

清洁生产审核验收报告



苏州金纬机械制造有限公司

2022年03月

目 录

1、序论	1
1.1 企业基本信息	1
1.2 企业简介	1
1.3 行业清洁生产背景	5
1.4 推行清洁生产的意义和必要性	5
2、筹划和组织	8
2.1 获得公司领导的重视和支持	8
2.2 组建清洁生产审核小组	9
2.3 制定审核工作计划	9
2.4 开展全公司的宣传教育	10
2.5 克服审核中的障碍	11
3、预评估	13
3.1 现状调研	14
3.2 对生产车间进行现场考察及建议	26
3.3 清洁生产水平分析	26
3.4 确定清洁生产审核重点	29
3.5 确定清洁生产审核目标	30
3.6 提出和实施无/低费方案	31
4、评估	33
4.1 审核重点的工艺流程及功能说明	33
4.2 审核重点物料平衡	33
4.3 进行物质流分析	35
4.4 评估分析	35
4.5 提出和实施方案	35
5、方案产生和筛选	37
5.1 方案的产生	37
5.2 方案的分类汇总	37
5.3 方案的筛选	39
5.4 研制中/高费方案	40
6、可行性分析	41

6.1 方案 F5（废气处理设施改造）	41
6.2 方案 F6（替换工业补风扇）	43
6.3 综合评估	44
7、清洁生产审核评估技术审查意见落实情况.....	45
8、方案实施	46
8.1 制定方案的实施计划.....	46
8.2 无/低费方案取得的效益.....	47
8.3 已实施的中/高费方案取得的效益.....	48
8.4 清洁生产审核成效.....	49
8.5 清洁生产审核目标完成情况.....	50
8.6 清洁生产审核后污染物处理达标情况.....	51
8.7 清洁生产审核后的清洁生产水平.....	56
9 持续清洁生产	66
9.1 建立和完善清洁生产组织.....	66
9.2 建立和完善清洁生产管理制度.....	66
9.3 制定持续清洁生产计划.....	67
9.4 持续清洁生产审核预计实施的清洁生产项目.....	67
10 结论	68
10.1 清洁生产审核成果总结.....	68
10.2 清洁生产审核经验总结.....	69
附件清单.....	70

1、序论

1.1 企业基本信息

企业名称	苏州金纬机械制造有限公司		
地 址	太仓市城厢镇城区工业园东安路 18 号		
企业类型	有限责任公司	所属行业	C3599 其他专用设备制造、C3360 金属表面处理及热处理加工
法人代表	何海潮	注册资本	3000 万元
清洁生产负责人	***	联系电话	****

1.2 企业简介

苏州金纬机械制造有限公司成立于 2008 年，注册资本 3000 万元人民币，位于太仓市城厢镇城区工业园东安路 18 号，租用苏州杰威尔精密机械有限公司闲置厂房，使用面积约 36000m²。目前主要进行组装螺杆挤出机产品 1500 套/年、油漆涂装机架 1500 套/年、热处理螺杆 1500 套/年、热处理机筒 1500 套/年。

公司依照国家环评法的要求进行环境影响评价工作。公司于 2014 年 4 月 9 日取得了《苏州金纬机械制造有限公司新增油漆涂装及热理工段项目（购置喷漆房等设备加工生产专用机械技改项目）环境影响报告书》的审批意见（太环建[2014]289 号）；于 2017 年 4 月 25 日通过了项目的环保验收（太环建验[2017]125 号）。

公司现有员工人数约 80 人。年生产 300 天，每天生产 8 小时。

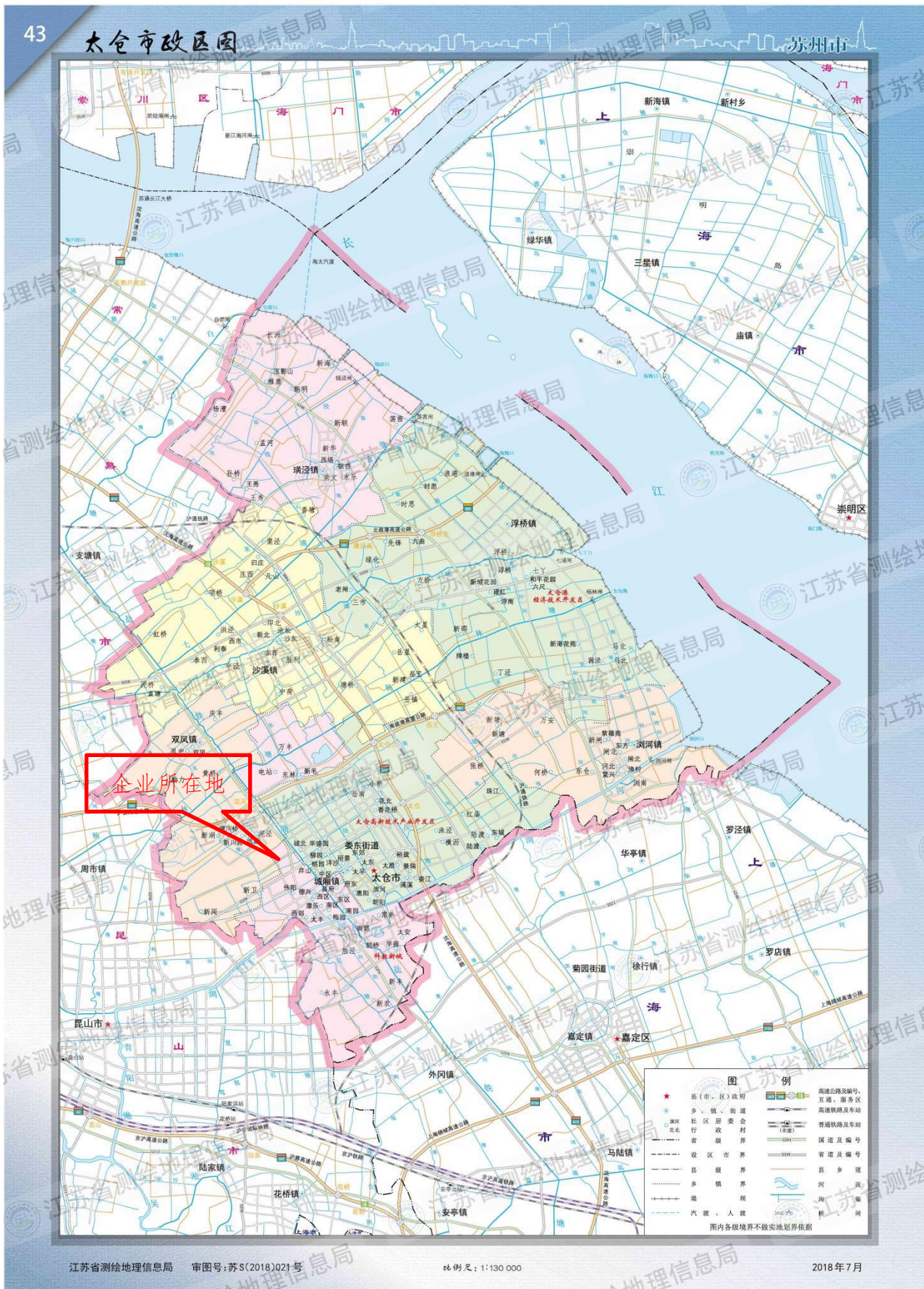


图 1-1 地理位置图



图 1-2 公司平面图

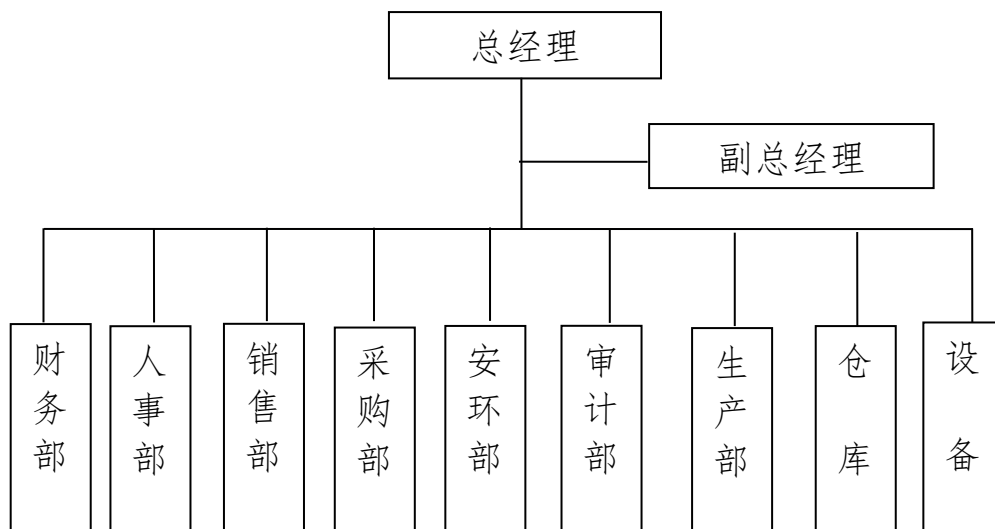


图 1-3 组织机构图

1.3 行业清洁生产背景

公司产品为螺杆挤出机、油漆涂装机架、热处理螺杆、热处理机筒，生产过程中的产排污环节主要为焊接、打磨、调漆、喷漆、晾干、调质、氮化等。

焊接、打磨、调漆、底漆、面漆、晾干、调质、氮化等对设备和制造工艺的科技含量较高，所用的原辅料种类较多，涉及废水、废气以及固废的产生。尽管企业对“三废”都进行了末端治理，也通过了环保竣工验收。目前，就针对苏州金纬机械制造有限公司来说，公司调漆、喷漆、晾干废气处理效率低下，废物回收（重复利用）和能源综合利用还有很大潜力。因此，生产企业需进一步通过清洁生产审核，做好清洁生产。同时，企业应当在技术上选用先进的生产设备和工艺；在生产过程中，实行技术革新，控制生产过程，让污染物在生产过程中被削减和清除。为此，对生产工艺流程进行剖析，以便识别整个生产工艺中的产污环节，分析产污原因以及控制和削减污染物的产生量，对企业搞好污染的末端治理，让资源和能源得到最大限度的回用具有现实意义。

1.4 推行清洁生产的意义和必要性

要实现可持续发展，污染防治必须结合生产工艺、环境保护、企业效益综合考虑，要实现这一目标，必须大力推进清洁生产工作。清洁生产是在追求经济效益的前提下解决污染问题，它要求在生产全过程中采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、资源综合利用等措施实现节能、降耗、减污、增效，从源头开始预防和削减污染，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，提高资源利用效率，给企业带来经济效益和社会效益。因此，清洁生产是转变经济增长方式的重要措施，也是生产行业实现可持续发展的必由之路。

工业发展是人类社会发展和进步的重要标志，同时也是破坏自然、摧毁自然的主要力量，在最大利润的驱使下，资源的过度消耗、环境状况的恶化以及生态平衡的破坏出现在全球各个角落。工业发展走到十字路口，人们重新审视已走过的历程，已经认识到需要合理利用资源，建立新的生产方式和消费方式。而清洁生产是一个与以往不同的发展战略，在产品的整个生命周期的各个环节采取“预防”措施，将原料和能源、工艺技术、设备、过程控制、管理、人员、产品及废弃物等八个方面有机结合起来，运营优化，从而实现环境影响最小、资源使用最少、管理优化的经济增长模式。就我国而言，从改革开放以来基本是依靠消耗大量的资源和能源，以粗放经营为特征的传统工业经济发展模式。通常是通过高投入、高消耗、高污染实现较高的经济增长。这种以浪费资源和能源

