建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：年产10万吨路用新材料项目

建设单位（盖章）：连云港中宏建新材料科技有限公司

编制日期：2025年1月

中华人民共和国生态环境部制

年产 10 万吨路用新材料项目

大气环境影响专项评价

建设单位：连云港中宏建新材料科技有限公司

编制日期：二〇二五年一月

1.前言

1.1 项目由来

连云港中宏建新材料科技有限公司成立于2024年，是一家科技型民营企业，专业从事天然岩沥青高性能路用新材料的研究、开发及生产销售的科技型公司，拟在灌云县临港产业区中小企业园租用一幢已建标准厂房，总建筑面积为4588m^2，通过购置1条岩沥青粗碎生产线、1条岩沥青干燥生产线、2条岩沥青超细研磨生产线及配套设施，项目建成后可年产10万吨天然岩沥青改性剂。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本项目需要进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“二十七、非金属矿物制品业-60石墨及其他非金属矿物制品制造309”中“其他”应进行环境影响报告表编制工作。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）》中表1专项评价设置原则表，因本项目排放废气含有苯并[a]芘，且厂界外500米范围内存在大气环境敏感目标，故设置大气环境影响专项评价，报请主管部门审批。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、行政法规及部门规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；

（3）《建设项目环境保护管理条例》，国务院第682号令，2017年7月16日；

（4）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；

（5）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日；

（6）《建设项目环境影响分类管理名录（2021年版）》（生态环境部 部令第16号）2020年11月30日；

（7）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令第7号，2023年12月27日）；

（8）《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33号，2020

年 6 月 24 日）；

（9）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号公布，2019 年 12 月 20 日）；

（10）《江苏省大气污染防治条例》，2018 年 11 月 23 日起施行；

（11）《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）；

（12）《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（省政府令第 119 号）；

（13）《省政府关于印发江苏省空气质量持续改善行动计划实施方案的通知》（苏政发〔2024〕53 号）；

（14）《市政府关于印发（连云港市空气质量持续改善行动计划实施方案）的通知》（连政发〔2024〕67 号）；

（15）《国家污染防治技术指导目录（2024 年，限制类和淘汰类）》；

（16）《江苏省颗粒物无组织排放深度整治实施方案》（苏大气办〔2018〕4 号）；

1.2.2 技术标准及其它文件

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单；

（4）《大气污染物综合排放标准详解》；

（5）江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）；

（6）江苏省《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 32/3728-2020）；

（7）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（8）《排污许可证申领与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）；

1.2.3 与项目有关的其他文件

（1）连云港中宏建新材料科技有限公司提供的相关资料；

（2）与项目有关的其它资料；

（3）环境现状监测报告；

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 环境影响识别

在本项目工程概况和环境概况分析的基础上，通过对大气环境要素影响的初步分析，建立大气环境影响因素矩阵识别表，详见表 1-1。

表 1- 1 大气环境影响因素矩阵识别表

影响因素 影响受体	建设阶段				生产运行				
	施工废、污水	施工扬尘	施工噪声	施工废渣	废水排放	废气排放	噪声排放	固体废物	事故排放
大气环境	/	/	/	/	/	-SRDIc	/	/	-SRDIc
注：参照评价导则，识别定性时，用“+”、“-”分别表示有利、不利影响；用“L”、“S”表示长期、短期影响；用“R”、“r”表示可逆与不可逆影响；用“D”、“Id”分别表示直接、间接影响；用“C”、“Ic”表示累积与非累积影响。 本项目建设阶段只涉及设备的安装，故不进行建设阶段影响因素的识别。									

1.3.2 评价因子筛选

根据本项目特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素等，确定本次评价因子见表 1-2。

表 1- 2 评价因子筛选一览表

环境识别	污染因子	施工期	运营期
空气	颗粒物	-	+
	沥青烟	-	+
	苯并[a]芘	-	+
	非甲烷总烃	-	+
	二氧化硫	-	+
	氮氧化物	-	+
注：本项目建设阶段只涉及设备的安装，故不进行建设阶段的评价。			

根据实际生产情况确定建设项目评价因子，详见表 1-3。

表 1- 3 建设项目大气评价因子

类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子	监测因子
大气	SO_2、NO_2、PM_{10}、O_3、$PM_{2.5}$、CO、非甲烷总烃、苯并[a]芘	颗粒物、沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、二氧化硫、氮氧化物	颗粒物、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物	颗粒物、沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、二氧化硫、氮氧化物、臭气浓度

1.3.3 评价标准

（1）大气环境质量标准

拟建项目位于江苏省连云港市灌云县临港产业区中小企业园，所在区域为二类环境空气质量功能区域，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP、苯并[a]芘、NO_X 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，

非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值，沥青烟执行《大气污染物综合排放标准详解》中原苏联居住区标准值；详见表 1-4。

表 1- 4 环境空气质量标准（单位：μg/m³）

评价因子	取值时间	标准值	标准来源
SO_2	1h 平均	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准
	24h 平均	150	
	年平均	60	
NO_2	1h 平均	200	
	24h 平均	80	
	年平均	40	
PM_{10}	24h 平均	150	
	年平均	70	
$PM_{2.5}$	24h 平均	75	
	年平均	35	
O_3	日最大 8 小时平均	160	
	1h 平均	200	
CO	1h 平均	10mg/m³	
	24h 平均	4mg/m³	
TSP	24h 平均	300	
	年平均	200	
苯并[a]芘	24h 平均	0.0025	
	年平均	0.001	
NO_X	1h 平均	250	
	24h 平均	100	
	年平均	50	
非甲烷总烃	一次值	2000μg//m³	《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值
沥青烟	最大一次浓度	0.0637mg//m³	《大气污染物综合排放标准详解》中原苏联居住区

（2）废气排放标准

DA001 排气筒排放标准：本项目破碎进料、破碎及筛分、搅笼进料、精细磨进料、精细磨工序有组织废气污染物为颗粒物，处理后经 DA001 排气筒排放。DA001 排气筒颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 相关排放限值标准（15m 高排气筒，排放浓度≤20mg/m³，排放速率≤1kg/h），详见表 1-5。

表 1- 5 DA001 排气筒大气污染物排放标准

污染源	污染物	有组织排放监控浓度限制			标准来源
		最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）	监控位置	

DA001	颗粒物	20	1	车间排气筒出口或生产设施排气筒出口	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表1

DA002 排气筒排放标准：本项目烘干工序有组织废气污染物为沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度、臭气浓度，处理后经 DA002 排气筒排放。沥青烟执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 相关排放限值标准（15m 高排气筒，排放浓度≤20mg/m^3，排放速率≤0.11kg/h），苯并[a]芘执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 相关排放限值标准（15m 高排气筒，排放浓度≤0.0003mg/m^3，排放速率≤0.000009kg/h），非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 相关排放限值标准（15m 高排气筒，排放浓度≤60mg/m^3，排放速率≤3kg/h）；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 32/3728-2020）中表 1 标准要求（颗粒物排放浓度≤20mg/m^3，二氧化硫排放浓度≤80mg/m^3，氮氧化物排放浓度≤180mg/m^3，烟气黑度(林格曼黑度)≤1 级），臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准（15m 高排气筒，排放浓度≤2000(无量纲)），废气排放具体标准值见表 1-6。

表 1- 6 DA002 排气筒大气污染物排放标准

污染源	污染物	有组织排放监控浓度限制			标准来源
		最高允许排放浓度（mg/m^3）	最高允许排放速率（kg/h）	监控位置	
DA002	沥青烟	20	0.11	车间或生产设施排气筒	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表1
	苯并[a]芘	0.0003	0.000009		
	非甲烷总烃	60	3		
	颗粒物	20	/	车间或生产设施排气筒	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 32/3728-2020）表1
	二氧化硫	80	/		
	氮氧化物	180	/		
	烟气黑度	林格曼黑度 1 级	/		
	污染物	**排放浓度**	**排气筒高度（m）**	**排放速率（kg/h）**	**标准来源**
	臭气浓度	2000（无量纲）	15	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准

本项目单位边界大气污染物排放监控浓度：颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘、

非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 3 相关排放限值标准（颗粒物厂界浓度≤0.5mg/m³，沥青烟生产装置不得有明显的无组织排放，苯并[a]芘≤0.000008mg/m³，非甲烷总烃≤4mg/m³，二氧化硫≤0.4mg/m³，氮氧化物≤0.12mg/m³），详见表 1-7。

表 1- 7 单位边界大气污染物排放监控浓度限值

污染物	单位边界大气污染物排放监控浓度限值		标准来源
	监控浓度限值浓度（mg/m³）	监控位置	
颗粒物	0.5	边界外浓度最高点	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3
沥青烟	生产装置不得有明显的无组织排放		
苯并[a]芘	0.000008		
非甲烷总烃	4		
二氧化硫	0.4		
氮氧化物	0.12		

厂区内 VOCs 无组织排放限值应符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 中标准，具体标准值见表 1-8。

表 1- 8 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物	监控点限值（mg/m³）	限值含义	无组织排放监控点位置	标准来源
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度限值	在厂房外设置监控点	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2
	20	监控点任意一次浓度值		

1.4 环境空气保护目标

根据本项目拟建地区环境现状，确定本项目 5km 的矩形区域内大气环境保护目标，详见表 1-9。

表 1- 9 5km 矩形区域内大气环境主要保护目标

序号	名称	坐标/m		保护对象	相对厂址方位/距离	规模/人口	环境功能区
		x	y				
1	灌西盐场居民点	-190	65	居民	W,280m	约 42	二类
2	三百弓村	796	-365	居民	ES,845m	约 800	二类
注：以厂界的西南角为原点，东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴，原点坐标为（0,0）。							

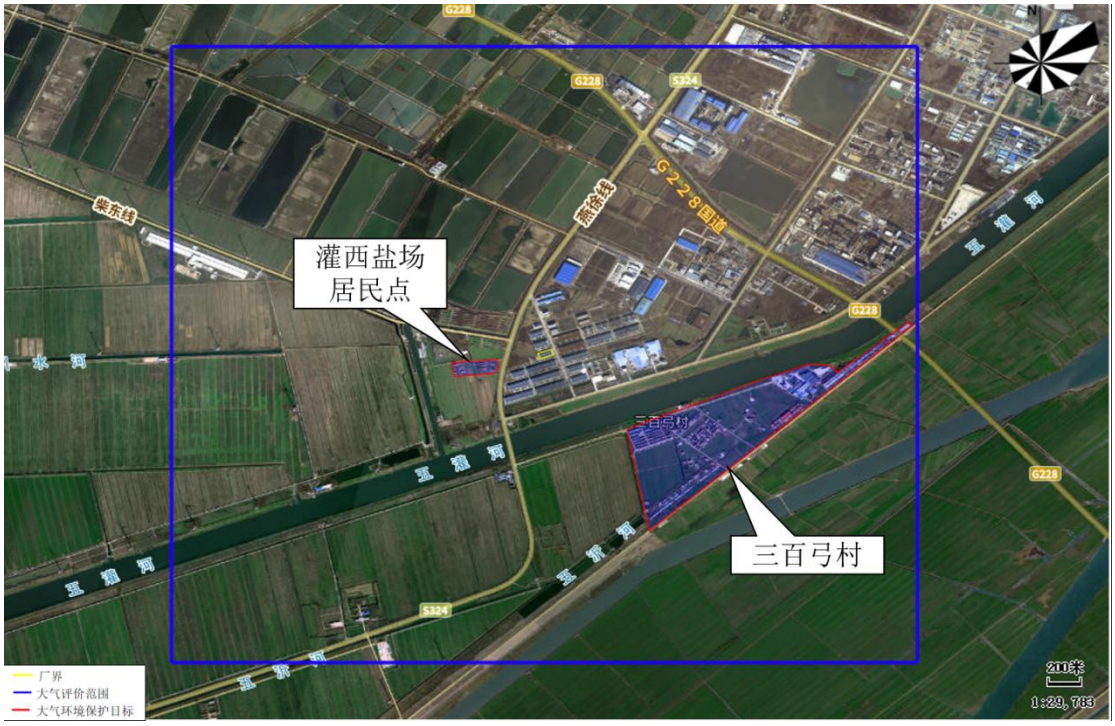

图 1- 1 大气评价范围及环境保护目标图

1.5 评价工作等级及范围

1.5.1 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用 AERSCREEN 估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10%确定。其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，mg/m^3；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m^3，一般选用 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择

相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按下表进行判别。

表 1- 10 评价等级判别表

评级工作等级	评级工作等级分级依据
一级评级	Pmax≥10%
二级评级	1%≤Pmax<10%
三级评级	Pmax<1%

本项目涉及 2 个排气筒排放有组织废气，DA001 污染物种类主要为颗粒物，DA002 污染物种类主要有颗粒物、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物；1 个面源排放无组织废气，污染物种类主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类（以非甲烷总烃计），点源参数调查清单见表 1-11，面源参数调查清单见表 1-12。

表 1- 11 点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标[1]		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m）	烟气温度（℃）	烟气量（m^3/h）	年排放小时数	排放工况	污染物最大排放速率（kg/h）			
	X	Y								颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	非甲烷总烃
DA001[2]	2715	2125	5.3	15	0.8	25	43000	7200h	正常	0.489	/	/	/
DA002	2641	2101	5	15	0.8	40	55000	4800h	正常	0.590	0.036	0.125	0.014

注：1.以预测范围的西南角为原点，东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴，原点坐标为（0,0）。
2.本项目破碎工序的生产时间为 2400h，搅笼进料工序的生产时间为 4800h，精细磨工序的生产时间为 7200h，DA001 排放口排放速率的核算情形为破碎工序、搅笼进料工序和精细磨工序共同生产时污染物的最大排放速率和最大排放浓度。

表 1- 12 面源参数表

名称	面源起点坐标[1]/m		面源海拔高度/m	面源长度（m）	面源宽度（m）	面源有效排放高度（m）	与正北向夹角/°	年排放小时数	排放工况	污染物最大排放速率（kg/h）				
	X	Y								二氧化硫	颗粒物	一氧化碳	氮氧化物	烃类（以非甲烷

