

月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目 竣工环境保护验收监测报告表

项目名称 月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目

建设单位 无锡华庄特种门窗厂

二 0 二 0 年 八 月

建设单位法人代表：

(签字)

编制单位法人代表：

(签字)

项目负责人：

报告编写人：

建设单位：无锡华庄特种门窗厂

编制单位：无锡净美环保科技有限公司

电话：

电话：

传真：---

传真：---

邮编：214000

邮编：214000

地址：无锡经济开发区华庄工业园

地址：无锡市梁溪区广南路 307-620 号

表一

建设项目名称	月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目				
建设单位名称	无锡华庄特种门窗厂				
建设项目性质	新建 √ 改扩建 技改 迁建				
建设地点	无锡经济开发区华庄工业园				
主要产品名称	耐火门窗、栏杆				
设计生产能力	全厂年产耐火门窗 60000 平方米、栏杆 5000 平方米				
实际生产能力	全厂年产耐火门窗 60000 平方米、栏杆 5000 平方米				
建设项目环评时间	2018 年 8 月	开工建设时间	2019 年 1 月 2 日		
调试时间	2019 年 10 月 20 日	验收现场监测时间	2020. 4. 29~2020. 4. 30		
环评报告表 审批部门	无锡市滨湖区环境保 护局	环评报告表 编制单位	无锡市锡山区环境科学研究所 有限公司		
环保设施设计单位	—	环保设施施工单位	—		
投资总概算	520 万	环保投资总概算	10 万	比例	1. 9%
实际总概算	520 万	环保投资	6 万	比例	1. 2%
验收监测依据	1、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[2017]第 682 号）； 2、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》 国环规环评[2017]4 号； 3、第二十四号主席令（2018 年 12 月 29 号）的要求； 4、《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知（征求意见稿）》（环办环评函[2017]1235 号）； 5、《关于转发国家环保总局〈关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知〉的通知》（苏环控[2000]48 号）； 6、《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（江苏省环境保护局，苏环管[97]122 号）； 7、《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》（省政府[1993]第 38 号令）； 8、建设项目竣工环境保护验收技术指南—污染影响类（生态环境部 2018 年第 9 号）； 9、《月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目环境影响报告表》（无锡市锡山区环境科学研究所有限公司，2018 年 8 月）； 10、《月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目环境影响报告表》的审批意见（无锡市滨湖区环境保护局，锡滨环评许准字[2018]302 号，2018 年 10 月 30 日）。				

根据本项目报告表及审批意见要求，各污染物执行以下排放标准：

1.1 废水：废水排放标准见表 1-1。

表 1-1 废水排放标准

监测点	污染物	标准值(mg/L、pH 无量纲)	依据标准
WS01（生活污水排放口）	pH 值	6~9	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表 4 中三级标准
	化学需氧量	500	
	悬浮物	400	
	动植物油	100	
	氨氮	45	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)表 1 中 A 等级标准
	总磷	8	
	总氮	70	

1.2 废气：本项目废气排放标准见表 1-2-1：

表 1-2-1 废气排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织最高允许排放浓度 (mg/m ³)	依据标准
		排气筒高度 (m)	排放速率		
颗粒物	120	15	3.5	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 中二级标准及无组织排放监控浓度限值
非甲烷总烃	/	/	/	4.0	

1.3 噪声：厂界噪声排放标准见表 1-3：

表 1-3 厂界噪声排放标准

监测点	类别	时段	标准值 (Leq[dB(A)])	依据标准
厂界	2 类区	昼间	60	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 2 类区标准

表二

2.1 工程建设内容:

无锡华庄特种门窗厂成立于 1988 年 12 月，位于无锡市滨湖区华庄镇友谊（即无锡经济开发区华庄工业园）。

2016 年 9 月公司申报《建设项目环境保护自查评估报告》，并取得无锡市滨湖区环境保护局备案意见，生产规模为：年产耐火门窗 2000 平方米、栏杆 5000 平方米。

因企业进一步的发展，购置生产设备，对原有项目进行改扩建，扩建后全厂生产规模为：年产耐火门窗 60000 平方米、栏杆 5000 平方米。

2019 年 12 月公司委托无锡市锡山区环境科学研究所有限公司编制《月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目》的环境影响报告表，该报告表 2018 年 10 月 30 日通过无锡市滨湖区环境保护局的审批。项目 2019 年 1 月 2 日开工建设，2019 年 10 月工程竣工。目前项目各类环保治理设施与主体工程均落实到位，生产能力已达到设计规模的 75%以上，具备“三同时”环保验收监测条件。

因本项目设计“以新代老”措施，故根据关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告等文件要求，公司委托无锡经纬计量检验检测有限公司于 2020 年 4 月 29 日~2020 年 4 月 30 日对公司的全厂废水、废气、噪声等污染物排放现状和各类环保治理设施的处理能力等进行了现场监测。

无锡华庄特种门窗厂“月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目”环保手续见表 2-1-1，本验收项目基本信息见表 2-1-2，建设项目情况见表 2-1-3，项目工程表 2-1-4，主要工艺设备见表 2-1-5。

表 2-1-1 环保手续一览表

序号	项目名称	审批单位及时间	竣工验收情况	备注
1	建设项目环境保护自查评估报告	/	/	
2	月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目	无锡市滨湖区环境保护局，锡滨环评许准字[2018]302 号，2018 年 10 月 30 日	全厂验收	

表 2-1-2 项目基本信息表

内容	基本信息
项目名称	月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目
建设单位	无锡华庄特种门窗厂
行业类别	C3312 金属门窗制造
建设性质	改扩建
建设地点	无锡经济开发区华庄工业园
劳动定员	本项目新增员工 5 人，全厂员工 15 人
工作制度	年生产天数 220 天，实行一班 8 小时工作制

总投资/环保投资	520 万元/6 万元
占地面积	8991.31m ²

表 2-1-3 项目情况一览表

项 目	执行情况
立 项	无锡滨湖区经信局
环 评	2018 年 8 月无锡市锡山区环境科学研究所有限公司编制
环评批复	2018 年 10 月 30 日由无锡市滨湖区环境保护局批复
项目开工建设时间	2019 年 1 月 2 日
项目建设竣工时间	2019 年 20 月
设计生产能力	全厂年产耐火门窗 60000 平方米、栏杆 5000 平方米
实际生产能力	全厂年产耐火门窗 60000 平方米、栏杆 5000 平方米
现场勘查工程实际建设情况	主体与辅助工程已经建成，各类设施处于正常运行状态，生产负荷达到设计规模的 75%以上。

