

南通东嘉格家居有限公司
家具生产项目
大气环境影响专项评价

建设单位：南通东嘉格家居有限公司

2026 年 9 月

目 录

1 概述及总则	1
1.1 任务由来	1
1.2 编制依据	1
1.3 评价因子与评价标准	2
1.4 评价工作等级和评价范围	5
1.5 相符性判定分析	8
1.6 大气环境保护目标	7
2 工程分析	9
2.1 现有项目	8
2.2 项目概况	8
2.3 项目建设内容	8
2.4 工艺流程	8
2.5 废气污染源强分析	8
3 环境空气质量现状调查与评价	28
3.1 达标区判定	28
3.2 其他污染物环境质量现状	28
4 大气环境影响预测与评价	30
4.1 预测模型及方法	30
4.2 估算结果	33
4.3 环境防护距离	34
4.4 大气污染物排放量核算	34
5 废气污染防治措施评述	37
5.1 废气收集、处理方式	37
5.2 有组织废气污染防治措施	37
5.3 无组织废气防治措施	48
6 大气污染源监测计划	50
7 大气环境影响评价结论与建议	51

1 概述及总则

1.1 任务由来

南通东嘉格家居有限公司成立于 2026 年 1 月，经营地址位于海安市角斜镇老坝港滨海新区联发路 33 号 6 幢 101 室，主要从事家具的生产、销售。

企业拟投资 600 万元新建家具生产项目，该项目租赁江苏芯轩新材料有限公司闲置厂房（租赁 1F、2F、4F，建筑面积 8123 平方米），购置推台锯、砂光机、热压机等主要生产设备进行建设。本项目投产后可形成年产实木家具 1000 套、板式家具 500 件、软包家具 500 件的生产能力。

本项目已于 2026 年 7 月 9 日取得海安市数据局备案（备案证号：海安数据备（2026）448 号，项目代码：2607-320685-89-01-722228）。根据《中华人民共和国生态环境法典》、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院 682 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等环境保护有关规定，本项目属于“十八、家具制造业 21-36 木质家具制造 211-其他（仅分割、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外），应当编制环境影响报告表。

根据工程分析，本项目营运期排放废气中含有毒有害污染物“甲醛”，且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标。对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）中专项评价设置原则，需设置大气环境影响专项评价。

1.2 编制依据

1.2.1 国家及地方法律法规及规定

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过；

（2）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

（3）《关于印发〈自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）〉的通知》（自然资发〔2024〕273 号）；

（4）《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33 号）；

- (5) 《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）；
- (6) 《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）；
- (7) 《海安市生态空间管控区域优化调整方案》；
- (8) 《江苏省自然资源厅关于海安市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1085号）；
- (9) 《〈长江经济带发展负面清单指南（试行）2022年版〉江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55号）；
- (10) 《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果》（江苏省生态环境厅，2024年6月13日）；
- (11) 《南通市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（2023年）》；
- (12) 《江苏省大气污染防治条例（2026年修正版）》（2026年7月31日江苏省第十四届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过）；
- (13) 《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》（苏环办〔2021〕218号）；
- (14) 《关于印发〈南通市废气活性炭吸附设施专项整治实施方案〉的通知》；
- (15) 《市政府关于印发〈南通市空气质量持续改善行动计划实施方案〉的通知》（通政发〔2024〕24号）；
- (16) 《南通市关于加强减污降碳协同推进重点行业绿色发展的指导意见》（通办〔2024〕6号）；
- (17) 《关于发布〈有毒有害大气污染物名录（2018年）〉的公告》（公告2019年第4号）；
- (18) 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

根据项目工程分析，结合项目特点，确定本项目大气环境影响评价标准如下。

表1.3-1 项目大气环境影响评价因子一览表

环境类别	现状评价因子	影响预测评价因子	总量控制因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、非甲烷总烃、甲醛	PM ₁₀ 、TSP、非甲烷总烃、TVOC、甲醛	颗粒物、VOCs

1.3.2 评价标准

(1) 大气环境质量标准

项目所在区域环境空气质量功能区为二类区，大气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中过渡阶段二级标准；甲醛、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 推荐标准；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐标准，具体标准值见下表。

表1.3-2 环境空气质量标准一览表

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/Nm ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中过渡阶段二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	60		
	24 小时平均	120		
PM _{2.5}	年平均	30		
	24 小时平均	60		
O ₃	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
TSP	年平均	200		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
	24 小时平均	300		
甲醛	1 小时平均	50	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
TVOC	8 小时平均	600	μg/m ³	
非甲烷总烃	一次浓度值	2	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 污染物排放标准

本项目木加工、涂装、打磨产生的颗粒物以及危废仓库产生的 VOCs（以非甲烷总

烃计)有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表1排放标准限值,其中漆雾和打磨粉尘执行染料尘对应排放标准限值;涂装产生的VOCs(以TVOC计)有组织排放执行《表面涂装(家具制造业)挥发性有机物排放标准》(DB32/3152-2016)表1排放标准限值。

厂界TVOC无组织排放执行《表面涂装(家具制造业)挥发性有机物排放标准》(DB32/3152-2016)表2排放标准限值;厂界非甲烷总烃、颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3排放标准限值;厂界甲醛无组织排放执行《木材加工行业大气污染物排放标准》(DB32/4436-2022)表4标准限值。

厂区内非甲烷总烃、甲醛执行《木材加工行业大气污染物排放标准》(DB32/4436-2022)表3标准限值。具体标准限值如下。

表1.3-3 大气污染物排放执行标准限值

污染源		污染物名称		最高允许 排放浓度 (mg/m³)	最高允许 排放速率 (kg/h)	监控位置	标准来源
涂装、打磨	DA002、 DA003、 DA004、 DA005	TVOC		40	2.9	车间或生产 设施排气筒	《表面涂装（家具制 造业）挥发性有机物 排放标准》 （DB32/3152-2016）
		颗粒物		15	0.51		
木加工	DA001	颗粒物		20	1	车间或生产 设施排气筒	《大气污染物综合排 放标准》 （DB32/4041-2021）
危废仓库	DA006	非甲烷总烃		60	3		
污染源		污染物名称		监控浓度限值 (mg/Nm³)		监控位置	标准来源
厂界		颗粒物	染料尘	肉眼不可见		边界外浓度 最高点	《大气污染物综合排 放标准》 （DB32/4041-2021）
			其他	0.5			
		非甲烷总烃		4			《表面涂装（家具制 造业）挥发性有机物 排 放 标 准 》 （DB32/3152-2016）
		TVOC		2.0			
		甲醛		0.05			

表1.3-4 厂区污染物排放执行标准限值

污染物	监控点限值 (mg/m ³)	限值含义	无组织排放监 控位置	标准来源
非甲烷 总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置 监控点	《木材加工行业大气污染 物排放标准》 (DB32/4436-2022)
	20	监控点处任意一次浓度值		
甲醛	0.4	监控点处任意一次浓度值		

1.2.2 评价技术导则

- (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)。

1.2.3 与本项目有关的其他相关文件

- (1) 项目备案证；
- (2) 建设单位提供的其他与本项目有关的资料。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，采用推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 对污染物的最大地面占标率 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 $D_{10\%}$ 进行计算。其中 P_i 定义如下：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

评价工作等级的判定依据见表 1.4-1，估算模型参数见表 1.4-2，估算结果统计见表 1.4-3。

表1.4-1 大气环境评价工作等级分级判据表

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

表1.4-2 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）	940000
最高环境温度/°C		38.0
最低环境温度/°C		-11.5
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是 ☐ 否 ☒
	地形数据分辨率/m	90
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/°	-

表1.4-3 估算模式计算结果统计表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$\text{C}_{\text{max}}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$\text{P}_{\text{max}}(\%)$	$\text{D}_{10\%}(\text{m})$	评价等级
DA001	PM_{10}	360	1.214	0.337	/	三级
DA002	PM_{10}	360	0.827	0.230	/	三级
	TVOC	1200	0.957	0.080	/	三级
DA003	PM_{10}	360	0.566	0.157	/	三级
	TVOC	1200	0.522	0.044	/	三级
DA004	PM_{10}	360	0.651	0.181	/	三级
	TVOC	1200	0.651	0.054	/	三级
DA005	PM_{10}	360	1.181	0.328	/	三级
DA006	NMHC	2000	0.093	0.005	/	三级
车间 1F	TSP	900	30.191	3.355	/	二级
	TVOC	2000	1.589	0.132	/	三级
车间 2F	TSP	900	7.807	0.867	/	三级
	TVOC	2000	9.108	0.759	/	三级
	甲醛	50	4.745	9.490	/	二级
车间 4F	TSP	900	19.501	2.167	/	二级
	TVOC	1200	3.575	0.298	/	三级
危废仓库	NMHC	2000	7.896	0.395	/	三级

正常工况下,项目 P_{max} 最大值出现为车间 3F 无组织排放的 TSP, P_{max} 值为 9.177%, c_{max} 为 $33.038\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。项目不属于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定需要提级的项目,确定评价等级为二级,不需要进一步预测。

1.4.2 评价范围

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定评价范围为以厂址为中心，边长 5km 矩形区域。

1.5 相符性判定分析

根据《南通东嘉格家居有限公司家具生产项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）对本项目与规划及规划环境影响评价符合性分析及其他相符性分析可知，本项目建设符合国家产业政策、符合各项规划要求、管理要求，本专项不再赘述。

1.6 大气环境保护目标

本项目位于海安市角斜镇老坝港滨海新区联发路 33 号 6 幢 101 室，利用已建厂房建设。根据现场勘查，项目周边 2.5km 范围内大气环境保护目标见下表。

表1.6-1 2.5km范围内大气环境保护目标表

名称	坐标 (°)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
	经度	纬度					
金港嘉园	120.921003	32.629384	居住区	人群，576 户，约 1728 人	二类区	W	85

2 工程分析

2.1 现有项目

现有项目回顾性评价内容见《报告表》第二章“与项目有关的环境污染问题”。

2.2 项目概况

项目名称：家具生产项目；

行业类别：C2110 木质家具制造；

项目性质：新建；

建设地点：海安市角斜镇老坝港滨海新区联发路 33 号 6 幢 101 室；

投资总额：600 万元，其中环保投资 150 万元，占总投资额 25%；

占地面积：不新增用地，全厂占地面积约 2707.69m²；

职工人数：建设项目员工定员 60 人，不提供食堂、宿舍。

工作制度：年工作天数 300d，每天 8：00-12:00，13:00-17:00，年工作时间为 2400 小时。

2.3 项目建设内容

本项目产品方案、主要原辅材料及理化性质、主要生产设备清单见《报告表》表 2-1 至表 2-6，工程组成见《报告表》表 2-15。

2.4 工艺流程

建设项目产品包括实木家具、板式家具、软包家具，其中，白色家具和彩色家具生产工艺基本相同，白色家具无喷色漆、色漆打磨工艺，其余一致。具体工艺流程如下：

(1) 实木家具

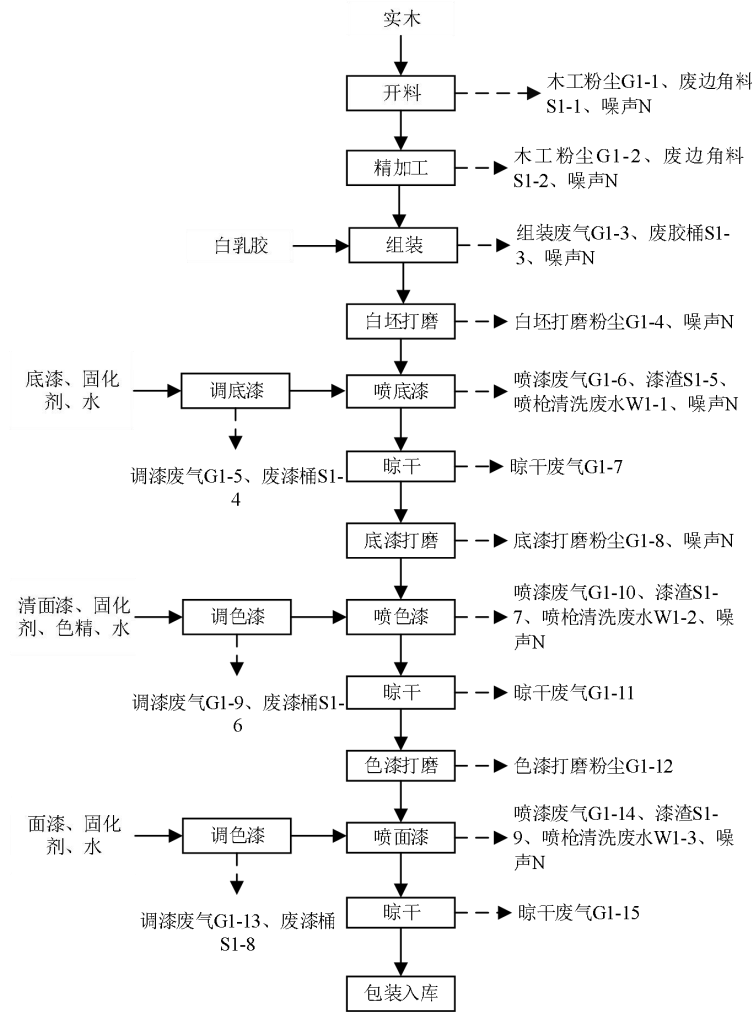


图 2.4-1 实木家具工艺流程及产污环节图

工艺流程说明：

开料：根据产品需求，利用数控电子锯、精密裁板锯等设备对外购的实木进行切割下料，得到符合要求尺寸的材料，该工序产生的污染物主要为木粉尘（G1-1）、废边角料（S1-1）及设备噪声（N）。