														总烃计）
生产车间	2632	2112	5	96	48	10	73	4800h	正常	0.002	0.1542	0.017	0.028	0.003

注：1.以预测范围的西南角为原点，东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴，原点坐标为（0,0）。
2.本项目破碎工序的生产时间为 2400h，搅笼进料工序的生产时间为 4800h，精细磨工序的生产时间为 7200h，排放速率核算情形为破碎工序、搅笼进料工序和精细磨工序共同生产时污染物的最大排放速率。

估算模型参数见下表。

表 1- 13 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	4602000
最高环境温度/℃		40.0
最低环境温度/℃		-21.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是√否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

本项目采用估算模式 AERSCREEN 预测结果见下表。

表 1- 14 估算模式计算结果表

污染源		污染物	1h 最大落地点浓度（μg/m³）	1h 最大落地点浓度占标率（%）	1h 最大落地浓度距源距离（m）	评价标准（μg/m³）	D10%(m)	评价等级
点源	DA001	颗粒物	32.5	3.61	51	900	/	二级
	DA002	颗粒物	18.2	2.02	78	900	/	三级
		二氧化硫	1.11	0.22	78	500	/	三级
		氮氧化物	3.85	1.54	78	250	/	二级
		非甲烷总烃	43.1	0.02	78	2000	/	三级
面源	生产车间	二氧化硫	0.098	0.2	50	500	/	三级
		颗粒物	75.4	8.38	50	900	/	二级
		一氧化碳	8.33	0.08	50	10000	/	三级

		氮氧化物	13.7	5.49	50	250	/	二级
		烃类（以非甲烷总烃计）	1.47	0.07	50	2000	/	三级

由上表可知本项目面源无组织颗粒物的 1h 最大落地点浓度为 75.4μg/m^3，1h 最大落地点浓度占标率为 8.38%，小于 10%。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的分级依据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。根据导则要求，本项目可不再进行进一步预测与评价，仅进行污染物排放量核算。

1.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目评价范围为项目厂界外延边长为 5km 的矩形区域。

评价重点为本项目大气污染物颗粒物、非甲烷总烃、苯并[a]芘、沥青烟、二氧化硫、氮氧化物对大气环境的影响程度以及分析废气污染防治措施的可行性。

2.项目概况及工程分析

2.1 项目概况

（1）项目名称：年产 10 万吨路用新材料项目；

（2）项目性质：新建；

（3）建设单位：连云港中宏建新材料科技有限公司；

（4）项目总投资：10000 万元；

（5）建设地点：灌云县临港产业区中小企业园；

（6）建设内容及规模：项目租用灌云县临港产业区中小企业园现有标准厂房一幢，总建筑面积约 4588m^2，通过购置 1 条岩沥青破碎生产线、1 条岩沥青干燥生产线、2 条岩沥青超细研磨生产线及配套设施，项目建成后可年产 10 万吨天然岩沥青改性剂；

（7）建设工期：8 个月；

（8）产品方案

本项目产品方案详见表 2-1。

表 2- 1 项目产品方案

产品名称	粒径	含水率（%）	年产量	运行时数
天然岩沥青改性剂	100 目-200 目	≤2	10 万吨	7200h/a

本项目成品天然岩沥青改性剂产品质量要求见表 2-2。

表 2- 2 产品质量组分一览表

产品名称	颜色	岩沥青中沥青含量（%）	灰分含量（%）	含水率（%）	粒径
天然岩沥青改性剂	黑褐色	≥25%	75%	≤2	100 目-200 目

本项目使用的岩沥青经过加工处理后用于道路基质沥青添加剂，改善沥青混合料的高温抗车辙性能、抗水损坏性能、抗老化性能和防滑性能，根据《道路用布敦沥青岩应用技术规程》（T/CECS G：D54-02-2020）布敦岩技术要求，见下表 2-3、表 2-4 和表 2-5。

表 2- 3 岩沥青主要技术要求

测试项目		技术要求	试验方法
颜色		浅褐色或黑褐色	目测
岩沥青含量（%）		≥25	JTG E20 T0722/T0735
灰分含量（%）		≤75	JTG E20 T0722/T0735
含水率（%）		≤2	JTG E42 T0332
相对密度		1.60~1.80	JTG E20 T0603
回收后 BRA	软化点 $T_{R\&B}$（℃）	≥80	JTG E20 T0606
	针入度（25℃）（0.1mm）	≤10	JTG E20 T0604
	闪点（℃）	≥230	JTG E20 T0611

表 2- 4 岩沥青级配范围

筛孔尺寸(mm)	4.75	2.36	0.6
通过率（%）	100	90~100	58~90
试验方法	JTG E42 T0327		

表 2- 5 岩沥青灰分级配要求

筛孔尺寸(mm)	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率（%）	100	98~100	92~100	80~92	62~85	54~73	36~60
试验方法	JTG E42 T0327						

2.1.1 项目组成

本项目主要建设内容详见下表。

表 2- 6 项目主要建设内容一览表

类别	建设名称	占地、建筑面积及建设内容	备注
主体工程	生产车间	占地面积 4588m^2，生产车间主要为原料堆场、细碎料堆场、自然冷却堆场成品堆放区、生产区等	/
公	供水	园区供水管网，供水量为 1541.4m^3/a	/

辅工程	供电		园区电网，约 180.32 万 kWh/a	/
	供气		园区天然气管网，约 86.4 万 m^3/a	/
	机修仓库		占地面积 $20m^2$	车间内划拨
	办公区		占地面积 $60m^2$	车间内划拨
环保工程	废气处理	破碎进料、破碎及筛分、搅笼进料等工序废气	收集后的粉尘经 1#脉冲布袋除尘器处理后通过 15 米高排气筒（DA001）排放	达标排放
		烘干工序废气	收集后的废气经旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置处理后通过 15 米高排气筒（DA002）排放	达标排放
		精细磨进料、精细磨等工序废气	收集后的粉尘经 2#脉冲布袋除尘器处理后通过 15 米高排气筒（DA001）有组织排放	达标排放
		成品粉仓、包装等工序废气	收集后的粉尘经配备的 3#脉冲布袋除尘器处理后通过封闭车间自然沉降	/
	废水处理	生活污水	生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网，最终排入连云港绿业污水处理有限公司污水处理厂	达标排放
		雨水	本项目无露天装置，且装卸区域、储存区域、生产区域均在生产车间内，不考虑初期雨水处理，收集后排入园区的雨水管网	/
		车辆冲洗废水	经 2#沉淀池处理后回用，不外排	/
		生产废水	经“隔油池+1#沉淀池+循环水池”处理后，一部分排入循环水池进行循环使用（仅用于水幕除尘器和冷却塔补充用水），一部分排入连云港绿业污水处理有限公司污水处理厂	达标排放
	固废处理	生活垃圾	设置多个生活垃圾桶	/
		一般固废仓贮存库	一般固废仓库 $50m^2$	车间内划拨
		危废贮存库	危废仓库 $20m^2$	车间内划拨
	噪声		采取隔声、减振等措施	/
	地下水、土壤		分区防渗	/

2.1.2 原辅材料及能源消耗

本项目原辅材料及能源消耗情况见下表。

表 2- 7 本项目原辅材料及能源消耗量一览表

序号	类别	年消耗量	来源
1	岩沥青	106000t	印度尼西亚，外购
2	电	356.24 万 kWh	由当地电网提供
3	天然气	86.4 万 m^3	由当地天然气管网提供
4	新鲜水	1541.4m^3	由当地供水管网提供
5	燃油	9t/a	外购，不设置油品储罐

2.1.3 原材料理化性质

本项目使用的主要原料为岩沥青，具有较高的软化点和耐热性，能够在高温

下保持较好的稳定性，此外，它还具有较好的粘附性和抗老化性能。其产于南太平洋印度尼西亚苏拉威西岛东南部布敦岛，其形成是由于石油不断从地壳中冒出，存在于山体、岩石裂隙中，经过长期蒸发凝固而形成的天然沥青。

岩沥青经过挖掘粉碎后形成微细颗粒，呈浅褐色，主要由天然沥青和石灰岩矿物质组成，微观形态结构为微孔隙发达的“沥青－矿物”共混体，沥青物质（简称 RA）含量为 18%～28%，矿物质（简称 BR）含量为 72%～82%。

本项目岩沥青成分见下表：

表 2- 8 岩沥青成分表

组分	含量（%）
沥青含量	25
矿物质含量	75

根据企业委托上海微谱化工技术对岩沥青进行的 XRF 全元素分析（详见附件），结果见下表：

表 2- 9 岩沥青成分表

元素	含量（%）
O	45.7560
C	31.8609
Ca	16.6769
Si	2.1696
S	1.8054
Al	0.9263
Fe	0.4382
K	0.1533
Na	0.0876
Sr	0.0416
P	0.0364
Ti	0.0311
Cr	0.0077
Mn	0.0055
Ni	0.0035
注：项目采用波长色散型 X 射线荧光光谱仪测试，仪器的检测范围为 sB-$_{92}$U，试样中原子序数小于 5 的元素（如 H、He、L 等元素）无法检出，此检测结果仅代表各元素的相对含量，而非各元素在样品中的实际含量。	

通过上表可知，项目使用的岩沥青中主要的元素为 O、C 和 Ca 三种元素相对含量占总含量的 95.3%。根据《布敦岩沥青材料性质试验分析》（查旭东,胡锦湘,刘安辉,钱光耀，长沙理工大学学报(自然科学版)），从布敦岩沥青抽提分离

得到的 BRA 纯沥青进行四组分分析，其饱和分含量约 11.6%、芳香分含量约 22.0%、胶质含量约 22.1%、沥青质含量约 44.3%。

2.1.4 主要生产设备

本项目主要生产设备清单见下表。

表 2- 10 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
破碎及筛分工序				
1	板式给料机	1000*4000	1 台	/
2	高细破机	2PC1000*1200	1 台	/
3	无轴滚筒筛	2200*6000	1 台	/
烘干工序				
4	搅笼进料机	1000*4000	1 台	/
5	提升机	NE30	1 台	/
6	转筒烘干机	Φ2.4*22	1 台	/
7	天然气燃烧器	RS250/M	1 台	低氮燃烧
8	热风炉	RF1860	1 台	/
精细磨工序				
9	料仓式螺旋输送机	160	2 台	/
10	全自动岩沥青低温研磨机	YMJ1000	2 台	/
11	斗提机	HT315	2 台	
12	旋风集料器	800 型	2 台	/
13	脉冲收尘器	MDC300	2 台	/
包装工序				
14	成品料仓	13m^3	1 座	配备脉冲布袋除尘器
15	吨包包装机	/	1 台	双螺旋定量送料
环保及附属设施				
16	脉冲布袋除尘器	/	2 台	/
17	旋风除尘器	CLA2-Φ2000	1 台	/
18	湿式除尘器	Φ1500*15000	1 台	配备除雾装置
19	冷却塔	LBC-H-20	1 台	配备除雾装置
20	干式过滤器	KM2000	1 台	/
21	三级活性炭吸附装置	/	1 台	/
厂内车辆				
22	燃油装载机	/	3 辆	燃料外购，不设置油品储罐
23	燃油叉车	/	2 辆	

2.1.5 产能匹配性分析

本项目通过购置 1 条岩沥青破碎生产线、1 条岩沥青干燥生产线、2 条岩沥青超细研磨生产线及配套设施，项目建成后可年产 10 万吨天然岩沥青改性剂，其中限制项目产能的生产工序为烘干工序和精细磨工序，烘干设备和精细磨设备的产能匹配性分析见下表。

表 2- 11 产能匹配性分析表

序号	生产工序	设备	数量	单台设备产能（t/h）	年生产时间	总产能（t/a）
1	烘干工序	转筒烘干机	1 台	22.5	4800h	108000
2	精细磨工序	全自动岩沥青低温研磨机	2 台	7	7200h	100800

2.1.6 劳动定员与工作制度

该项目劳动定员为 20 人，其中管理人员 10 人。

项目投产后，管理人员工作制度为 8 小时白班制，值班领导和产线工人工作制度为三班制，每班 8 小时，年工作 300 天。

2.1.7 项目四邻情况和总平面布置

项目位于临港产业区中小企业园，总占地面积 4588m^2。

四邻情况：项目位于临港产业区中小企业园，项目北侧为东冠环保厂房，西侧为空地，南侧为灌云县星铃环保科技有限公司厂房，东侧为天骄科技厂房。建设项目地理位置及周围环境状况具体见附图。

厂区总平面布置如下：厂房分三大区域，第一区域依次为破碎区、烘干区、精细研磨和包装区；第二区域依次为原料堆场、细碎料堆场、自然冷却堆场、成品暂存区；第三区域依次为维修间、办公室、一般固废暂存间、危废暂存间。

2.2 项目工程分析

2.2.1 施工期工艺流程及产污环节

本项目租用现有标准厂房，施工期仅为厂房内部装修以及设备安装，对环境影响较小，故不再进行分析。

2.2.2 运营期工艺流程及产污环节

本项目属于 C3099 其他非金属矿物制品制造，原料为岩沥青，是一种天然岩沥青，本身是一种天然材料，而非通过化学合成或人工加工得到的材料，其具有高软化点、高抗水损能力、抗老化能力强等特点。

本项目的生产技术主要为破碎、烘干和粉碎，属于布敦岩沥青活化工艺，来源于安徽省地方标准《活化湿法布敦岩改性沥青混合料施工技术规程》（DB34/T 3350-2019）和《沥青混合料改性添加剂 第五部分：天然沥青》（JT/T 860.5—2014），生产的产品可以作为“湿法”加工布敦岩沥青及沥青混合料的外掺剂使用，另外根据节能报告，本项目单位产品综合燃料能耗、单位产品综合能源消耗优于《矿渣粉单位产品能源消耗限额》(DB31/581-2019)中准入值和先进值，故