表 2-1-4 全厂项目工程情况一览表

类别	项目内容	设计能力	实际能力	备注
贮存工程	原辅材料及产品 储存区	200m ² （全厂）	200m ² （全厂）	
公用工程	给水	/	/	由市政自来水管网供给
	排水	生活污水	/	接管无锡市太湖新城污水处理厂处理
		雨水	/	排入雨水管网
环保工程	喷塑废气	经旋风除尘+滤芯除尘后，经 1 根 15 米高排气筒排放	滤芯+布袋除尘后，经 1 根 15 米高排气筒排放	
	焊接废气	移动式烟尘净化器处理后，无组织排放	移动式烟尘净化器处理后，无组织排放	
	生活污水	化粪池预处理	化粪池预处理	
	危险固废堆场	2m ²	2m ²	防雨、防风、防渗漏
	一般固废堆场	20m ²	20m ²	
	噪声	墙壁隔声、距离衰减	墙壁隔声、距离衰减	

表 2-1-5 全厂主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	环评数量（台/套）	实际数量（台/套）	备注
1	喷粉室	6.3m*2.5m*2.5m	1	1	同环评
2	烘房	电加热 (6.3m*2.5m*2.5m/ 3m*2m*2.5m)	2	2	同环评
3	电焊机	—	6	6	同环评
4	激光切割机	—	1	1	同环评
5	剪板机	63T/2500	2	2	同环评
6	折弯机	135-4000	2	2	同环评
7	钻床	ZB4040	2	2	同环评
8	数控机床	—	2	1	减少 1 台
9	焊接机器人	—	5	1	减少 4 台
10	空压机	—	2	2	同环评

2.2 原辅材料消耗及水平衡：

1、原辅材料消耗

全厂项目主要原辅材料见表 2-2-1。

表 2-2-1 全厂原辅材料消耗表

序号	名称	单位	环评设计年消耗量	实际年消耗量	备注
1	静电喷塑	t/a	0.8	0.8	同环评
2	焊料	t/a	2.3	2.3	同环评
3	二氧化碳	瓶/a	50	50	同环评
4	氮气	瓶/a	150	150	同环评
5	氩气	瓶/a	3	3	同环评
6	不锈钢件	t/a	50	50	同环评
7	铝型材	t/a	60	60	同环评
8	镀锌方管	t/a	30	30	同环评
9	紧固件	/	若干	若干	同环评
10	乳化液	t/a	0.04	0.04	同环评