精加工：利用铣床、加工中心等设备对组装好的工件进行精确尺寸加工、镂铣造型，该工序产生的污染物主要为木粉尘（G1-2）、废边角料（S1-2）及设备噪声（N）。

组装：对精加工好的家具各部件进行组装。组装使用白乳胶粘接，该工序产生的污染物主要为组装废气（G1-3）、废胶桶（S1-3）。

白坯打磨：将工件表面的毛刺通过砂光机进行磨光，以满足涂装前木料表面平整

光滑的要求，提高整体涂装效果。该工序产生的污染物主要为打磨粉尘G1-4和噪声(N)。

调底漆：本项目设置 1 个底漆喷漆房，底漆喷漆前需在密闭底漆房内将底漆、固化剂、水按一定的比例在调漆桶中调配混匀，此过程人工操作。该工序产生的污染物主要为调漆废气（G1-5）（以 TVOC 计）、废漆桶（S1-4）。

喷底漆：本项目底漆房设置 2 个底漆喷漆工位（一用一备），喷漆时喷漆房关闭，喷涂方式为平面喷涂，使用空气辅助无气喷涂，它通过“高压液压雾化+低压空气整形”的两级雾化机制工作形成涂层。底漆房配备 2 把底漆喷枪（一用一备），喷枪不作业时浸泡在水中，每天工作结束后清洗喷枪，产生的喷枪清洗废水委托有资质单位处置。该工序产生的污染物主要为喷漆废气（G1-6）、漆渣（S1-5）、喷枪清洗废水（W1-1）及设备噪声（N）。

底漆晾干：本项目设置一个底漆晾干房，喷底漆后的半成品在晾干房内晾至实干，冬季气温低时采取电辅热烘干，晾干时间约 6h。该工序产生的污染物主要为晾干废气（G1-7）。

底漆打磨：底漆晾干后，漆膜会有不均匀的现象，且表面粗糙，通过手持式砂光机将木料表面进行砂光打磨使其光滑，便于后续面漆喷涂。该工序产生的污染物主要为打磨粉尘（G1-8）及设备噪声（N）。

调色漆：本项目设置 1 个修色房，色漆喷漆前需在密闭漆房内将清面漆、固化剂、色精、水按一定的比例在调漆桶中调配混匀，此过程人工操作。该工序产生的污染物主要为调漆废气（G1-9）（以 TVOC 计）、废漆桶（S1-6）。

喷色漆：本项目修色房设置 2 个色漆喷漆工位（一用一备），喷漆时喷漆房关闭，喷涂方式为平面喷涂，使用空气辅助无气喷涂，它通过“高压液压雾化+低压空气整形”的两级雾化机制工作形成涂层。修色房配备 2 把色漆喷枪（一用一备），喷枪不作业时浸泡在水中，每天工作结束后清洗喷枪，产生的喷枪清洗废水委托有资质单位处置。该工序产生的污染物主要为喷漆废气（G1-10）、漆渣（S1-7）、喷枪清洗废水（W1-2）及设备噪声（N）。

色漆晾干：本项目设置一个色漆晾干房，喷底漆后的半成品在晾干房内晾至实干，冬季气温低时采取电辅热烘干，晾干时间约 6h。该工序产生的污染物主要为晾干废气

（G1-11）。

色漆打磨：色漆晾干后，漆膜会有不均匀的现象，且表面粗糙，通过手持式砂光机将木料表面进行砂光打磨使其光滑，便于后续面漆喷涂。该工序产生的污染物主要为打磨粉尘（G1-12）及设备噪声（N）。

调面漆：本项目设置一个面漆房，面漆喷漆前需在密闭面漆房内将面漆、固化剂、水按一定的比例在调漆桶中调配混匀。此过程人工操作，该工序产生的污染物主要为调漆废气（G1-13）（以 TVOC 计）、废漆桶（S1-8）。

喷面漆：本项目面漆房设置 2 个面漆喷漆工位（一用一备），2 喷漆时喷漆房关闭，喷涂方式为平面喷涂，使用空气辅助无气喷涂，它通过“高压液压雾化+低压空气整形”的两级雾化机制工作形成涂层。面漆房配备 2 把面漆喷枪（一用一备），喷枪不作业时浸泡在水中，每天工作结束后清洗喷枪，产生的喷枪清洗废水委托有资质单位处置。该工序产生的污染物主要为喷漆废气（G1-14）、漆渣（S1-9）、喷枪清洗废水（W1-3）及设备噪声（N）。

面漆晾干：本项目设置两个面漆晾干房，喷底漆后的半成品在晾干房内晾至实干，冬季气温低时采取电辅热烘干，晾干时间约 6h。该工序产生的污染物主要为晾干废气（G1-15）。

包装入库：将喷涂、晾干后的家具进行包装入库。

(2) 板式家具

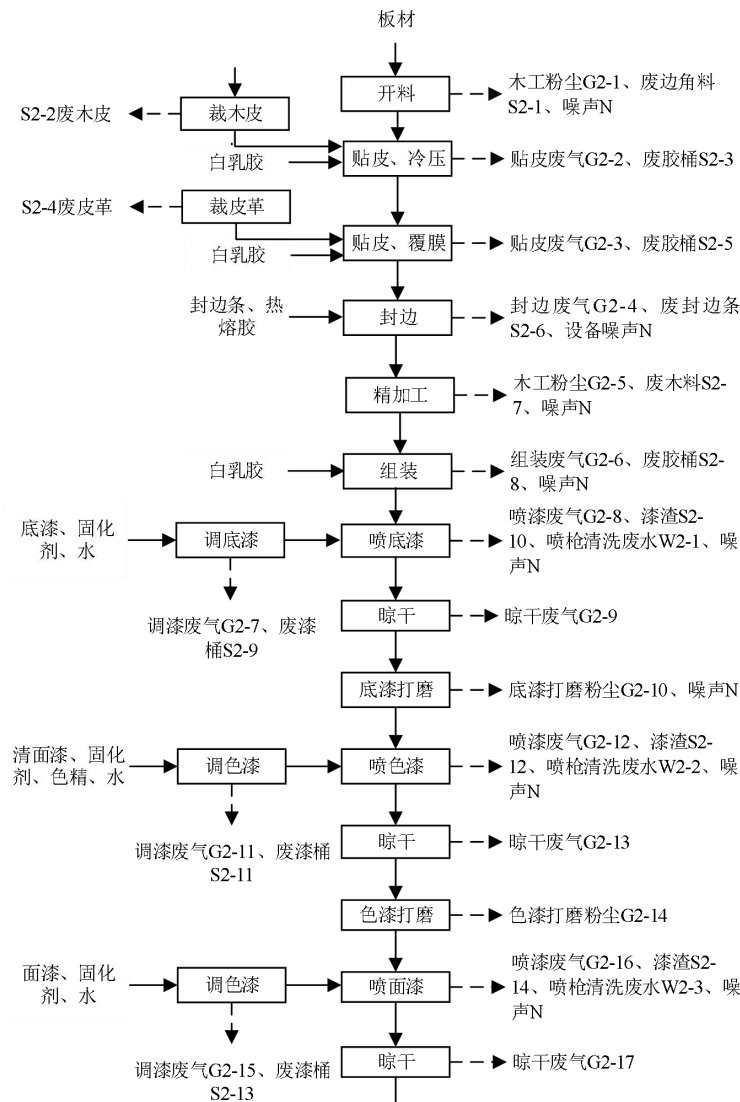


图 2.4-2 板式家具工艺流程及产污环节图

工艺流程说明：

开料：根据产品需求，利用数控电子锯、精密裁板锯等设备对外购的板材进行切割下料，得到符合要求尺寸的材料，该工序产生的污染物主要为木粉尘（G2-1）、废边角料（S2-1）及设备噪声（N）。

裁木皮：根据工件尺寸和要求，将木皮裁切加工，此过程会产生废木皮S2-2。

贴皮、冷压：利用涂胶机将白乳胶均匀的涂布在开料后的木板上，将裁好的木皮贴在上面，通过冷压机对贴皮后的木板进行挤压处理，该工序产生的污染物主要为贴皮废气（G2-2）、废胶桶（S2-3）。

裁皮革：根据工件尺寸和要求，将皮革裁切加工，此过程会产生废皮革S2-4。

贴皮、覆膜：利用涂胶机将白乳胶均匀的涂布在开料后的木板上，将裁好的皮革贴在上面，通过覆膜机对贴皮后的木板进行挤压处理，覆膜机为电加热，加热温度约为200℃，该工序产生的污染物主要为贴皮废气（G2-3）、废胶桶（S2-5）。

封边：在家具板材的边缘通过封边机贴一层封边条的过程称之为封边，封边使所用的胶为热熔胶，该工序产生的污染物主要为封边废气（G2-4）、废封边条（S2-6）及设备噪声（N）。

精加工：利用铣床、加工中心等设备对组装好的工件进行精确尺寸加工、镂铣造型，该工序产生的污染物主要为木粉尘（G2-5）、废边角料（S2-7）及设备噪声（N）。

组装：对精加工好的家具各部件进行组装。组装使用白乳胶粘接，该工序产生的污染物主要为组装废气（G2-6）、废胶桶（S2-8）。

调底漆：本项目设置1个底漆喷漆房，底漆喷漆前需在密闭底漆房内将底漆、固化剂、水按一定的比例在调漆桶中调配混匀，此过程人工操作。该工序产生的污染物主要为调漆废气（G2-7）（以TVOC计）、废漆桶（S2-9）。

喷底漆：本项目底漆房设置2个底漆喷漆工位（一用一备），喷漆时喷漆房关闭，喷涂方式为平面喷涂，使用空气辅助无气喷涂，它通过“高压液压雾化+低压空气整形”的两级雾化机制工作形成涂层。底漆房配备2把底漆喷枪（一用一备），喷枪不作业时浸泡在水中，每天工作结束后清洗喷枪，产生的喷枪清洗废水委托有资质单位处置。该工序产生的污染物主要为喷漆废气（G2-8）、漆渣（S2-10）、喷枪清洗废水（W2-1）及设备噪声（N）。

底漆晾干：本项目设置一个底漆晾干房，喷底漆后的半成品在晾干房内晾至实干，冬季气温低时采取电辅热烘干，晾干时间约6h。该工序产生的污染物主要为晾干废气（G2-9）。

底漆打磨：底漆晾干后，漆膜会有不均匀的现象，且表面粗糙，通过手持式砂光机将木料表面进行砂光打磨使其光滑，便于后续面漆喷涂。该工序产生的污染物主要为打磨粉尘（G2-10）及设备噪声（N）。