本项目生产技术和工艺、水耗能耗物耗、产排污情况及环境管理方面均达到国内清洁生产先进水平。

（1）工艺流程简述：

原料卸料、堆存及铲车装料：项目外购的岩沥青在封闭的厂房内进行卸料、堆存，不露天堆放。由于本项目外购的岩沥青呈块状，物料直径通常在 5cm-15cm，含水率约为 8%，由于粒径较大且含水率较高，故堆存过程中不产生粉尘，因此原料堆场废气主要为汽车卸料、铲车装料等工序起尘（G1）和运输噪声（N1）。

破碎进料：项目外购的岩沥青呈块状，物料直径通常在 5cm-10cm，通过铲车将岩沥青送入板式给料机中，之后由封闭的输送带将物料送到高细破碎机中。在此工段中会出现破碎进料粉尘（G2）和噪声（N2）；

破碎及筛分：高细破碎机对岩沥青进行破碎，破碎后的岩沥青从出口处进入密闭的输送带输送到无轴滚筒筛中，粒径不符合要求的碎矿石会返回至高细破碎机中再次破碎，粒径符合要求（粒径约 3mm）的岩沥青进入下一道工序。在此工段中会出现产生破碎及筛分粉尘（G3）和噪声（N3）；

细碎料卸料、堆存及铲车装料：破碎后的细碎料通过密闭的输送带输送到细碎料堆场。细碎料在卸料、堆存、铲车装料过程会产生粉尘（G4）和噪声（N4）；

搅笼进料：本项目搅笼进料机位于细碎料堆场，利用铲车将细碎料投入搅笼进料机的料斗，之后由密闭的输送带输送至烘干工序。在此工段中会出现产生搅笼进料粉尘（G5）和噪声（N5）；

烘干：密闭输送带输送的细碎料直接进入密闭的提升机，之后由提升机将物料运输到转筒式烘干机内进行烘干，烘干后的物料从烘干机出口处进入密闭的输送带。

转筒式烘干机配备天然气燃烧机和热风炉，天然气燃烧产生的热空气与物料直接接触，对物料进行烘干，烘干温度约为 120℃~150℃，烘干时间约 5~10min，物料出口温度约 50℃。由于烘干过程中天燃气燃烧产生的热空气与烘干物料直接接触，故天然气燃烧废气和烘干过程产生的颗粒物废气统称为烘干废气，并一同进入后续的废气处理措施。在烘干工序中主要产生烘干废气（G6）和噪声（N6）；

自然冷却卸料、堆存及铲车装料：烘干后的细碎料由密闭的输送带输送到自然冷却堆场进行自然冷却。烘干后的细碎料在卸料、堆存、铲车装料过程会产生

粉尘（G7）和噪声（N7）；

精细磨进料：本项目料仓式螺旋输送机位于自然冷却堆场，利用铲车将物料投入料仓式螺旋输送机的料仓，之后由密闭的输送带输送到精细磨工序。在此工序中主要产生精细磨进料废气（G8）和噪声（N8）；

精细磨：密闭输送带输送的物料进入密闭的提升机中，之后由提升机将物料送进全自动岩沥青低温研磨机，进一步研磨至 100 目左右，研磨后的物料通过负压送料系统依次输送入旋风集料器和脉冲收尘器，其中旋风集料器和脉冲收尘器的料斗卸料口经密闭的管道连接至成品粉仓的进料口，收集的物料直接经管道进入成品粉仓。

此工序处全自动岩沥青低温研磨机、旋风集料器、脉冲收尘器均为密闭设备，各设备的进料口、出料口均由密闭管道连接，故该工序处的产尘点主要为脉冲收尘器的废气出口，则此工序中主要产生精细磨粉尘（G9）和噪声（N9）；

成品粉仓：旋风集料器和脉冲收尘器收集的物料通过密闭的管道输送入成品粉仓，此工序中各设备及各设备的进料口、出料口均为密闭状态，故该工序处的产尘点主要为成品粉仓呼吸口。在此工序中主要产生成品粉仓粉尘（G10）及噪声（N10）；

包装：进入成品粉仓的物料采用吨包包装机（密闭螺旋输送）进行吨袋打包，包装后的成品运输到成品堆放区存放待售。在此工序中项目主要产生包装粉尘（G11）和噪声（N11）。

天然岩沥青改性剂生产工艺流程见下图。

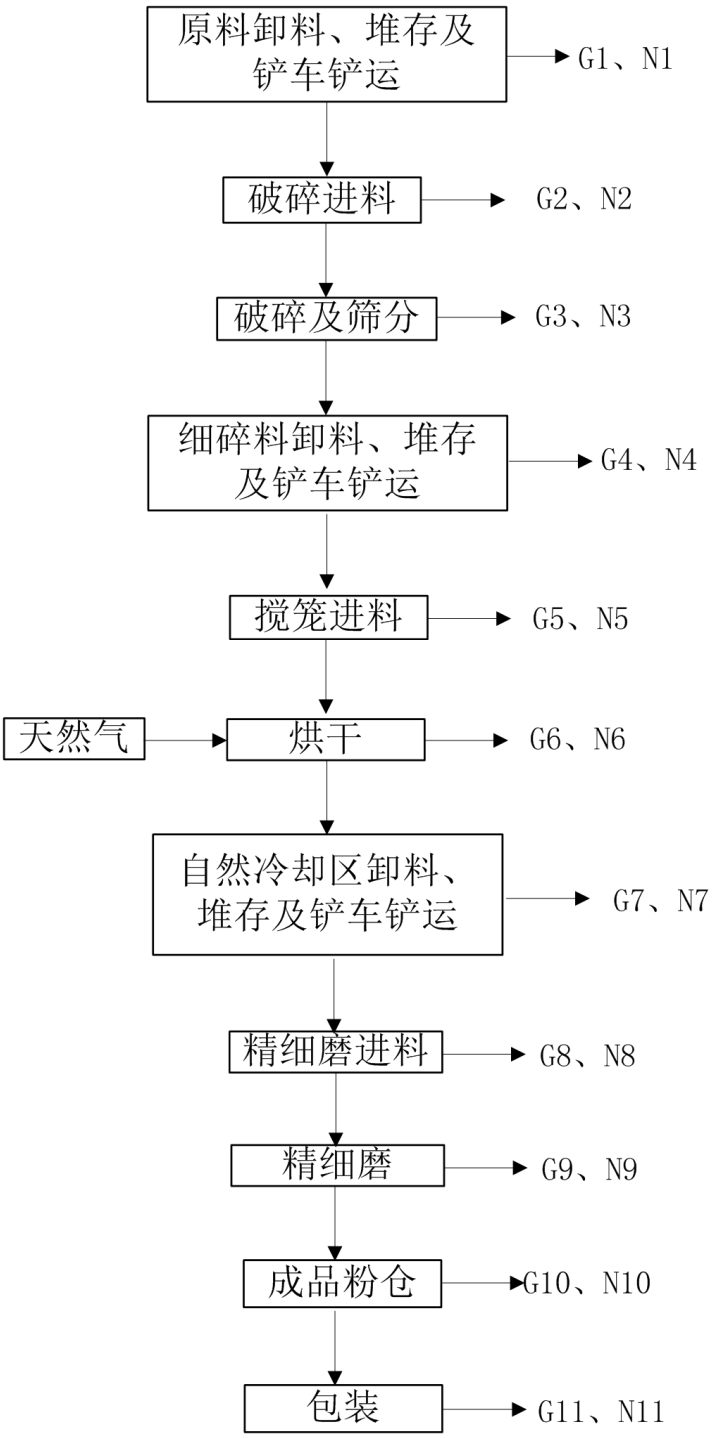

图 2-1 生产工艺及产污环节图

本项目物料平衡详见下图。

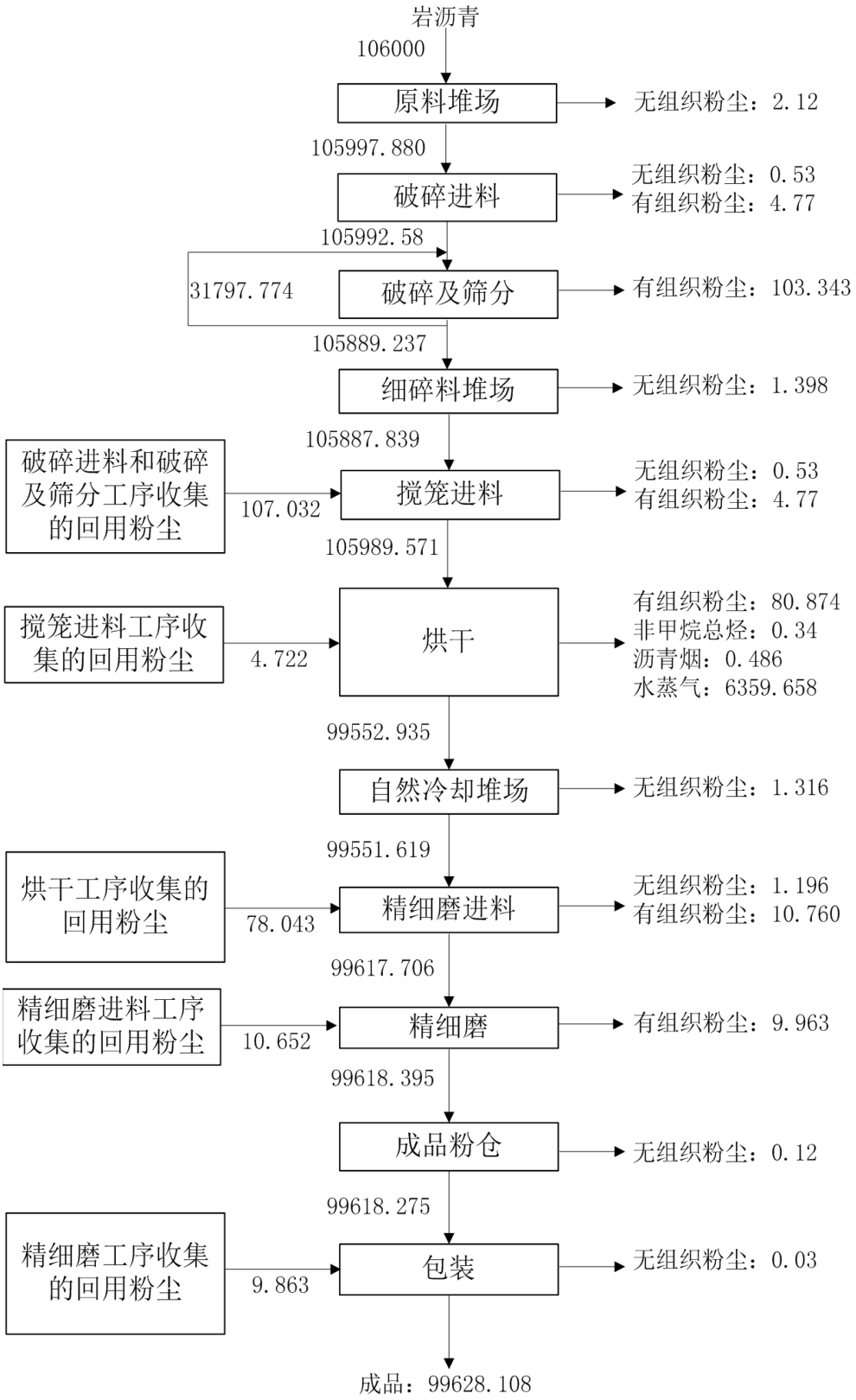

图 2-2 物料平衡图　　单位;（t/a）

表 2-12 物料平衡表

序号	投入		产出	
	产品名称	数量（t）	产品名称	数量（t）

1	岩沥青	106000	天然岩沥青改性剂	99628.108
2	/	/	非甲烷总烃	0.340
3	/	/	沥青烟	0.486
4	/	/	水蒸气	6359.658
5	/	/	无组织颗粒物产生量	7.239
6	/	/	有组织颗粒物排放量[1]	4.167
合计		106000	合计	106000
注：1.物料平衡表中的有组织颗粒物排放量不涉及天然气燃烧产生的颗粒物排放量。				

（2）运营废气产污环节

根据工艺产污分析，运营期废气环节见下表。

表 2- 13 营运期产污环节一览表

类别	产污工序	污染物名称	主要污染因子	治理措施及去向
废气	原料卸料、堆存及铲车装料	原料堆场废气（G1）	颗粒物	车间封闭
	破碎进料	破碎进料废气（G2）	颗粒物	集气罩+1#脉冲布袋除尘器+15m 排气筒（DA001）
	破碎及筛分	破碎及筛分废气（G3）	颗粒物	密闭管道+1#脉冲布袋除尘器+15m 排气筒（DA001）
	细碎料卸料、堆存及铲车装料	细碎料堆场废气（G4）	颗粒物	车间封闭
	搅笼进料	搅笼进料废气（G5）	颗粒物	集气罩+1#脉冲布袋除尘器+15m 排气筒（DA001）
	烘干	烘干废气（G6）[1]	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘、臭气浓度	密闭管道+旋风除尘+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附+15m 排气筒（DA002）
	自然冷却卸料、堆存及铲车装料	自然冷却堆场废气（G7）	颗粒物	车间封闭
	精细磨进料	精细磨进料废气（G8）	颗粒物	集气罩+2#脉冲布袋除尘器+15m 排气筒（DA001）
	精细磨	精细磨废气（G9）	颗粒物	密闭管道+2#脉冲布袋除尘器+15m 排气筒（DA001）
	成品粉仓	成品粉仓废气（G10）	颗粒物	3#脉冲布袋除尘器+车间封闭
	包装	包装废气（G11）	颗粒物	3#脉冲布袋除尘器+车间封闭

	燃油装载机及叉车	燃油燃烧废气	SO_2、CO、NO_x、烃类	/
注：1.烘干工序是利用天然燃烧产生的热空气与物料直接接触的方式进行物料烘干，故天然气燃烧废气与烘干废气一起经密闭管道收集后进入后续的废气处理措施，处理后经 DA002 排气筒达标排放。				

2.3 大气污染源分析

本项目施工期项目租用原有厂房进行建设，无土建施工，因此基本无施工期大气污染产生。

本项目运营期产生的废气主要为原料堆场废气、粗破废气、细破废气、细碎料堆场废气、搅笼进料废气、烘干废气、自然冷却堆场废气、精细磨废气、成品粉仓废气、包装废气、燃油装载机废气等。