2、水平衡

本项目实际水量平衡图见图 2-2-1、全厂实际水量平衡图见图 2-2-2。

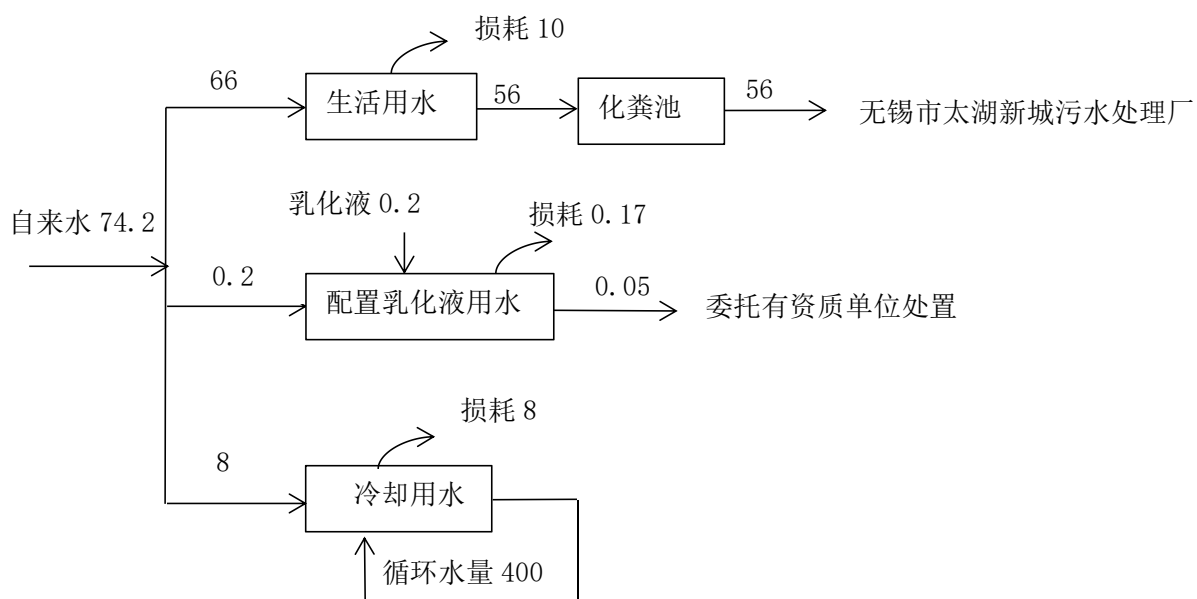


图 2-2-1 本项目实际水平衡图 单位 t/a

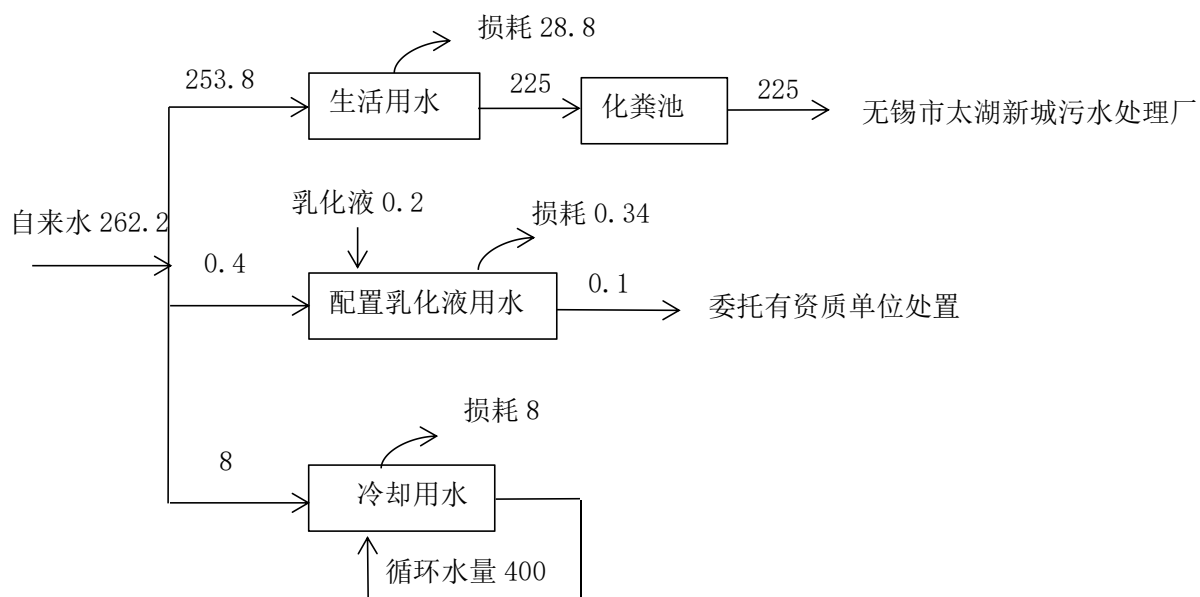


图 2-2-2 全厂实际水平衡图 单位 t/a

2.3 主要工艺流程及产物环节

2.3.1 生产工艺流程

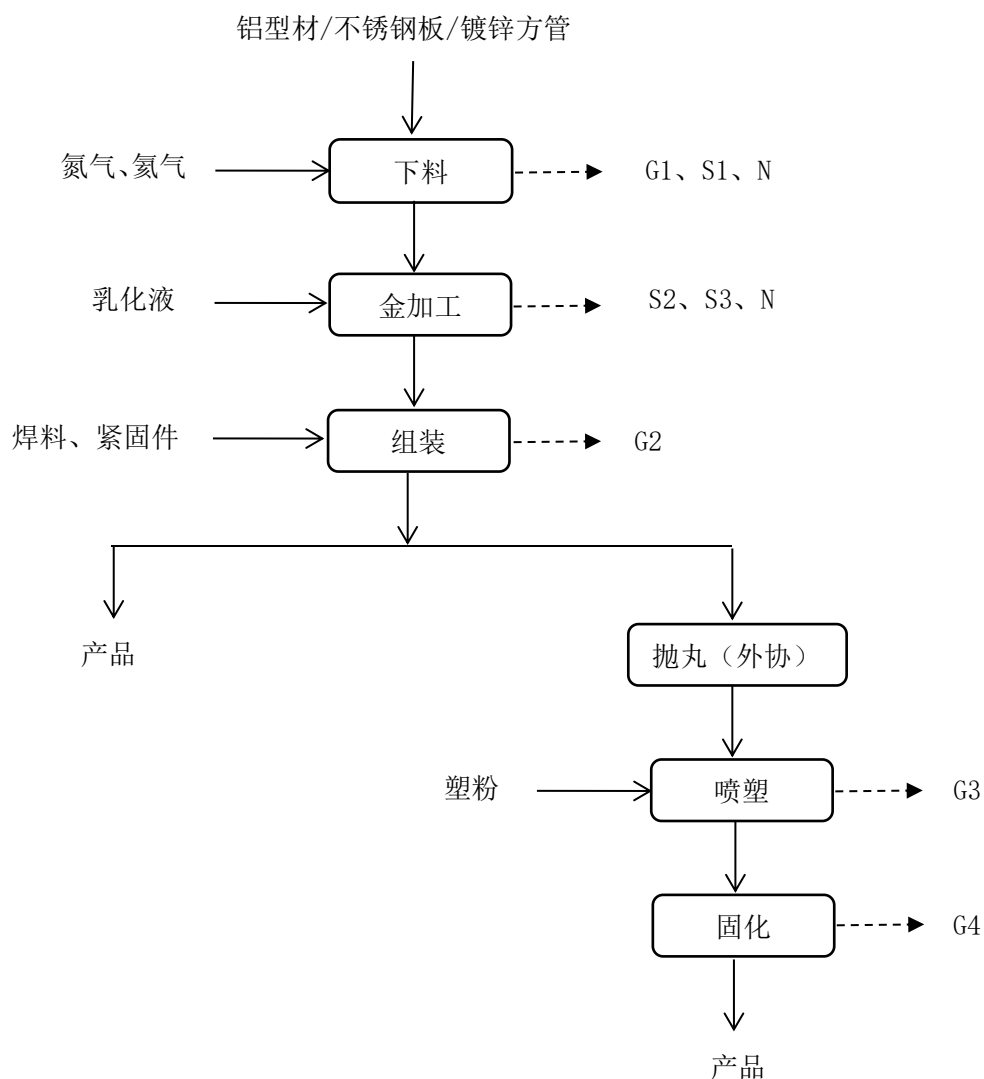


图 2-3-1 生产工艺流程图

工艺流程说明:

下料: 对外购铝型材/不锈钢板/镀锌方管进行下料切割, 采用剪板机及激光切割机进行切割, 其中激光切割机需要氮气、氩气作为保护气, 激光切割机使用夹套冷却水冷却降温, 该水循环使用, 不外排。该过程产生切割废气 G1、废金属 S1 和噪声 N。

金加工: 切割后的金属料利用折弯机的压力部分工件按设计的方式折弯。对有需要的工件进行钻孔, 数控机床进行加工成型。钻床、数控车床使用乳化液, 本工序有废乳化液 S2、废金属 S3、噪声 N 产生。

组装: 部分使用焊机对上道工序的产品进行拼缝焊接, 使用无铅焊料, 部分采用紧固件进行组装。焊接过程产生焊接废气 G2。

喷塑: 喷塑使用的涂料为环氧聚酯粉末涂料, 主要成分为环氧树脂。其原理是: 在密闭密闭喷塑房

中，采用高电 3 压、小电流的静电喷涂工艺。粉末涂料在洁净、干燥的压缩空气下从供粉器送入输粉管，再被气流送到高压静电喷枪，由喷枪出口处的电晕放电使粉末涂料颗粒带上静电负电荷，带电粉末涂料借助气流被吸附在接地的工件上，随着喷上的粉末增多，电荷积聚也越多，当到一定厚度时，由于产生静电排斥作用，不便继续吸附，从而使整个工件获得一定厚度的粉末涂层（厚度约为 60~80 毫米的粉层）。带负电荷的粉末吸附在工件上后的吸附力很大，有一定的粘着力，一般的气流或轻微震动均不能使粉末脱落。本工序产生喷塑粉尘 G3。

烘干：将喷好的工件送入烘房内，进行加热固化，采用电加热，温度控制在 180 摄氏度，使其表面环氧树脂得到的能量足够使整个分子链都可以自由运动，从而成为粘流态粘合，加热 1 小时固化后取出，自然冷却。由于烘干温度低于环氧树脂的分解温度 260 摄氏度，烘干过程中只有微量的有机废气 G4 产生。

注：本项目喷塑前无需再进行除油、除锈、磷化、钝化等表面处理工艺。

2.4 项目变动情况

环境保护设施变化及其环境影响分析：环评中申报“喷塑工序产生的粉尘废气，由旋风除尘器+滤芯除尘器处理”，实际建设中“旋风除尘器改为布袋除尘器”，因“旋风除尘器”和“布袋除尘器”均具有除尘的效果，且本次验收监测结果表明，喷塑产生的粉尘废气达标排放，此变化对大气环境无影响。根据苏环办[2015]256 号文《江苏省环保厅关于加强建设项目重大变动环评管理的通知》中的内容，以上变化不属于重大变动。