调色漆：本项目设置1个修色房，色漆喷漆前需在密闭漆房内将清面漆、固化剂、色精、水按一定的比例在调漆桶中调配混匀，此过程人工操作。该工序产生的污染

物主要为调漆废气（G2-11）（以 TVOC 计）、废漆桶（S2-11）。

喷色漆：本项目修色房设置 2 个色漆喷漆工位（一用一备），喷漆时喷漆房关闭，喷涂方式为平面喷涂，使用空气辅助无气喷涂，它通过“高压液压雾化+低压空气整形”的两级雾化机制工作形成涂层。修色房配备 2 把色漆喷枪（一用一备），喷枪不作业时浸泡在水中，每天工作结束后清洗喷枪，产生的喷枪清洗废水委托有资质单位处置。该工序产生的污染物主要为喷漆废气（G2-12）、漆渣（S2-12）、喷枪清洗废水（W2-2）及设备噪声（N）。

色漆晾干：本项目设置一个色漆晾干房，喷底漆后的半成品在晾干房内晾至实干，冬季气温低时采取电辅热烘干，晾干时间约 6h。该工序产生的污染物主要为晾干废气（G2-13）。

色漆打磨：色漆晾干后，漆膜会有不均匀的现象，且表面粗糙，通过手持式砂光机将木料表面进行砂光打磨使其光滑，便于后续面漆喷涂。该工序产生的污染物主要为打磨粉尘（G2-14）及设备噪声（N）。

调面漆：本项目设置一个面漆房，面漆喷漆前需在密闭面漆房内将面漆、固化剂、水按一定的比例在调漆桶中调配混匀。此过程人工操作，该工序产生的污染物主要为调漆废气（G2-15）（以 TVOC 计）、废漆桶（S2-13）。

喷面漆：本项目面漆房设置 2 个面漆喷漆工位（一用一备），2 喷漆时喷漆房关闭，喷涂方式为平面喷涂，使用空气辅助无气喷涂，它通过“高压液压雾化+低压空气整形”的两级雾化机制工作形成涂层。面漆房配备 2 把面漆喷枪（一用一备），喷枪不作业时浸泡在水中，每天工作结束后清洗喷枪，产生的喷枪清洗废水委托有资质单位处置。该工序产生的污染物主要为喷漆废气（G2-16）、漆渣（S2-14）、喷枪清洗废水（W2-3）及设备噪声（N）。

面漆晾干：本项目设置两个面漆晾干房，喷底漆后的半成品在晾干房内晾至实干，冬季气温低时采取电辅热烘干，晾干时间约 6h。该工序产生的污染物主要为晾干废气（G2-17）。

包装入库：将喷涂、晾干后的家具进行包装入库。

(3) 软包家具

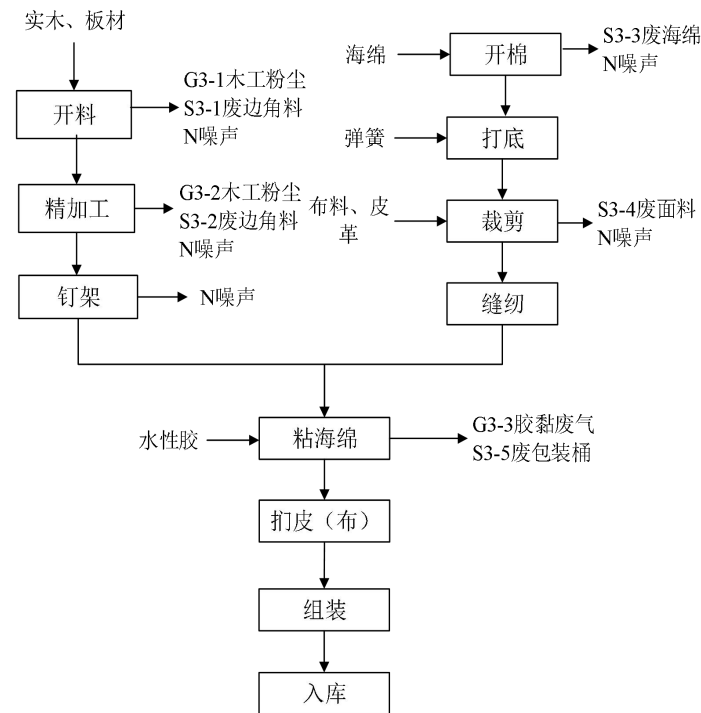


图 2.4-3 软包家具工艺流程及产污环节图

工艺流程说明：

开料：按照产品各组件尺寸和质量要求，使用精密锯、带锯等木工开料设备将板材加工成相应规格的工件，该过程会产生木工粉尘（G3-1）、木材边角料（S3-1）和噪声 N。

精加工：利用雕刻机、立铣、侧孔机等设备对板材进行精加工，得到半成品，此过程产生木工粉尘（G3-2）、废木料（S3-2）和噪声 N。

钉架：使用木工枪对工件进行组装成相应规格的木框架，该过程会产生噪声 N。

开棉：将海绵按照产品要求开棉，该过程会产生废海绵等软包边角料（S3-3）和噪声 N。

打底：将海绵和弹簧打底扣紧。

裁剪：将皮革、布料等根据产品要求裁剪成合适的形状，此工序产生废皮革及布料等软包边角料（S3-4）。

缝纫：使用缝纫机将裁剪后的布料、皮革缝纫成型。

扣皮（布）：使用缝制好的布料、皮革将剪切成型的海绵套住，形成坐垫、靠垫

等配件。

粘海绵：使用刷子在加工好的木框架上刷子一层水性胶，粘贴裁剪好海绵，粘合后自然干燥固化。该过程会产生胶黏废气（G3-3）、废包装桶（S3-5）。

组装：将半成品利用五金件进行最终产品组装。装配过程中噪声 N。

入库：将组装好的产品进行包装，包装好入成品库。

2.5 废气污染源强分析

本项目营运期废气主要为木工粉尘、水性漆涂装废气、打磨粉尘、封边废气、组装废气、贴皮废气和危废仓库废气。

（1）废气源强核算、收集、处理、排放方式

①木工粉尘

本项目板材在进行开料、精加工的木加工过程中会有粉尘产生，污染物为木屑颗粒物。根据建设单位提供资料，板材开料、精加工过程平均工作时长约 8h/d，年工作 300d，则该工序年工作时长约为 2400h/a。本项目板材用量为 27500 张/a，实木用量为 3000m³/a，利用率为 90%。

木加工涉及开料、精加工等工段，产生木工粉尘，主要成分为木屑。开料粉尘产生量参考《排放源统计调查排污核算方法和系数手册-211 木质家具制造行业系数手册》中下料工段颗粒物产污系数为 150g/m³-原料计算，精加工粉尘产生量参考《排放源统计调查排污核算方法和系数手册-203 木质制品制造行业系数手册》中机加工工段切割、打孔、开槽颗粒物产污系数-0.045kg/m³-产品计算。板材利用率按 80%计。本项目木工粉尘产生量计算参数及结果见下表。

表2.5-1 木工粉尘产生情况一览表

车间	实木用量	板材用量		产污系数		成品率	粉尘产生量（t/a）		
	m ³	张	m ³	下料	精加工		下料	精加工	合计
车间 1F	2000	11000	370	150g/m ³ -原料	45g/m ³ -产品	90%	0.354	0.096	0.450
车间 2F	1000	16500	530	150g/m ³ -原料	45g/m ³ -产品	90%	0.231	0.063	0.293
总计									0.743

建设单位拟采用 2 套中央集尘+布袋除尘器收集处理木工粉尘，收集效率 90%、处理效率 90%，处理后的废气合并于 1 根 25m 高排气筒（DA001）排出。

中央除尘器系统废气收集效率、去除效率均按 90%计。木加工运行时长约 8h/d，木工粉尘产生量为 0.743t/a，则有组织排放量为 0.067t/a，无组织排放量为 0.074t/a。

②水性漆涂装废气

涂装废气主要包括调漆有机废气、过喷含尘有机废气和晾干有机废气。查阅相关文献资料参照《谈喷涂涂着效率（I）》（王锡春，现代涂料与涂装，2006.10），高压无气喷涂—空气辅助高压雾化附着效率 55%~65%，本项目保守估计上漆率取 60%计。因此本项目调配好的涂料固份 60%附着在工件表面，15%掉落形成漆渣、25%形成漆雾。

调漆过程中挥发废气很少，且与喷漆废气一并收集处理，不单独核算。本项目上漆率为 60%，则喷漆过程中调配好的涂料中 60%挥发份进入涂层，剩余 40%全部挥发为有机废气。参照《浙江省工业涂装工序挥发性有机物（TVOC）排放量计算暂行详解》附表 2，使用涂料时涂层中约 10%挥发份在喷漆过程挥发，90%挥发份在晾干过程中挥发。则涂料喷涂过程总共约 46%挥发份挥发，剩余 54%挥发份在晾干过程挥发。

根据物料衡算，本项目涂装工序污染物产生情况详见下表。

表2.5-2 喷涂废气污染物产生情况一览表

污染源		产污工序	污染物	产生量（t/a）
车间 4F	底漆房	调底漆、喷底漆	颗粒物	0.875
			TVOC	0.136
	底漆晾干房	底漆晾干	TVOC	0.159
	修色房	调色漆、喷色漆	颗粒物	0.219
			TVOC	0.034
	色漆晾干房	色漆晾干	TVOC	0.041
	面漆房	调面漆、喷面漆	颗粒物	0.438
			TVOC	0.063
	面漆晾干房	面漆晾干	TVOC	0.074

喷枪工作时间核算：

本项目共设置 3 间喷漆房（1 底 1 色 1 面，各设置 2 把喷枪（1 用 1 备））。喷枪工作时间核算见下表。

表2.5-3 喷枪工作时间核算表

车间	喷漆房	用漆量（t/a）	喷枪流速（kg/min）	单次作业使用喷枪数量（支）	工作时间（h/a）
车间 4F	底漆房	9.7	0.18	1	899
	修色房	3.267	0.18	1	303
	面漆房	5.901	0.18	1	547

每个喷漆房设置 1 套废气处理设施（“水帘+多级过滤棉+二级活性炭吸附”），过喷废气负压收集后通过各自的排气筒（DA002~DA004）排放。晾干房废气整体通风负压收集后输送至对应喷漆房的二级活性炭吸附设施合并处理。废气收集效率按 95%计，颗粒物综合去除效率 98%（水帘 90%、多级过滤棉 80%）、TVOC 去除效率按 90%计。

③打磨废气

打磨工序包括：白坯打磨、底漆打磨、色漆打磨。

根据建设单位提供资料，白坯打磨厚度约 20 μm ，底漆、色漆打磨粉尘产生量约为工件附着固份的 10%。根据物料衡算，各车间白坯打磨、底漆打磨、色漆打磨粉尘产生情况见下表。

表2.5-4 白坯打磨、底漆、色漆打磨粉尘产生情况一览表

车间	白坯打磨			底漆打磨		色漆打磨	
	打磨面积 (m^2)	木材密度 (t/m^3)	粉尘产生量 (t/a)	附着固分 (t/a)	粉尘产生量 (t/a)	附着固分 (t/a)	粉尘产生量 (t/a)
车间 4F	25000	0.8	0.4	2.10	0.210	0.525	0.053

本项目设置 1 个打磨房，白坯、底漆、色漆打磨均在打磨房内工作台进行，使用人工气磨。打磨房共设置 10 个打磨工位，根据建设单位提供资料，打磨工序平均工作时长约 8h/d，年工作 300d，则该工序年工作时长约为 2400h/a。打磨过程中产生的粉尘经侧吸风负压收集收集后进入湿式除尘柜处理，最后通过 1 根 25m 高排气筒（DA005）排放。收集效率、处理效率均按 90%计，未被收集的粉尘在车间内无组织排放。

④封边、贴皮、组装、粘海绵废气

封边、贴皮、组装、粘海绵废气主要来自胶粘剂，本项目封边使用热熔胶、粘海绵使用水性胶、组装和贴皮使用白乳胶。根据胶粘剂检测报告：白乳胶、热熔胶、水性胶中 VOCs 含量分别为 19g/L、4g/L、4g/L，密度分别为 1.2g/cm³、1.05g/cm³、1.2g/cm³计。根据建设单位提供资料，各胶粘剂用量及 VOCs 产生情况见下表。