为代价的粗放型经营模式是不可持续的，必将导致经济发展和环境保护的对立，也将受到资源的严重制约。因此，国家和地方政府对清洁生产工作非常重视，进行了大量的引导，对清洁生产进行了立法并提供很多政策上扶持。通过相关政策规定与资金上的扶持来鼓励倡导我国清洁生产工作的推广。特别是对“双超”、“双有”及“高能耗”企业，目前开始实施强制性的清洁生产审核工作。这一切正是因为清洁生产活动能够彻底改变中国工业经济的落后发展模式，有利于国家、有利于人民、有利于企业。

同时，推进清洁生产具有以下意义：

1) 推行清洁生产是可持续发展的必然要求。可持续发展是一种从环境和自然资源角度提出的关于人类长期发展的战略目标和模式，其战略基点是“既满足当代人发展需要，又不对后代人发展造成危害。”清洁生产可减少资源消耗和废物产生，通过努力还可使已经破坏的生态环境逐步恢复，缓解资源匮乏和环境污染困境，走工业经济可持续发展之路。因此，可以说清洁生产是推动循环经济、实现工业可持续发展的基础。它综合考虑了生产和消费过程的环境风险（资源和环境容量）、成本和经济效益，是社会（企业）经济发展和环境对策演变到一定阶段的必然结果。

2) 推行清洁生产是控制环境污染的创新性防治模式。过去，采取“先污染、后治理”的环境保护原则，非常被动，而且花费大又很难有好的成效。清洁生产强调从源头上削减可能产生污染的影响因素，即在产品及其生产过程和服务中减少污染物的产生和对环境的不利影响，彻底改变过去被动的、滞后的污染控制手段。这一主动行为，具有效率高、可产生经济效益、易被接受等特点，因而其必将成为控制环境污染的有效手段之一。

3) 推行清洁生产可大大降低末端治理的负担。目前，国内外控制环境污染的主要手段仍是以“末端治理”为主，即当污染物产生后，采用处理装置消除，避免或减少向环境的转移。虽在一定的阶段和区域内起到了较好的效果，但随着工业化发展的加快，这一控制模式已经显露弊端：处理成本高、导致二次污染、不能解决物料能源的大量消耗问题。清洁生产则从根本上解决这些困难。它从源头入手，通过对生产全过程的控制，减少污染物的产生和排放。这样，不仅可以减少末端处理设施的建设投资，而且可以减少日常运转费用，减少企业的污染治理的负担。

4) 推行清洁生产可提高企业市场竞争力。随着环境问题的加重和人们环境意识的提升，越来越多的客户已经不再单单以质量和价格来选择产品，同时还关心产品整个生产过程是否对环境造成污染及严重程度，更倾向于那些可循环再利用或对环境影响小的产品。通过清洁生产的实施，采用无害或低害的原材料，生产出清洁环保的产品，不仅

可使得公司满足客户日益增长的品质需求，同时也使公司在社会上树立良好的环保形象，得到公众的认可和支 持。清洁生产的推行还有利于提高企业的整体素质，促进企业提高管理水平，节能、降耗、减污，降低成本，提高经济效益。所以推行清洁生产是提高企业的综合市场竞争力的一项重要措施。

《江苏省生态环境厅关于公布省第十七批强制性清洁生产审核重点企业名单的公告（苏环办〔2021〕50号）》，我公司被列入2021年度清洁生产审核重点企业名单。接到通知后，我公司积极开展了本轮清洁生产审核工作。公司领导层高度重视，全面负责组织和协调全公司的清洁生产审核工作，并调动生产、技术、财务等各方面骨干积极配合。期望通过本轮清洁生产审核来继续推动公司的清洁生产工作，完善清洁生产组织机构和管理制度，制定持续清洁生产的工作计划和奋斗目标，从而促进公司的生产技术和管理水平整体提升，从源头和生产全程控污染物的产生，提高资源综合利用水平，增加企业效益，实现企业经济、环境、社会效益的同步可持续发展。

2、筹划和组织

筹划和组织是公司进行清洁生产审核工作的第一阶段，目的是通过宣传发动，使企业的领导和职工初步正确地认识清洁生产的理念及清洁生产审核的目的、意义、步骤、程序等相关内容，消除思想上和观念上的障碍，并能积极参与，为清洁生产出谋划策，为清洁生产活动的后续进行提供保障。本阶段的重点在于取得公司领导的高度重视和支持，组建公司的清洁生产审核小组，制定审核工作计划，开展宣传清洁生产教育，将任务落实到各部门和担当人员。

2.1 获得公司领导的重视和支持

清洁生产是一种新的创造性的思想。开展清洁生产不仅是国家法律和政策的要求，同时也是企业利益所在。作为实施清洁生产的企业，通过审核可以提高管理水平，促进技术进步，降低生产成本，树立企业良好形象，增强市场竞争能力，改善生态环境，实现经济和环境的可持续性发展，企业领导都必须清醒认识、深刻理解。清洁生产是一项涉及面广的综合性工作，因此企业领导的支持和参与是成功的关键。本公司领导对实施清洁生产达成如下共识：

(1) 通过清洁生产审核，公司由于减少资源能源的使用量、提高了生产效率、减少废物处理费用等可获得较好的综合经济效益。

(2) 通过清洁生产审核，可加强公司整体的管理水平，并提升劳动者整体素质，为实现节能、降耗、减污、增效创造有利条件；

(3) 通过清洁生产审核，可对公司的整体生产设备和技术做一次大检查，有利于发现其中的不足，并可通过国家相关政策的引导及与相关行业做比较，促进公司技术进步。

公司领导高度重视此项工作，全面负责组织和协调全公司的清洁生产审核工作，并调动生产、技术、财务等各方面骨干积极配合。为了提高工作效率，使公司的清洁生产审核工作不流于形式走过场，公司组织相关人员参加了上级有关部门的专业培训，并聘请有关技术人员对公司的清洁生产审核工作进行具体的指导。为了在全公司持续开展清洁生产工作，公司领导决定将该项工作作为我公司的一项长期工作战略加以实施，使之制度化、规范化，持续不断地深入开展下去，使公司能够持续实现节能、降耗、减污、增效的目的。

2.2 组建清洁生产审核小组

为了顺利实施清洁生产审核，根据公司生产经营管理状况以及各部门的职能，并按《企业清洁生产审核手册》中有关审核小组组成人员要求，组建了清洁生产审核小组全面领导和组织实施清洁生产审核活动，并明确了各自的工作职责。

小组成员名单及职责分工见表 2-1。

表 2-1 清洁生产审核小组成员名单

姓名	级别	职务	职责	联系方式
	组长	公司总经理	领导全面、协调审核工作小组工作	
	副组长	安环部主管	协助组长工作，负责协调具体清洁生产审核工作和设备方面审核	
	副组长	安环部副主管	协助组长工作，负责协调具体清洁生产审核工作和设备方面审核	
	副组长	人事部经理	负责文字整理、事务协调等清洁生产工作	
	组员	生产车间主任	负责清洁生产方案的提出、实施	
	组员	生产车间主任	负责清洁生产方案的提出、实施	
	组员	会计	负责整个过程的财务统计与预算支出工作	
	组员	仓管	参与现场调研、数据收集、物料平衡	
	组员	生产部	参与现场调研、数据收集、物料平衡	
	组员	审计部	负责质检相关的清洁生产审核工作	
	组员	生产部	负责车间的清洁生产审核工作	

2.3 制定审核工作计划

根据企业清洁生产审核要求，审核小组编制了较为详细的清洁生产审核工作计划，详见表 2-2。该工作计划在得到公司领导的批准后，审核小组依据工作计划开展了清洁生产审核工作。为了保证审核工作进度和质量，总经理对审核工作实行动态监督和检查，以确保首轮审核工作顺利、优质完成。

表 2-2 清洁生产审核工作计划表

序号	阶段	工作内容	完成时间	责任部门
1	筹划与组织	组织学习清洁生产有关内容及其意义，成立清洁生产审核小组，明确分工。制订清洁生产审核工作计划，通过宣传和管理层发动	2021.3	审核工作小组
2	预评估	收集整理原有资料，现场调查、摸底、观察、分析，确定审核重点和涉及的范围、审核过程，讨论分析设置审核重点的清洁生产目标，组织合理化建议，提出和实施无/低费方案	2021.4	审核工作小组、各部门
3	评估	编制审核重点的工艺流程图和单元操作流程图，实测输入输出物流，进行物料平衡，评估与分析污染物产生原因，提出和实施无/低费方案	2021.5	审核工作小组、各部门
4	方案产生和筛选	面向全公司员工宣传动员，鼓励员工提出各种合理化建议，继续提出和实施无/低费方案，推荐可实施方案。然后收集备选方案，对各个备选方案进行汇总筛选，研制审核重点的中/高费清洁生产方案，并对已实施的无/低费方案进行核定和汇总，并编写清洁生产评估报告	2021.6	审核工作小组、各部门
5	可行性分析	对备选方案进行技术、环境、经济评估。并给出经济评估指标及可行性分析结论，推荐可实施方案	2021.7	审核工作小组
6	方案实施	对拟实施的方案进行优化、组织、计划和实施，汇总已实施的清洁生产方案与成果，分析总结已实施方案对组织的影响	2021.11	审核工作小组
7	持续清洁生产	制定持续清洁生产计划、完善管理制度，确定管理机构，编写清洁生产审核报告	2022.1~	审核工作小组

2.4 开展全公司的宣传教育

清洁生产是一种新的创造性的思想，公司员工对清洁生产需要一个认识、理解的过程。只有广泛开展宣传教育活动，充分获得各部门和员工的支持，尤其是一线员工的积极参与，公司清洁生产审核工作才能顺利进行。只有通过宣传教育，才能提高思想认识，促进观念的转变，形成有利于开展清洁生产的良好氛围，增强全体员工将清洁生产思想自觉转化为指导本岗位生产操作实践活动的观念，才能使清洁生产的思想在公司扎根，使清洁生产审核能够持久地开展下去。

公司开展了形式多样、内容丰富的宣传动员工作。

宣传动员的主要工作有：

(1) 编写了简明清洁生产宣传材料，发放到有关人员手上，内容包括清洁生产相关法律法规、清洁生产审核的基本知识、审核的工作程序、工作的进度计划安排等，采用集中和自学相结合的办法对员工进行清洁生产培训，提高员工对清洁生产的认识。

(2) 鼓励全体员工特别是工艺技术人员、一线工人积极提出清洁生产改进建议和方案，对认真提出建议和方案的，公司考虑给予一定的鼓励。

(3) 选派人员参加清洁生产培训活动。



图 2-1 清洁生产审核培训照片

在宣传动员中，公司注意及时发现职工中存在的一些思想问题，进行目的明确的教育工作，审核小组向大家阐明清洁生产的内涵，用实例指出清洁生产的巨大潜力，转变员工思想观念，树立清洁生产新理念。