经核对，项目建设性质、建设地点、生产规模、生产工艺、环境保护措施与环评、批复要求均一致，无重大变动。

表三

3.1 主要污染源、污染物处理和排放**1、废水**

本项目用水主要为：员工生活用水、乳化液配置用水、冷却用水。

本项目员工生活产生的生活污水，经化粪池处理后，接管至太湖新城污水处理有限公司集中处理。冷却水循环使用，定期补充损耗，不外排；废乳化液作为危险固废委托江阴绿水机械有限公司处置。

全厂用水主要为：员工生活用水、乳化液配置用水、冷却用水。

全厂无生产废水排放，经化粪池处理后，接管至太湖新城污水处理有限公司集中处理。冷却水循环使用，定期补充损耗，不外排；废乳化液作为危险固废委托江阴绿水机械有限公司处置。全厂废水排放及治理设施见表 3-1-1，废水监测点位图见图 3-1-1。

表 3-1-1 全厂废水排放情况及防治措施

废水类别	污染因子	废水量 t/a	排放 规律	环评/批复		实际建设	
				处理设施	排放去向	处理设施	排放去向
生活污水	COD _{Cr} 、SS、 NH ₃ -N、TP、 TN	225	间歇	化粪池	接管至太湖 新城污水厂 集中处理	同环评	同环评
废乳化液	/	/	/	/	委托有资质 单位处置	/	同环评
冷却水	/	/	/	/	循环使用， 定期补充损 耗，不外排	/	同环评

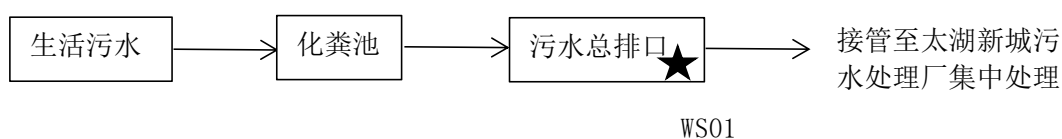


图 3-1-1 废水监测点位 ★ 代表废水监测点位

2、废气

本项目及全厂废气污染物主要为激光切割、焊接、喷塑工序产生的粉尘，以颗粒物计；固化工序产生的有机废气，以非甲烷总烃计。

（1）有组织废气：喷塑工序故在相对密闭的喷塑房内进行，产生的颗粒物废气，经滤芯+布袋除尘器处理后，经 1 根 15 米高（FQ01）排气筒排放。

（2）无组织废气：喷塑工序中未被捕集的颗粒物废气，经车间呈无组织排放；激光切割、焊接工序产生的颗粒物废气，经移动式烟尘净化器处理后，经车间呈无组织排放。废气排放及治理措施见表 3-1-2，有组织废气处理工艺及检测点位见图 3-1-2。

表 3-1-2 项目废气产生及排放情况

类型	生产设施	污染物	排放规律	处理设施	
				环评/初步设计的要求	实际建设
有组织	喷塑工序	颗粒物	间歇	经旋风+滤芯除尘器处理后，经 1 根 15 米高（FQ01）排放筒排放	滤芯+布袋除尘器处理后，经 1 根 15 米高（FQ01）排放筒排放
无组织废气	喷塑工序	颗粒物	间歇	未被收集废气，经车间呈无组织排放	同环评
	激光切割、焊接工序	颗粒物	间歇	经移动式烟尘净化器处理后，经车间呈无组织排放	同环评
	固化工序	非甲烷总烃	间歇	固化工序采用电加热，经车间呈无组织排放	同环评

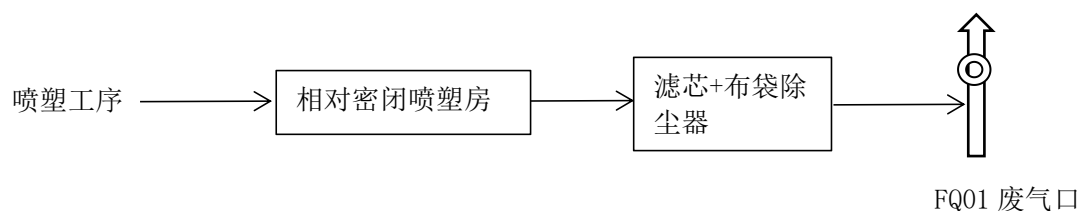


图 3-1-2 有组织废气处理工艺 ◎ 代表有组织废气监测点位

3、噪声

全厂主要噪声源为激光切割机、剪板机、钻床、数控车床、空压机、废气处理风机等产生的设备噪声。合理布局、采用低噪声设备、墙壁隔声、距离衰减等降噪措施。噪声排放及治理措施见表 3-1-3。

表 3-1-3 本项目噪声源、振源强情况

序号	声源名称	防治措施	
		环评/批复	实际建设
1	激光切割机、剪板机、钻床、数控车床、空压机、废气处理风机	合理布局、采用低噪声设备、墙壁隔声、距离衰减等降噪措施。	同环评

4、固体废物

全厂产生的一般固废为：金属废料由物资回收部门回收利用；生活垃圾由环卫部门统一清运。危险固废为：废乳化液委托江阴绿水机械有限公司处置，含油抹布及手套混入生活垃圾，由环卫部门统一清运。

危险固体废弃物和一般固体废弃物分开贮存，并设有危险固体废弃物标志牌和一般固体废弃物标志牌。固体废物在厂区的堆放、贮存、转移等符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

(GB18599-2001)和《危险废物贮存及污染控制标准》(GB18597-2001)的有关要求。危险固体废弃物暂存场所具备防雨、防渗、防漏设施(含挥发性物质的废物需密闭),并具有规范的危险废物识别标志、视频监控、照明设施和消防设施。本项目固废详见附表 3-1-4。

表 3-1-4 本项目固体废物处置一览表

序号	固废名称	产生工序	属性	废物类别及代码	环评产生量(t/a)	实际产生量(t/a)	处置方式	
							环评/初步设计的要求	实际建设
1	废金属废料	下料、金加工	一般	—	2	2	收集后外售	同环评
2	废乳化液	金加工	危险	HW09 (900-006-09)	0.1	0.1	委托处	委托江阴绿水机械有限公司处置
3	含油抹布及手套	生产	一般	HW49 (900-041-49)	0.02	0.02	环卫部门清运	同环评
4	生活垃圾	员工	一般	—	0.55	0.55		

3.2 其他环保设施

本项目其他环保设施调查结果情况见表 3-2-1。

表 3-2-1 本项目其他环保设施调查表

调查内容	执行情况
环境风险防治设施	环评批复未要求
在线监测装置	环评批复未要求
“以新带老”措施	已实施“以新带老”内容:焊接工序产生的颗粒物废气,经移动式烟尘净化器处理后,经车间呈无组织排放。
“三同时”落实情况	项目工程相应的环保设施与主体工程同时设计、同时竣工、同时投入使用,能较好地履行环境保护“三同时”执行制度。