（1）原料堆场废气（G1）

本项目外购的岩沥青呈块状，物料直径通常在 5cm-15cm，含水率约为 8%，由于粒径较大且含水率较高，因此原料堆场废气主要为汽车卸料、铲车装料等工序起尘。

汽车卸料、铲车装料源强参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）中砂和砾石装货及卸料的排放因子均为0.01kg/t，本项目原料为106000t/a，则本项目汽车卸料、铲车装料时产生量共计约 2.12t/a。

根据《工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册》中附录 5 堆场类型控制效率中密闭式堆场粉尘控制效率为 99%，考虑车间沉降、厂房封闭，无组织粉尘控制效率取 95%，则原料堆场产生的无组织粉尘排放量为 0.106t/a，排放速率为 0.022kg/h（年工作时间 4800h）。

本环评要求降低原料卸料、铲车装料的装卸高度，尽量减少物料在空中的停留时间，合理进行生产安排及调度，尽量减少原料的堆存量。

（2）破碎进料废气（G2）

通过铲车将岩沥青送入板式给料机的料斗中，之后通过封闭的输送带将物料送入高细破碎机，此过程产生的粉尘由集气罩收集后进入脉冲布袋除尘器处理。

由于本项目岩沥青粒径较大且含水率较高，故破碎进料废气源强参照《逸散性工业粉尘控制技术》中沥青混凝土制造厂的“卸粗、细粒料到贮箱”产尘系数 0.05kg/t。经物料平衡计算，本评价破碎进料工序处物料约为 105997.880t/a，则

破碎进料工序粉尘产生量为 5.300t/a。

本项目拟在板式给料机上方设置顶吸式集气罩。根据《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）中 6.2.8 集气罩应能实现对烟气（尘）的捕集效果，其中吹吸罩的捕集不低于 90%，故本项目顶吸式集气罩的收集效率设为 90%，则破碎进料工序粉尘有组织产生量为 4.770t/a，产生速率 1.987kg/h（年工作时间 2400h）；无组织产生量为 0.530/a。

破碎进料工序无组织粉尘通过厂房封闭、车间沉降等，未收集的粉尘约 80%在车间沉降，20%在车间无组织排放，则破碎进料工序无组织粉尘排放量为 0.106t/a，排放速率为 0.044kg/h（年工作时间 2400h）。

（3）破碎及筛分废气（G3）

高细破碎机对岩沥青进行破碎，破碎后的物料从出口处进入密闭的输送带输送到无轴滚筒筛中，粒径不符合要求的碎矿石会返回至高细破碎机中再次破碎，粒径符合要求的碎矿石通过密闭的输送带传送到细碎料堆场。

参照《逸散性工业粉尘控制技术》中粒料加工厂逸散尘的“二级破碎和筛选”产尘系数 0.75kg/t。经物料平衡及建设方提供的资料，破碎及筛分工序处的物料约为 105992.580t/a，其中 30%的物料会通过无轴滚筒筛再次进入高细破碎机中进行破碎，故需要破碎及筛分的物料约为 137790.354t/a，则破碎及筛分工序处粉尘产生量为 103.343t/a。

此工序中破碎设备、筛分设备均为密闭设备，且设备的进、出口均由密闭的输送带连接，收集效率取 100%，故破碎及筛分工序处粉尘有组织产生量为 103.343t/a，产生速率 43.059kg/h（年工作时间 2400h）。

本环评要求在破碎及筛分工序要求使用密闭的传送带运输物料，避免无组织粉尘的产生。

（4）细碎料堆场废气（G4）

本项目破碎后的细碎料通过密闭的输送带输送到细碎料堆场，则细碎料堆场废气包括细碎料卸料、堆存及铲车装料等工序起尘。

细碎料密闭的输送带卸料粉尘参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）粒料加工厂逸散尘的“送料上堆 0.0029kg/t（进料）”，经物料平衡计算，本评价细碎料堆场处物料约为 105889.237t/a，则细碎料卸料粉尘起尘量

0.307t/a。

细碎料堆存起尘公式（采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式）：

$$Q = 11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{(-0.5W)}$$

式中：Q—物料堆存起尘强度，mg/s；

U—地面平均风速，m/s，本项目细碎料堆场为全封闭状态，基本无风，风速取 0.2m/s；

S—堆场面积，m^2，本项目细碎料堆场面积为 500m^2；

w—物料含水率，%，本项目物料含水率取 8%；

根据上式计算，细碎料堆存起尘的起尘量为 Q=1.841mg/s（年产生时间 4800h/a，起尘量 0.032t/a）。

铲车装料源强参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）中砂和砾石装货的排放因子均为 0.01kg/t。经物料平衡计算，本评价细碎料堆场处物料约为 105889.237t/a，则本项铲车装料时粉尘产生量为 1.059t/a。

根据《工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册》中附录 5 堆场类型控制效率中密闭式堆场粉尘控制效率为 99%，本项目细碎料密闭输送带卸料、堆存、铲车装料等均位于封闭式车间内，考虑车间沉降、厂房封闭等，无组织粉尘控制效率取 95%，则细碎料堆场密闭输送带卸料、堆存、铲车装料工序产生的无组织粉尘排放量为 0.071t/a，排放速率为 0.015kg/h（年工作时间 4800h）。

本环评要求降低细碎料卸料、铲车装料的装卸高度，尽量减少物料在空中的停留时间；对设备进行合理的布置，将搅笼进料机设置于细碎料堆场内，减少物料的转运距离；合理进行生产安排及调度，尽量减少细碎料的堆存量。

（5）搅笼进料废气（G5）

本项目搅笼进料机位于细碎料堆场，利用铲车将细碎料投入搅笼进料机的料斗，之后由密闭的输送带输送到烘干工序，此过程产生的粉尘由集气罩收集后进入脉冲布袋除尘器处理。

由于本项目的含水率较高，故搅笼进料废气粉尘产生系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》中沥青混凝土制造厂的“卸粗、细粒料到贮箱”产尘系数 0.05kg/t。经物料平衡计算，本项目由脉冲布袋除尘器收集的破碎进料粉尘、破碎及筛分粉尘约 107.032t/a，收集的粉尘进入搅笼进料工序，故本评价搅笼进料工序处物料

约为 105994.871t/a，则搅笼进料工序处粉尘产生量为 5.300t/a。

本项目拟在搅笼进料机上方设置顶吸式集气罩。根据《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）中 6.2.8 集气罩应能实现对烟气（尘）的捕集效果，其中吹吸罩的捕集不低于 90%，故本项目顶吸式集气罩的收集效率设为 90%，则搅笼进料工序处粉尘有组织产生量为 4.770t/a，产生速率 0.994kg/h（年工作时间 4800h）；无组织产生量为 0.530t/a。

搅笼进料工序处无组织粉尘通过厂房封闭、车间沉降等，未收集的粉尘约 80%在车间沉降，20%在车间无组织排放，则搅笼进料工序无组织粉尘排放量为 0.106t/a，排放速率为 0.022kg/h（年工作时间 4800h）。

（6）烘干废气（G6）

密闭输送带输送的物料直接进入密闭的提升机，之后由提升机输送至转筒式烘干机，在烘干过程中会产生烘干废气。转筒式烘干机配备燃气燃烧机（低氮燃烧），热空气与烘干物料直接接触，对物料进行烘干。

由于本项目的烘干方式为物料与天然气燃烧产生的热空气直接接触的方式，故烘干过程产生的废气和天然气燃烧产生的废气混合在一起，统称为烘干废气。

转筒烘干机为密闭设备，产生的烘干废气由烘干机自带的排气口排出，并通过密闭的管道负压收集，之后输送到后续的废气处理措施（旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置），故烘干废气的收集率为 100%。

烘干废气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘以及天然气燃烧器产生的颗粒物、SO_2、NO_X，另外本项目所用原料为岩沥青的含水率约为 8%，烘干后物料的含水率为≤2%（以 2%计），故产生水蒸气约占岩沥青用量的 6%。经物料平衡计算，本项目由脉冲布袋除尘器收集的搅笼进料工序处粉尘约 4.722t/a，收集的粉尘进入烘干工序，故本评价烘干工序处物料约为 105994.293t/a，则烘干工序水蒸气产生量为 6359.658t/a（21.199t/d，年工作时间 300d）。

粉尘：

烘干废气中粉尘的产生量参照《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系数手册”中干燥工序颗粒物产生系数

为 0.763kg/t-产品。经物料平衡计算，本评价烘干工序处原料约为 105994.293t/a，则烘干工序粉尘产生量为 80.874t/a。

本项目烘干废气处理措施为旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置，旋风除尘器的除尘效率取 65%，水幕除尘的除尘效率取 90%，故本项目烘干废气处理措施的除尘效率为 96.5%。

沥青烟：

根据《沥青使用过程中对环境的影响研究》（才洪美，中国石油大学，博士论文），研究表明：温度是影响沥青烟释放量和组成的主要影响因素，随着温度的增加，沥青烟的产生量增加，主要是因为轻组分属于沥青中的易挥发组分，具有较低的沸点，随着温度的增加，其挥发量增加。根据《沥青混合料烟气富集方法与释放规律分析》（念腾飞,李竞高,李萍,李树旺,陈修乐等），研究表明：160℃和 170℃是引起沥青组分挥发的关键温度节点，即沥青中大部分可热解组分能够耐受的最高热解温度值，因此达到这 2 个温度后烟气的产烟率与释放量均出现跃升。

各温度下石油沥青沥青烟产生量见下表。

表 2- 14 不同温度下石油沥青烟各组分含量分析

项目	化合物	含量，mg/kg					
		90℃	120℃	140℃	165℃	180℃	200℃
沥青烟组成	饱和烃	0.8738	1.7561	3.4126	13.7452	28.7318	63.7543
	1 环芳烃	0.0405	0.0976	0.2173	1.4058	7.1463	11.6624
	2 环芳烃	0.0153	0.037	0.0744	1.6322	3.2859	6.2815
	3 环芳烃	0	0	0	0.1261	3.1706	0.8414
	4 环芳烃	0	0	0	0.0382	0.8599	2.4304
	含硫杂环	0	0.014	0.0655	0.2136	2.0804	1.2853
	含氮杂环	0.0337	0.0372	0.1031	0.6011	6.1826	8.2573
	含氧杂环	0.0156	0.0375	0.0194	0.586	3.7692	4.1291
合计		0.9789	1.9794	3.8923	18.3482	55.2267	98.6417
注：数据引用《沥青使用过程中对环境的影响研究》（才洪美，中国石油大学，博士论文）							

本项目烘干工序处的烘干温度为 120℃~150℃，该温度下岩沥青会产生沥青烟。查阅相关资料，在相同加热条件下，石油沥青产生的沥青烟量通常多于天然沥青，本次评价烘干工序处岩沥青的沥青烟产生量按照石油沥青在温度 165℃时的污染物产生系数进行计算，沥青烟的产污系数为 18.3482mg/kg。

经物料平衡计算，本评价烘干工序处岩沥青约为105994.293t/a，沥青含量约25%，故沥青量为26498.573t/a，则沥青烟的产生量为0.486t/a，产生速率0.101kg/h（年工作时间4800h），根据企业提供的设计资料，本项目烘干工序处废气量为55000m^3/h，则沥青烟产生浓度为1.842mg/m^3。本项目烘干废气处理措施为旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置，本项目烘干废气处理措施中沥青烟的去除效率取80%。则沥青烟的排放量为0.097t/a，排放速率0.020kg/h（年工作时间4800h），排放浓度为0.368mg/m^3。根据《固定污染源排气中沥青烟的测定 重量法》（HJ/T 45-1999），沥青烟的检出浓度为5.1mg，定量测定的浓度范围为17.0mg～2000mg，本项目烘干废气中沥青烟的产生浓度低于检出浓度。

因此在烘干温度为120℃~150℃，且烘干时间为5~10min，烘干工序中沥青烟的产生量较少，且经过后续的废气处理设施（旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置）处理后沥青烟的排放浓度较低，排放量较少，对周围环境影响较小，故仅进行定性分析。

苯并[a]芘：

苯并[a]芘（BaP）是多环芳烃（PAHs）的一种，属于五环化合物，这种结构使得苯并[a]芘作具有较高的稳定性，其熔点为177℃~180℃，沸点约为495℃，其主要由沥青中的有机物（如沥青质、芳烃）在高温下发生热解或不完全燃烧产生，能溶于苯、稍溶于醇，不溶于水，是沥青中的强致癌物，可引起皮肤癌，在沥青烟中，其通常附着在直径8.0um以下的颗粒上。

根据《沥青使用过程中对环境的影响研究》（才洪美，中国石油大学，博士论文），研究表明：随着温度的增加，沥青烟中各组分的量都呈现增加的趋势，这是因为温度的增加促使沥青的氧化程度增加，进而导致沥青烟中各组分的释放量增加。对于90~140℃较低温度下制备的沥青烟中，没有检测到多于两环的芳烃化合物，163℃及以上时检测到多于两环的芳烃化合物。本项目的烘干温度为120~150℃，烘干过程会产生沥青烟，参考其他沥青项目类以及查阅相关文献，沥青烟中含有苯并[a]芘，因此对苯并[a]芘进行分析。

本次评价烘干工序处岩沥青的苯并[a]芘产生量参考《工业生产中的有害物质手册（第一卷）》（化学工业出版社，1987年12月出版），沥青烟中苯并[a]

芘含量约 0.01~0.02‰。由于本项目烘干温度为 120~150℃，烘干时间为 5~10min，烘干时间较短，故本次评价取最小值 0.01‰，则本项目拌烘干过程苯并[a]芘废气产生量为 4.862×10^{-6}t/a，产生速率 1.013×10^{-6}kg/h（年工作时间 4800h），根据企业提供的设计资料，本项目烘干工序处废气量为 55000m^3/h，则苯并[a]芘产生浓度为 1.84×10^{-5}mg/m^3。