表2.5-5 各车间胶粘剂用量及VOCs产生情况一览表

车间	胶粘剂用量 (t/a)			VOCs (t/a)
	白乳胶	热熔胶	水性胶	
车间 1F	1.2	0	0	0.019
车间 2F	0.8	0.5	0.6	0.017
合计	2	0.5	0.6	0.036

本项目部分产品需采用覆膜机进行贴皮（温度为 200℃），外购的板材在加热的情况下会有少量的甲醛挥发出来，根据建设单位提供的监测报告，胶合板的释放量为 0.025mg/m³、中纤板的释放量为 0.105mg/m³、欧松板的释放量为 0.015mg/m³（“1m³气候箱法”测定，温度为（23±1）℃时，每 1m²人造板在 1m³的空间内每小时产生的甲醛量）。本项目需采用覆膜机贴皮的胶合板数量为 2000 张/a（面积约为 5953.6m²）、中纤板数量为 2000 张/a（面积约为 5953.6m²）、欧松板数量为 2000 张/a（面积约为 5953.6m²），参考《人造板材甲醛释放参数及温度的影响》（池东，李立清，刘峥，马卫武，腰小龙，中南大学学报(自然科学版)[J].2015 年 2 月，第 46 卷第二期：751-758），温度升高会促进甲醛释放，温度每升高 5℃，甲醛释放总量会增加 10%~30%（本报告取最大值 30%），则 200℃时，胶合板甲醛释放量为 $0.025 \times (1+30\%)^{40} \approx 902.972\text{mg/m}^3$ 、欧松板甲醛释放量为 $0.015 \times (1+30\%)^{40} \approx 541.783\text{mg/m}^3$ 、中纤板甲醛释放量为 $0.105 \times (1+30\%)^{40} \approx 3792.481\text{mg/m}^3$ （每 1m²人造板在 1m³的空间内每小时产生的甲醛量），覆膜最大时长 30min，则甲醛的产生量为 0.016t/a，在车间内无组织排放。

封边、粘海绵、组装、贴皮废气 VOCs（含甲醛）产生总量约 0.052t/a，无组织排放。

⑤危废仓库废气

建设项目产生的危险废物主要为空压机含油废液、废活性炭、废包装桶等。危险废物暂存期间会有少量解析逸散废气产生。参照美国环保局网站 AP-42 空气排放因子汇编中“废物处置-工业固废处置-储存-容器逃逸排放”工序中的 VOCs 产生因子 2.22×10² 磅/1000 个 55 加仑容器年，折算成 VOCs 排放系数为 100.7kg/200t 固废年，即 0.5035kg/t 固废年，建设项目建成后危废量为 52.944t/a，则非甲烷总烃产生量为 0.027t/a。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.2.3“贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化装置”，本项目危废仓库拟设置废气收集处理设施，废气经整体抽风收集后送入活性炭吸附装置处理，尾气经 25m 高排气筒（DA006）排放。收集效率取 90%，处理效率取 70%。

本项目废气收集、处理和排放方式情况见下表。

表2.5-6 项目废气收集、处理及排放方式一览表

废气产污环节	污染源编号	污染物种类	污染源强核算 (t/a)	源强核算依据	废气收集方式	收集效率	治理措施			排放形式	
							治理工艺	去除效率	是否为可行技术	有组织	无组织
开料	G1-1、G2-1、G3-1	颗粒物	0.585	《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-211 木质家具制造行业系数手册》中下料工段颗粒物产污系数	中央集尘	90%	布袋除尘器	90%	是	√	√
精加工	G1-2、G2-4、G3-2	颗粒物	0.158								
合计	开料、精加工	-	颗粒物 0.743	-	-	-	-	-	-	-	-
调底漆、喷底漆	G1-5、G2-6、G1-6、G2-7	颗粒物	0.875	检测报告 物料衡算	内层正压、外层微负压，双层整体密闭收集	95%	水帘柜+多级过滤棉+二级活性炭	98%	是	√	√
		TVOC	0.136					90%			
	G1-7、G2-8	TVOC	0.159				二级活性炭				
合计	调底漆、喷底漆、晾干	-	颗粒物 0.875	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	TVOC 0.295								
调色漆、喷色漆	G1-9、G2-10、G1-10、G2-11	颗粒物	0.219	检测报告 物料衡算	内层正压、外层微负压，双层整体密闭收集	95%	水帘柜+多级过滤棉+二级活性炭	98%	是	√	√
		TVOC	0.034					90%			
	G1-11、G2-12	TVOC	0.041				二级活性炭			√	√
合计	调色漆、喷色漆、晾干	-	颗粒物 0.219	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	TVOC 0.075								
调面漆、喷面漆	G1-13、G2-14、G1-14、G2-15	颗粒物	0.438	检测报告 物料衡算	内层正压、外层微负	95%	水帘柜+多级过滤棉+二级	98%	是	√	√
		TVOC	0.063					90%		√	√

					压，双层整体密闭收集		活性炭				
	面漆晾干	G1-15、G2-16	TVOC	0.074		整体通风	二级活性炭			√	√
合计	调面漆、 喷面漆、 晾干	-	颗粒物	0.438	-	-	-	-	-	-	-
			TVOC	0.137							
	打磨房-白坯打磨	G1-4	颗粒物	0.4	物料衡算					√	√
	打磨房-底漆打磨	G1-8、G2-9	颗粒物	0.21	物料衡算	负压风机	90%	湿式除尘柜	90%	是	√
	打磨房-色漆打磨	G1-12、G2-13	颗粒物	0.053	物料衡算						√
合计	打磨	-	颗粒物	0.262	-	-	-	-	-	-	-
	贴皮废气	G2-2	TVOC	0.013		-	-	-	-	-	√
			甲醛	0.016		-	-	-	-	-	√
	封边废气	G2-3	TVOC	0.002	检测报告、物料衡算	-	-	-	-	-	√
	组装废气	G1-3、G2-5	TVOC	0.019		-	-	-	-	-	√
	粘海绵废气	G3-3	TVOC	0.002		-	-	-	-	-	√
	危废仓库废气	-	非甲烷总烃	0.027	美国环保局网站 AP-42 空气排放因子汇编系数	吸风装置	90%	活性炭装置	70%	是	√

(2) 有组织废气

有组织废气产生排放情况见下表。

表2.5-7 有组织废气产生及排放情况表

废气产污环节		污染物种类	排放时间	产生情况			治理工艺	排放情况			排放口基本情况							排放标准	
				浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	风量 m³/h	排气筒 高度 (m)	内径 m	温度 ℃	编号及 名称	类型	地理坐标	浓度 mg/m³	速率 kg/h
1F 木工	开料、 精加工	颗粒物	2400	8.45	0.169	0.405	1#布袋除尘器	0.85	0.017	0.041	20000	25	0.80	25	DA001	一般 排放 口	120.923717, 32.630843	20	1
2F 木工	开料、 精加工	颗粒物	2400	15.71	0.110	0.264	2#布袋除尘器	1.57	0.011	0.026	7000							20	1
合计	开料、 精加工	颗粒物	-	10.33	0.279	0.669	布袋除尘器	1.04	0.028	0.067	27000							20	1
底漆房	底漆喷涂	颗粒物	899	48.63	0.924	0.831	水帘柜+ 多级 过滤 棉+ 二级 活性炭	1.00	0.019	0.017	19000	25	0.75	25	DA002	一般 排放 口		15	0.51
		TVOC		7.53	0.143	0.129		0.74	0.014	0.013								40	2.9
	底漆晾干	TVOC	1800	21.00	0.084	0.151		2.00	0.008	0.015	4000							40	2.9
合计	喷底漆、 底漆晾干	颗粒物	-	40.17	0.924	0.831		0.83	0.019	0.017	23000							15	0.51
		TVOC	-	9.87	0.227	0.280		0.96	0.022	0.028								40	2.9
色漆	色漆喷涂	颗粒物	303	36.11	0.686	0.208	水帘柜+	0.68	0.013	0.004	19000	25	0.75	25	DA003	一般		15	0.51
		TVOC		5.58	0.106	0.032		0.53	0.010	0.003								40	2.9

房	色漆晾干	TVOC	1800	5.50	0.022	0.039	多级 过滤	0.50	0.002	0.004						排 放 口		40	2.9
合 计	调色 漆、喷 色漆、 色漆晾 干	颗粒物	-	29.83	0.686	0.208	棉+	0.57	0.013	0.004								15	0.51
		TVOC	-	5.57	0.128	0.071	二级 活性 炭	0.52	0.012	0.007	23000							40	2.9
面 漆 房	面漆喷 涂	颗粒物	547	40.05	0.761	0.416	水帘	0.79	0.015	0.008	19000							15	0.51
		TVOC		5.79	0.110	0.060	柜+	0.58	0.011	0.006								40	2.9
	面漆晾 干	TVOC	1800	7.80	0.039	0.070	多级 过滤	0.80	0.004	0.007	5000							40	2.9
合 计	喷面 漆、面 漆晾干	颗粒物	-	31.71	0.761	0.416	棉+	0.63	0.015	0.008	24000							15	0.51
		TVOC	-	6.21	0.149	0.130	二级 活性 炭	0.63	0.015	0.013								40	2.9
打 磨 房	底漆打 磨	颗粒物	2400	7.90	0.079	0.189	湿式 除尘 柜	0.80	0.008	0.019	10000							20	1
	色漆打 磨	颗粒物		2.00	0.020	0.048		0.20	0.002	0.005								15	0.51
	白坯打 磨	颗粒物		15.00	0.150	0.360		1.50	0.015	0.036								15	0.51
合 计	打磨	颗粒物	-	24.90	0.249	0.597		2.50	0.025	0.060	10000							15	0.51
危 废 仓 库	危废仓 库	非甲烷 总烃	7200	6.00	0.003	0.024	活性 炭装 置	2.00	0.001	0.007	500	25	0.2	25	DA006	一 般 排 放		60	3

																口			
总计		颗粒物	-	-	-	2.721	-	-	-	0.156	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		VOCs	-	-	-	0.505	-	-	-	0.055	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表2.5-8 本项目有组织排放口基本情况一览表

序号	污染源	排放口基本情况								
		编号	排气量 (m³/h)	名称	排气筒高 度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	类型	地理坐标 (°)	
									经度	纬度
1	木工	DA001	27000	颗粒物	25	0.8	25	一般排放口	120.923717	32.630843
2	底漆房、晾干房	DA002	23000	颗粒物、 TVOC	25	0.75	25	一般排放口		
3	修色房、晾干房	DA003	23000	颗粒物、 TVOC	25	0.75	25	一般排放口		
4	面漆房、晾干房	DA004	24000	颗粒物、 TVOC	25	0.75	25	一般排放口		
5	打磨房	DA005	10000	颗粒物	25	0.5	25	一般排放口		
6	危废仓库	DA006	500	非甲烷总烃	15	0.2	25	一般排放口		

等效排气筒

根据《表面涂装（家具制造业）挥发性有机物排放标准》（DB32/3152-2016）附录 A：“企业内部有多根排放含 VOCs 废气的排气筒的，两根排放同种污染物（无论其是否由同一生产工艺产生）的排气筒，若其距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距离排气筒，且排放同种污染物时，应以两根的等效排气筒，依次与第三根、第四根排气筒取等效值”根据厂区布局设计，建设项目 DA002、DA003、DA004 排气筒均排放颗粒物、TVOC，两两之间排气筒的距离小于 50m（两根排气筒高度之和）。因此，需对以上排气筒排放污染物的情况进行等效，具体等效情况见表 2.5-4。

表2.5-9 排气筒等效情况表

等效排气筒编号	排气筒情况	污染物名称	等效排气筒排放速率 (kg/h)	排放标准	
				排放速率 (kg/h)	来源
DX1	DA002 DA003 DA004	TVOC	0.049	2.9	《表面涂装（家具制造业）挥发性有机物排放标准》（DB32/3152-2016）
		颗粒物	0.047	0.51	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）