通过清洁生产审核准备阶段细致有力的工作，为清洁生产审核工作的顺利进行打下了良好的基础，使全体员工对这项工作有了比较全面、正确的认识，形成了全员参与的良好局面。

审核小组通过会议、宣传橱窗、向员工发放宣传材料和沟通交流等多种形式，向员工宣传清洁生产概念和内容以及公司清洁生产工作进展情况，组织全体员工结合本岗位工作从原辅材料和能源、技术工艺、过程控制、设备、产品、员工、管理、废弃物等八个方面讨论并提出清洁生产的合理化建议，审核小组收集汇总并经过讨论后确定所采纳的清洁生产方案。

2.5 克服审核中的障碍

在开展清洁生产审核工作的过程中，审核小组遇到了各种各样的障碍，不克服这些障碍，清洁生产审核工作将难以顺利开展，公司的清洁生产审核的预期目标将难以实现。为了排除清洁生产审核工作中的各种障碍，针对不同类型的障碍，清洁生产审核小组及时进行分析，在公司领导的支持下，审核小组采取不同的对策加以克服，其主要措施列举于表 2-3。

表 2-3 清洁生产障碍及解决办法

障碍类型	障碍表现	解决办法
思想观念障碍	认为环保是末端治理，对生产过程中的防治认识不足，认为环保不会产生经济效益	宣传清洁生产和公司清洁生产审核知识，用周边及同类公司进行清洁生产审核的范例进行生动教育
	人员少、压力大、能否按时完成审核工作无把握	由公司领导直接参与，组建清洁生产审核工作小组，落实人员，明确责任，各尽其职，统筹规划，协调完成
	时间紧张，员工对清洁生产认识不够，对清洁生产的目的、要求、意义不理解	加强全员培训力度，利用多种宣传、教育形式，协调完成。对全体员工推行清洁生产的培训，使其重新理解认识，使公司的领导和员工的理念转变
技术障碍	清洁生产审核程序比较复杂，会对正常生产造成冲击	培训清洁生产审核专业人员，理清思路，由浅入深，由易到难，由局部引向全面逐步开展工作
	缺乏必要的清洁生产审核技术支持	聘请外部清洁生产审核专业人员进行全过程咨询指导
	物料平衡统计较为困难	阐明进行物料平衡的必要性。投入相应的人力、物力，详细统计分析物料平衡，确保物料平衡结果的准确性，为摸清物料投入及产出的情况以及分析污染物产生的原因提供基础资料
物资障碍	没有清洁生产审核专项资金	公司内部挖潜，向有关部门争取，协调解决部分资金
	中/高费方案资金需要大，很难筹集	利用政策，广泛筹集
政策法规障碍	对国家和地方政府的相关法规学习不够，缺乏具体的实施思路和方法	借鉴其它公司开展清洁生产审核成功经验，结合公司实际情况制定相关制度

3、预评估

预评估是公司进行清洁生产审核工作的第二阶段，它是对公司全貌进行调查分析，寻找和发现清洁生产的潜力和机会，确定审核重点并设置清洁生产目标，提出并着手实施简单易行的无/低费方案。

审核的依据及标准：

一、国家法律、法规及有关规定

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，自 2015 年 1 月 1 日起施行；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- 4、《中华人民共和国噪声污染防治法》，自 2022 年 6 月 5 日起施行；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- 6、《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- 7、《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月修订）；
- 8、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；
- 9、《清洁生产审核办法》，2016 年 5 月 16 日施行；
- 10、《关于印发清洁生产审核评估与验收指南的通知》，环办科技〔2018〕5 号；
- 11、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）；
- 12、《工业企业清洁生产审核 技术导则》（GB/T 25973-2010）；
- 13、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）》（工节[2009]第 67 号）；
- 14、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》（工节[2013]第 14 号）；
- 15、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第三批），中华人民共和国工业和信息化部公告，2014 年 第 16 号；
- 16、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第四批），中华人民共和国工业和信息化部公告，2016 年 第 13 号；
- 17、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）；
- 18、《企业水平衡测试通则》（GB/T 12452-2008）；
- 19、《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）；
- 20、《产品电耗定额制定和管理导则》（GB/T 5623-2008）。

二、地方法规及规章

- 1、《江苏省大气污染防治条例》，2018 年 3 月 28 日修订；

- 2、《江苏省太湖水污染防治条例(2021年修订)》；
- 3、《江苏省环境噪声污染防治条例》，2018年3月28日修订；
- 4、《江苏省固体废物污染环境防治条例》，2018年3月28日修订；
- 5、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（苏政办发[2013]9号）。
- 6、《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额（2015本）》（苏政办发[2015]118号文）。
- 7、《江苏省人民政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发[2018]122号）。
- 8、《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》（苏政办发[2017]30号）。
- 9、《江苏省进一步加强大气污染防治工作方案》（苏大气办〔2019〕5号）。
- 10、《江苏省重点行业挥发性有机物污染整治方案》，苏环办[2015]19号。
- 11、《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》。
- 12、《江苏省生态环境厅关于公布省第十七批强制性清洁生产审核重点企业名单的通告》（苏环办〔2021〕50号）。

3.1 现状调研

为了全面了解公司的实际情况，以便在全公司范围内寻求和发现清洁生产的潜力和机会，为确认审核重点作好准备，审核小组采用资料收集与现场实际考察相结合的方法，对公司从原料进厂至成品出厂的生产全过程进行调查分析。

3.1.1 公司生产现状

（一）产品及产量

公司的产品为螺杆挤出机、油漆涂装机架、热处理螺杆、热处理机筒，其中油漆涂装机架、热处理螺杆、热处理机筒用于螺杆挤出机配套部件。近三年主要的经济运行指标见表3-1。

表 3-1 近三年产量及产值汇总表

产品	近三年产量（套）			近三年年产值（万元）		
	2018年	2019年	2020年	2018年	2019年	2020年
螺杆挤出机	1200套	1300套	1500套	36606.85	26078.66	57036.15
油漆涂装机架	1713套	1459套	1271套	/	/	/
热处理螺杆	1108套	733套	884套	/	/	/
热处理机筒	1108套	733套	884套	/	/	/

由表3-1可知，公司近三年运行状况良好。

(二) 生产工艺流程及简介

生产工艺流程及产污环节：

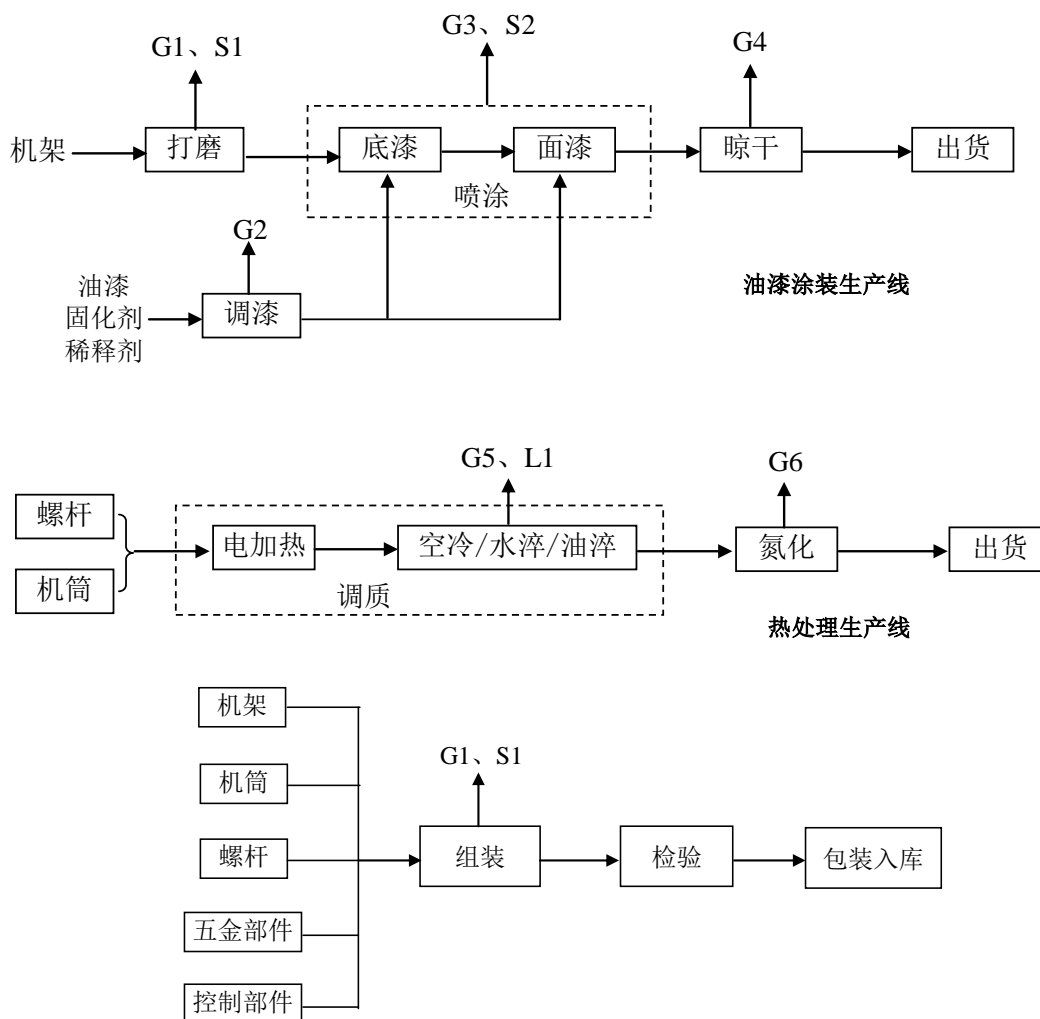


图 3-1 生产工艺流程图

主要工艺说明：

1、油漆涂装生产线

来料：机架来自外购，本项目无需进行脱脂、酸洗等表面处理。

打磨：机架喷涂对工件表面洁净度要求不高，因此对来料机架利用砂纸将表面可能存在的氧化层（铁锈）通过人工打磨的方式去除，此过程产生少量粉尘 G1 以及废砂纸 S1。

调漆：油漆使用前需进行调漆，在喷漆房内，将油漆、稀释剂、固化剂按比例人工搅拌混合，调制好后用于后道喷涂，此过程将产生有机废气 G2；

喷涂：在喷漆房内进行，使用空气喷涂法，用喷枪把油漆喷涂到工件的表面，形成涂层；喷涂方式为手动，此过程产生废气 G3。喷枪及吸漆管定期清洗，在喷漆房用稀释剂内清洗喷枪及吸漆管，清洗方式为人工操作，清洗下来的液体回用于调漆工艺，

污染物计算到调漆工序中。对于喷漆不合格产品主要为机架表面未完全被油漆覆盖，因此对于该情况将进行人工补喷，污染物计算的喷涂环节。

主要原理：利用压缩空气（气压在 0.3~0.5MPa）流经喷嘴时，使其周围产生负压，从而使漆液被吸出，并随着压缩空气的快速扩散而雾化。在喷涂过程中，一部分油漆因为在高速情况下喷在工件表面而反弹，或雾化飞散。喷涂时油漆利用率在 50%左右，其余 50%的漆料成为漆雾扩散到空气中，由漆雾净化装置收集后再通过活性炭吸附装置处理。漆雾被漆雾净化装置自带的水喷淋系统吸收汇集成漆渣 S2，水喷淋废液 L3 约每周排放一次，漆雾中含的挥发性有机成分通过活性炭吸附装置处理后通过 15m 高排气筒排放。