本项目烘干废气的废气处理设施为旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置，苯并[a]芘的去除效率取 90%，则苯并[a]芘的排放量约为 4.862×10^{-7}t/a，排放速率 1.013×10^{-7}kg/h（年工作时间 4800h），排放浓度为 1.842×10^{-6}mg/m^3。根据《固定污染源排气中苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法》（HJ/T 40-1999），苯并[a]芘的检出浓度为 2ng/m^3，定量测定的浓度范围为 7.6ng/m^3～4.0μg/m^3，本项目烘干废气中苯并[a]芘的排放浓度低于检出浓度。

因此在烘干温度为 120℃~150℃，且烘干时间为 5~10min，烘干工序中苯并[a]芘的产生量是极少量的，且经过后续的废气处理设施（旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置）处理后，苯并[a]芘的排放浓度较低，排放量较少，对周围环境影响较小，故仅进行定性分析。

VOCs（以非甲烷总烃表征）：

沥青烟为液态烃类有机颗粒物质和少量在常温下的气态烃类物质，含多种化学物质的混合烟气，以烃类混合物为主要成分，其中含多环芳烃类物质尤多，根据《沥青烟气净化研究》（李昌建等全国恶臭污染测试与控制研讨会，2005），沥青烟气和沥青组分近似，本项目产生的非甲烷总烃按沥青烟的 70%计，则非甲烷总烃的产生量约为 0.340t/a，产生速率 0.071kg/h（年工作时间 4800h）。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“303 砖瓦、石材等建筑材料制造行业系数手册”中“3033 防水建筑材料制造行业”的吸附法治理技术的治理效率为 80%，本项目烘干废气处理措施中“三级活性炭吸附装置”对 VOCs 的去除效率取 80%。

臭气浓度：

根据沥青特性，当温度达到 80℃左右时，便会产生异味，本环评以臭气浓度表征。本项目岩沥青中沥青含量约 25%，烘干过程中控制入口处热风温度约为 120℃~150℃，因此烘干工序将产生少量的沥青特有异味气体。根据《沥青拌合

站恶臭扰民解决方案研究》（付守琪，曹海彬，菅志亚），沥青烟中的恶臭物质主要为含硫化合物，主要包括硫化物、噻吩和亚砜等，同时还含有少量吲哚类含氮恶臭污染物。

本项目转筒烘干机为密闭装置，这些恶臭污染物随烘干废气进入后续的废气处理设施（旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置），处理后的恶臭污染物臭气浓度较低，经稀释扩散后对周围环境影响较小，故仅进行定性分析。

天然气燃烧废气：

烟尘参照原环境保护部 2017 年发布的《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（公告 2017 年第 81 号）附件 1 中的表 A.1 天然气燃机系数进行计算，二氧化硫、工业废气量和氮氧化物排放量根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册”中 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。

表 2- 15 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

产品名称	工艺名称	原料名称	污染物指标	单位	产污系数
蒸汽/热水/其他	室燃烧	天然气	烟尘	毫克/立方米-原料	103.9
			二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S[1]
			氮氧化物	千克/万立方米-原料	6.97（低氮燃烧-国内领先）
注：1.产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指燃气硫分含量，单位为毫克/立方米。 2.本项目所使用的天然气质量符合《天然气》（GB 17820-2018）中规定的Ⅱ类气质标准，总硫（以硫计）≤100mg/m3。					

根据建设方提供的资料，本项目天然气年用量 86.4 万 m^3，项目拟设置一台天然气燃烧机，并采用低氮燃烧技术，烘干工序废气产生源强见下表。

表 2- 16 烘干工序废气产生源强汇总表

污染物		核算方法	核算系数	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）
烘干废气	颗粒物	系数法	0.763kg/t	80.874	16.849
	非甲烷总烃	系数法	按沥青烟的 70%计	0.34	0.071
	沥青烟	系数法	18.3482mg/kg 沥青	0.486	0.101
	苯并[a]芘	系数法	沥青烟的 0.01‰	4.862×10^{-6}	1.013×10^{-6}
天然气燃烧废气	颗粒物	系数法	103.9mg/m^3	0.09	0.019
	二氧化硫		0.02skg/万 m^3	0.173	0.036
	氮氧化物		6.97kg/万 m^3	0.602	0.125
注：烘干工序年工作时间为 4800h。					

（7）自然冷却堆场废气（G7）

本项目烘干后的细碎料通过密闭的输送带输送到自然冷却堆场，则自然冷却堆场废气包括烘干物料密闭输送带卸料、堆存及铲车装料等工序起尘。

烘干物料密闭输送带卸料粉尘参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）粒料加工厂逸散尘的“送料上堆 0.0029kg/t（进料）”，经物料平衡计算，本评价自然冷却堆场处物料约为 99552.935t/a，则细碎料卸料粉尘起尘量 0.289t/a。

烘干物料堆存起尘公式（采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式）：

$$Q = 11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{(-0.5W)}$$

式中：Q—物料堆存起尘强度，mg/s；

U—地面平均风速，m/s，本项目自然冷却堆场为全封闭状态，基本无风，风速取 0.2m/s；

S—堆场面积，m^2，本项目自然冷却堆场面积为 500m^2；

w—物料含水率，%，本项目物料含水率取 2%；

根据上式计算，烘干物料堆存起尘的起尘量为 Q=1.841mg/s（年产生时间 4800h/a，起尘量 0.032t/a）。

铲车装料源强参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）中砂和砾石装货的排放因子均为 0.01kg/t。经物料平衡计算，本评价自然冷却堆场处物料约为 99552.935t/a，则本项铲车装料时粉尘产生量为 0.996t/a。

根据《工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册》中附录 5 堆场类型控制效率中密闭式堆场粉尘控制效率为 99%，本项目烘干后物料密闭输送带卸料、堆存、铲车装料等均位于封闭式车间内，考虑车间沉降、厂房封闭等，无组织粉尘控制效率取 95%，则烘干后物料密闭输送带卸料、堆存、铲车装料工序产生的无组织粉尘排放量为 0.066t/a，排放速率为 0.014kg/h（年工作时间 4800h）。

本环评要求降低烘干后物料卸料、铲车装料的装卸高度，尽量减少物料在空中的停留时间；对设备进行合理的布置，将料仓式螺旋输送机设置于自然冷却堆场内，减少物料的转运距离；合理进行生产安排及调度，尽量减少烘干后物料的堆存量。

（8）精细磨进料废气（G8）

本项目料仓式螺旋输送机位于自然冷却堆场，利用铲车将烘干后的物料投入料仓式螺旋输送机的料仓，之后由密闭的输送带输送到精细磨工序，此过程产生的粉尘由集气罩收集后进入脉冲布袋除尘器处理。

由于本项目烘干后的含水率较低，故搅笼进料废气粉尘产生系数参照据《关于发布〈排放源统计调查产排污核算方法和系数手册〉的公告》中的《3021 水泥制品制造（含 3022 砼结构构件制造、3029 其他水泥类似制品制造）行业系数手册》中“物料输送储存 颗粒物产生量 0.12kg/t”。经物料平衡计算，本评价中烘干工序收集的粉尘进入精细磨进料工序，收集的粉尘量为 78.043t/a，故本评价精细磨进料工序处物料约为 99629.662t/a，则精细磨进料工序处粉尘产生量为 11.956t/a。

本项目拟在搅笼进料机上方设置顶吸式集气罩。根据《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）中 6.2.8 集气罩应能实现对烟气（尘）的捕集效果，其中吹吸罩的捕集不低于 90%，故本项目顶吸式集气罩的收集效率设为 90%，则精细磨进料工序处粉尘有组织产生量为 10.760t/a，产生速率 1.494kg/h（年工作时间 7200h），故单条精细磨生产线中精细磨进料工序处粉尘有组织产生量为 5.380t/a，产生速率 0.747kg/h（年工作时间 7200h）；无组织产生量为 1.196t/a。

精细磨进料工序处无组织粉尘通过厂房封闭、车间沉降等，未收集的粉尘约 80%在车间沉降，20%在车间无组织排放，则精细磨进料工序处无组织粉尘排放量为 0.239t/a，排放速率为 0.033kg/h（年工作时间 7200h）。

（9）精细磨废气（G9）

密闭输送带输送的物料进入密闭的提升机中，之后由提升机将物料送进全自动岩沥青低温研磨机，进一步研磨至 100 目左右，研磨后的物料通过负压送料系统依次输送入旋风集料器和脉冲收尘器，其中旋风集料器和脉冲收尘器的料斗卸料口由密闭的管道连接至成品粉仓的进料口，收集的物料经管道直接进入成品粉仓。

此工序处全自动岩沥青低温研磨机、旋风集料器、脉冲收尘器均为密闭设备，各设备的进料口、出料口均由密闭管道连接，故该工序处的产尘点主要为脉冲收尘器的废气出口，废气出口通过密闭的管道连接至后续的废气处理措施（脉冲布袋除尘器+DA001 排气筒）。

经物料平衡计算，本评价中精细磨进料工序收集的粉尘进入精细磨工序，收集的粉尘量为10.652t/a，故本评价精细磨工序处物料约为99628.359t/a，根据企业提供的资料，旋风集料器的集料效率为90%，脉冲收尘器的集料效率为99.9%，则粉尘产生量约为9.963t/a。

脉冲收尘器的废气出口通过密闭的管道连接至脉冲布袋除尘器，收集效率为100%，则精细磨有组织产生量为9.963t/a，产生速率1.384kg/h（年工作时间7200h），故单条精细磨生产线中精细磨工序处粉尘有组织产生量为4.981t/a，产生速率0.692kg/h（年工作时间7200h）。

本环评要求精细磨工序中物料的运输采用密闭的管道或传送带，定期检查，减少颗粒物无组织排放。

（10）成品粉仓废气（G10）

旋风收集料机和脉冲收尘器收集的物料通过密闭的管道输送入成品粉仓，此工序中各设备及各设备的进料口、出料口均为密闭状态，故该工序处的产尘点主要为成品粉仓呼吸口，其中成品粉仓呼吸口处加装有袋式除尘器，处理后在封闭式厂房内自然沉降。

成品粉仓呼吸口粉尘产生系数参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3021 水泥制品制造业”的“物料输送储存0.12kg/t-产品”。经物料平衡计算，本评价成品粉仓工序处原料约为99618.397t/a，则粉尘产生量约为11.954t/a。

成品粉仓呼吸口通过密闭的管道连接至配套的袋式除尘器，收集效率为100%，去除效率为99%，则成品粉仓粉尘无组织产生量为0.120t/a，产生速率0.017kg/h（年工作时间7200h）。

成品粉仓工序处无组织粉尘通过厂房封闭、车间沉降等，未收集的粉尘约80%在车间沉降，20%在车间无组织排放，则成品粉仓工序处无组织粉尘排放量为0.024t/a，排放速率为0.003kg/h（年工作时间7200h）。

（11）包装废气（G11）

进入成品粉仓的物料采用吨包包装机（密闭螺旋输送）进行吨袋打包，其过程会产生粉尘。包装废气粉尘产生系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》中水泥生产的“水泥装袋”粉尘排放因子0.005kg/t。经物料平衡计算，本评价中精细磨

工序处收集的粉尘进入包装工序，收集的粉尘量为 9.863t/a，故本评价包装工序处物料约为 99628.140t/a。

本项目包装机为封闭设备，产尘点主要位于包装机卸料口，拟在包装机卸料口处设置半密闭集气罩。根据《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）中 6.2.8 集气罩应能实现对烟气（尘）的捕集效果，其中半密闭罩的捕集不低于 95%，故本项目半密闭集气罩的收集效率设为 95%，则包装工序处收集的粉尘产生量为 0.498t/a，未收集粉尘的无组织产生量为 0.025t/a。

包装工序处收集的粉尘进入成品粉仓加装的袋式除尘器中，处理效率为 99%，处理后在封闭式厂房内自然沉降，则无组织产生量为 0.005t/a。

包装工序处无组织粉尘通过厂房封闭、车间沉降等，未收集的粉尘约 80%在车间沉降，20%在车间无组织排放，则包装工序处无组织粉尘排放量为 0.006t/a，排放速率为 0.001kg/h（年工作时间 7200h）。

（12）燃油装载机及叉车燃烧废气

本项目燃油装载机和燃烧叉车仅在负责的堆场区内行驶，3 台燃油装载机的和 2 台燃烧叉车的总行驶距离以 50km/d 计。

参考《环境保护实用数据手册》中以柴油为燃料载重汽车污染物排放系数，估算出单车污染物平均排放量 SO_2 为 64.8g/100km、CO 为 540g/100km、NOx 为 888g/100km、烃类（以非甲烷总烃计）为 88.8g/100km，故本项目 3 台燃油装载机的和 2 台燃烧叉车的 SO_2 产生量为 0.010t/a（0.002kg/h，年工作时间 4800h）、CO 产生量为 0.081t/a（0.017kg/h，年工作时间 4800h）、NOx 产生量为 0.133t/a（0.028kg/h，年工作时间 4800h）、烃类（以非甲烷总烃计）产生量为 0.013t/a（0.003kg/h，年工作时间 4800h）。

本项目运营期有组织废气污染物源强产排状况见表 2-17；无组织废气污染物源强产排状况见表 2-18。

表 2- 17 项目运营期有组织废气污染物源强产排状况

产排污环节	污染物种类	污染物有组织产生情况				治理措施	去除率%	污染物有组织排放情况			年生产时间 h	排放口情况				
		核算方法	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a		排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	风量 m³/h	排气筒
破碎进料	颗粒物	系数法	/	1.988	4.77	1#脉冲布袋除尘器	99	/	0.020	0.048	2400	11.376	0.489	1.336	43000	DA001[1]
破碎及筛分	颗粒物	系数法	/	43.060	103.343			/	0.431	1.033	2400					
搅笼进料	颗粒物	系数法	/	0.994	4.770			/	0.010	0.048	4800					
精细磨进料-1	颗粒物	系数法	/	0.747	5.380	2#脉冲布袋除尘器	99	/	0.0075	0.054	7200					
精细磨-1	颗粒物	系数法	/	0.692	4.981			/	0.0069	0.050	7200					