表四

4.1 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

1、建设项目环境影响报告表主要结论

环评结论主要摘录及建议见表 4-1-1。

表 4-1-1 环评结论主要摘录

主要环境影响及保护措施	废气	本项目喷塑所产生的颗粒物经旋风除尘+滤芯除尘净化后，尾气通过 15 米排气筒 FQ-1 排放。 激光切割产生的颗粒物及焊接烟尘经移动式烟尘净化器净化，与固化非甲烷总烃及未被捕集的喷塑颗粒物，车间内无组织排放。
	废水	本项目生活污水经化粪池处理后水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中表 4 三级标准及《污水排入下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 的 A 级标准，接管进入无锡市太湖新城污水处理厂处理。
	固废	金属废料由物资公司回收；危险固废中的废乳化液由有资质单位处置。职工生活垃圾及废油抹布由环卫部门清运。
	噪声	本项目噪声设备经厂房隔声、距离衰减和合理平面布局后，确保厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。
总结论		综上所述，该项目选址合理，在限于所报产品、规模及生产工艺，并落实各项污染治理措施，达到国家和地方规定的污染物排放标准，满足污染物排放总量控制指标，污水接入污水处理厂处理的前提下，本项目在该地建设目前在环保上可行。
要求		1、严格执行“三同时”制度，项目的建设应重视引进和建立先进的环保管理模式，完善管理制度，强化企业职工的环保意识。 2、根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》规定，对排污口进行规范化整治。 3、严格落实各项污染防治措施的建设和运行，建立健全企业内部环境管理机制和环境保护规章制度，落实岗位环保责任制。加强对环保设施的日常维护和管理，确保各类污染物长期稳定达标排放，避免因管理不善、违章操作等因素造成环境污染与纠纷。 4、加强对厂内废气处理装置的日常维护，确保废气净化装置的长期稳定运行。 5、根据噪声预测，企业厂界噪声值已接近排放标准，建议企业安装隔声门窗，并在工作期间关闭门窗，以确保噪声厂界达标排放。

2、建设项目环境影响报告表批复要求

无锡华庄特种门窗厂“月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目”环境影响报告表审批意见见附件 2。

表五

5.1 验收监测质量保证及质量控制：

本次监测的质量保证严格按照无锡精纬计量检验检测有限公司《质量手册》《程序文件》等质量体系文件的要求，实施全过程质量控制。

检测人员经过考核并持有合格证书；所有检测仪器均经过计量检定或校准，并在有效期内；现场检测仪器使用前均经过校准确认。

1、水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按照《水和废水监测分析方法》（第四版）《水质 采样技术指导》（HJ494-2009）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）、《江苏省日常环境监测质量控制样采集、分析控制要求》（苏环监测【2006】60号）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的等要求执行，保证各监测项目满足质量控制要求。

表 5-1-1 水质污染物监测质控结果表

监测项目		样品 个数	平行样			加标回收样			标样	
			平行样 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	加标样 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	标样 (个)	合格率 (%)
废水	pH 值	8	2	16%	100%	—	—	—	2	100%
	COD _{cr}	8	2	16%	100%	—	—	—	2	100%
	NH ₃ -N	8	2	25%	100%	2	25%	100%	2	100%
	TP	8	2	25%	100%	2	25%	100%	2	100%
	TN	8	2	25%	100%	2	25%	100%	2	100%

2、气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

废气验收监测质量控制与质量保证按照《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范(试行)》（HJ/T373-2007）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）、《江苏省日常环境监测质量控制样采集、分析控制要求》（苏环监测【2006】60号）中有关规定执行。尽量避免被测排放物中共存污染物因子对仪器分析的交叉干扰；被测排放物的浓度应在仪器测试量程的有效范围即仪器量程的 30~70%之间。仪器示值偏差不高于±5%，对采样仪器的流量计定期进行校准。

表 5-1-2 废气污染物监测质控结果表

监测项目		样品 个数	空白样			加标回收样			标样	
			空白样 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	加标样 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	标样 (个)	合格率 (%)
无组	非甲烷总烃	24	2	—	100%	—	—	—	—	—

织	颗粒物	24	0	—	100%	—	—	—	—	—
有组织	颗粒物（低）	6	1	—	100%	—	—	—	—	—

3、噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

噪声测量仪器性能符合 GB 3875 和 GB/T 17181 对仪器的要求，测量前后在测量的环境中用声校准器校准测量仪器，示值偏差不大于 0.5dB；测量时传声器加防风罩；监测点在本项目厂界外 1m 的位置，高度为 1.2m，记录影响测量结果的噪声源。

表 5-1-3 噪声声级计校准结果表

校准日期	声校准器型号	标准噪声值（dB（A））	监测前校准值（dB（A））	示值偏差（dB（A））	检测后校准值（dB（A））	示值偏差（dB（A））
2020.4.29	AWA6222A	94.0	93.8	0.2	93.8	0.2
2020.4.30	AWA6222A	94.0	93.8	0.2	93.8	0.2

4、监测分析方法汇总

表 5-1-4 监测分析方法一览表

类别	检测项目	标准（方法）名称及编号（含年号）
废水	pH值	便携式pH计法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002）3.1.6.2
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ828-2017
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T11893-1989
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T11901-1989
	总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012
有组织废气	颗粒物	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定重量法》HJ 836-2017
无组织废气	颗粒物	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》GB/T 15432-1995
	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017
噪声	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

5、主要监测分析仪器汇总

表 5-1-5 验收使用监测仪器一览表

序号	仪器设备	型号	编号	备注
----	------	----	----	----

1	便携式 pH 计	PHB-1	XC-411	
2	滴定管（具塞）	50mL	/	
3	电子分析天平（MT）	MS105DU	SY-002	
4	紫外分光光度计	L5	SY-009	
5	紫外分光光度计	L9	SY-008	
6	气相色谱仪（非甲烷总烃）	Agilent 7820A	SY-010	
7	自动烟尘（气）测试仪	崂应 3012H 型	XC-747	
8	气象仪	NK-5500	XC-761	
9	高负压智能综合采样器	ADS-2062G	XC-754、XC-755 XC-756、XC-757	
10	多功能声级计	AWA6228+	XC-740	

表六

6.1 验收监测内容：

1、废水监测内容及频次见表 6-1-1。

表 6-1-1 废水监测内容及频次

编号	监测内容	监测项目	监测点位	监测频次
WS01	生活污水	pH 值、氨氮、化学需氧量、悬浮物、总磷、总氮	污水总排口	连续 2 天，每天 4 次

2、废气检测内容及频次见表 6-1-2。

表 6-1-2 废气监测内容及频次

编号	监测内容	监测项目	监测点位	监测频次
FQ-03	有组织废气	颗粒物	旋风+滤芯除尘器	连续 2 天，每天 3 次
01~04	无组织废气	颗粒物、非甲烷总烃	厂界上风向 1 个点，下风向 3 个点	连续 2 天，每天 3 次