本项目需要喷涂的工件仅为机架，喷涂工作量为 1500 套/年。根据项目机架的规格尺寸，年喷涂面积约 30 万 m^2 ，喷漆次数为 2 道（底漆和面漆），喷漆厚度为底漆约 20 微米，面漆约 30 微米。油漆利用率约 50%。

晾干：喷漆的工件放在喷漆房内自然晾干，晾干过程中油漆中挥发性组分全部挥发，产生废气 G4。废气通过喷漆房集气系统收集后通过漆雾净化-活性炭吸附装置处理后通过 15m 高排气筒排放。

2、热处理生产线

来料：螺杆、机筒来自外购，本项目无需进行脱脂、酸洗等表面处理。

调质：调质的主要目的提高工件的强度、塑性等机械性能。调质工艺包括电加热和淬火。将螺杆、机筒放入调质炉中，电加热至约 800°C，然后根据产品性能的需要进行空冷、水冷淬火或油冷淬火处理（均设有相应的空冷池、水冷淬火池、油冷淬火池；空冷、水淬、油淬部件的比例约为 1:1:1），使得工件的物理性质发生改变。空冷无污染物产生，水冷淬火产生水蒸气不属于污染物，油冷淬火产生少量有机废气 G5。由于本项目对热处理的工件洁净度要求不高，故本项目水冷淬火池中水循环使用，不外排，由于水淬过程中蒸发损耗定期补充新鲜水；油冷淬火池中机械油循环使用，定期更换机械油，更换频率为每年一次，产生废机械油 L1，同时定期补充新的机械油。

氮化：氮化处理是在一定温度下一定介质中使氮原子渗入工件表层的化学热处理工艺，经氮化处理的制品具有优异的耐磨性、耐疲劳性、耐蚀性及耐高温的特性。将螺杆、机筒放入氮化炉中，盖上炉盖，使得氮化炉内处于密闭的状况下，打开氨气瓶阀门，向氮化炉底部通入 NH_3 （进气管），利用气压将炉内的空气排净（排气管），然后启动氮化炉加热器（电加热），温度逐渐升高至 900°C（氮化反应起始温度约 300°C），此过程中 NH_3 与工件中的 Fe 元素发生反应，放出 H_2 通过排气管，反应原理方程式如下：



氮化处理是在氮化炉内充入 NH_3 条件下进行,在密闭的炉内通过氮化反应排放的气体 G6 为 NH_3 和 H_2 混合气体,该处理的初始阶段排气中主要为 NH_3 ,随着炉内温度升高,渗氮效率的提高,炉内排气以 H_2 为主。随着氮化炉内 NH_3 的不断通入并参与氮化反应,炉内气体 (NH_3 与 H_2 混合气体)在压力的作用下通过设置于氮化炉顶部的排气管排出。本项目氮化炉氨气转化率约 70%,对氮化过程产生的气体首先通过二级水吸收 (去除 NH_3) 后再进行燃烧 (去除 H_2) 处理,燃烧方式为人工点火 (氮化反应产生 H_2 是在充入 NH_3 将炉内空气排净后发生,为无氧状态下,因此尾气中不含 O_2 ,并且不在 H_2 爆炸极限内)。

本项目需要热处理的工件为螺杆和机筒,热处理工作量为螺杆 1500 套/年、机筒 1500 套/年。

3、组装

组装:五金部件包括保护罩、壳体、法兰、连接板;控制部件包括电子控制系统等。来料均检验合格后进行组装。组装方式为人工,在此过程需利用电焊机进行辅助焊接加工。焊接类型为压焊,压焊是在加压条件下,使工件与焊条在固态下实现原子间结合,又称固态焊接,当电流通过两工件的连接端时,该处因电阻很大而温度上升,当加热至塑性状态时,在轴向压力作用下连接成为一体。此工序主要有焊接废气和废焊条产生,以及电焊机运行过程中产生的噪声。

检验、包装入库:将来料组装完成后即得螺杆挤出机,经检验合格后包装入库。

(三) 主要原辅材料使用情况

公司主要原辅材料的使用情况见表 3-2。

表 3-2 近三年主要原辅材料使用情况汇总表

序号	物料名称	重要组份、规格	年度消耗量			单耗 (-/套)		
			2018 年	2019 年	2020 年	2018 年	2019 年	2020 年
1	机架	钢材	1713 件	1459 件	1271 件	1 件	1 件	1 件
2	螺杆	钢材	1108 件	733 件	884 件	1 件	1 件	1 件
3	机筒	钢材	1108 件	733 件	884 件	1 件	1 件	1 件
4	电机	/	1713 台	1459 台	1271 台	1 台	1 件	1 件
5	控制部件	/	1713 套	1459 套	1271 套	1 套	1 套	1 套
6	五金部件	五金	若干	若干	若干	/	/	/
7	焊条	不含铅	1t	1t	1t	0.00083t	0.00077t	0.00067t
8	氨气	液氨, 250kg/瓶	157190kg	96780kg	110500kg	70.93kg	66.02kg	62.50kg
9	环氧树脂底漆	钛白粉 45%; 环氧树脂 30%; 助剂 5%; 二甲苯 10%, 甲苯 10%	5859kg	4740kg	4044kg	3.42kg	3.24kg	3.18kg

序号	物料名称	重要组份、规格	年度消耗量			单耗 (-/套)		
			2018年	2019年	2020年	2018年	2019年	2020年
10	环氧树脂面漆	钛白粉 15%; 环氧树脂 50%; 助剂 5%; 二甲苯 10%, 甲苯 10%	6274kg	5078kg	3993kg	3.66kg	3.48kg	3.14kg
11	固化剂	聚酰胺 650	4464kg	3665kg	2662kg	2.61kg	2.51kg	2.09kg
12	稀释剂	二甲苯	26078kg	17472kg	14766kg	15.22kg	11.98kg	11.62kg
13	淬火油	32#机械油, 主要成分为矿物油、表面活性剂	0kg	3000kg	3000kg	0	2.05kg	1.70kg
14	漆雾净化油	46#机械油, 主要成分为矿物油、表面活性剂	850kg	700kg	600kg	0.50kg	0.48kg	0.47kg

由表 3-2 可以看出, 企业近三年单位产品物耗呈逐年降低趋势。

原材料以及辅助材料中主要使用的化学品包括底漆、面漆、固化剂、稀释剂、淬火油、漆雾净化油等, 主要成分理化性质见表 3-3。

表 3-3 化学品理化性质

名称	危规号	分子式、分子量	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
甲苯	32052	C ₇ H ₈ 92.14	无色透明液体, 有类似苯的芳香气味。熔点(°C)-94.9, 沸点(°C)110.6, 相对密度(水=1)0.87, 饱和蒸气压(kPa)4.89(301°C), 不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。	闪点(°C):4, 爆炸极限(%)1.2-7.0, 引燃温度(°C)535	急性毒性: LD ₅₀ :5000mg/kg(大鼠经口), 12124mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ :20003mg/m ³ , 8小时(小鼠吸入)
二甲苯	33535	C ₈ H ₁₀ 106.2	无色透明液体, 有类似甲苯的气味; 熔点 13.3°C, 沸点 138.4°C, 相对密度(水=1)0.86 饱和蒸汽压(kPa) 1.16(25°C), 不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等大多数有机溶剂。	易燃, 闪点 25°C, 爆炸极限 1.1-7.0%, 引燃温度 525°C	急性毒性 LD ₅₀ : 5000 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 19747mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)
聚酰胺 650	—	C ₈ H ₁₄ O ₂	浅棕色黏稠液体, 性状稳定, 黏度(40°C)1000~10000mPa·s, 密度(40°C)0.97~0.99g/cm ³ 。	—	无毒
液氨	23003	NH ₃ 17.04	无色液体, 有强烈刺激性气味, 相对密度(水=1): 0.602824(25°C), 沸点为-33.5°C, 熔点(°C): -77. 7, 蒸气压: 882kPa(20°C)	—	液氨人类经口 TDLo: 0.15 ml/kg 液氨人类吸入 LCLo: 5000 ppm/5m
氢气	—	H ₂ 2.016	无色无臭无毒可燃性气体, 沸点: -252.77°C (20.38K), 熔点: -259.2°C, 密度: 0.09 kg/m ³ ; 蒸气压(正常态, 17.703): 10.67kPa	爆炸极限 5%~75%	—
32#机械油	—	—	不溶于水, 运动黏度(40°C) 28.8~35.2; 凝点-20°C; 闪点(开口) 170°C	—	—

(四) 主要生产设备情况

1、生产设备及公用设施清单

主要生产及辅助性设备情况见表 3-4，公用设备设施及环保设施汇总情况见表 3-5。

表 3-4 主要生产及辅助性设备情况汇总表

序号	设备/生产线		规格	数量 (台/个)	备注
1	油漆涂装 生产线	喷枪	——	20	手动
2		空压机	——	3	螺杆空压机
3		油膜式喷漆房	JW100	1	封闭式喷漆房 250m ²
4		油膜式喷漆房	JW80	1	封闭式喷漆房 250m ²
5	热处理生 产线	工业调质炉	260kw	1	直径 1m, 深 3.6m
6		工业调质炉	440kw	1	直径 0.8m, 深 8m
7		工业氮化炉	150kw	2	直径 1m, 深 5.4m
8		工业氮化炉	180kw	1	直径 0.8m, 深 6.8m
9		工业氮化炉	260kw	1	直径 0.8m, 深 8m
10		空冷池	——	1	边长 2m, 深 9m
11		空冷池	——	1	边长 2m, 深 12m
12		水淬池	——	1	边长 2m, 深 4m
13		水淬池	——	1	边长 2m, 深 9m
14		水淬池	——	1	边长 2m, 深 12m
15		油淬池	——	1	边长 2m, 深 4m
16		油淬池	——	1	边长 2m, 深 9m
17		备用池	——	1	边长 2m, 深 5m
18		备用池	——	2	边长 2m, 深 6m
19	备用池	——	2	边长 2m, 深 7m	
20	组装	电焊机	——	10	——

表 3-5 公用工程设备及环保设施设备汇总表

类别	建设名称		设计能力	备注
贮运 工程	原料仓库		占地面积 550m ²	/
	成品仓库		占地面积 500m ²	
	氨气库		占地面积 10m ²	钢瓶存放
	运输		——	采用汽车、火车运输
公用 工程	给水		6743t/a	依托杰威尔精密机械公司给水系统，区域自来水管网接出一根 DN200 供水管接入项目车间
	排水		5093.2t/a	仅生活污水，排入太仓市城区污水处理厂集中处理
	供电		26.08 万 kwh/a	依托杰威尔精密机械公司供电系统，由区域电网供给
环保 工程	废水 处理	生活 污水	5093.2t/a	排入太仓市城区污水处理厂集中处理
	废气 处理	喷漆漆雾	总风量 15000m ³ /h	通过漆雾净化装置处理后再通过活性炭吸附装置处理后通过 2 根 15m 高排气筒（可视为等效 1#排气筒）排放
		调漆废气		
		晾干废气		
		氮化废气	水槽 2m ³	通过二级水吸收后尾气燃烧后无组织排放
	固废 处理	危险废物	占地面积 30m ²	室内堆存，地面进行防腐、防渗处理，及时转移处置
		一般工业固废	占地面积 50m ²	室内堆存，地面进行防腐、防渗处理，及时转移处置，其中氨水由供货商回收再利用
生活垃圾		——	设置若干垃圾箱对生活垃圾进行收集，及时转移处置	
	消防尾水池	50m ³	接纳消防尾水	
	噪声处理	——	新增，选择低噪声设备；主要声源置于室内	