由上表可以看出，等效后的排气筒各污染物均可满足相应排放标准的要求。喷涂过程中产生的颗粒物排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 及表 3 排放限值；TVOC 排放浓度及排放速率均满足《表面涂装（家具制造业）挥发性有机物排放标准》（DB32/3152-2016）标准，均通过 25m 高排气筒达标排放。

(3) 无组织废气

无组织大气污染物产生及排放情况见表 2.5-5。

表2.5-10 建设项目无组织废气产生及排放情况一览表

序号	来源	污染物名称	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	面源面积 m ²	面源高度 m	备注
1	1F	颗粒物	0.045	0.019	0.045	0.019	2707.69	5	木工、封边
2		TVOC	0.002	0.001	0.002	0.001			
3	2F	颗粒物	0.029	0.012	0.029	0.012	2707.69	10	木工、组装、软包、覆膜
4		TVOC	0.034	0.014	0.034	0.014			
5		甲醛	0.016	0.007	0.016	0.007			
6	4F	颗粒物	0.143	0.060	0.143	0.060	2707.69	20	喷涂、打磨
7		TVOC	0.026	0.011	0.026	0.011			
8	危废仓库	非甲烷总烃	0.003	0.0004	0.003	0.0004	30	2.5	危废
合计		颗粒物	0.217	-	0.217	-	-	-	-
		甲醛	0.016	-	0.016	-	-	-	-
		VOCs (TVOC/ 非甲烷总烃/甲 醛)	0.081	-	0.081	-	-	-	-

(4) 非正常排放

非正常排放包括生产过程中的开停车、设备检修、工艺设备运转异常及污染物控制措施达不到应有效率等情况下的排放，以及污染物排放控制达不到应有效率等情况下的排放。结合项目特点，本次评价废气非正常排放主要考虑生产废气治理措施完全失效，即处理效率下降为 0 状态下的排放，非正常排放历时不超过 1h。

表2.5-11 本项目废气非正常排放源强表

非正常排放源	污染物	非正常排放原因	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次	处理措施
DA001	颗粒物	设备故障，处理效率下降为 0	10.33	0.279	≤1h	1 次/年	相应工段立即停产检修，恢复正常后恢复生产。
DA002	颗粒物		40.17	0.924	≤1h	1 次/年	
	TVOC		9.87	0.227	≤1h	1 次/年	
DA003	颗粒物		29.83	0.686	≤1h	1 次/年	
	TVOC		5.57	0.128	≤1h	1 次/年	
DA004	颗粒物		31.71	0.761	≤1h	1 次/年	
	TVOC		6.21	0.149	≤1h	1 次/年	
DA005	颗粒物		24.90	0.249	≤1h	1 次/年	
DA006	非甲烷总烃		6.00	0.003	≤1h	1 次/年	关闭危废仓库门窗，暂停入库，检修设备，更换活性炭。

企业必须做好污染治理设施的日常维护与检查，避免非正常排放的发生，定期进行污染排放监测，确保设施长期稳定正常运行。

日常工作中，建议建设单位做好以下防范工作：

①平时注意废气处理设施的维护，及时发现处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；开、停、检修要有预案，有严密周全的计划，避免非正常排放，使影响降到最小。

②具有使用周期的环保设施应按时、足量进行更换，并做好台账记录。

③应设有备用电源和备用处理设备和零件，以备停电或设备出现故障时保障及时更换使废气全部做到达标排放。

④对员工进行岗位培训。做好值班记录，实行岗位责任制。

3 环境空气质量现状调查与评价

3.1 达标区判定

本次评价选取 2025 年作为评价基准年，根据《南通市生态环境状况公报》（2025），2025 年海安市空气污染物指标监测结果见表 3.1-1。

表3.1-1 2025年海安市主要空气污染物指标监测结果

污染物	年度评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂		19	40	47.5	达标
PM ₁₀		52	60	86.7	达标
PM _{2.5}		32	30	106.7	不达标
CO	第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	172	160	107.5	不达标

由表 3.1-1 可知，2025 年海安区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准浓度限值要求，PM_{2.5}、O₃ 年评价指标浓度超出过渡阶段二级标准浓度限值，因此该区域判定为大气环境质量不达标区。2026 年 4 月 13 日，中共海安市委办公室印发了《中共海安市委 海安市人民政府 2026 年生态文明建设意见（海委[2026]19 号）》，文件提出了“深化工业源废气污染防治、推进移动源尾气综合治理、落实面源污染精细化管控、全面压降扬尘污染影响、科学应对重污染天气应急管控”等五项“蓝天保卫战”措施，工业源方面严控高排放项目，推动 32 个治气减排项目，强化 VOCs 全环节治理和园区溯源管控。移动源淘汰国三及以下柴油货车，推进公共领域车辆电动化，加强门禁监管和路检。面源方面秸秆综利用率保持 95%以上，严管烟花爆竹，餐饮油烟在线监控与深度治理。扬尘管控方面机械化保洁扩面，新能源环卫车替代，推广“全电工地”，严查扬尘超标。应急管控完善重污染响应机制，涉气企业清单全覆盖，强化错峰减排与联防联控。通过上述措施，预计 2026 年环境空气质量将得到改善。

3.2 其他污染物环境质量现状

本项目特征污染物甲醛引用《嵩浩家居（江苏）有限公司嵩浩家具加工项目环境

影响报告表》中监测数据，监测点为嵩浩家居（江苏）有限公司，位于本项目南侧约30m，监测时间为2023年05月14日-05月20日；TSP引用《南通源和金属科技有限公司年表面处理加工6万吨光伏支架、C型钢、三角铁、船舶零件等技术改造项目环境影响报告书》中的监测数据，监测点为南通源和金属科技有限公司，位于本项目东侧约2.3km，监测时间为2023年7月12日-7月18日；非甲烷总烃引用江苏麦斯特环境检测有限公司的监测数据（报告编号：MST20250905006），监测点为金港嘉园，位于本项目南侧约150m处，监测日期为：2025年9月6日~12日。监测结果如下：

表3.1-2 特征污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	评价指标	评价标准 (mg/m³)	现状浓度范围 (mg/m³)	最大浓度占 标率 (%)	超标频 率 (%)	达标 情况
南通源和金属 科技有限公司	TSP	24h 平均值	0.3	0.072-0.11	36.7	0	达标
嵩浩家居（江 苏）有限公司	甲醛	1h 平均值	0.05	未检出	/	/	/
金港嘉园	非甲烷总烃	1h 平均值	2.0	0.43~0.83	21.5	0	达标

监测结果表明，项目所在地环境空气中甲醛未检出；TSP 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级浓度限值要求；非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次值要求。

4 大气环境影响预测与评价

4.1 预测模型及方法

4.1.1 预测模型及方法

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），不进行进一步预测与评价，采用估算模式 AREScreen 计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围。预测平均气象条件下，废气正常和非正常排放时污染物最大小时落地浓度值；核算污染物排放量；估算本项目的大气环境保护距离。根据大气环境影响评价导则，结合本工程大气污染物的排放特点，选择本项目大气影响评价因子为：PM₁₀、TSP、TVOC、非甲烷总烃、甲醛。

估算模式预测参数见表 1.4-2。

4.1.2 源强参数调查

根据工程分析，项目工艺废气正常排放、非正常排放情况下源强见表 4.1-1 至表 4.1-3。

表4.1-1 点源参数调查清单（正常排放）

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温度 /°C	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
		东经	北纬									
1	DA001	120.923717	32.630843	/	25	0.8	14.92	25	2400	正常	PM ₁₀	0.028
2	DA002	120.924103	32.630716	/	25	0.75	14.46	25	1800	正常	PM ₁₀	0.019
											TVOC	0.022
3	DA003	120.924050	32.630811	/	25	0.75	14.46	25	1800	正常	PM ₁₀	0.013
											TVOC	0.012
4	DA004	120.923867	32.630793	/	25	0.75	15.09	25	1800	正常	PM ₁₀	0.015
											TVOC	0.015
5	DA005	120.923782	32.630549	/	25	0.5	14.15	25	2400	正常	PM ₁₀	0.025
6	DA006	120.923299	32.630753	/	15	0.2	4.42	25	7200	正常	非甲烷总烃	0.001

表4.1-2 面源源强调查参数

编号	名称	面源起点坐标 (°)		面源海拔 高度/m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹 角/°	面源有效排 放高度/m	年排放小 时数/h	排放工况	源强 (kg/h)	
		东经	北纬									
1	车间 1F	120.924123	32.630941	/	83.1	32.6	/	5	2400	正常	TSP	0.019
											TVOC	0.001
2	车间 2F	120.924123	32.630941	/	83.1	32.6	/	10	2400	正常	TSP	0.012
									1200		TVOC	0.014
											甲醛	0.007
3	车间 4F	120.924123	32.630941	/	83.1	32.6	/	20	2400	正常	TSP	0.060
											TVOC	0.011
4	危废仓库	120.923390	32.630827	/	6	5	/	2.5	7200	正常	非甲烷总烃	0.0004

表4.1-3 点源参数调查清单（非正常排放）

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温度 /°C	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
		东经	北纬									
1	DA001	120.923717	32.630843	/	25	0.8	14.92	25	2400	非正常	PM ₁₀	0.279
2	DA002	120.924103	32.630716	/	25	0.75	14.46	25	1800	非正常	PM ₁₀	0.924
											TVOC	0.227
3	DA003	120.924050	32.630811	/	25	0.75	14.46	25	1800	非正常	PM ₁₀	0.686
											TVOC	0.128
4	DA004	120.923867	32.630793	/	25	0.75	15.09	25	1800	非正常	PM ₁₀	0.761
											TVOC	0.149
5	DA005	120.923782	32.630549	/	25	0.5	14.15	25	2400	非正常	PM ₁₀	0.249
6	DA006	120.923299	32.630753	/	15	0.2	4.42	25	7200	非正常	非甲烷总烃	0.003

4.2 估算结果

下风向 25km 范围内，正常工况点源预测结果详见表 4.2-1，面源预测结果详见表 4.2-2，非正常排放情况下点源预测结果见表 4.2-3。

表4.2-1 点源污染源Pmax和D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)
DA001	PM ₁₀	360	1.214	0.337	/
DA002	PM ₁₀	360	0.827	0.230	/
	TVOC	1200	0.957	0.080	/
DA003	PM ₁₀	360	0.566	0.157	/
	TVOC	1200	0.522	0.044	/
DA004	PM ₁₀	360	0.651	0.181	/
	TVOC	1200	0.651	0.054	/
DA005	PM ₁₀	360	1.181	0.328	/
DA006	NMHC	2000	0.093	0.005	/

表4.2-2 面源污染源Pmax和D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)
车间 1F	TSP	900	30.191	3.355	/
	TVOC	2000	1.589	0.132	/
车间 2F	TSP	900	7.807	0.867	/
	TVOC	2000	9.108	0.759	/
	甲醛	50	4.745	9.490	/
车间 4F	TSP	900	19.501	2.167	/
	TVOC	1200	3.575	0.298	/
危废仓库	NMHC	2000	7.896	0.395	/

表4.2-3 非正常排放源估Pmax和D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)
DA001	PM ₁₀	360	12.099	3.361	/
DA002	PM ₁₀	360	40.213	11.170	200.0
	TVOC	1200	9.879	0.823	/
DA003	PM ₁₀	360	29.858	8.294	/
	TVOC	1200	5.571	0.464	/
DA004	PM ₁₀	360	33.038	9.177	500
	TVOC	1200	6.469	0.539	/
DA005	PM ₁₀	360	11.762	3.267	/
DA006	NMHC	2000	0.280	0.014	/

由预测结果可知，正常排放情况下，项目 P_{max} 最大值出现为车间 3F 无组织排放的

甲醛， $P_{\max}$ 值为 9.177%， $c_{\max}$ 为 33.038 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。项目营运期排放的各污染物最大落地浓度占标率均 $<10\%$ ；各污染下风向最大落地浓度均小于标准限值，对周围大气环境影响较小，不会改变区域环境空气质量等级，可接受。

