或兼职人员负责管道日常运营管理，制定检修维护时间和流程项目，建立运行台账管理制度。

b、项目燃气管道、管件采用可靠的密封技术并设置自控可燃气体报警系统，一旦出现天然气泄漏现象及时报警。天然气管道设置紧急切断装置；定期检修设备，发现问题及时解决。

c、若天然气管道发生泄漏，立即进行堵漏，事故中心区严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线；根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

d、定期进行环境突发事故应急演练，通过演练使工作人员熟悉逃生路线和疏散方式，掌握煤气泄漏处置方式和方法，锻炼和提高相关人员在突发事故情况下的快速救援有效降低事故危害，减少事故损失。定期进行演练还可以使应急人员更清晰的明确各自的职责和工作程序，提高协同作战的能力，保证应急救援工作能够有效、迅速的开展。

2) 废机油泄漏事件风险防范措施

a、危废暂存间内除保管员、上级领导和被上级领导许可的人入内，其他人员严禁入内。

b、危废暂存间区域内电器设备均应按规范要求采用密闭防爆装置，夜间停电进

入危废暂存间使用防爆手电筒，禁止使用明火照明。

c、危废暂存间的储油及输油设备定期检查，防止因设备老化破损等造成废机油泄漏。

d、按照要求对危废暂存间附近的地面进行硬化，厂房周围设防渗截污沟。

e、危废暂存间设有废机油回收的相关规定及容器。

f、建立台账，取存废机油应登记入账，注明数量、存取时间、目的和事件。

⑦应急处置措施

1) 天然气泄漏应急处置

a、煤气设备或管道发生泄漏，还未着火时，按操作规程立即关闭相关进气阀门或装置作紧急停车处理，切断气源。

b、在事故区域天然气泄漏点 30 米以外的上风口外并设置警戒区，维护好现场秩序和警戒工作，通知危险区人员进行疏散撤离到安全地点。

c、熄灭一切火种，对天然气已经扩散的地方，电器要保持原来的状态，不要随意开或关；对接近扩散区的地方，要切断电源。

d、发生火灾时，现场人员要尽快利用现场的消防器材，开展对初起火灾的扑救，当预计现场人力和消防器材不足以扑灭火情时，要及时撤离并拨打报警电话。

2) 废机油泄漏应急处置

a、出现废机油泄漏时，及时组织应急人员对泄漏源进行堵漏，并迅速将油液收集倒入符合要求的容器内，转移至安全的地方存放。

b、封锁泄漏事故现场，派专人监护，严禁烟火，及时清走现场其他易（可）燃物品。

c、事故处理完毕后，应用吸油毡或沙土将地面油液吸附干净，确认不会出现新的泄漏。

d、对处理后的吸油毡或吸收沙土按照相关规定进行集中处置。

⑧分析结论

本项目在落实一系列风险防范措施，保证事故防范措施等的前提下，项目环境风险可控制在可接受水平内。本评价认为在科学管理和完善的预防应急措施处置机

制保障下，本项目发生风险事故的可能性是比较低的，风险程度属于可接受范围。

9、环保投资

项目总投资为 3000 万元，环保投资 154.15 万元，占项目投资总额的 5.14%。

项目环保投资概算见下表。

表 56 环保投资概算表

类别	污染源		防治措施	数量	投资
废气	制粉工段	烘干废气	二级布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	6.5
			旋风除尘	1 套	主体工程
		煅烧粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	5.5
		粉磨粉尘	集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	5.55
		制板工段	熟石膏粉输送、储存粉尘	仓顶配套脉冲布袋除尘器	3 套
	配料搅拌粉尘		集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	5.55
	切边粉尘		二级布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	6.25
	抹灰砂浆及石膏基自流平工段	物料输送、储存粉尘	配套脉冲布袋除尘器	7 套	14.0
		混合搅拌粉尘	集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒	2 套	12.0
		包装粉尘	集气罩（2 个）+布袋除尘器（2 个）+15m 排气筒（1 根）	1 套	8.65
		食堂油烟	油烟净化器	1 台	0.5
		运输车辆	厂区地面硬化，洒水抑尘	/	21.0
		无组织粉尘	扬尘在线监测	4 套	18
	废水	生活污水	一体化污水处理设备	1 套	1.25
洗车废水		洗车平台+沉淀池（5m ³ ）	1 套	4.5	
地下水、土壤		分区防渗，并设跟踪监测井 1 口	/	18.5	
噪声	生产设备	低噪声设备、隔声、基础减振，风机安装消声器或隔声罩	/	7.25	
固废	生活垃圾	垃圾桶	5 个	0.2	
	杂物、废包装袋	一般固废间	1 间	0.45	
	废机油、废包装桶	危废暂存间	1 间	6.0	
生态	厂区占地	绿化	2500m ²	6.5	
合计					154.15