2、设备、产品分析

对照《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录（第一批、第二批、第三批、第四批）》、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）、（第二批）、（第三批）、（第四批）》，未发现强制淘汰电机及设备。

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（苏政办发[2013]9号）及2013年修改（苏经信产业[2013]183号），不属于其中的鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类；对照《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》（2018年），未被列入限制、淘汰和禁止目录，属于允许类。对照《苏州市产业发展导向目录》（苏府[2007]129号），不属于其中的鼓励类、限制类、禁止类、淘汰类，属于允许类项目。因此符合国家和地方产业政策。

（五）能源消耗情况

公司主要能源消耗为电能和自来水。用电由市政电网供应；自来水由市政管网供应，主要用于生活办公、氨气吸收、水冷淬火。公司近三年能源消耗及单耗见表3-6。

表 3-6 近三年主要能耗及单耗情况汇总表

名 称	2018年用量	2019年用量	2020年用量
水耗（t）	9031	6429	6743
电耗（万 kWh）	50.23	35.19	26.08
综合能耗（tce）当量	61.73	43.25	32.05
用能单耗（kgce/万元产值）	1.69	1.66	0.56
用能单耗（kgce/套）	12.04	10.74	7.06

注：各类能源当量折标煤系数参考《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）：电（当量）1.229tce/万 kWh。自来水能耗忽略不计。

由上表可知，公司近3年采取了一系列节能措施，能源单耗呈逐年降低趋势。

3.1.2 企业环境保护现状及污染物排放状况

公司自建厂以来，一直很注重生产活动及相关活动的环境保护。公司遵照国家环评法的要求进行环境影响评价工作，公司于2014年4月9日取得了《苏州金纬机械制造有限公司新增油漆涂装及热理工段项目（购置喷漆房等设备加工生产专用机械技改项目）环境影响报告书》的审批意见（太环建[2014]289号）；于2017年4月25日通过了项目的环保验收（太环建验[2017]125号），并按环评审批意见落实了各项环保设施，配备了专人负责操作和管理。

2021年11月30日取得了突发环境事件应急预案备案表，编号为：32058520210198-L。

公司执行了排污许可制度，于2020年6月5日取得《排污许可证》，并按时提交排污许可执行报告。

1、废水

公司无工业废水产生，主要为职工的生活污水。生活污水排入太仓市城区污水处理厂集中处理后排入吴塘河。

公司生活污水污染物排放情况见下表，数据来源江苏省优联检测技术服务有限公司于2021年7月29日出具的检测报告，报告编号为UTS21070383E。

表 3-7 废水污染物排放情况表

检测项目	单位	检测值	排放限值
废水量	t	/	/
pH 值	无量纲	7.32	6~9
化学需氧量	mg/L	202	500
悬浮物	mg/L	33	400
氨氮	mg/L	7.70	45
总磷	mg/L	1.78	8

由上表检测结果表明，公司生活污水水质浓度达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准(GB/T31962-2015)》表 1B 级标准。

2、废气

公司产生的废气主要为油漆涂装及热处理工段产生的工艺废气，包括有组织废气和无组织废气。

（1）有组织废气（油漆涂装）

①调漆废气

喷涂前需将油漆、稀释剂、固化剂进行调配，调漆在喷漆房内进行，调漆过程中油漆、稀释剂中挥发性组分挥发产生有机废气，主要污染物为甲苯、二甲苯。

②喷漆废气

由于机架体积较大，喷漆采用手工喷漆方式，油漆喷涂过程产生的漆雾，其主要污染物包括为颗粒物、甲苯、二甲苯。本项目喷漆在喷漆房内进行。

③晾干废气

喷漆后的工件采用自然晾干的方式，在晾干过程中工件表面油漆中的有机溶剂全部挥发，晾干在喷漆房内进行。

喷漆房设有集气装置，通过负压将喷漆房内的废气抽出，采用 2 套漆雾净化装置及活性炭吸附处理后通过 2 根 15m 高排气筒排放。

（2）无组织废气

①打磨粉尘（颗粒物）

机架喷涂对工件表面洁净度要求不高，只需对来料机架表面进行简单的打磨处理，

即利用砂纸将表面可能存在的氧化层（铁锈）通过人工打磨的方式去除，此过程产生少量金属颗粒物，以无组织形式车间内排放。

②油淬废气

螺杆、机筒调质工艺通过电加热后根据产品需要选择空冷、水冷淬火和油冷淬火，空冷和水冷淬火无污染物产生，油冷淬火过程中因机械油受热会挥发处少量有机废气，本项目淬火油性状较稳定，废气污染物以非甲烷总烃计，以无组织形式车间内排放。

③氮化处理废气

螺杆、机筒等工件在密闭的氮化炉中进行氮化处理，通入 NH_3 ， NH_3 中的氮元素进入工件中，同时放出 H_2 。本项目对工艺中产生的 H_2 通过燃烧产物为水，无毒无害，本环评不作分析。由于本项目 NH_3 的转化率约 70%，及其余 30% 氨气不参与氮化反应，作为废气排放。本项目对氮化处理废气通过密闭的二级水吸收装置吸收后形成氨水由供货商回收再利用，处理后尾气通过燃烧处理（去除 H_2 ）后无组织排放。

④焊接废气

组装工段焊接过程中会产生颗粒物。由于现有项目焊接工作量较小，焊接废气（颗粒物）产生量较少，废气通过车间换风系统无组织排放。

⑤未捕集废气

喷漆房内（包括调漆废气、喷漆废气、晾干废气）未捕集到的部分车间内无组织排放。

废气污染物排放情况见下表，数据来源江苏省优联检测技术服务有限公司于 2021 年 7 月 29 日出具的检测报告，编号为 UTS21070383E。颗粒物、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1、表 3 排放限值，非甲烷总烃厂内无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）附录 A 排放限值。氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准。

表 3-8 有组织废气污染物排放情况表

排气筒名称	指标	排放浓度均值 (mg/m^3)	浓度限值 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	速率限值 (kg/h)
DA001	颗粒物	1.4	20	0.084	1
	甲苯	0.063	10	3.80×10^{-3}	0.2
	二甲苯	0.055	10	3.32×10^{-3}	0.72
	非甲烷总烃	2.36	60	0.142	3
DA002	颗粒物	1.5	20	0.065	1
	甲苯	0.055	10	2.39×10^{-3}	0.2
	二甲苯	0.048	10	2.09×10^{-3}	0.72
	非甲烷总烃	2.42	60	0.105	3

表 3-9 厂界无组织废气监测结果

监测项目		监测结果 (单位: mg/m ³)		标准值 (单位: mg/m ³)	是否达标
		小时浓度均值	最大值		
颗粒物	上风向 1	0.141	0.167	0.5	达标
	下风向 2	0.150			
	下风向 3	0.165			
	下风向 4	0.167			
甲苯	上风向 1	1.0×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³	0.1	达标
	下风向 2	9.0×10 ⁻⁴			
	下风向 3	1.0×10 ⁻³			
	下风向 4	1.0×10 ⁻³			
二甲苯	上风向 1	0.001	0.001	0.2	达标
	下风向 2	0.001			
	下风向 3	0.001			
	下风向 4	0.001			
非甲烷总烃	上风向 1	1.72	1.79	4.0	达标
	下风向 2	1.79			
	下风向 3	1.75			
	下风向 4	1.71			
氨	上风向 1	0.12	0.17	1.5	达标
	下风向 2	0.14			
	下风向 3	0.15			
	下风向 4	0.13			

由上可知, 监测结果表明现有项目各项废气均能达标排放。

表 3-10 厂内无组织废气监测结果

监测项目		监测结果(单位: mg/m ³)		标准值 (单位: mg/m ³)	是否达标
		小时浓度均值			
非甲烷总烃	2#油漆涂装车间北门口 5	1.65		6.0	达标
	2#油漆涂装车间南门口 6	1.76			
	2#油漆涂装车间 1#排气筒旁 7	1.76			
	2#油漆涂装车间 2#排气筒旁 8	1.61			
	10#热处理车间北门口 10	1.65			
	10#热处理车间南门口 10	1.66			
	化学品仓库外 11	1.72			

由上表可知, 监测结果表明厂内非甲烷总烃浓度能达标排放。

3、噪声

公司的主要噪声源为油漆涂装生产线、热处理生产线及各类风机等作业时产生的机械噪声。公司在建厂时就考虑到该问题, 除在选型上考虑到低噪音要求外, 还根据不同的设备采取了隔声减震等措施。

厂界噪声监测结果见表 3-11, 数据来源江苏省优联检测技术服务有限公司于 2021 年 7 月 29 日出具的检测报告, 报告编号为 UTS21070383E。

表 3-11 厂区周界噪声状况

测量时间	昼间：2021-07-20 10:51~11:24；夜间：2021-07-20 22:01~22:27	
测点位置	测量值 dB (A)	
	昼间	夜间
东厂界外 1m 处	56.1	49.2
南厂界外 1m 处	56.3	47.3
西厂界外 1m 处	56.4	47.8
北厂界外 1m 处	56.3	48.6
依据	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类	
限值	60	50
是否达标	达标	

从以上数据可以看出，厂界噪声均稳定达标。

4、固废

公司产生的固废包括机架打磨产生的废砂纸 S1、喷漆工序中漆雾净化装置产生的漆渣 S2、活性炭吸附装置更换下来的废活性炭 S3、废包装桶 S4、油淬池更换下来的废机械油 L1、氮化处理工序氨气处理水吸收产生的氨水 L2、漆雾净化装置定期排放的废机械油 L3、废焊条、废包装材料、职工生活垃圾 S5 等。

固体废物产生及处置情况见表 3-12。

表 3-12 固体废弃物产生及处置汇总表

序号	固体废物名称	产生工序	属性	废物代码	产生量 (t/a)	利用处置方式	利用处置单位
1	废砂纸 S1	打磨	一般工业固废	/	0.1	外售	废品回收公司
2	漆渣 S2	喷漆	危险废物	900-252-12	3.25	委托有资质单位处置	江苏爱科固体废物处理有限公司
3	废活性炭 S3	喷漆	危险废物	900-039-49	11.4	委托有资质单位处置	江苏爱科固体废物处理有限公司
4	废包装桶 S4	喷漆	危险废物	900-041-49	100 个/a	委托有资质单位处置	江苏康斯派尔再生资源有限公司
5	废机械油 L1	油淬	危险废物	900-214-08	20	委托有资质单位处置	无锡市三得利石化有限公司
6	氨水 L2	氮化	一般工业固废	/	25.7	供货商回收再利用	太仓博诚化工有限公司
7	废机械油 L3	喷漆	危险废物	900-214-08	1	委托有资质单位处置	无锡市三得利石化有限公司
8	废焊条	组转	一般工业固废	/	0.1	外售	/
9	废包装材料	包装	一般工业固废	/	1	外售	/
10	生活垃圾 S5	职工生活	生活垃圾	/	24	环卫部门处置	当地环卫部门