由估算结果可知：正常工况下，项目有组织、无组织排放的各污染物最大落地浓度贡献值占标率均小于 10%。在非正常工况下（考虑废气处理装置故障），项目有组织排放的各污染物占比率升高，为此应加强废气处理装置的日常管理，避免对周围环境保护目标造成影响。

由上表非正常排放情况下源强预测结果可见，本项目非正常和事故工况污染最大落地浓度明显增加，对区域环境质量还是会造成一定的影响。

因此，要求企业必须做好污染防治治理设施的日常维护与事故性排放的防范措施，尽量避免事故排放的发生，一旦发生事故时，能及时维修并采取相应防护措施，将污染影响降低到最小，建议建设单位做好以下防范工作：

①平时注意废气处理设施的维护，及时发现处理设备的隐患，确保废气处理设施正常运行；开、停、检修要有预案，有严密周全的计划，确保不发生非正常排放，或使影响最小。

②应设有备用电源和备用处理设备和零件，以备停电或设备出现故障时保障及时更换使废气全部做到达标排放。

③对员工进行岗位培训。做好值班记录，实行岗位责任制。

4.3 环境保护距离

由上表 4.2-1 及 4.2-2 的预测结果可知，正常工况下本项目污染源的短期贡献浓度值在厂界外部均无超标点，即废气可满足厂界达标排放，同时厂界外大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），无需设置大气环境保护距离。

4.4 大气污染物排放量核算

本项目各排气筒均为一般排放口，建设项目大气污染物排放量核算结果见表 4.4-1~4.4-3。

表4.4-1 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					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计		/			/
一般排放口					
1	DA001	颗粒物	1.04	0.028	0.067
2	DA002	颗粒物	0.83	0.019	0.017
		TVOC	0.96	0.022	0.028
3	DA003	颗粒物	0.57	0.013	0.004
		TVOC	0.52	0.012	0.007
4	DA004	颗粒物	0.63	0.015	0.008
		TVOC	0.63	0.015	0.013
5	DA005	颗粒物	2.50	0.025	0.060
6	DA006	非甲烷总烃	2.00	0.001	0.007
一般排放口合计		颗粒物			0.156
		VOCs			0.055
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			0.156
		VOCs			0.055

表4.4-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污染 防治措施	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/m³)	
1	厂界	木加工	颗粒物	加强通风	《大气污染物综合 排放标准》 (DB32/4041-2021)	0.5	0.074
		打磨	颗粒物			0.5	0.066
		危废暂存	非甲烷总烃			4	0.003
		水性漆涂装	颗粒物			0.5	0.077
			TVOC		《表面涂装（家具制 造业）挥发性有机物 排放标准》 (DB32/3152-2016)	2.0	0.026
		封边、粘海 绵、组装	TVOC		《大气污染物综合 排放标准》 (DB32/4041-2021)	2.0	0.023
		贴皮、覆膜	TVOC		《大气污染物综合 排放标准》 (DB32/4041-2021)	4	0.013
			甲醛		《木材加工行业大 气污染物排放标准》 (DB32/4436-2022)	0.05	0.016
无组织排放总计							

无组织排放总计	颗粒物	0.217
	VOCs (TVOC/非甲烷总烃/甲醛)	0.081
	甲醛	0.016

表4.4-3 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	0.373
2	VOCs	0.136
3	甲醛	0.016

5 废气污染防治措施评述

5.1 废气收集、处理方式

本项目营运期废气主要为木工粉尘、水性漆涂装废气、打磨粉尘、封边废气、组装废气、贴皮废气和危废仓库废气。废气收集、处理方式汇总如下图所示。

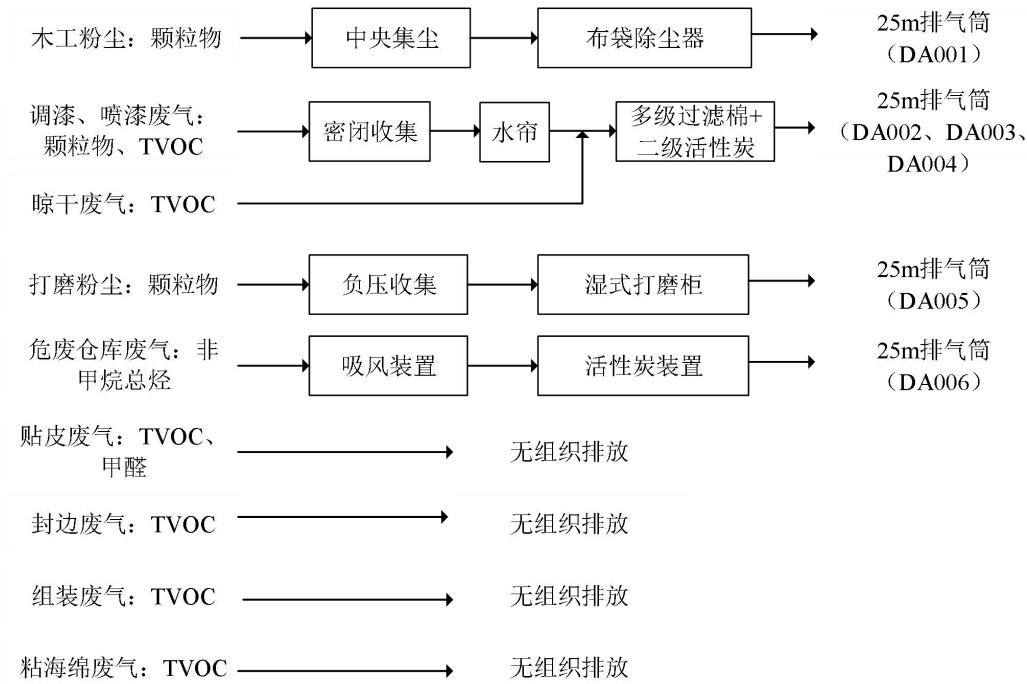


图 5.1-1 建设项目废气收集、处理示意图

5.2 有组织废气污染防治措施

5.2.1 设计风量核算

①木工粉尘

木工粉尘经中央负压集尘系统收集后通过脉冲袋式除尘器处理。中央负压集尘系统，即粉尘产生点→万向吸尘软管→风量调节阀→车间吸尘主管→离心风机→除尘设备。中央负压集尘系统的最大特点为在车间内铺设吸尘主管，然后从主管上分设多条支管至作业点，这样就实现了各作业点产生的粉尘可统一收集至除尘设备。根据同类企业生产经验，中央集尘系统收集效率可达 90%。

本项目车间 1F、2F 开料及精加工产生的木粉尘采用中央集尘系统收集木加工粉尘，经 2 套布袋除尘器收集处理后，合并通过 1 根 25m 高排气筒（DA001）排放。中央除尘装置吸尘口设置情况：

表5.2-1 中央除尘系统风量核算表

车间	设备名称	数量 (台/套)	支管直径 (mm)	支管数量 (个)	控制风速 (m/s)	风机风量 (m³/h)
车间 1F	数控电子锯	1	150	3	20	3815
	裁板锯	4	150	3	20	15260
	加工中心	2	120	2	20	3256
	钻孔中心	1	100	2	20	1130
	镂铣机	1	100	1	20	565
	剪切机	1	100	1	20	565
	立式单轴木工铣床	1	100	1	20	565
	宽带砂光机	1	100	2	20	1130
	多功能木门加工中心	1	100	2	20	1130
	双面涂胶曲直线封边机	1	100	2	20	1130
	封边机	1	100	2	20	1130
	合计					29679
	设备开机率					70%
	中央除尘器设计风量					20000
车间 2F	激光裁板机	2	150	3	20	7630
	合计					4883
	设备开机率					70%
	中央除尘器设计风量					6000

中央除尘系统设置合理性分析：木工粉尘采用中央除尘系统收集，根据生产设备特点和木工粉尘产生特点，配备了相应规格大小的集尘管道，管道设定风速满足规范要求 20m/s，能够有效吸除粉尘，可保障粉尘不在支管及主管内停留沉降。本项目中央除尘系统设置合理。

②喷漆房、晾干房

项目设置 1 间底漆房+1 间底漆晾干房、1 间修色房+1 间修色晾干房、1 间面漆房+2 件面漆晾干房。

参考《挥发性有机物治理手册（第二版）》，喷漆房手工操作断面的控制风速取值范围为 0.4~0.6m/s，本项目取 0.6m/s。晾干房大门正常关闭，通过补风口整体通风，开口处（不设双重门+门斗）控制风速为 1.2m/s。设计风量核算参数见下表。

喷漆房设置成内层正压、外层微负压的双层整体密闭收集空间。底漆房、修色房、面漆房均设 2 个喷涂工位（一用一备），喷涂区域开口断面面积为 4m×1.8m=7.2m²，缓冲区开口断面面积为 1.8m×0.8m=1.44m²。其中调漆、喷漆在喷漆房内进行，晾干在

晾干房内进行，工作期间内各喷漆房、晾干房密闭，形成密闭状态。①喷漆房风量：根据《挥发性有机物治理实用手册（第二版）》，喷漆室的控制风速要求应符合《涂装作业安全规定-喷漆室安全技术规定》（GB14444-2006）、《涂装作业安全规程涂层烘干室安全技术规定》（GB14443-2007）。参考《挥发性有机物治理实用手册（第二版）》，喷漆房手工操作断面的控制风速取值范围为 0.4-0.6m/s，本项目取 0.6m/s。②晾干房风量：参考《挥发性有机物治理手册(第二版)》，整体通风开口处(不设双重门+门斗)控制风速为 1.2m/s。

根据《挥发性有机物治理实用手册（第二版）》，喷漆室送排风采用上送下排式、侧送侧排的，其控制点为喷漆室断面。控制风速要求参考《涂装作业安全规定-喷漆室安全技术规定》（GB1444-2006）。本项目送排风采用上送下排式，控制风速满足《涂装作业安全规定-喷漆室安全技术规定》（GB1444-2006）要求。

各喷漆房、晾干房设置情况详见下表。

表5.2-2 喷漆房、晾干房风量核算表

设备	开口断面面积（m ² ）		补风面积（m ² ）	风速（m/s）	风量（m ³ /h）	设计风量（m ³ /h）	设计总风量（m ³ /h）	备注
	喷涂区	缓冲区						
底漆房	7.2	1.44	/	0.6	18622.4	19000	23000	车间4F
底漆晾干房	/	/	0.8	1.2	3456	4000		
修色房	7.2	1.44	/	0.6	18622.4	19000	23000	
修色晾干房	/	/	0.8	1.2	3456	4000		
面漆房	7.2	1.44	/	0.6	18622.4	19000	24000	
1#面漆晾干房	/	/	0.5	1.2	2160	2500		
2#面漆晾干房	/	/	0.5	1.2	2160	2500		

③危废仓库

危废仓库日常密闭，通过补风口整体通风，补风口面积 0.1m²。参考《挥发性有机物治理手册（第二版）》，整体通风开口处（不设双重门+门斗）控制风速为 1.2m/s，计算得晾干室风量为 432m³/h，设计风量取 500m³/h。

5.2.2 处理效果可行性

一、木工粉尘、打磨粉尘

（1）中央集尘+布袋除尘器

中央集尘系统由吸尘器主机、管道系统，风机系统，过滤系统组成。吸尘主机置于室外，在车间内铺设吸尘主管，然后从主管上分设多条支管至各个作业点，风机工作使管道产生负压吸尘，含有木屑颗粒的气流经过风机输送至末端的脉冲布袋除尘装置导流仓中，可实现各作业点的粉尘统一收集，收集效率可达 90%。脉冲布袋除尘器为常见的除尘设备，含尘气体由进风口进入灰料，由于气体体积的急速膨胀，较重的木屑颗粒在重力的作用下落入灰仓里，其它较轻细的粉尘随气流向上吸附在滤袋的外表面上，经过布袋过滤后的气体通过排气筒排放。随着过滤工况的持续，积聚在滤袋外表面上的粉尘会越来越多，相应的会增加系统的运行阻力，降低系统的除尘效率，为此本系统配置了自动脉冲清灰装置，此套装置由脉冲控制仪、脉冲阀、速联、汽包及喷气管等组成。根据木屑颗粒的特性，可在脉冲控制仪上设定脉冲幅度和脉冲频率。脉冲幅度和频率设定完成后，在工作过程中，系统会自动完成过滤布袋的清灰，从而大大增加形同的过滤效率并延长过滤布袋的使用寿命。