精细磨进料-2	颗粒物	系数法	/	0.747	5.380			/	0.0075	0.054	7200				
精细磨-2	颗粒物	系数法	/	0.692	4.981			/	0.0069	0.050	7200				
烘干	颗粒物	系数法	374.833	16.868	80.964	旋风除尘+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三	96.5	10.734	0.590	2.834	4800	10.734	0.590	2.834	55000	DA002
	二氧化硫	系数法	0.801	0.036	0.173		/	0.801	0.036	0.173		0.801	0.036	0.173		
	氮氧化物	系数法	2.787	0.125	0.602		/	2.787	0.125	0.602		2.787	0.125	0.602		
	非甲烷总烃	类比法	1.574	0.071	0.340		80	0.315	0.014	0.068		0.315	0.014	0.068		

						级活性炭吸附										

注：1.本项目破碎工序的生产时间为 2400h，搅笼进料工序的生产时间为 4800h，精细磨工序的生产时间为 7200h，DA001 排放口排放速率的核算情形为破碎工序、搅笼进料工序和精细磨工序共同生产时污染物的最大排放速率和最大排放浓度。

表 2- 18 项目运营期无组织废气污染物源强产排状况

污染源	产生工序	产生情况				处理措施	沉降效率（%）	排放情况		排放面源		排放高度（m）
		污染物	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	年工作时间（h）			排放速率（kg/h）[1]	排放量（t/a）	长度（m）	长度（m）	
生产车间	原料堆场	颗粒物	0.442	2.120	4800	封闭式车间	0.95	0.154	0.723	96	48	10
	破碎进料	颗粒物	0.221	0.530	2400		0.8					
	细碎料堆场	颗粒物	0.291	1.398	4800		0.95					
	搅笼进料	颗粒物	0.110	0.530	4800		0.8					
	自然冷却堆场	颗粒物	0.274	1.316	4800		0.95					
	精细磨进料	颗粒物	0.166	1.196	7200		0.8					
	成品粉仓	颗粒物	0.017	0.120	7200		0.8					
	包装	颗粒物	0.004	0.030	7200		0.8					
	燃油装载机及叉车燃烧废气	二氧化硫	0.002	0.010	4800		/	0.002	0.010			
		一氧化碳	0.017	0.081	4800		/	0.017	0.081			
		氮氧化物	0.028	0.133	4800		/	0.028	0.133			
		烃类	0.003	0.013	4800		/	0.003	0.013			

		（以非甲烷总烃计）										
注：1.本项目破碎工序的生产时间为 2400h，搅笼进料工序的生产时间为 4800h，精细磨工序的生产时间为 7200h，排放速率核算情形为破碎工序、搅笼进料工序和精细磨工序共同生产时污染物的最大排放速率。												

3.大气环境质量现状及评价

3.1 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《2023 年度连云港市生态环境状况公报》，2023 年，灌云县城区空气质量优良天数比率分别为 77.5%，灌云县环境空气污染物二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物的年平均浓度、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，灌云县细颗粒物年平均浓度超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，灌云县臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本项目所在地为环境空气质量不达标区，其中 $PM_{2.5}$ 和臭氧不达标。

为加快改善环境空气质量，针对不达标问题，连云港市制定了《市政府关于印发（连云港市空气质量持续改善行动计划实施方案）的通知》（连政发〔2024〕67 号），协同推进降碳、减污、扩绿、增长，以改善空气质量为核心，以减少重污染天气和解决人民群众身边的突出大气环境问题为重点，以降低细颗粒物（$PM_{2.5}$）浓度为主线，扎实推进产业、能源、交通绿色低碳转型。主要目标是：到 2025 年，全市 $PM_{2.5}$ 平均浓度总体达标，力争控制在 33 微克立方米及以下，各县区 $PM_{2.5}$ 浓度比 2020 年下降 10%以上，力争达国家二级标准；重度及以上污染天数力争控制在 1 天以内；氮氧化物和 VOCs 排放总量比 2020 年分别下降 10%以上，完成省下达的减排目标。

3.2 基本污染物环境质量现状

根据《连云港市环境质量报告书（2023 年度）》，灌云县环境空气基本污染物环境质量现状见下表。

表 3- 1 区域环境空气质量现状评价表

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准μg/m³	浓度值μg/m³	达标情况	超标倍数	日均值超标率%	日均值达标率%
灌云	SO_2	年平均质量	60	9	达	/	/	100

县平均值		浓度			标			
		日均值第 98 位百分位数浓度值	150	20		/		
	NO_2	年平均质量浓度	40	25	达标	/	/	100
		日均值第 98 位百分位数浓度值	80	54		/		
	O_3	最大 8 小时第 90 百分位数浓度值	160	163	超标	0.0188	1.88	98.12
	CO (mg/m^3)	日均值第 95 位百分位数浓度值	4	1.1	达标	/	/	100
	PM_{10}	年平均质量浓度	70	66	达标	/	/	100
		日均值第 98 位百分位数浓度值	150	150				
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	36	超标	0.03	3	76
		日均值第 98 位百分位数浓度值	75	93		0.24	24	

3.3 特征污染物环境质量状况

3.3.1 苯并[a]芘

为进一步了解项目区环境空气质量现状，公司委托连云港智清环境科技有限公司对本项目特征因子（苯并[a]芘）进行了环境空气质量现状监测，并出具《连云港中宏建新材料科技有限公司年产 10 万吨路用新材料项目环境影响报告表现状监测》检测报告（智检 240824），监测结果如下：

（1）监测点位

G1—厂界；

（2）监测因子

苯并[a]芘；

（3）监测时间

采样日期为 2024 年 12 月 20 日至 2022 年 12 月 26 日。

（4）评价方法

采用单因子标准指数法，其计算公式为：

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

式中：P_i——i 评价因子的标准指数；

C_i——i 评价因子的监测浓度，mg/m³；

C_{0i}——i 评价因子环境质量标准值，mg/m³。

（5）监测结果汇总与统计

大气质量现状评价结果见下表。

表 3- 2 环境空气质量现状监测与统计结果（苯并[a]芘）

监测项目	监测日期	浓度值（μg/m³）	标准值（μg/m³）	超标率（%）	单因子标准指数最大值（%）
苯并[a]芘日均值	2024.12.20		0.0025		
	2024.12.21				
	2024.12.22				
	2024.12.23				
	2024.12.24				
	2024.12.25				
	2024.12.26				
注：ND 表示未检出，即检测结果低于检出限。					

3.3.2 颗粒物、非甲烷总烃

颗粒物（TSP）、非甲烷总烃现状监测数据引用《江苏远征化工有限公司产品安全环保提档升级技改项目环境影响报告书》中的数据（智检 240429），其监测点位位于三百弓村，距离本项目东南方向约 845m，监测时间为 2024 年 7 月 10 日～7 月 16 日，共监测 7 天，监测结果见下表。

表 3- 3 环境空气质量现状监测与统计结果（颗粒物、非甲烷总烃）

采样地点	采样时间		颗粒物（mg/m³）	非甲烷总烃（mg/m³）
G3 三百弓村	2024.7.10	9:00		
		11:00		
		13:00		
		15:00		
	2024.7.11	9:00		
		11:00		
		13:00		
		15:00		
	2024.7.12	9:00		

		11:00		
		13:00		
		15:00		
	2024.7.13	9:00		
		11:00		
		13:00		
		15:00		
	2024.7.14	9:00		
		11:00		
		13:00		
		15:00		
	2024.7.15	9:00		
		11:00		
		13:00		
		15:00		
	2024.7.16	9:00		
		11:00		
		13:00		
		15:00		
标准值（mg/m³）				
最大浓度占标率（%）				
超标个数（个）				
超标率（%）				
单因子标准指数（%）				
注：1.根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值，TSP 折算为 1h 平均质量浓度限值为 0.9mg/m³。 2.非甲烷总烃 1h 平均质量浓度限值为《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值				

监测数据有效性分析：监测时间在近 3 年内，监测点位位于本项目厂址 5km 范围内，因此具备引用可行性。

3.3.4 结果分析

根据监测结果及引用结果，苯并[a]芘日均值浓度、颗粒物（TSP）小时均值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 其他项目二级标准，非甲烷总烃浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值。

4.大气环境影响分析与评价

4.1 大气污染物排放量核算

由上文可知，本项目大气环境影响评价工作等级为二级，根据导则要求，本

项目可不再进行进一步预测与评价，仅进行污染物排放量核算。

（1）有组织废气排放量核算

表 4- 1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
一般排放口					
1	DA001[1]	颗粒物	11.376	0.489	1.336
2	DA002	颗粒物	10.734	0.590	2.834
		二氧化硫	0.655	0.036	0.173
		氮氧化物	2.280	0.125	0.602
		非甲烷总烃	0.258	0.014	0.068
主要排放口合计	/				/
一般排放口合计	颗粒物				4.170
	二氧化硫				0.173
	氮氧化物				0.602
	非甲烷总烃				0.068
注：1.本项目破碎工序的生产时间为 2400h，搅笼进料工序的生产时间为 4800h，精细磨工序的生产时间为 7200h，排放速率核算情形为破碎工序、搅笼进料工序和精细磨工序共同生产时污染物的最大排放速率。					

（2）无组织废气排放量核算

表 4- 2 大气污染物无组织排放量核算表

产污环节	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
生产车间	颗粒物	/	0.154[1]	0.723
	二氧化硫	/	0.002	0.010
	一氧化碳	/	0.017	0.081
	氮氧化物	/	0.028	0.133
	烃类	/	0.003	0.013
注：1.本项目破碎工序的生产时间为 2400h，搅笼进料工序的生产时间为 4800h，精细磨工序的生产时间为 7200h，排放速率核算情形为破碎工序、搅笼进料工序和精细磨工序共同生产时污染物的最大排放速率。				

（3）大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算详见下表。

表 4- 3 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	4.893
2	二氧化硫	0.183
3	氮氧化物	0.735
4	非甲烷总烃	0.081

5	一氧化碳	0.010

（4）非正常排放排放量核算

非正常排放指生产中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

当废气处理措施管道或废气治理设施发生故障时，假设烘干废气处理设备损坏，故障运行时间为 1h，废气污染物中颗粒物处理效率降为 50%，非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘的处理效率降为 0%，具体排放源强如下表。

表 4- 4 非正常工况下废气排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	排放浓度（mg/m³）	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间	发生频次	应对措施
DA002	废气处理措施故障	颗粒物	187.417	8.434	1h	1 次/年	停止生产，维修废气处理设备
		二氧化硫	0.801	0.036			
		氮氧化物	2.787	0.125			
		非甲烷总烃	1.574	0.071			
		沥青烟	6.773	0.305			
		苯并[a]芘	0.0002	0.000008			

因此为减少非正常排放企业应采取一定的事故性防范保护措施：

①各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，并设置事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果；

②现场作业人员定时记录废气处理状况，并加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，如对废气处理设施的集气罩和抽风机等设备进行点检工作、活性炭处理措施的检查工作等，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间进行生产。

（5）沥青烟影响

由上文可知，本项目烘干过程沥青烟的排放量为 0.097t/a、排放速率 0.020kg/h、排放浓度为 0.368mg/m³。根据《固定污染源排气中沥青烟的测定 重量法》（HJ/T 45-1999），沥青烟的检出浓度为 5.1mg，定量测定的浓度范围为 17.0mg～2000mg，故本项目烘干废气中沥青烟的排放浓度低于检出浓度。

本项目烘干温度为 120℃~150℃，且烘干时间为 5~10min，故烘干工序中沥

青烟的产生量是少量的，且经过后续的废气处理设施（旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置）处理后沥青烟的排放浓度较低，排放量较少，对周围环境影响较小。

（6）苯并[a]芘影响

由上文可知，本项目烘干过程苯并[a]芘废气产生量为 4.862×10^{-6}t/a，产生速率 1.013×10^{-6}kg/h（年工作时间 4800h），产生浓度为 1.842×10^{-5}mg/m^3。本项目烘干废气的废气处理设施为旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置，苯并[a]芘的去除效率取 90%，则苯并[a]芘的排放量约为 4.862×10^{-7}t/a，排放速率 1.013×10^{-7}kg/h（年工作时间 4800h），排放浓度为 1.842×10^{-6}mg/m^3。根据《固定污染源排气中苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法》（HJ/T 40-1999），苯并[a]芘的检出浓度为 2ng/m^3，定量测定的浓度范围为 7.6ng/m^3～4.0μg/m^3，本项目烘干废气中苯并[a]芘的排放浓度低于检出浓度。

在烘干温度为 120℃~150℃，且烘干时间为 5~10min 条件下，烘干工序中苯并[a]芘的产生量是极少量的，且经过后续的废气处理设施（旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置）处理后，苯并[a]芘的排放浓度较低，排放量较少，对周围环境影响较小。

（7）臭气影响

根据沥青特性，当温度达到 80℃左右时，便会产生异味，本环评以臭气浓度表征。臭气强度是指人们通过嗅觉感觉到的气味的强弱程度，它取决于臭味物质的挥发性、吸附性和在水和酯类物质中的溶解性。臭味强度的分类，因国家、地区和研究者的不同而有一定的差异。日本的 6 级强度测试法将人对气体的嗅觉感觉划分为 0~5 级，具体见下表中的级别及嗅觉感觉。根据文献《臭气强度与臭气浓度间的定量关系研究》（来自《城市环境与城市生态》，2014 年 8 月，第 27 卷 4 期），臭气强度对应的臭气浓度区间见下表。

表 4- 5 臭气强度及臭气浓度区间对应表

级别	嗅觉感觉	臭气浓度区间
0	无臭	＜10
1	能稍微感觉出极微弱的臭味，对应检知阈值的浓度范围	＜49
2	能勉强辨别出臭味的品质，对应确认阈值的浓度范围	49~234
3	可明显感觉到有臭味	234~1318
4	强烈的臭味	1318~7413

5	让人无法忍受的强烈臭味	＞7413

本项目转筒烘干机和烘干废气收集均为密闭过程，恶臭污染物随烘干废气进入后续的废气处理设施（旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置），处理后臭气浓度较低，恶臭等级在 0~1 级之间，经稀释扩散后对周围环境影响较小。