3.1.3 管理现状

一、主要生产、环境管理制度

公司已通过了 GB/T19001-2016/ISO9001:2015 质量管理体系要求,正在并继续按照规范要求建立起一套规范化、系统化的环境管理体系。

1、环境方针:

a.遵守国家 and 地方相关环境法律、法规及其它要求,以严于国家和地方的环保标准进行内控,积极开展污染预防活动。

b.在明确各级职责的同时,努力提高员工环境保护意识和能力,确保环境管理体系和环境行为的持续改进。

c.在公司内的产品生产、活动与服务过程中实施对废水、废气、废弃物及化学品的有效控制,将环境风险防患于未然。

d.节约资源、能源,努力减轻环境负荷。

e.宣传公司环保理念,对相关方的环境行为施加影响。

2、生产运行制度有:厂规厂纪、环保标准、作业指导书、计件标准等。

3、有废气处理运作操作以及排放的管理制度。

4、有较为系统的、文件化的质量保证体系和环境管理体系,体系文件包括环境手册、质量手册、程序文件和作业指导书。

二、现有环境风险应急措施

为落实和执行国家规定的污水、废气综合排放标准,坚持预防为主、安全第一的方针,做到污染物达标排放,设施稳定运行,总量控制指标,符合统一的排放要求。根据我公司的实际生产和排放情况,为提高应急处理污水事故能力,减少和降低损失,特制定以下应急处理方案:

1、基本任务

通过有效可行的应急方案,最大限度地降低污水、废气造成的损失,基本任务要达到在突发异常情况下,立即组织人员快速、有效地实施现场急救措施,及时控制污染源,防止事故继续扩大。针对不同原因造成的危害,及时采取封闭、清洗等措施,防止进一步对环境的污染,尽快清理和恢复设备,在短期内查清原因,向有关主管部门报告。

2、建立应急责任制

建立以总经理为责任人的环保应急小组,由各部门相关岗位人为成员,落实责任、明确任务,针对暴雨、突发停电等做到第一时间报告的同时,进行有效处理,负责指挥抢救工作。

3、预防及应急措施

严格执行操作规程，合理调节运行工况，禁止超负荷运行，加强对管道阀门的检修管理工作；对化学品泄漏、废气设施故障、突发暴雨、突然停电等造成的紧急事故，当班人须立即汇报，马上采取应急措施。

公司突发环境事件应急预案已备案，并按要求进行相关演练。

3.2 对生产车间进行现场考察及建议

结合现状调研，到生产现场作进一步的调查，以发现生产中存在的问题，为确定备选审核重点提供依据。

各生产线运转正常，员工经过入场三级安全培训，劳动用品佩戴齐全，操作熟练，各类作业指导书和注意事项张贴于明显部位；

废气通过废气处理设施处理后达标排放，但是处理效率低下；

废弃物收集并分类，集中存放于安全地点，危险废物收集并安置于危废仓库，定期由有资质的回收单位进行回收；

焊烟净化器并未得到有效使用，有发现闲置情况。

喷漆房隔离措施为帘子，风机开启状态下会被吹起变形，影响整个喷漆房的密封性，建议在帘子下方悬挂重物，以保持帘子的隔离功能。

3.3 清洁生产水平分析

1、已实施的清洁生产方案

2020年-2021年6月，企业已实施了2个低费清洁生产方案，共投入资金2.9万元。

主要完成了以下项目：

(1) 车间照明更换使用LED灯

公司之前车间照明部分使用普通日光灯，效率较低。根据买卖合同已投入15120元，将车间内的部分日光灯更换为LED灯，并且LED灯故障率远低于普通日光灯。公司原普通日光灯功率为200w，更换后的LED灯为150w，更换灯管数量为60只，年可节约电量= $(200-150) \text{ w} \times 2400\text{h} \times 60 \text{ 只} = 0.72 \text{ 万 kW} \cdot \text{h}$ ，每度电1元，节约成本0.72万元。

(2) 增加焊接烟尘处理装置数量

公司之前车间焊烟净化器数量较少，根据买卖合同已投入13850元，购置5台焊烟净化器，可保证焊接点位产生的焊接烟尘有效收集，减少颗粒物排放量。

2、目前清洁生产水平分析

为了对公司生产实行全过程的污染控制，审核工作小组预对公司进行清洁生产水平

评估。审核小组在资料调研、企业考察、专家咨询的基础上，结合公司产品为专用设备，因此选取借鉴国家发展和改革委员会发布的《机械行业清洁生产评价指标体系（试行）》的相关指标进行相关评估。

《机械行业清洁生产评价指标体系（试行）》将资源与能源消耗指标、产品特征指标、污染物产生指标和资源综合利用指标等四个方面作为机械行业的清洁生产定量评价指标。选用环境管理与劳动安全卫生指标和生产技术特征指标作为机械行业的清洁生产定性评价指标。依据综合评价所得分值将企业清洁生产等级划分为两级，即代表国内先进水平的“清洁生产先进企业”和代表国内一般水平的“清洁生产企业”。

参照《机械行业清洁生产评价指标体系（试行）》，分别从定性评价指标和定量评价指标中选取部分适用指标对企业清洁生产指标进行综合评价分析。

机械行业不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表3-13。

表3-13 不同等级清洁生产企业综合评价指数

清洁生产企业等级	评定条件
清洁生产先进企业	$P \geq 92$
清洁生产企业	$85 \leq P < 92$

注：按照现行环境保护政策法规以及产业政策要求，凡参评企业被地方环保主管部门认定为主要污染物排放未“达标”（指总量未达到控制指标或主要污染物排放超标），生产淘汰类产品或仍继续采用要求淘汰的设备、工艺进行生产的，则该企业不能被评定为“清洁生产先进企业”或“清洁生产企业”。清洁生产综合评价指数低于 85 分的企业，应类比本行业清洁生产先进企业，积极推行清洁生产，加大技术改造力度，强化全面管理，提高清洁生产水平。

（1）清洁生产水平定量评估

表 3-14 公司清洁生产水平定量评估表

一级指标	权重值	二级指标	单位	权重分值	修正后权重值	评价基准值	2020年现状值	单项评价指数	得分
（一）资源与能源消耗指标	20	万元工业增加值产 值钢耗	t/万元	8	0	0.56	/	/	/
		万元工业增加值 综合能耗	kgce/ 万元	8	67	0.42	0.56	0.75	50.3
		万元工业增加值 新鲜水耗量	t/万元	4	33	18.18	0.12	1.2	39.6
（二）污染物产生指标	30	万元工业增加值 SO ₂ 排放量	kg/万 元	4	0	1.48	/	/	/
		万元工业增加值 烟尘排放量	kg/万 元	6	0	0.99	/	/	/
		万元工业增加值 外排废水量	t/万元	8	0	14.45	/	/	/
		万元工业增加值 石油类排放量	kg/万 元	3	0	0.03	/	/	/
		万元工业增加值 COD排放量	kg/万 元	3	0	1.77	/	/	/
		万元工业增加值 废渣排放量	t/万元	6	0	0.12	/	/	/

一级指标	权重值	二级指标	单位	权重分值	修正后权重值	评价基准值	2020年现状值	单项评价指数	得分
(三)产品特征指标	30	能源效率指标	%	12	0	国家/行业产品标准	/	/	/
		污染物排放指标	%	12	0	国家/行业产品标准	/	/	/
		噪声指标	%	6	0	国家/行业产品标准	/	/	/
(四)资源综合利用指标	20	全厂生产用水重复利用率	%	10	0	80%	/	/	/
		固体废弃物再生利用率	%	10	0	85%	/	/	/

注:

① 万元工业增加值综合能耗 (kgce/万元)

2020 年公司综合能耗为 32.05tce，产值为 57036.16 万元，则万元产值综合能耗 =32.05*1000/57036.16=0.56kgce/万元。

② 万元工业增加值新鲜水耗量 (t/万元)

2020 年公司水耗为 6743t，产值为 57036.15 万元，则万元产值水耗=6743/57036.16=0.12t/万元。

※定量评价考核总分值计算

定量评价考核总分值的计算公式为:

$$P_1 = \sum_{i=1}^n S_i \cdot K_i$$

式中: P1-定量评价考核总分值;

n-参与定量评价考核的二级指标项目总数, $S_i \leq 1.2$;

S_i -第 i 项评价指标的单性评价指数;

K_i ——第 i 项评价指标的权重值。

因企业没有该项目所造成的缺项, 该项考核分值为零。

通过公式计算得出, 定量评价考核总分值结果为: $P_1=89.9$ 。

(2) 清洁生产水平定性评估

表 3-15 公司清洁生产水平定性评估表

一级指标	权重值	二级指标	指标分值	修正后指标值	现状情况	得分
(一) 环境管理与劳动安全卫生	78	建立环境管理体系并通过认证	10	10	无	0
		开展清洁生产审核	8	8	无	0
		建设项目“三同时”执行情况	10	10	有	10
		老污染源限期治理指标完成情况	10	10	有	10
		建设项目环境影响评价制度执行情况	10	10	有	10
		污染物排放总量控制情况	10	10	有	10
		污染物达标排放情况	10	10	有	10
(二) 生产技术特征指标	22	车间粉尘(烟尘)达到劳动卫生标准情况	5	5	有	5
		建立节能、节材、节水管理制度情况	10	10	有	10
		荣获清洁生产领域先进称号情况	5	5	无	0
		淘汰落后机电产品、生产工艺执行情况	6	6	有	6
		生产中禁用淘汰材料执行情况	6	6	有	6

※定性评价考核总分值计算

定性化评价指标的考核总分值的计算公式为：

$$P_2 = \sum_{i=1}^n F_i$$

式中：P₂——定性化评价二级指标考核总分值；

F_i——定性化评价指标体系中的第i项二级指标的得分值；

n——参与考核的定性化评价二级指标的项目总数。

通过公式计算得出，定性评价考核总分值结果为：P₂=77。

(3) 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算

为了综合考核企业清洁生产的总体水平，在对该企业进行定量和定性评价考核评分的基础上，将这两类指标的考核得分按不同权重（以定量评价指标为主，以定性评价指标为辅）予以综合，得到该企业的清洁生产综合评价指数。

综合评价指数的计算公式为：

$$P=0.6P_1+0.4P_2$$

式中：P-企业清洁生产的综合评价指数；

P₁、P₂-分别为定量评价指标考核总分值和定性评价指标中各考核总分值。

通过计算公式，综合评价指数的结果为：P=84.7。企业的清洁生产综合评价指数小于 85，公司在生产过程的节能减排方面有较多潜力可挖。公司应积极推行清洁生产，加大技术改造力度，强化全面管理，提高清洁生产水平。

3.4 确定清洁生产审核重点

1、确定重点原则

清洁生产审核重点确定的基本原则是：

- (1) 污染物产生量大、能源消耗大的部位。
- (2) 污染物毒性大或污染物难于处理、处置的部位。
- (3) 生产效率低，构成企业生产“瓶颈”的部位。
- (4) 对工人身体健康危害较大，公众反映强烈的部位。
- (5) 生产工艺落后，设备陈旧的部位。
- (6) 事故多发和设备维修较多的部位。
- (7) 一经采取采纳措施，容易产生显著环境与经济效益的环节。

根据以上原则，最终选取公司**组装车间、喷漆工段**作为本次清洁生产审核的备选审核重点。

2、确定审核重点

根据我国清洁生产审核的实践，在筛选备选审核重点时，通常考虑以下几种因素，并对各因素的重要程度（权重值 W）选择如下数值：废弃物量 W=10，废弃物毒性 W=9，能源消耗 W=8，物料消耗 W=8，清洁生产潜力 W=5，车间积极性 W=3。从废弃物量、废弃物毒性、能源消耗、物料消耗、清洁生产潜力、车间积极性等因素对备选审核重点计分，根据得分多少进行排序，然后确定审核重点，详见表 3-16。