表5.2-3 脉冲布袋除尘装置设计参数一览表

位置	设备	滤袋材质	过滤风速	滤袋个数	滤袋尺寸	单个过滤面积	最大处理风量
车间 1F	1#布袋除尘装置	镀锌钢板	$\leq 1.0\text{m/min}$	263 个	$\Phi 135 \times 3000\text{mm}$	1.27m^2	$20000\text{m}^3/\text{h}$
车间 2F	2#布袋除尘装置	镀锌钢板	$\leq 1.0\text{m/min}$	92 个	$\Phi 135 \times 3000\text{mm}$	1.27m^2	$7000\text{m}^3/\text{h}$

根据《排污许可证申请与核发技术规范 家具制造工业》（HJ 1027-2019），袋式除尘处理颗粒物为可行措施，故本项目木工粉尘采用布袋除尘器的处理措施是可行的。

（2）湿式除尘柜

项目使用的湿式除尘柜采用水洗内循环的工作方式。含尘气体由进风口进入除尘器箱体内，首先经过百叶窗，含尘气体均匀的分散到蜂窝过滤器四周，由于蜂窝水湿帘的多种效应作用，经过蜂窝水湿帘，含尘气体经过水流冲撞流入水池。净化后的气体在经过蜂窝水湿帘以及水洗后排出。

本项目湿式除尘柜吸风量为 $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，每天运行约 8 小时，对打磨粉尘的收集效率约为 90%，处理效率达 90%。本项目 DA005 排气筒颗粒物排放浓度为 $1.00\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.010\text{kg}/\text{h}$ ，废气排放浓度、排放速率《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中染料尘标准，可满足环境管理要求。

二、涂装废气

处理工艺比选

(1) 漆雾颗粒污染防治工艺

喷漆废气中漆雾颗粒微小、粘度大，易粘附物质表面，净化有机废气前必须去除漆雾。目前，国内对喷漆漆雾去除主要分干式和湿式两种方法，其中湿式处理又可分为水幕帘式处理、文丘里式水处理和水旋式处理等，各种漆雾处理方式的比较见下表。

表5.2-4 各种漆雾处理方式的比选

项 目		干式	湿式
		干式喷漆室	水幕帘式喷漆室
除漆雾效率		90%-95%,条件:正确的选择过滤器,并正常的更换	80%-90%,条件:充分满足水气比(1.5-2.5),水幕要保持均匀
维护保养	内容	根据过滤器前后压差更换过滤材料	泵、配管、过滤器的检查与清理
	影响	直接影响风机性能(风量、气流速度),到一定程度风量会严重下降	---
	检修频率(参考)	根据涂料及涂装量约每周更换一次	每月清理一次
	日常维护的难易程度	简单(更换过滤器)	易保养,适宜维护
运转动力		不用水泵,风机压力(25-30)毫米汞柱	水量(300-350)L/(min.m ²),风机压力(30-40)毫米汞柱

湿式过滤方式是用水来过滤漆雾，过滤效率高，设备污染小，核心优势就在于它能有效解决漆雾“粘”和“堵”的问题，并极大提升生产安全。根据《挥发性有机物治理实用手册》（第二版）（生态环境部大气环境司/著），家具行业喷涂废气应设置高效漆雾处理装置，宜采用湿式水帘+多级干式过滤除湿联合装置，因此，本项目漆雾处理选择水帘+多级过滤棉装置。

(2) 有机废气污染防治工艺

根据《挥发性有机物治理实用手册》（第二版）（生态环境部大气环境司/著），实用的 VOCs 末端治理技术众多，主要包括吸附、燃烧（高温焚烧和催化燃烧）、吸收、冷凝、生物处理及其组合技术。下表列出了主要控制技术的优缺点。

表5.2-5 常见VOCs 控制技术之优缺点比较

控制技术装备		优点	缺点
吸附技术	固定床吸附系统	1.初设成本低; 2.能源需求低; 3.适合多种污染物; 4.臭味去除有很高的效率。	1.无再生系统时吸附剂更换频繁; 2.不适合高浓度废气; 3.废气湿度大时吸附效率低; 4.不适合含颗粒物状废气,对废气预处理要求高; 5.热空气再生时有火灾危险; 6.对某些化合物(如酮类、苯乙烯)吸附时受限。
	旋转式吸附系统	1.结构紧凑,占地面积小; 2.连续操作、运行稳定; 3.床层阻力小; 4.适用于低浓度、大风量的废气处理; 5.脱附后废气浓度浮动范围小	1.对密封件要求高,设备制造难度大、成本高; 2.无法独立完全处理废气,需要与其他废气处理装置组合使用; 3.不适合含颗粒物状废气,对废气预处理要求高
吸收技术	吸收塔	1.工艺简单,设备费低; 2.对水溶性有机废气处理效果好; 3.不受高沸点物质影响; 4.无耗材处理问题	1.净化效率较低; 2.耗水量较大,排放大量废水,造成污染转移; 3.填料吸收塔易阻塞; 4.存在设备腐蚀问题
燃烧技术	TO/TNV	1.污染物适用范围广; 2.处理效率高(可达95%以上); 3.设备简单	1.操作温度高,处理低浓度废气时运行成本高; 2.处理含氮化合物时可能造成烟气中NO _x 超标; 3.不适合含硫、卤素等化合物的治理; 4.处理低浓度VOCs时燃料费用高
	CO	1.操作温度较直接燃烧低,运行费用低; 2.相较于TO,燃料消耗量少; 3.处理效率高(可达95%以上)	1.催化剂易失活(烧结、中毒、结焦),不适合含有S、卤素等化合物的净化; 2.常用贵金属催化剂价格高; 3.有废弃催化剂处理问题; 4.处理低浓度VOCs时燃料费用高
	RTO	1.热回收效率高(>90%),运行费用低; 2.净化效率高(95%~99%); 3.适用于高温气体	1.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞; 2.低VOCs浓度时燃料费用高; 3.处理含氮化合物时可能造成烟气中NO _x 超标; 4.不适合处理易自聚化合物(苯乙烯等),其会发生自聚现象,产生高沸点交联物质,造成蓄热体堵塞; 5.不适合处理硅烷类物质,燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
	RCO	1.操作温度低,热回收效率高(>90%),运行成本较RTO低; 2.高去除率(95~99%)	1.催化剂易失活(烧结、中毒、结焦),不适合含有S、卤素等化合物的净化; 2.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞; 3.处理含氮化合物时可能造成烟气中NO _x 超标; 4.常用贵金属催化剂成本高; 5.有废弃催化剂处理问题; 6.不适合处理易自聚、易反应等物质(苯乙烯),其会发生自聚现象,产生高沸点交联物质,造

			成蓄热体堵塞； 7.不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
生物技术	生物处理系统（生物滤床、生物滴滤塔、生物洗涤塔等）	1.设备及操作成本低，操作简单； 2.除更换填料外不产生二次污染； 3.对低浓度恶臭异味去除率高	1.不适合处理高浓度废气； 2.普适性差，处理混合废气时菌种不宜选择或驯化； 3.对 pH 控制要求高； 4.占地广大、滞留时间长、处理负荷低
其它组合技术	沸石浓缩转轮+RTO/CO/RCO	1.去除效率高； 2.适用于大风量低浓度废气； 3.燃料费较省； 4.运行费用较低	1.处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮需定期处理和维护； 2.处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮寿命短； 3.对于极低浓度的恶臭异味废气处理，运行费用较高
	活性炭+CO	1.适用于低浓度废气处理； 2.一次性投资费用低； 3.运行费用较低； 4.净化效率较高（≥90%）	1.活性炭和催化剂需定期更换； 2.不适合含颗粒物状废气； 3.不适合处理含硫、卤素、重金属、油雾、以及高沸点、易聚合化合物的废气； 4.若采用热空气再生，不适合环己酮等酮类化合物的处理
	冷凝+吸附回收	1.回收率高，有经济效益； 2.适用于高沸点、高浓度废气处理； 3.低温下吸附处理 VOCs 气体，安全性高	1.单一冷凝要达标需要到很低的温度，能耗高； 2.净化程度受冷凝温度限制、运行成本高； 3.需要有附设的冷冻设备，投资大、能耗高、运行费用大

各类技术都有其一定的适用范围，其对废气组分及浓度、温度、湿度、风量等因素有不同要求，因此企业在选用治理技术时，应从技术可行性和经济性多方面进行考虑。喷涂废气 VOCs 产生量浓度较低、风量较大，进行漆雾过滤后选用二级活性炭固定床吸附技术治理。

处理工艺原理：

水帘柜：设备作业时，漆雾在风机牵引力的作用下进入高速旋流导轨装置，漆雾、旋风与水在高速旋转的进行气液乳化反应。气动混流装置的高速运转，使得漆雾与旋转液体充分混合，在离心力的作用下达到漆液分离。气旋桶内部采用水泵循环给水，由安装在隔水层底部的螺旋喷嘴喷出来，漆雾分离出来的粉尘颗粒物下沉到水箱底部，分离后的气体进入环保填充料隔水层，然后进入后段的废气处理设备。适合连续和间歇排放废气的治理，工艺简单，管理、操作及维修相当方便简洁，不会对车间的生产造成任何影响，适合范围非常广泛，可同时净化多种污染物、压降较低、操作弹性大且具有很好的除雾性能。项目水帘柜设计参数见下表。

表5.2-6 水帘柜主要设计参数表

序号	项目	装置技术指标
1	设计风量	23000~24000 (m ³ /h)
2	材质	不锈钢
3	水箱容量 (m ³)	2
4	空塔气速	1.6~1.8
5	水泵	流量 Q=7m ³ /h, 扬程 H=10m, 功率 P=2kW)
6	液气比	2L/m ³
7	净化效率	≥90%

多级过滤棉：多级过滤棉使用的是惯性分离技术，通过过滤棉的纤维改变颗粒物的惯性力方向，使得颗粒物可以被黏附在折流板壁上，从而达到过滤颗粒物的效果。多级过滤棉采用三段，第一段：G4 初效过滤袋（棉纤&化纤混合无纺滤料）；第二段：F7 中效袋式过滤袋（无纺滤料）；第三段：F9 高效袋式过滤袋（无纺滤料）。

二级活性炭装置：二级活性炭吸附装置是由两个独立的活性炭吸附箱体串联而成的吸附装置。每级活性炭吸附箱体是由活性炭纤维筒吸附装置、排风管和排风机、排气筒等组成。该装置在系统主风机的作用下，废气从塔体进风口处进入吸附塔体内的各吸附单元，利用高性能活性炭吸附剂固体本身的表面作用力将有机废气分子吸附质吸引附着在吸附剂表面，经吸附后的干净气体透过吸附单元进入塔体内的净气室并汇集至风口排出。随操作时间之增加，吸附剂将逐渐趋于饱和现象，所以活性炭在使用过程中性能会逐渐衰减，需定期进行更换。本项目二级活性炭吸附装置设备设计参数见下表：

表5.2-7 活性炭吸附装置主要设计参数表

序号	项目	技术指标			苏环办〔2022〕 218 号文要求	南通市废气活性炭 吸附设施专项整治 设施方案要求	HJ2026-2013 要求
		喷漆房		危废仓库			
1	设备数量	2 套	1 套	1 套	/	/	/
2	设备编号	1#~2#	3#	4#	/	/	/
3	风量 (m³/h)	23000	24000	500	/	/	/
4	箱体规格 (mm)	L2000×W1600×H2000	L2000×W1700×H2000	L800×W500×H900	/	/	/
5	碳层规格 (mm)	L1800×W1500×H300	L1800×W1600×H300	L600×W400×H300	/	/	/
6	层数	4 层	4 层	2 层	/	/	/
7	活性炭类型	蜂窝活性炭	蜂窝活性炭	蜂窝活性炭	/	/	/
8	比表面积 (m²/g)	900-1600	900-1600	900-1600	≥750	≥750	≥750
9	孔体积 (cm³/g)	0.63	0.63	0.63	/	/	/
10	活性炭密度 (g/cm³)	0.5	0.5	0.5	/	/	/
11	碳层停留时间 (s)	1.02	1.03	1.03	/	>1s	/
12	气流速度 (m/s)	0.59	0.58	0.29	<1.2m/s	<1.2m/s	<1.2m/s
13	填充量 (t)	3.24 (每级1.62)	3.456 (每级1.728)	0.072	/	/	/
14	更换频次	1 次/3 个月	1 次/3 个月	1 次/3 个月	不超过累计运 行 500 小时或 3 个月	活性炭动态吸附量 降低至设计值 80%	活性炭动态吸 附量降低至设 计值 80%
15	吸附阻力损失 (Pa)	450	450	450	450	/	/
16	碘值 (mg/g)	≥800	≥800	≥800	≥650	≥800	/
17	净化效率	理论单级 70%，二级综合效率 90%			/	/	≥90%
18	吸入温度 (°C)	<40, 25 最佳			<40	<40	<40