4.2 防护距离

4.3.1 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期浓度贡献值超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据对有组织、无组织废气污染物排放估算结果：大气污染物浓度未超过环境质量浓度限值，不需设置大气环境防护距离。

4.3.2 卫生防护距离

（1）计算公式

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）规定，无组织排放大气有害物质的生产单元（生产车间或作业场所）至敏感区边界的卫生防护距离，计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^c+0.25r^2)^{0.50}L^D$$

式中：C_m 为大气有害物质环境空气质量的标准限值（mg/m^3）；

Q_c 为大气有害物质的无组织排放量（kg/h）；

r 为有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径（m），根据该生产单元占地面积 S（m^2）计算，r=（S/π）$^{0.5}$；

L 为大气有害物质卫生防护距离初值（m）；

A、B、C、D 为计算系数。根据所在地平均风速及工业企业大气污染源构成类别查取。

（2）参数选取

该地区的平均风速为 2.4m/s，A、B、C、D 值的选取见下表。

表 4- 6 卫生防护距离计算系数

计算系数	5 年平均风速 m/s	卫生防护距离 L，m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	~4	700	470	50	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：Ⅰ类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于或等于标准规定的允许排放量的 1/3 者。
Ⅱ类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的 1/3，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。
Ⅲ类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

（3）卫生防护距离计算

本项目卫生防护距离计算结果见下表。

表 4- 7 本项目卫生防护距离计算结果

名称	污染物	面源参数		污染物排放速率（kg/h）	评价标准（mg/m³）	卫生防护距离初值（m）	卫生防护距离值（m）	卫生防护距离终值（m）
		面积（m²）	高度（m）					
生产车间	颗粒物	4588	10	0.154	0.9	8.875	50	100
	二氧化硫			0.002	0.5	0.102	50	
	一氧化碳			0.017	10	0.037	50	
	氮氧化物			0.028	0.25	5.365	50	
	烃类（以非甲烷总烃计）			0.003	2.0	0.031	50	

根据卫生防护距离技术要求，当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准。

本项目无组织废气为颗粒物、二氧化硫、一氧化碳氮氧化物和烃类（以非甲烷总烃计），据此计算，项目需设置以厂界外扩 100m 的距离作为卫生防护距离，卫生防护距离内无敏感点，满足卫生防护距离要求。

表 4- 8 大气环境影响自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="3">二级☑</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_X排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a□</td><td colspan="2">＜500t/a□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（SO_2、NO_2、O_3、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$）；
其他污染物（非甲烷总烃、苯并[a]芘、TSP）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="3">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td>附录☑</td><td>其他标准☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区☑</td><td colspan="2">三类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2023）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充数据☑</td></tr>
<tr><td>现状评级</td><td colspan="4">达标区□</td><td colspan="4">不达标区☑</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="2">边长 5~50km□</td><td colspan="3">边长=5km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">预测因子（）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$□</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤100%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>正常排放年均浓度贡献值</td><td colspan="2">一类区</td><td>$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%□</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>保证率日</td><td colspan="5">$C_{叠加}$达标□</td><td colspan="3">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
</table>

	平均浓度和年平均浓度叠加值				
	区域环境质量的整体变化情况	K≤-20%□		K＞-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子（无组织监测因子：颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、非甲烷总烃。有组织监测因子：DA001：颗粒物；DA002：颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、臭气浓度；）		有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□
	环境质量监测	监测因子（）		监测点位数（）	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受☑		不可以接受□	
	大气环境防护距离	无			
	污染源年排放量	SO_2：（）t/a	NO_X：（）t/a	颗粒物：（）t/a	VOC_S：（）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

5.污染治理措施及其可行性论证

5.1 有组织废气治理措施及可行性分析

（1）有组织废气治理措施

本项目破碎进料、破碎及筛分、搅笼进料、精细磨进料、精细磨等工序产生的废气（颗粒物）经集气装置收集后引入脉冲布袋除尘器处理，处理后的尾气通过一座 15m 高排气筒（DA001）排放。

本项目烘干工序废气（非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘）经负压的密闭管道收集后引入“旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附”装置处理，处理后的尾气通过一座 15m 高排气筒（DA002）排放。

本项目烘干废气温度较高，通过水幕除尘器和冷却塔可以降低废气温度，水幕除尘器配备的除雾器、冷却塔和干式过滤器则可以去除废气中的未冷凝的水蒸气，降低废气湿度，旋风除尘器+水幕除尘器+干式过滤器可以降低废气中的颗粒物浓度，利用后续三级活性炭装置对废气的处理。

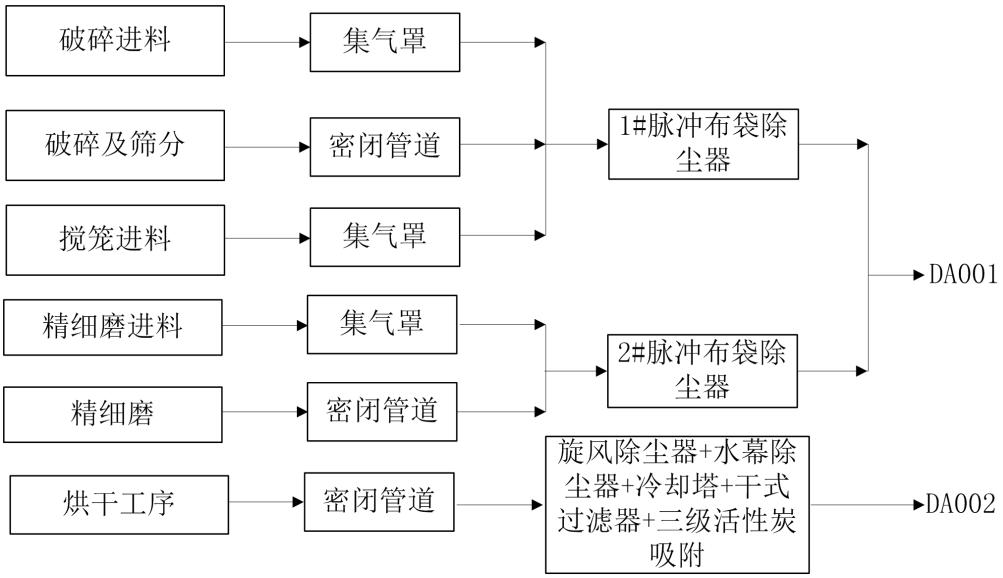

图 5-1 有组织废气治理措施路线图

废气处理设备参数详见下表。

表 5-1 废气处理设备参数表

序号	废气处理系统		规格及运行参数
1	破碎进料、破碎及筛分、搅笼进料等工序	1#脉冲布袋除尘器	处理风量 27000m³/h 过滤面积：350~450m² 过滤风速：1.0~1.3m/min 数量：1 套
2	精细磨进料、精细磨等工序	2#脉冲布袋除尘器	处理风量 16000m³/h 过滤面积：200~260m² 过滤风速：1.0~1.3m/min 数量：1 套
3	烘干工序	旋风除尘器	外形规格：Φ2000×6800 处理风量：55000m³/h 入口风速：18~25m/S 设备材质：Q235
		水幕除尘器	型号：Φ1500×15000 外形规格：Φ1.5×H15m 处理风量：55000m³/h 入口风速：8~14m/S 设备材质：Q235 循环水量：2t/h
		冷却塔	型号：冷却塔 冷却方式：直冷 材质：玻璃钢（FRP） 处理风量：55000m³/h 气体流速：10~15m/s 冷却塔规格：LBC-H-20 冷凝水循环水量：3t/h

		干式过滤器	型号：KM2000 外形规格：2000×2000×2000 处理风量：55000m^3/h 过滤棉填充量：9m^2
		三级活性炭吸附	处理风量：55000m^3/h 气体流速：1m/s 活性炭箱规格：3400×2000×2000 单个箱体截面积：6.933m^2 活性炭填充量：1200kg 气体停留时间：0.5~1S 活性炭吸附碘值：≥800mg/g 装填厚度：＞600mm

集气罩设置参数详见下表。

表 5- 2 集气罩设置参数表

序号	生产工序	规格参数	集气效率
1	破碎进料工序处集气罩	类型：顶吸式集气罩 集气罩尺寸：1.2m*4.2m 集气罩与板式给料机的距离：0.5m 控制风速：0.75m/s	根据《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）中 6.2.8 集气罩应能实现对烟气（尘）的捕集效果，其中吹吸罩的捕集不低于 90%，故本项目顶吸式集气罩的收集效率设为 90%
2	搅笼进料工序处集气罩	类型：顶吸式集气罩 集气罩尺寸：1.2m*2.9m 集气罩与搅笼进料机的距离：0.5m 控制风速：0.75m/s	根据《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）中 6.2.8 集气罩应能实现对烟气（尘）的捕集效果，其中吹吸罩的捕集不低于 90%，故本项目顶吸式集气罩的收集效率设为 90%
3	精细磨进料工序处集气罩	类型：顶吸式集气罩 集气罩尺寸：1.6m*1.6m 集气罩与搅笼进料机的距离：0.5m 控制风速：0.75m/s	根据《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）中 6.2.8 集气罩应能实现对烟气（尘）的捕集效果，其中吹吸罩的捕集不低于 90%，故本项目顶吸式集气罩的收集效率设为 90%

（2）有组织废气治理措施可行性分析

脉冲布袋除尘器的工作原理：采用高压气体脉冲技术，通过喷吹压缩空气来清除布袋式除尘器中的粉尘。当含尘气体进入除尘器灰斗后，由于流速降低、流向改变，大颗粒粉尘在重力作用下落入灰斗，小颗粒粉尘被吸附在滤袋表面。通过滤袋的过滤作用，将粉尘阻隔在滤袋表面，清洁气体经净气室、排气管排出。脉冲布袋除尘器由箱体、灰斗、排灰装置、支架、滤袋及喷吹装置等部分组成。箱体是除尘器的外壳，包括进风口、出风口、灰斗及清灰装置等。灰斗用于收集落下的粉尘，一般采用钢板焊接而成。排灰装置则负责将灰斗中的粉尘排出，一

般采用电机带动绞刀或刮板。支架用于支撑除尘器本体，滤袋是除尘器的核心部件，通常由合成纤维或玻璃纤维制成，具有较好的耐高温、耐腐蚀性能。喷吹装置则是脉冲布袋除尘器的动力源，通过喷吹压缩空气来清除滤袋表面的粉尘。

旋风除尘器的工作原理：含尘气体从入口导入除尘器的外壳和排气管之间，形成旋转向下的外旋流。悬浮于外旋流的粉尘在离心力的作用下移向器壁，并随外旋流转到除尘器下部，由排尘孔排出。净化后的气体形成上升的内旋流并经过排气管排出。

水幕除尘器的工作原理：利用含尘气体冲击除尘器内壁或其他特殊构件上用某种方法造成的水膜，使粉尘被水膜捕获，从而达到净化气体的目的。具体来说，含尘气体从筒体的下部顺切向引入，旋转上升，在这个过程中，尘粒受到离心力的作用而被分离，抛向筒体内壁，随后被筒体内壁流动的水膜层所吸附，随水流到底部锥体，最后通过排尘口卸出。其中水膜层的形成是通过布置在筒体上部的喷嘴将水顺切向喷至器壁，这样在筒体内壁始终覆盖层旋转向下流动的很薄水膜，从而提高除尘效果，另外水幕除尘器配备的除雾器可以去除部分的水分。

干式过滤器工作原理：干式过滤器一方面可以去除气体中的水分，另一方面可以进一步拦截部分颗粒物，其原理为通过惯性和重力分离水雾颗粒。当水雾通过过滤器时，其颗粒会因为惯性作用而与气流产生碰撞。这些碰撞会在过滤器内部产生湍流，使水雾颗粒因较大尺寸和较高密度而沉降下来。过滤器内部一般包含一个过滤媒介层，它的目的是增加水雾与气流之间的接能面积。这个媒介层可以是金属丝网、陶瓷纤维、塑料网格等材料，具有较高的湿面积。当水雾经过过滤媒介层时，与媒介表面接触，从而促进水雾颗粒与气流之间的碰撞和沉降。

活性炭吸附处理废气：利用了活性炭吸附的特性，活性炭是一种多孔性的含碳物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，使其非常容易达到吸收收集杂质的目的。

破碎进料、破碎及筛分、搅笼进料、精细磨进料、精细磨等工序处废气治理措施参照《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系数手册”中“3099 其他非金属矿物制品制造行业系数表”的末端治理技术。

烘干废气治理措施参照《排污许可证申领与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）“附录 A.5、沥青混合料生产排污单位废气污染防治可行技术参考表”中的可行技术和《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“303 砖瓦、石材等建筑材料制造行业系数手册”中“3033 防水建筑材料制造行业”的挥发性有机物末端治理技术。

有组织废气处理措施可行性技术见下表。

表 5- 3 本项目有组织废气污染防治可行技术参考表

主要生产单元	产排污环节	污染物种类	末端治理技术名称	末端治理技术效率（%）	本项目		是否属于可行技术
					末端治理技术	治理技术效率（%）	
生产车间	破碎进料	颗粒物	袋式除尘	99	脉冲布袋除尘器	99	属于
	破碎及筛分	颗粒物	袋式除尘	99	脉冲布袋除尘器	99	属于
	搅笼进料	颗粒物	袋式除尘	99	脉冲布袋除尘器	99	属于
	烘干	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘、旋风除尘+静电除尘	/	旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附	96.5	属于
		非甲烷总烃	燃烧、光解+光催化、等离子法、吸附法	80		80	属于
		沥青烟	活性炭吸附、电捕焦油器、电捕焦油器+活性炭吸附	/		80	属于
		苯并[a]芘	燃烧、光解+光催化、等离子法、吸附法	/		90	属于
	精细磨进料	颗粒物	袋式除尘	99	脉冲布袋除尘器	99	属于
	精细磨	颗粒物	袋式除尘	99	脉冲布袋除尘器	99	属于