表 3-16 权重总和计分排序法确定审核重点表

因素	权重值 (W)	备选审核重点得分 R(1~10)*W			
		喷漆房		组装车间	
		R	得分	R	得分
废弃物量	10	9	90	6	60
废弃物毒性	9	9	81	2	18
能源消耗	8	8	64	6	48
物料消耗	8	7	56	6	48
清洁生产潜力	5	8	40	5	25
车间积极性	3	9	27	8	24
总分 R*W		358		223	
排序		1		2	

通过上表比较，本轮清洁生产审核最终将**喷漆工段**作为本次清洁生产的审核重点。

3.5 确定清洁生产审核目标

设置清洁生产目标考虑的主要原则有：

- 1、易被人理解、接受且易于实现；
- 2、符合生产经营及发展总目标；
- 3、能减少原料损耗、能耗、水耗和降低生产成本；
- 4、能减轻对环境的危害程度，具有一定的环境效果；
- 5、能明显减少废物处理费用，降低生产成本，具有明显经济效益；

设置清洁生产目标考虑的主要因素有：

- 1、环境保护法规、标准；
- 2、公司与国内同类企业先进水平的差距；
- 3、审核重点工艺水平和设备能力。

确定了本次审核重点之后，为推动企业清洁生产审核工作，公司清洁生产审核工作小组考虑了公司设备能耗情况及有机废气排放情况，并结合清洁生产不断改进、持续发展的理念，特提出如下清洁生产目标，具体指标列于表 3-17。

表 3-17 清洁生产目标表

指标	单位	现状 (2021 年)	近期目标 (2022 年)	
			绝对量	相对量
甲苯排放速率	kg/h	6.19×10^{-3}	3.1×10^{-3}	-50%
二甲苯排放速率	kg/h	5.41×10^{-3}	2.7×10^{-3}	-50%
非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.247	0.1235	-50%

3.6 提出和实施无/低费方案

为了贯彻清洁生产边审核、边实施的原则，以及及时取得成效，滚动式地推进审核工作。审核小组通过座谈等方式，征集员工的合理化建议，发现一些投入资金少或无需投入资金，但可以取得经济效益和环境效益的无/低费方案，这些方案的实施将进一步提升公司的管理水平、降低成本、减少污染。

共筛选出 4 项清洁生产无/低费方案。详见表 3-18，经过公司领导批准同意后，审核小组已着手组织实施这 4 项无/低费方案。随着我公司的清洁生产审核工作的深入，无/低费方案的实施，预计环境和经济技术指标将会有所改善。

表 3-18 提出和实施无/低费方案

方案编号	方案名称	方案简介	投入	效益	
				环境效益	经济效益
F1	提高员工清洁生产意识	原来公司在对员工的节能宣传教育方面比较缺乏，现在经过清洁生产培训后，公司加强了对员工的节能宣传教育，以提高员工的节水、节电意识。以每天节水 500L 计算，一年生产天数 300 天计算，年可节水： $500 \times 300 = 150t$ ，以水费单价 4.1 元计算，年可节约成本： $4.1 \times 150 = 0.615$ 万元；以节电约 $20Kw \cdot h/d$ ，以年工作时间 300 天计算，年可节电： $20 \times 300 = 0.6$ 万 $Kw \cdot h$ ，以电费单价 1.0 元计算，年可节约成本： $0.6 \times 1.0 = 0.6$ 万元。	0	节约能源	0.6615 万元
F2	办公用纸双面使用	公司内部一般流转文件通知等一般都要采用办公用纸，原来公司内部文件通知都采用单面使用，浪费较大，现经过清洁生产宣传教育后，将单面打印用纸改为双面打印，节约办公用纸。以每天节约 100 张纸张计算，一年生产天数 300 天，则共节约 30000 张。每 500 张纸约 30 元，则节约 $30 \times 30000 / 500 = 0.18$ 万元	0	节约能源	0.18

F3	加强组装区 焊烟净化器 的切实使用	因焊接工位员工不自觉，焊烟净化器并未得到有效使用，成为摆设。现在经过清洁生产培训后，公司加强了此方面的管理，要求焊接工位员工在焊接作业时必须开启焊烟净化器并将吸风罩对准焊接点位，减少烟尘的排放。	0	减少焊接烟尘的排放	0
F4	喷漆房帘子 进行配重，增 加密封性	因目前喷漆房帘子材料是布料，风机开启状态下，会变形，影响了喷漆房的密封性。本次将在帘子下方悬挂重物，以保持帘子的隔离功能。	0.2	收集率可提高到 90%，减少无组织废气产生	0

4、评估

评估是公司开展清洁生产审核工作的第三阶段，目的是通过审核重点的物料平衡，发现物料流失的主要环节，找出废弃物产生的原因，查找物料储运、生产运行、管理以及废弃物排放等方面存在的问题，寻找与国内外先进水平的差距，为清洁生产方案的产生提供依据。本阶段工作重点是实测输入输出物流，建立物料平衡，分析废弃物产生的原因，并提出相应的清洁生产方案。

4.1 审核重点的工艺流程及功能说明

审核重点工艺流程图见图 4-1。

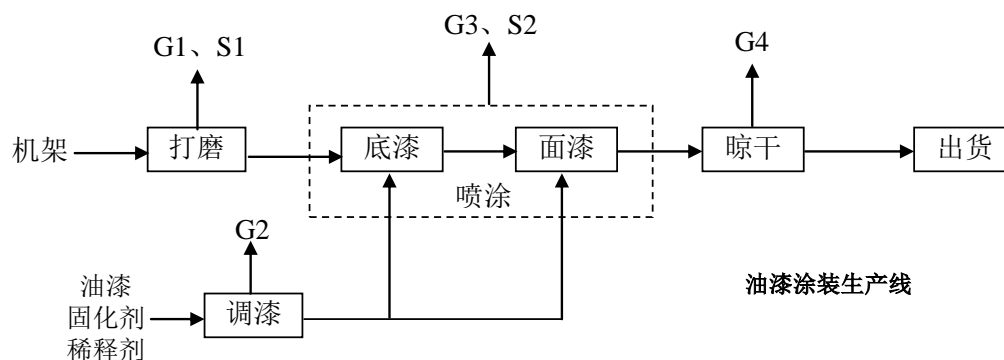


图 4-1 审核重点工艺流程图

审核重点生产环节功能说明见表 4-1。

表 4-1 审核重点生产主要环节功能说明

序号	单元操作名称	功能简介
1	打磨	机架喷涂对工件表面洁净度要求不高，因此对来料机架利用砂纸将表面可能存在的氧化层（铁锈）通过人工打磨的方式去除。
2	调漆	油漆使用前需进行调漆，在喷漆房内，将油漆、稀释剂、固化剂按比例人工搅拌混合，调制好后用于后道喷涂。
3	喷涂	在喷漆房内进行，使用空气喷涂法，用喷枪把油漆喷涂到工件的表面，形成涂层；喷涂方式为手动。喷枪及吸漆管定期清洗，在喷漆房内用稀释剂内清洗喷枪及吸漆管，清洗方式为人工操作，清洗下来的液体回用于调漆工段。对于喷漆不合格产品主要为机架表面未完全被油漆覆盖，将进行人工补喷。
4	晾干	喷漆的工件放在喷漆房内自然晾干。

4.2 审核重点物料平衡

本阶段工作着重针对审核重点展开，通过生产记录及适当实测，建立物料平衡，分析造成物料流失、固废排放过多的生产单元，从原材料、生产技术、生产管理以及工艺控制等方面寻找产生过多废弃物的原因，为确定污染预防、增大生产效率等方案提供科学依据。

审核小组根据统计，企业一个生产周期（1周）内审核重点物料的输入、输出数据，进行了物料平衡的计算，如表 4-2 所示。

表 4-2 油漆车间物料平衡表

输入方 t		输出方 t	
名称	数量	名称	数量
机架	0 (29 套)	机架上附着	0.059
环氧树脂底漆	0.094	废气产生量	0.455
环氧树脂面漆	0.093	漆渣产生量	0.077
固化剂	0.062	/	/
稀释剂	0.343	/	/
合计	0.592	合计	0.591
误差	0.17%		

备注：物料输出比物料输入少 0.001t，误差为 0.17%，低于 5%的误差限值，在允许范围内

依据输入输出数据表，对审核重点作出物料平衡图，如图 4-2 所示。

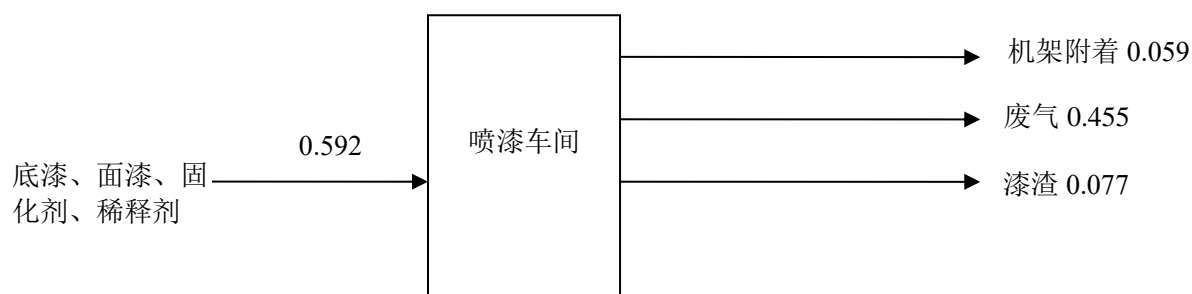


图 4-2 审核重点物料平衡图 (t)

水平衡分析：公司用水主要用于生活办公、氨气吸收、水冷淬火，生活污水排入太仓市城区污水处理厂集中处理后排入吴塘河。

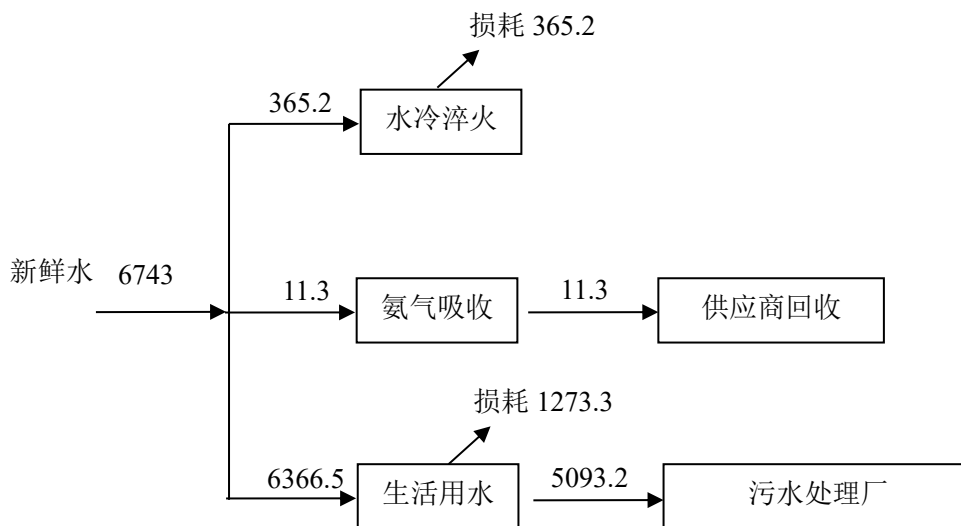


图 4-3 2020 年水平衡图 (t/a)