3、噪声监测内容及频次见表 6-1-3。

表 6-1-3 噪声监测内容及频次

监测点位	监测项目	监测频次
厂界	昼间等效（A）声级	连续 2 天，每天昼间监测一次

表七

7.1 验收监测期间生产工况记录：

无锡精纬计量检验检测有限公司于 2020 年 4 月 29 日~2020 年 4 月 30 日对公司进行验收监测工作。验收监测期间生产运行基本稳定，环保设施运行正常。该公司工况根据企业提供验收监测期间企业提供产品产量进行核算，详见表 7-1-1。

表 7-1-1 建设项目竣工验收监测期间产量核实表

序号	产品名称	年设计产量	监测期间产量			
			2020-4-29		2020-4-30	
			实际日产量	生产负荷	实际日产量	生产负荷
1	耐火门窗	60000 平方米	218 平方米	>75%	220 平方米	>75%
2	栏杆	2000 平方米	7.5 平方米	>75%	8 平方米	>75%

注：1.日设计产量等于全年设计产量除以全年工作天数。2.该项目工况核算采用生产制造类项目产品产量核算法。

7.2 验收监测结果：**1、废水排放监测结果****(1) 生活污水水监测结果****表 7-2-1 生活污水监测结果**

采样点			WS01 污水总排放口					标准 限值
采样频次			第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
监测日期	检测项目	单位	—	—	—	—	—	—
2020.4.29	pH 值	无量纲	7.81	7.74	7.61	7.55	—	6~9
	COD _{cr}	mg/L	168	174	177	172	173	≤500
	NH ₃ -N	mg/L	22.5	23.6	24.3	23.2	23.4	≤45
	TP	mg/L	3.18	3.72	3.93	3.38	3.55	≤8
	TN	mg/L	31.0	31.7	32.5	31.4	31.6	≤70
	SS	mg/L	64	68	70	67	67	≤400
2020.4.30	pH 值	无量纲	7.47	7.45	7.46	7.45	—	6~9
	COD _{cr}	mg/L	168	177	179	171	174	≤500
	NH ₃ -N	mg/L	23.2	24.1	24.7	24.4	24.1	≤45
	TP	mg/L	3.24	3.83	3.92	3.67	3.66	≤8

	TN	mg/L	29.9	30.9	31.6	30.5	30.7	≤70
	SS	mg/L	69	72	83	76	75	≤400
评价	监测期间 WS01 污水总排口（生活污水）的 COD、SS 排放浓度和 pH 值符合《污水综合排放标准》（GB8979-1996）表 4 中的三级标准，氨氮、总磷、总氮排放浓度符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准。							

2、废气排放监测结果

表 7-2-2 FQ01 喷塑工序废气监测结果

1、测试工段信息										
工段名称		喷塑				编 号		FQ-01		
治理设施名称		滤芯+布袋除尘器		排气筒高度		15 米	排气筒出口截面积		0.1257m ²	
2、检测结果										
序号	测试项目	单位	检测结果						评价标准	达标情况
			2020. 4. 29			2020. 4. 30				
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次		
1	废气平均流量 (处理设施后)	m ³ /h (标态)	4541	4584	4606	5075	5086	5078	/	/
3	颗粒物排放浓度	mg/ m ³	1. 2	1. 1	1. 0	1. 1	1. 1	1. 0	120	达标
4	颗粒物排放速率 (处理设施后)	kg/h	5. 45 ×10 ⁻³	5. 04 ×10 ⁻³	4. 61 ×10 ⁻³	5. 58 ×10 ⁻³	5. 59 ×10 ⁻³	5. 08 ×10 ⁻³	3. 5	达标
备注	1、颗粒物排放浓度及其排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。									

表7-2-3 无组织废气排放监测结果

监测日期	采样点位	单位	检测项目					
			非甲烷总烃			颗粒物		
			采样频次			采样频次		
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
2020.4.29	上风向 1#点	mg/m ³	1.18	0.86	0.94	0.232	0.251	0.235
	下风向 2#点	mg/m ³	0.85	0.78	1.17	0.268	0.287	0.307
	下风向 3#点	mg/m ³	0.81	0.84	0.90	0.286	0.323	0.289
	下风向 4#点	mg/m ³	0.89	0.79	0.77	0.303	0.305	0.271

2020. 4. 30	上风向 1#点	mg/m ³	0.77	1.62	1.51	0.218	0.239	0.222
	下风向 2#点	mg/m ³	1.25	1.28	1.78	0.255	0.276	0.296
	下风向 3#点	mg/m ³	1.52	1.34	1.67	0.273	0.313	0.278
	下风向 4#点	mg/m ³	1.42	1.25	1.39	0.291	0.294	0.259
标准限值			4.0			1.0		
评价		厂界无组织非甲烷总烃、颗粒物浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组排放监控浓度限值。						
备注								

表 7-2-4 气象参数一览表

监测项目	单位	检测日期					
		2020. 4. 29			2020. 4. 30		
		监测频次					
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
风速	m/s	2. 8	2. 7	2. 7	2. 9	2. 8	2. 8
风向	—	东北	东北	东北	东北	东北	东北
气温	℃	20. 5	22. 3	23. 9	25. 4	28. 2	30. 2
湿度	%	54. 7	49. 5	46. 7	58. 7	45. 4	38. 7
气压	kPa	101. 7	101. 7	101. 6	101. 4	101. 3	101. 3

3、噪声监测结果

表 7-2-5 噪声监测结果（单位：LeqdB(A)）

监测日期	2020.4.29			
监测点位	Z1（北厂界）	Z2（东厂界）	Z3（南厂界）	Z4（西厂界）
监测值	57.0	57.2	58.0	58.5
标准值	60	60	60	60
监测日期	2020.4.30			
监测点位	Z1（北厂界）	Z2（东厂界）	Z3（南厂界）	Z4（西厂界）
监测值	57.8	58.0	58.8	57.2
标准值	60	60	60	60
评价	1、昼间厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类区标准			

备注

1、4月29日监测期间：天气：晴；风向：东北；风速：3.0m/s；4月30日监测期间：天气：晴；风向：东北；风速：2.2m/s。

4、污染物排放总量核算

项目废水污染物排放总量核算见表 7-2-6、废气污染物排放总量见表 7-2-7。

表 7-2-6 全厂废水污染物排放总量核算表（单位：t/a）

污染物	排放量 (m³/a)	运行天数	日均排放浓度 (mg/L)	实际年排放量 (t/a)	总量控制 (接管量) (t/a)	达标 情况
COD	225	220	174	0.039	0.09	达标
NH ₃ -N			23.8	0.005	0.00788	达标
TP			3.60	0.0008	0.001	达标
TN			31.2	0.007	0.0097	达标
SS			71	0.016	0.068	达标
换算公式	废水污染物实际排放量（t/a）=污染物浓度(mg/L)*排水量（m³/a）/10 ⁶					
备注						