活性炭箱参数计算：

底漆房、修色房共设2套废气处理设施，每一级活性炭吸附装置规格为2.0m（长）×1.6m（宽）×2m（高），活性炭有效填充长度为1.8m，有效填充宽度为1.5m，吸附装置内平铺4层活性炭，单层炭层厚度0.3m，每一级活性炭吸附装置内活性炭有效容积为 $1.8 \times 1.5 \times 0.3 \times 4 = 3.24 \text{m}^3$ ，活性炭密度为 0.5g/cm^3 ，则每一级活性炭箱体内活性炭装填量为 $3.24 \times 0.5 = 1.62 \text{t}$ 。活性炭吸附装置的设计风量为 $23000 \text{m}^3/\text{h}$ （ $6.39 \text{m}^3/\text{s}$ ）时，过滤风速 $= 6.39 / (1.8 \times 1.5 \times 4) = 0.59 \text{m/s}$ ，停留时间 $= (0.3 \times 2) / 0.59 = 1.02 \text{s}$ ，满足关于印发《南通市废气活性炭吸附设施专项整治实施方案》的通知中“采用蜂窝状活性炭时，气体流速应低于 1.2m/s ；气体停留时间大于 1s ”、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）“采用蜂窝状吸附剂时，气体流速宜低于 1.2m/s ”的要求；

面漆房设1套废气处理设施，每一级活性炭吸附装置规格为2.0m（长）×1.7m（宽）×2m（高），活性炭有效填充长度为1.8m，有效填充宽度为1.6m，吸附装置内平铺4层活性炭，单层炭层厚度0.3m，每一级活性炭吸附装置内活性炭有效容积为 $1.8 \times 1.6 \times 0.3 \times 4 = 3.456 \text{m}^3$ ，活性炭密度为 0.5g/cm^3 ，则每一级活性炭箱体内活性炭装填量为 $3.456 \times 0.5 = 1.728 \text{t}$ 。活性炭吸附装置的设计风量为 $24000 \text{m}^3/\text{h}$ （ $6.67 \text{m}^3/\text{s}$ ）时，过滤风速 $= 6.67 / (1.8 \times 1.6 \times 4) = 0.58 \text{m/s}$ ，停留时间 $= (0.3 \times 2) / 0.58 = 1.03 \text{s}$ ，满足关于印发《南通市废气活性炭吸附设施专项整治实施方案》的通知中“采用蜂窝状活性炭时，气体流速应低于 1.2m/s ；气体停留时间大于 1s ”、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）“采用蜂窝状吸附剂时，气体流速宜低于 1.2m/s ”的要求；

危废仓库活性炭填充量为 0.072t/套 ，设计风量为 $500 \text{m}^3/\text{h} \approx 0.14 \text{m}^3/\text{s}$ ，过滤风速 $= 0.14 / 0.6 / 0.4 \approx 0.29 \text{m/s}$ ，炭层停留时间 $= 0.3 / 0.29 = 1.03 \text{s}$ 。

活性炭更换周期计算：

根据《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》（苏环办〔2021〕218号）文中《涉活性炭吸附排污单位的排污许可管理要求》参照以下公式计算活性炭更换周期：

$$T = m \times s \div (c \times 10^{-6} \times Q \times t)$$

式中：T—更换周期，天；

m—活性炭用量，kg；

s—动态吸附量，%（一般取 10%）；

c—活性炭削减的 VOCs 浓度，mg/m³；

Q—风量，单位 m³/h；

t—运行时间，单位 h/d；

表5.2-8 活性炭更换周期计算表

设施编号		活性炭填充量 (kg)	平衡保持量	VOCs 总浓度 (mg/m ³)	风机风量 (m ³ /h)	设施工作时间 (h/d)	吸附饱和时间 (d)
底漆房	一级	1620	0.1	6.91	23000	8	127
	二级	1620	0.1	2.00	23000	8	440
修色房	一级	1620	0.1	3.90	23000	8	226
	二级	1620	0.1	1.15	23000	8	766
面漆房	一级	1728	0.1	4.35	24000	8	207
	二级	1728	0.1	1.23	24000	8	732
危废仓库	一级	72	0.1	4.00	500	24	150

根据《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办 2022[218]号）要求，活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时或 3 个月。结合苏环办 2022[218]号文要求及上表计算结果，确定本项目活性炭吸附装置活性炭实际更换周期为 3 个月。

项目选用符合《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）及《工业有机废气治理用活性炭通用技术要求》（DB32/T 5030-2025）技术要求的蜂窝活性炭，每 3 个月更换一次，满足规范要求。

对照《国家污染防治技术指导目录（2025 年版）》（环办科财函〔2025〕197 号），本项目拟采取的废气污染防治措施均不属于所列低效类技术，也不属于鼓励类技术。

综上所述，企业拟采取的污染治理设施均为可行技术，污染治理措施可行。

5.2.3 排气筒设置合理性分析

本项目排气筒设置情况详见表 2.5-8。

①项目废气均分类收集、分质处理。在设计过程中综合考虑废气排放筒的距离、废气排放是否存在互相影响、废气风量、对周围环境的影响等前提下，尽可能减少废气排气筒的设置数量，减少对周边环境的影响。相邻喷漆房的废气排气筒不宜合并为

一个总排气筒（《涂装作业安全规程》（GB 14444）的通用要求），其核心风险在于会极大增加火灾、爆炸的连锁反应风险，并破坏单个喷漆房的安全可控性。因此，各喷漆房设置独立的处理设施和排气筒。

②本项目所有排气筒高度均不低于 15m，满足《表面涂装（家具制造业）挥发性有机物排放标准》（DB32/3152-2016）、《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）、《木材加工行业大气污染物排放标准》（DB32/4436-2022）中排气筒高度不低于 15m 的要求。

③本项目排气筒废气排放流速约 14.15~15.09m/s，满足《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）第 5.3.5 节“排气筒的出口直径应根据出口流速确定，流速宜取 15m/s 左右。当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 20m/s~25m/s 左右。”的技术要求。

④本项目正常排放工况下，废气经处理后均可以实现稳定达标排放，废气中各污染物排放均满足相应的排放标准要求；经估算预测，排放的各类污染物对项目所在地周边的环境空气的贡献值较小，不会降低区域环境空气质量，环境影响可以接受。

因此，本项目排气筒设置比较合理。

5.2.4 经济可行性分析

本项目共设置 2 套中央除尘系统、1 套湿式除尘柜、3 套“水帘+多级过滤棉+二级活性炭吸附装置”、1 套活性炭吸附设施，设备投资约 150 万元，约占总投资的 25%，在可接受范围内。运行费用包含设备更换、活性炭更换、废活性炭处置费用、水费、设备运行电费及人工费用合计约 24 万元/年。因此，从经济效益的角度分析，企业是有能力接受的，本项目废气治理措施经济可行。从项目的总投资和经济效益角度分析，建设单位在生产的同时完成了废气中污染物总量的再次净化和削减，进一步减轻了环境污染，因此本项目废气防治措施是经济可行的。

5.3 无组织废气防治措施

本项目无组织废气主要为封边、粘海绵、组装、贴皮废气以及未收集到的木工粉尘、涂装废气、打磨粉尘、危废仓库废气等。

本项目封边、粘海绵、组装、贴皮等使用胶粘剂的工序均在密闭车间内进行。所使用胶粘剂为白乳胶、热熔胶、水性胶，VOCs 含量分别为 19g/L、4g/L、4g/L，质量百分比分别为 1.58%、0.38%、0.33%。对照《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）相关要求：“企业使用的原辅材料 VOCs 含量（质量比）低于 10%的工序，可不要求采取无组织排放收集措施。”

无组织排放控制措施：

（1）贮存防治措施

涂料、液体胶粘剂等易挥发的液态原料贮桶要密封，用后即盖好存放于专用仓库中。

（2）生产防治措施

①喷漆房、晾干房等常态下密闭；

②每次生产线开启前，先启动废气收集处理设施；生产线停运后，保持废气收集处理设施运行一段时间，待废气全部收集处理后再关闭；

③对设备、管道、阀门经常检查、检修，保持装置气密性良好；

（3）颗粒物污染防治

加强车间通风，通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。

（4）转移和输送防治措施

使用涂料和胶粘剂时，企业安排专人从仓库提取物料送至生产车间，输送和转移过程中不得擅自打开原料桶。

通过以上措施，可以减少无组织废气的排放，减少对周围大气环境的影响。

6 监测计划

对照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 家具制造工业》（HJ1027-2019）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）及《江苏省污染源自动监测监控管理办法（2022 年修订）》（苏环发[2022]5 号）相关要求，营运期大气污染源及环境空气监测计划见下表。

表6-1 营运期监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频次	排放标准
废气	DA001、DA005	颗粒物	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)
	DA002、DA003、 DA004	颗粒物	1 次/年	
		TVOC	1 次/年	《表面涂装（家具制造业）挥发性 有机物排放标准》 (DB32/3152-2016)
	DA006	非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)
	无组织排放 (厂界)	TVOC	1 次/年	《表面涂装（家具制造业）挥发性 有机物排放标准》 (DB32/3152-2016)
		颗粒物	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)
		非甲烷总烃、甲醛	1 次/年	《木材加工行业大气污染物排放 标准》(DB32/4436-2022)
	无组织排放 (厂区内)	非甲烷总烃、甲醛	1 次/年	
环境 空气	金港嘉园	甲醛	1 次/年	《环境影响评价技术导则 大气环 境》(HJ2.2-2018)附录 D

7 大气环境影响评价结论与建议

①项目各类废气分类收集处理，各污染物均能稳定达标排放，满足相应排放标准要求。

②正常排放时，各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 10%，符合相应环境质量标准。

③非正常工况下，各污染物影响明显增大，企业应加强管理和监控，定期巡检，严格按照操作规范进行生产；

④根据导则推荐的大气环境防护距离计算公式计算结果可知，无组织排放各大气污染物到达厂界无组织浓度限值均满足相关标准无组织排放浓度限值要求，没有超出厂界外的范围，建设项目无需设置大气环境防护区域。

表7-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐		
	评价范围	边长=50km ☐		边长=5~50km ☐		边长=5km ☒		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐		<500t/a ☐		
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ）				包括二次 PM _{2.5} ☐		
		其他污染物（非甲烷总烃、TVOC、TSP、甲醛）				不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☒		附录 D ☒	其他标准 ☒	
现状评价	评价功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	（2025）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充检测 ☒		
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☐ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐	区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL 2000 ☐	EDMS/A EDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☐		
	预测因子	预测因子（/）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☐				C _{本项目} 最大占标率>100% ☐		

	正常排放年平均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□		C _{本项目} 最大占标率>10%□		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%□		C _{本项目} 最大占标率>30%□		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h	C _{非正常} 占标率≤100%□		C _{非正常} 占标率>100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标□			C _{叠加} 不达标□		
	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：（颗粒物、非甲烷总烃、TVOC、甲醛）	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 □					
	大气环境保护距离	距（ / ）厂界最远（ / ）m					
	污染源年排放量	颗粒物：（0.373）t/a	VOCs：（0.136）t/a	甲醛：（0.016）t/a			
注：“□”，填“√”；“（ / ）”为内容填写项							