根据上表可知，本项目采用的污染治理措施均属于《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系数手册”、《排污许可证申领与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）、《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“303 砖瓦、石材等建筑材料

制造行业系数手册”中可行技术措施，因此，项目废气污染防治技术可行。

根据《山东诚拓新型建筑材料有限公司年产 30 万吨干粉砂浆生产项目竣工环境保护验收报告》，砂喂料、纤维素上料、包装、储沙罐、水泥罐、粉煤灰罐、称斗、搅拌机散装成品罐呼吸口工序废气排气筒产生的废气经布袋除尘器处理后由 1 根 15 米高排气筒放，其除尘效率为 99.9%。本项目项目破碎进料、破碎及筛分、搅笼进料、精细磨进料、精细磨等工序处废气治理措施为脉冲布袋除尘器，故脉冲布袋除尘器的除尘效率取 99%是可行的。

根据《安徽蓝禹建材股份有限公司年产 2500 万平方米新型环保节能防水材料，防腐材料、保温材料、纳米防水涂料、沥青制品、建筑材料的生产项目二期工程竣工环境保护验收监测报告表》，沥青烟的处理措施为喷淋洗涤+旋风分离除雾+等离子废气装置+活性炭吸附，其沥青烟的去除效率为 86.7%。本项目烘干废气中沥青烟处理措施为“旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附”，故“旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附”对沥青烟的去除效率取 80%是可行的。

根据《盐城清新环境技术有限公司年产 10 万套大气处理设备技术改造项目及新上大气处理设备（年产 1000 吨钢结构）技术改造项目竣工环境保护自主验收意见》，非甲烷总烃采用集气罩+二级活性炭吸附处理后，通过 15 米排气筒高空排放，其去除效率为 87.8%。本项目烘干废气中非甲烷总烃处理措施为“旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附”，故“旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附”对非甲烷总烃的去除效率取 80%是可行的。

根据《鼎森金属制品(苏州)有限公司机械零件料片等产品技改项目竣工环境保护验收报告》，抛丸粉尘经旋风除尘器+湿式除尘器处理后通过排气筒排放，其除尘效率为 98.1~99.7%。本项目烘干废气中颗粒物处理措施为“旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附”，故“旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附”对颗粒物的去除效率取 96.5%是可行的。

根据《泉州市润泰建设工程有限公司新型环保沥青拌合站建设项目竣工环境保护验收监测报告》，沥青加热及搅拌混合产生的沥青烟气与成品出料装车过程

产生的沥青烟气一同经“喷淋+干式过滤+活性炭吸附装置”处理后通过排气筒(DA003)排放，其苯并[a]芘的平均去除效率为93.3%。本项目烘干废气中苯并[a]芘处理措施为“旋风除尘器+水幕除尘器+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附”，故本项目废气处理措施对苯并[a]芘的处理效率取90%是可行的。

综上所述，本项目有组织废气治理措施可行。

5.2 无组织废气污染防治措施及可行性分析

本项目无组织废气主要为原料堆场、细碎料堆场、自然冷却堆场以及成品粉仓、包装工序未收集的粉尘。

成品粉仓、包装等工序处废气治理措施参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3021 水泥制品制造（含3022砼结构构件、3029其他水泥类似制品制造）行业系数手册”中“3021 水泥制品制造（含3022砼结构构件、3029其他水泥类似制品制造）行业系数表”颗粒物末端治理技术采用“袋式除尘”工艺，其处理效率为99.7%。另外根据《山东诚拓新型建筑材料有限公司年产30万吨干粉砂浆生产项目竣工环境保护验收报告》，中砂喂料、纤维素上料、包装、储沙罐、水泥罐、粉煤灰罐、称斗、搅拌机散装成品罐呼吸口工序废气排气筒产生的废气经布袋除尘器处理后由1根15米高排气筒放，其除尘效率为99.9%。本项目项目成品粉仓、包装等工序处废气治理措施为成品粉仓配套的脉冲布袋除尘器，故除尘效率取99%是可行的。因此，项目成品粉仓、包装等工序处废气污染防治技术可行。

对于无组织废气采取措施为：加强废气收集，车间封闭等措施减少废气无组织排放。

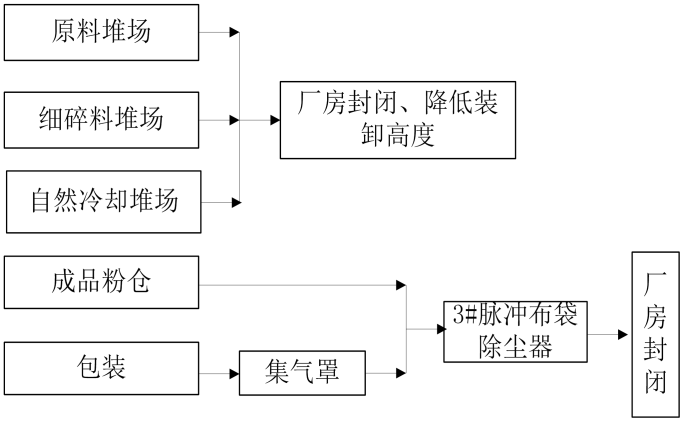

图 5- 2 无组织废气治理措施路线图

包装工序处集气罩设置参数：

表 5- 4 集气罩设置参数表

序号	生产工序	规格参数	集气效率
1	包装工序处集气罩	类型：半密闭集气罩 集气罩尺寸：1.2m*1.2m 集气罩与出料口的距离：0.5m 控制风速：0.75m/s 其余三面：设置软帘	根据《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）中 6.2.8 集气罩应能实现对烟气（尘）的捕集效果，其中半密闭罩的捕集不低于 95%，故本项目半密闭集气罩的收集效率设为 95%

为减缓无组织废气排放的影响，提出以下建议：合理布局，加强生产过程管理，加强车间机械通风系统的换风能力，并加强对操作工的培训和管理，减少人为造成的无组织废气排放。对于一些有可能导致废气事故排放的情况，如集气罩停止工作等，企业必须加强管理，采取切实有效的措施以保障安全和防止污染环境；提高废气的处理的自动化程度，提高废气治理设施自动化监控水平。

无组织粉尘需按照《江苏省颗粒物无组织排放深度整治实施方案》相关要求采取措施，具体要求如下表。

表 5- 5 无组织废气污染防治措施可行性分析

环保专项治理要求		本项目情况	是否满足要求
物料运输	（1）运输散装粉状物料应采用密闭车厢或罐车；（2）运输袋装粉状物料，以及粒状、块状等易散发粉尘的物料应采用密闭车厢，或使用防尘布、防尘网覆盖物料，捆扎紧密，不得有物料遗撒。（3）厂区道路应硬化，并定期清扫、洒水保持清洁。车辆在驶离煤场、料场、储库、堆棚前应清洗车轮、清洁车身。	本项目产品性状为粉状，运输时采用吨包运输，包装严实，不会物料遗撒；厂区道路硬化，并定期清扫、洒水保持清洁；车辆在驶离原料、成品堆放区时清洗车轮、车身。	是
物料装卸	物料装卸易散发粉尘的物料应采取以下方式之一：（1）密闭操作；（2）在封闭式建筑物内进行物料装卸；（3）在装卸位置采取局部气体收集处理、洒水增湿等控制措施；	本项目原料堆场、细碎料堆场、自然冷却堆场等工序均在封闭的厂房内进行；本项目拟在破碎进料、搅笼进料、精细磨进料等工序处设置集气罩，收集后经脉冲布袋除尘器处理；包装工序处设置集气罩，收集后由成品粉仓配套的脉冲布袋除尘器处理	是
物料储存	（1）粉状物料应储存于密闭料仓或封闭式建筑物内。（2）粒状、块状等易散发粉尘的物料储存于储库、堆棚中，或储存于密闭料仓中。储库、堆棚应至少三面有围墙（或围挡）及屋顶，敞开侧应避开常年主导风向的上风方位。（3）露天储存粒状、块状等易散发粉尘的物料，堆置区四周应以挡风墙、防风抑	本项目的原料、细碎料和烘干物料等均在封闭式的厂房内储存	是

	尘网等方式围挡（出入口除外），围挡高度应不低于堆存物料高度的 1.1 倍，同时采取洒水、覆盖防尘布（网）或喷洒化学稳定剂等控制措施。（4）临时露天堆存粒状、块状等易散发粉尘的物料，应使用防尘布、防尘网覆盖严密。		
物料转移和输送	厂内转移和输送易散发粉尘的物料应采取以下方式之一：（1）采用密闭输送系统；（2）在封闭式建筑物内进行物料转移和输送；(3)在上料点、落料点、接驳点及其他易散发粉尘位置采取局部气体收集处理、洒水增湿等控制措施。	本项目的物料转移和原料输送均在封闭式的厂房内进行；输送带均进行封闭处理。	是
物料加工与处理	（1）物料加工过程中易散发粉尘的工艺环节（如切割、焊接）采用在密闭空间内进行切割。不能密闭的焊接工序采取局部气体收集进入焊烟净化装置处理、洒水增湿等控制措施。（2）密闭式生产工艺设备、废气收集系统、除尘设施等应密封良好，无粉尘外逸。	本项目原料堆场、细碎料堆场、自然冷却堆场等工序均在封闭的厂房内进行；本项目拟在破碎进料、搅笼进料、精细磨进料、包装等工序处设置集气罩并经过脉冲布袋除尘器处理。	是
运行与记录	（1）生产工艺设备、废气收集系统以及除尘设施应同步运行。废气收集系统或除尘设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。（2）封闭式建筑物除人员、车辆、设备进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态。（3）应记录废气收集系统、除尘设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息，如运行时间、废气处理量，洒水或喷洒化学稳定剂的作业周期、用量等。	本项目拟建立严格的生产管理制度，保证生产工艺设备、废气收集系统以及除尘设施应同步运行；封闭式建筑物除人员、车辆、设备进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位随时保持关闭状态；详细记录废气收集系统、除尘设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息。	是

6.环境管理与监测计划

6.1 环境管理

公司需设置专门的安全生产、环境保护与事故应急管理机构，并设置专职环保人员负责环境管理、污染治理设施的日常维护、环境监测和事故应急处理。对工作人员实行培训后持证上岗，制定工作人员岗位职责，增强操作人员环境保护意识。

部门具体职责为：

①制定全厂的环境管理和生产制度章程；

②负责开展日常的环境监测工作，统计整理有关环境监测资料并上报地方环保部门；

③检查监督本工程环保设备及自动报警装置等运行、维修和管理情况；

④检查落实安全消防措施，开展环保安全管理教育和组织培训；

⑤负责处理各类污染事故及火灾事故，组织抢救和善后处理工作等；

⑥负责公司工业、生活污水、废气、噪声、固废等污染治理的管理。

6.2 监测计划

（1）自行监测计划

根据《江苏省污染源自动监测监控管理办法（2022 年修订）》中第七条，本项目不在大气环境重点排污单位名录，且根据《排污许可证申领与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项属于简化管理，且本项目废气排放口为一般排放口，故当前本项目不属于安装自动监测监控设备的排污单位，后续本项目废气排放口自动监测监控设备的安装工作将严格按照相关部门的管理要求执行。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 版）》和《排污许可证申领与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），本项目属于简化管理，且本项目废气排放口为一般排放口。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申领与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），项目大气污染物一般排放口（DA001）主要监测指标为颗粒物，每 1 年监测一次；**一般排放口（DA002）主要监测指标为非甲烷总烃、苯并[a]芘、沥青烟、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、恶臭，每季度监测一次**；项目大气污染物厂界无组织排放主要监测指标为非甲烷总烃、苯并[a]芘、沥青烟、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、恶臭浓度，每 1 年监测一次，项目监测计划汇总见下表。

表 6-1 污染源监测计划

类型	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
废气	颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、非甲烷总烃	无组织排放（厂界）	1 年 1 次	颗粒物、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 3 相关排放限值标准
	颗粒物	排气筒（DA001）	1 年 1 次	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 相关排放限值标准

	颗粒物、沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、二氧化硫、二氧化氮、臭气浓度	排气筒（DA002）	**1 季度 1 次**	沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 相关排放限值标准；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 32/3728-2020）中表 1 标准要求；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准

（2）环境应急监测计划内容

一旦发生事故排放时，应立即启动应急监测措施，并联系当地环保主管部门的环境监测站展开跟踪监测，根据事故发生时的风向和保护目标的位置设立监测点监测因子为发生事故排放的特征污染物。如废气治理措施失效，监测因子为：颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、沥青烟、非甲烷总烃、苯并[a]芘、恶臭。监测频次应进行连续监测，待其浓度降低至控制浓度范围内后适当减少监测频次。

若企业不具备污染监测及环境质量监测条件，可委托有资质的环境监测单位进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

6.3 大气环保设施“三同时”验收内容

根据建设项目环境管理办法，环境污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在项目完成后，应对环境保护设施进行验收。建设项目大气“三同时”验收清单见下表。

表 6- 2 大气环保设施“三同时”验收内容一览表

污染源		环保设施名称	处理效果、执行标准	环保投资（万元）	进度
废气	破碎进料	集气装置+1#脉冲布袋除尘器+15m 排气筒（DA001）	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 相关排放限值标准	110	与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用
	破碎及筛分				
	搅笼进料				
	烘干	密闭管道+旋风除尘器+水幕除尘+冷却塔+干式过滤器+三级活性炭吸附装置+15m 排气筒（DA002）	沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1 相关排放限值标准；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 32/3728-2020）中表 1		

			标准要求；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准		
	精细磨进料	集气装置+2#脉冲布袋除尘器+15m 排气筒（DA001）	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 大气污染物有组织排放限值		
	精细磨				
	成品粉仓	成品粉仓配备 3#脉冲布袋除尘器	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 单位边界大气污染物排放监控浓度限值		
	包装				
合计		/		110	

7.大气环境影响评价结论

综合以上各项结论，该项目通过采用污染防治措施，大气污染物可实现达标排放，对区域环境空气质量影响可接受，在严格执行环保“三同时”中污染防治措施的前提下，从环保角度分析，本项目是可行的。