表 7-2-7 全厂废气污染物排放总量核算表（单位：t/a）

排放源	污染物	排放速率 (kg/h)	年排放 时间(h)	实际年排放量 (t/a)	总量控制 (t/a)	达标 情况
FQ01 喷塑工序废气 排放口	颗粒物	5.22×10 ⁻³	200	0.001	0.005	达标
换算公式	废气污染物实际排放量（t/a）=污染物排放速率（kg/h）*年运行时间（h）/10 ³					
备注						

表八

8.1 环境管理检查情况

表 8-1-1 环境管理情况检查

序号	检查内容	执行情况
1	建设项目从立项到试生产阶段执行环境保护法律、法规、规章制度的情况	单位于 2018 年 8 月委托无锡市锡山区环境科学研究有限公司编制了《月产 5000 平方米耐火窗生产线技术改造项目环境影响报告表》，该报告表于 2018 年 10 月 30 日由无锡市滨湖区环境保护局批复
2	环境保护审批手续及环境保护档案资料	项目环境影响报告表及批复等环境保护审批手续齐全，环境保护档案资料齐备
3	环保组织结构及规章管理制度	有专人负责公司环境管理制度
4	环境保护设施建成及运行记录	废水：全厂无生产废水排放，经化粪池处理后，接管至太湖新城污水处理有限公司集中处理。冷却水循环使用，定期补充损耗，不外排；废乳化液作为危险固废委托江阴绿水机械有限公司处置。 废气：喷塑工序故在相对密闭的喷塑房内进行，产生的颗粒物废气，经滤芯+布袋除尘器除尘器处理后，经 1 根 15 米高（FQ01）排气筒排放。喷塑工序中未被捕集的颗粒物废气，经车间呈无组织排放；激光切割、焊接工序产生的颗粒物废气，经移动式烟尘净化器处理后，经车间呈无组织排放。 噪声：合理布局、采用低噪声设备、墙壁隔声、距离衰减、减振等降噪措施。 固废：全厂产生的一般固废为：金属废料由物资回收部门回收利用；生活垃圾由环卫部门统一清运。危险固废为：废乳化液委托江阴绿水机械有限公司处置，含油抹布及手套混入生活垃圾，由环卫部门统一清运。危险固体废弃物和一般固体废弃物分开贮存，并设有危险固体废弃物标志牌和一般固体废弃物标志牌。固体废物在厂区的堆放、贮存、转移等符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）和《危险废物贮存及污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求。危险固体废弃物暂存场所具备防雨、防渗、防漏设施（含挥发性物质的废物需密闭），并具有规范的危险废物识别标志、视频监控、照明设施和消防设施。
5	环境保护措施落实情况及运行效果	污水、废气、噪声源、固废收集等环境保护措施均已到位。

6	排污口规范化情况检查	污水接管口、废气排放口、噪声源、固废场所均已设置环保标志牌
---	------------	-------------------------------

表九

9.1 环评批复落实情况		
表 9-1-1 环评批复落实情况		
序号	环评批复要求	执行情况
1	废水部分：排水系统须采取“雨污分流”措施；本项目不得从事酸洗、磷化、电镀、喷漆表面处理的生产，冷却水循环使用，确保无工业废水排放；生活污水须经预处理达到接管标准后接入园区污水管网，并送太湖新城污水处理厂集中处理。	废水部分：排水系统实施雨污分流。全厂不从事酸洗、磷化、电镀、喷漆表面处理的生产，无生产废水排放。生活污水经化粪池处理后，接管至太湖新城污水处理有限公司集中处理；冷却水循环使用，定期补充损耗，不外排。污水总排口的 COD、SS、动植物油排放浓度和 pH 值均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准、NH ₃ -N、TP、TN 排放浓度均符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 等级标准。
2	废气部分：须对产生的工艺废气采取污染防治措施，确保主要污染物排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准及无组织排放监控浓度限值，排气筒高度不得低于 15 米。在生产车间 100 米卫生防护距离范围内不得设置环境敏感点。	废气部分：喷塑工序故在相对密闭的喷塑房内进行，产生的颗粒物废气，经滤芯+布袋除尘器处理后，经 1 根 15 米高（FQ01）排气筒排放。喷塑工序中未被捕集的颗粒物废气，经车间呈无组织排放；激光切割、焊接工序产生的颗粒物废气，经移动式烟尘净化器处理后，经车间呈无组织排放。有组织颗粒物排放浓度及其排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。厂界无组织非甲烷总烃、颗粒物浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。在生产车间 100 米卫生防护距离范围内无新建环境敏感点。
3	噪声部分：本项目生产设备须合理布置，落实报告中减轻、避免营运期间噪声影响防治措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 排放限值，即昼间≤60dB(A)，本项目夜间不得生产。	噪声部分：项目合理平面布局，采用低噪生产设备、隔声、减振、距离衰减等降噪措，昼间厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准表 1 中 2 类区标准。项目夜间不生产。
4	固废部分：按“减量化、资源化、无害化”原则和环保管理要求，落实固体废物的收集、处置和综合利用措施，实现固体废物全部综合利用或安全处置。一般固废收集后综合利用；生活垃圾应委托环卫部门统一处置；废乳化液属于危险废物，必须全部委托有资质单位安全处置，厂内暂存场所应按国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求设置，并且在危险废物转移前办理危险废物转移、交换手续。	固废部分：全厂产生的一般固金属废料由物资回收部门回收利用；生活垃圾由环卫部门统一清运。危险固废废乳化液委托江阴绿水机械有限公司处置，含油抹布及手套混入生活垃圾，由环卫部门统一清运。危险固体废物和一般固体废物分开贮存，并设有危险固体废物标志牌和一般固体废物标志牌。固体废物在厂区的堆放、贮存、转移等符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）和《危险废物