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源		污染物项目	环境保护措施	执行标准		
大气环境	制粉工段	DA001	烘干废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	采用低氮燃烧喷嘴，废气经旋风除尘+二级布袋除尘后经 15m 排气筒排放	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表 2 中二级排放标准； 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准	
		DA002	煅烧粉尘	颗粒物	布袋除尘器除尘后经 15m 高排气筒排放		
			粉磨粉尘	颗粒物	布袋除尘器除尘后经 15m 高排气筒排放		
	制板工段	DA003、DA004 DA005 干燥废气		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	采用低氮燃烧喷嘴，燃烧废气经 3 根 15m 排气筒排放		
		DA006 配料粉尘		颗粒物	布袋除尘器除尘后经 15m 高排气筒排放		
		DA007 切边粉尘		颗粒物	二级布袋除尘器除尘后经 15m 高排气筒排放		
	抹灰砂浆及石膏基自流平工段	DA008	混合搅拌粉尘 1#	颗粒物	布袋除尘器除尘后经 15m 高排气筒排放		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准；《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
			混合搅拌粉尘 2#	颗粒物	布袋除尘器除尘后经 15m 高排气筒排放		
		DA009 包装粉尘		颗粒物	2 套布袋除尘器除尘后经 1 根 15m 高排气筒(D 排放)		
	DA010 燃气热水炉废气		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	采用全预混，经 15m 高排气筒排放	《锅炉大气污染物排放标准》(DB 61/1226-2018)表 3 燃气锅炉大气污染物排放标准		
脱硫石膏存储、卸料、输送粉尘		颗粒物	密闭车间，车间地面硬化	《大气污染物综合排放标准》			

	熟石膏粉输送、储存粉尘	颗粒物	筒仓仓顶呼吸口分别设置脉冲式布袋除尘器，粉尘处理后经仓顶排气口排放	(GB16297-1996)表 2 中的二级标准；《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
	抹灰砂浆及石膏基自流平物料输送、储存粉尘	颗粒物	筒仓仓顶呼吸口分别设置脉冲式布袋除尘器，粉尘处理后经仓顶排气口排放	
	粘边成型废气	非甲烷总烃	无组织排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准
	运输扬尘	扬尘	道路硬化，定期清扫、洒水降尘，车辆限速，车辆冲洗	
	食堂油烟	油烟	设置油烟净化器处理后经烟道排放	
地表水环境	生活污水	COD、氨氮	经一体化污水设备处理后用于道路洒水抑尘	污水不外排
	锅炉排水	SS、COD		
	洗车废水	SS		
声环境	噪声设备	设备噪声	选用低噪声设备、隔声、基础减振，风机安装消声器或隔声罩	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准
固体废物	生产区	除尘器收集尘	回用于生产	全部合理处置
		边角料	回用于生产	
		杂物	外售综合利用	
		废包装袋	集中收集后外售	
		废机油、废包装桶	收集后定期交有资质单位依法处置	
	生活区	生活垃圾	生活垃圾集中收集后，定期运至生活垃圾填埋场处置	

土壤及地下水污染防治措施	<p>对危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行重点防渗，对生产车间、脱硫石膏库等进行一般防渗，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$，其他区域一般硬化处理，并设地下水跟踪监测点 1 个。</p>
生态保护措施	<p>站区地面进行绿化，绿化面积 2500m²</p>
环境风险防范措施	<p>燃气管道、管件采用可靠的密封技术并设置自控可燃气体报警系统；危废暂存间健全各项管理规章制度，专人管理，建立台账，消防设施完善，地面防渗、硬化处理</p>
其他环境管理要求	<p>①环境管理制度</p> <p>企业应建立环境管理制度，并保证环境管理制度的落实。制定的环境保护管理制度应包括：建设项目“三同时”管理制度、环境保护职责管理制度、污染物收集与处理管理制度、固体废物的管理与处置制度、日常环境监督与记录管理制度等。</p> <p>②环境管理机构</p> <p>企业应设置环境保护管理机构及专职负责人员，负责组织落实监督项目的各项环境保护工作。</p> <p>③环境监测计划</p> <p>企业应当严格执行监测要求，定期委托有环境监测资质的单位进行环境监测工作。环境监测计划的制定依据项目内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案，向有关环境保护主管部门上报监测结果。</p> <p>④排污口管理要求</p> <p>企业应当按照国家环保总局环监（1996）470 号文《排污口规范化整治技术要求》对废气、噪声、固体废物排放口进行实行规范化管理，排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌。</p> <p>⑤竣工环保验收要求</p> <p>企业应当根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修</p>

订发布)、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)、《关于实施建设项目竣工环境保护企业自行验收管理的指导意见》的规定,建设项目主体工程竣工后、正式投产或运行前,自行组织开展建设项目竣工环境保护验收。

⑥环境管理台账要求

企业应建立环境管理台账,并按照规定年限保存。

六、结论

本项目建设符合国家相关产业政策，在严格采取本评价提出的各项污染防治措施后，从环境保护角度分析，该建设项目环境影响可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废 物产生量)①	现有工程 许可排放量②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废 物产生量)⑥	变化量⑦
废气	颗粒物				30.40t/a		30.40t/a	
	SO ₂				1.64t/a		1.64t/a	
	NO _x				21.50t/a		21.50t/a	
	VOCs				0.605t/a		0.605t/a	
废水	/				/		/	
一般 固体废物	生活垃圾				19.6t/a		19.6t/a	
	杂物				14t/a		14t/a	
	废包装袋				15t/a		15t/a	
危险废物	废包装桶				22t/a		22t/a	
	废机油				0.5t/a		0.5t/a	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①