		贮存及污染控制标准》(GB18597—2001)的有关要求。危险固体废弃物暂存场所具备防雨、防渗、防漏设施(含挥发性物质的废物需密闭),并具有规范的危险废物识别标志、视频监控、照明设施和消防设施。
5	本项目正式投产后,污染物排放考核量不得突破环评中核定的限值:废水接管量$\leq 56\text{t/a}$、水污染物最终排放量为:COD$\leq 0.0028\text{t/a}$、SS$\leq 0.00056\text{t/a}$、氨氮$\leq 0.00028\text{t/a}$、总氮$\leq 0.00084\text{t/a}$、总磷$\leq 0.000028\text{t/a}$。 废气:颗粒物$\leq 0.005\text{t/a}$。 固体废物:全部综合利用或安全处置。 全厂污染物排放考核量不得突破环评中核定的限值:废水接管量$\leq 225\text{t/a}$、水污染物最终排放量为:COD$\leq 0.0112\text{t/a}$、SS$\leq 0.00226\text{t/a}$、氨氮$\leq 0.00108\text{t/a}$、总氮$\leq 0.00334\text{t/a}$、总磷$\leq 0.000108\text{t/a}$。 废气:颗粒物$\leq 0.005\text{t/a}$。 固体废物:全部综合利用或安全处置。	本项目正式投产后,全厂污染物排放考核量不突破环评中核定的限值: 1、水污染物:接管考核量:生活污水水量225t/a,COD0.039t/a,SS0.016t/a,氨氮0.005t/a,TP0.0008t/a,TN0.007t/a。2、大气污染物:有组织:颗粒物0.001t/a。3、固体废物:零排放。
6	本项目废(污)水(限生活污水接入污水处理厂)、固废、噪声等所有排污口须按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》和原国家环保局《环境保护图形标志实施细则(试行)》规定建设。	污水接管口、雨水接管口、废气排放口、固废场所均已设置环保标志牌。
7	须按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)规定的程序进行本项目的竣工环境保护验收,验收合格后方可投入正式运营。	项目的环保设施均与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。正进行环保验收。
8	本项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或污染防治措施等发生重大变动或自批准之日起超过五年方决定开工建设的,应当重新报批(审核)项目的环境影响评价文件。	本项目的性质、地点、采用的工艺及污染设施等均未发生重大变动。

表十

10.1 验收监测结论:

无锡精纬计量检验检测有限公司于 2020 年 4 月 29 日-4 月 30 日现场验收监测, 具体验收结果如下:

1、废水

排水系统实施雨污分流。全厂不从事酸洗、磷化、电镀、喷漆表面处理的生产, 无生产废水排放。生活污水经化粪池处理后, 接管至太湖新城污水处理有限公司集中处理; 冷却水循环使用, 定期补充损耗, 不外排。

监测期间: WS01 污水口的 COD、SS 排放浓度和 pH 值均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中三级标准、NH₃-N、TP、TN 排放浓度均符合《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 A 等级标准。雨水总排口无积水, 未检测。

2、废气

喷塑工序在相对密闭的喷塑房内进行, 产生的颗粒物废气, 经滤芯+布袋除尘器处理后, 经 1 根 15 米高 (FQ01) 排气筒排放。喷塑工序中未被捕集的颗粒物废气, 经车间呈无组织排放; 激光切割、焊接工序产生的颗粒物废气, 经移动式烟尘净化器处理后, 经车间呈无组织排放。在生产车间 100 米卫生防护距离范围内无新建环境敏感点。

监测期间: 有组织废气: 有组织颗粒物排放浓度及其排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准。厂界无组织非甲烷总烃、颗粒物浓度均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值。

无组织废气: 厂界无组织非甲烷总烃、颗粒物浓度均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值。

3、噪声

建设单位合理设置车间布局, 选用低噪声设备, 并采取隔声、减振降噪措施。

监测期间: 昼间厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 2 类区标准。本项目夜间不生产。

3、固体废物

全厂产生的一般固金属废料由物资回收部门回收利用; 生活垃圾由环卫部门统一清运。危险固废废乳化液委托江阴绿水机械有限公司处置, 含油抹布及手套混入生活垃圾, 由环卫部门统一清运。危险固体废弃物和一般固体废弃物分开贮存, 并设有危险固体废弃物标志牌和一般固体废弃物标志牌。固体废物在厂区的堆放、贮存、转移等符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 和《危险废物贮存及污染控制标准》(GB18597-2001) 的有关要求。危险固体废弃物暂存场所具备防雨、防渗、防漏设施 (含挥发性物质的废物需密闭), 并具有规范的危险废物识别

标志、视频监控、照明设施和消防设施。

5、总量控制

全厂废水、废气污染物年排放总量符合项目环评批复中总控空置要求。固废达到零排放。

6、建设单位按照要求规范设置排污口，并在污水接管口、雨水接管口、废气排污口、噪声源、固废场所设置了环保标志标牌。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：无锡华庄特种门窗厂

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	月产 5000 平方米耐火窗生产线 技术改造项目			项目代码	/			建设地点	无锡经济开发区华庄工业园		
	行业类别（分类管理名录）	C3312 金属门窗制造			建设性质	新建 改扩建√ 搬迁 技术改造			项目厂区中心 经度/纬度	N: E:		
	设计生产能力	全厂年产耐火门窗 60000 平方 米、栏杆 5000 平方米			实际生产能力	全厂年产耐火门窗 60000 平方米、栏杆 5000 平方 米			环评单位	无锡市锡山区环境科学研究所有限 公司		
	环评文件审批机关	无锡市滨湖区环境保护局			审批文号	锡滨环评许准字 [2018]302 号, 2018 年 10 月 30 日			环评文件类型	环境影响报告表		
	开工日期	2019 年 1 月 2 日			竣工日期	2019 年 10 月			排污许可证申领 时间	/		
	环保设施设计单位	/			环保设施施工单位	/			本工程排污许可 证编号	/		
	验收单位	—			环保设施监测单位	无锡精纬计量检验检测 有限公司			验收监测时工况	>75%		
	投资总概算（万元）	520			环保投资总概算（万元）	10			所占比例（%）	1.9		
	实际总投资（万元）	520			实际环保投资（万元）	6			所占比例（%）	1.2		
	废水治理（万元）	0.8	废气治理 （万元）	4.2	噪声治理 （万元）		固体废物治理 （万元）	1	绿化及生态 （万元）	/	其他（万元）	/
新增废水处理设施能力				新增废气处理设施能力	FQ01: 4828m ³ /h;			年平均工作时	1760 小时			

运营单位		无锡华庄特种门窗厂		运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)			91320211A806338973		验收时间		2020 年 4 月 29 日-4 月 30 日		
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水									0.0225	0.0225		
	化学需氧量		174	500						0.039	0.09		
	氨氮		23.8	45						0.005	0.00788		
	总磷		3.60	8						0.0008	0.001		
	总氮		31.2	70						0.007	0.0097		
	悬浮物		71	400						0.016	0.068		
	有组织废气												
	FQ01：喷塑工序									96.56			
	颗粒物		1.1	120						0.001	0.005		
	无组织废气												
	非甲烷总烃		1.78	4.0									
	颗粒物		0.305	1.0									
	固体废物												
	废金属废料				2	2	0	0					
	废乳化液				0.1	0.1	0	0					
	含油抹布及手套				0.02	0.02	0	0					

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。 2、 $(12) = (6) - (8) - (11)$ ， $(9) = (4) - (5) - (8) - (11) + (1)$ 。 3、计量单位：废水排放量——万吨 / 年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨 / 年；水污染物排放浓度——毫克 / 升；大气污染物排放浓度——毫克 / 立方米；水污染物排放量——吨 / 年；大气污染物排放量——