4.3 进行物质流分析

根据物料平衡初步计算出审核重点原材料的利用率：

$$\text{原材料利用率} = \frac{\text{产出量}}{\text{总原材料用量}} \times 100\% = \frac{0.591}{0.592} \times 100\% = 99.83\%$$

由以上计算结果和审核重点物料平衡图可以看出，审核重点物料输入与输出误差较小，说明平衡数据比较准确可靠，其主要污染源及主要污染物比较明显，完全可根据物料平衡的结果进行后续的评估和分析。

4.4 评估分析

通过对生产过程实测数据进行物料平衡分析，确定原物料的主要消耗环节和废弃物产生的数量流向，从而为分析物耗和废弃物的产生提供依据，并为降低物耗和废物做准备。

通过对工艺分析和现场调查，审核小组按照审核要求，找出污染物产生的部位，从影响生产过程的几个方面来分析出它们的原因。具体见表 4-3。

表 4-3 审核重点污染物产生和能耗原因分析表

影响因素	污染物产生/能耗等方面分析	
	薄弱环节	后果
喷漆	活性炭箱比较小，吸附效率低下	导致较大的甲苯、二甲苯进入大气
组装车间	工业补风扇型号旧，能耗大、噪音大	用电量，影响员工听力

4.5 提出和实施方案

从审核重点的结果来看，进一步提出如下方案并推荐实施，见表 4-4。

表 4-4 中/高费方案表

方案编号	方案名称	方案简介	投入	效益	
				环境效益	经济效益
F5	废气处理设施改造	目前，目前活性炭箱体尺寸较小，吸附效率低下，为响应环保要求，公司决定增大活性炭箱尺寸，2 个活性炭箱改造后尺寸均为 2000×1500×2000mm，并使用碘值大于 800 的活性炭颗粒，每个装填量为 0.72m ³ ，提高了废气处理率。	8 万	减少甲苯、二甲苯排放量	0
F6	替换工业补风扇	目前，组装车间工业补风扇型号旧，能耗大、噪音大，为相响应环保及节能要求，公司决定将现有80台工业补风扇全部更新为节能静音式的风扇。	50 万	减少噪声产生	减少电能消耗约 2 万度/年

5、方案产生和筛选

方案产生和筛选是组织进行清洁生产审核工作的第四个阶段。本阶段的目的是通过方案的产生、筛选，为下一阶段的可行性分析提供足够的中/高费清洁生产方案。本阶段的工作重点是根据评估阶段的结果，制定审核重点的清洁生产方案；在分类汇总基础上，经过筛选确定出两个及以上中/高费方案供下一阶段进行可行性分析；同时对已实施的无/低费方案进行实施效果核定与汇总。

5.1 方案的产生

清洁生产方案的数量、质量和可实施性直接关系到公司清洁生产审核的成效，是审核过程的一个关键因素。因此，公司清洁生产审核小组成员根据清洁生产审核程序，在全公司范围内宣传动员，鼓励全体员工提出清洁生产方案和合理化建议，根据物料平衡和针对废弃物产生的原因进行分析，结合类比材料和专家的技术咨询意见，广泛征集了从原材料替代、工艺技术、设备、过程控制、废弃物利用、管理、员工等方面的清洁生产方案。

为产生更多更可行的清洁生产方案，公司采用以下三种方式进行收集：

(1) 向全公司下发清洁生产方案调查表，特别是审核重点员工，采用激励措施，鼓励员工充分挖掘存在于各个方面的清洁生产机会；

(2) 由公司清洁生产审核小组牵头，通过调集技术、生产、财务等各部门人员，结合行业发展趋势、国家环保和产业政策的不调整变化情况及公司内部客观存在的问题，集思广益，从清洁生产的八个方面分析，系统地产生方案；

(3) 寻求外部技术专家，对公司生产状况做诊断，产生清洁生产方案。

5.2 方案的分类汇总

公司领导和清洁生产审核小组多次根据公司的实际情况对清洁生产方案的技术可行性、环境效益、经济效益、可操作性、对生产和产品的影响等几个方面进行讨论，并确定了5万元以下为无/低费方(A类方案)，5~20万元为中费方案(B类方案)，20万元以上为高费方案(C类方案)，最后筛选出无/低费方案4项、中费/高费方案2项。无/低费方案汇总表见表5-1，中/高费方案汇总表见表5-2，按上述分类标准分类汇总于表5-3。

表 5-1 无/低费方案汇总表

方案编号	方案名称	方案简介	投入	效益	
				环境效益	经济效益
F1	提高员工清洁生产意识	原来公司在对员工的节能宣传教育方面比较缺乏,现在经过清洁生产培训后,公司加强了对员工的节能宣传教育,以提高员工的节水、节电意识。以每天节水 500L 计算,一年生产天数 300 天计算,年可节水: $500 \times 300=150t$,以水费单价 4.1 元计算,年可节约成本: $4.1 \times 150=0.0615$ 万元;以节电约 $20Kw \cdot h/d$,以年工作时间 300 天计算,年可节电: $20 \times 300=0.6$ 万 $Kw \cdot h$,以电费单价 1.0 元计算,年可节约成本: $0.6 \times 1.0=0.6$ 万元。	0	节约能源	0.6615
F2	办公用纸双面使用	公司内部一般流转文件通知等一般都要采用办公用纸,原来公司内部文件通知都采用单面使用,浪费较大,现经过清洁生产宣传教育后,将单面打印用纸改为双面打印,节约办公用纸。以每天节约 100 张纸张计算,一年生产天数 300 天,则共节约 30000 张。每 500 张纸约 30 元,则节约 $30 \times 30000/500=0.18$ 万元	0	节约能源	0.18
F3	加强组装区焊烟净化器的切实使用	因焊接工位员工不自觉,焊烟净化器并未得到有效利用,成为摆设。现在经过清洁生产培训后,公司加强了此方面的管理,要求焊接工位员工在焊接作业时必须开启焊烟净化器并将吸风罩对准焊接点位,减少烟尘的排放。	0	减少焊接烟尘的排放	0
F4	喷漆房帘子进行配重,增加密封性	因目前喷漆房帘子材料是布料,风机开启状态下,会变形,影响了喷漆房的密封性。本次将在帘子下方悬挂重物,以保持帘子的隔离功能。	0.2	收集率可提高到 90%,减少无组织废气产生	0

表 5-2 研制中的中/高费方案汇总表

方案编号	方案名称	方案简介	投入	效益	
				环境效益	经济效益
F5	废气处理设施改造	目前,目前活性炭箱体尺寸较小,吸附效率低下,为响应环保要求,公司决定增大活性炭箱尺寸,2 个活性炭箱改造后尺寸均为 $2000 \times 1500 \times 2000mm$,并使用碘值大于 800 的活性炭颗粒,每个装填量为 $0.72m^3$,提高了废气处理率。	8 万	减少甲苯、二甲苯排放量	0
F6	替换工业补风扇	目前,组装车间工业补风扇型号旧,能耗大、噪音大,为相应环保及节能要求,公司决定将现有 80 台工业补风扇全部更新为节能静音式的风扇。	50 万	减少噪声产生	减少电能消耗约 2 万度/年

表 5-3 清洁生产方案分类汇总表

方案分类	分类代号	方案编号	方案数量
无/低费方案	A 类	F1-F4	4
中费方案	B 类	F5	1
高费方案	C 类	F6	1

5.3 方案的筛选

5.3.1 方案的筛选

由于中/高费方案涉及资金的一定投入，具有相应的投资风险，为慎重起见，审核小组采用简易筛选方法首先对中/高费备选方案进行初步筛选，即由审核小组会同公司领导和有关工程技术人员进行讨论共同决策。方案的简易筛选方法基本步骤如下：

第一步，结合审核重点的实际情况确定筛选因素；

第二步，确定每个方案与这些因素之间的关系；

第三步，综合评价，得出结论。

备选方案的初步筛选结果列于表 5-4。

表 5-4 中高费方案筛选表

筛选因素	备选方案	
	F5	F6
技术可行性	√	√
经济可行性	√	√
环境可行性	√	√
可实施性	√	√
结论	√	√

根据表 5-4 的筛选结果，结合公司实际情况，2 个方案均可行，且对生产和产品均无负面影响，所以公司决定立即对该 2 个方案展开实施。

5.3.2 备选方案筛选汇总

根据上述情况，将筛选出的中高费方案进行归类汇总，具体情况见表 5-5。

表 5-5 方案筛选结果汇总表

筛选结果	方案编号	方案名称
初步可行的中高费方案	F5	废气处理设施改造
	F6	替换工业补风扇

5.4 研制中/高费方案

5.4.1 方案 F5（废气处理设施改造）

目前，目前活性炭箱体尺寸较小，吸附效率低下，为响应环保要求，公司决定增大活性炭箱尺寸，2个活性炭箱改造后尺寸均为2000×1500×2000mm，并使用碘值大于800的活性炭颗粒，每个装填量为0.72m³，提高了废气处理率，减少甲苯、二甲苯排放量。

5.4.2 方案 F6（替换工业补风扇）

目前，组装车间工业补风扇型号旧，能耗大、噪音大，为相响应环保及节能要求，公司决定将现有80台工业补风扇全部更新为节能静音式的风扇。减少噪声产生，减少能耗。

6、可行性分析

可行性分析是企业进行清洁生产审核工作的第五个阶段。本阶段的目的是对上阶段筛选出来的两个中高费方案（F5-F6）进行详细的分析和评估，以选择最佳的、可实施的清洁生产方案。本阶段的工作重点是在结合市场调查和收集资料的基础上，对这两个高费方案进行技术、环境、经济的可行性分析和评估，从而选择技术上先进适用、经济上合理有利、环境绩效好的最佳方案。

6.1 方案 F5（废气处理设施改造）

6.1.1 方案简述

目前，目前活性炭箱体尺寸较小，吸附效率低下，为响应环保要求，公司决定增大活性炭箱尺寸，2个活性炭箱改造后尺寸均为 $2000\times 1500\times 2000\text{mm}$ ，并使用碘值大于800的活性炭颗粒，每个装填量为 0.72m^3 ，提高了废气处理率，减少甲苯、二甲苯排放量。

目前公司使用的活性炭箱体照片如下。



图6-1 目前活性炭箱体照片

6.1.2 技术评估

公司采用“漆雾净化+活性炭吸附”工艺对注塑废气进行处理。

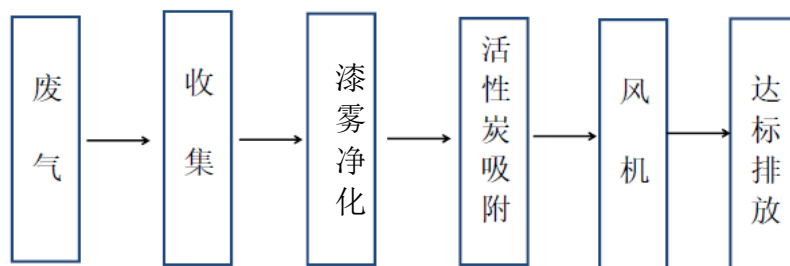


图6-2 喷漆废气收集、处理流程示意图

流程简介：

调漆、喷漆、晾干废气均在喷漆房中进行，经侧面收集并通过漆雾净化装置处理后再通过 2 套活性炭吸附装置处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。利用活性炭的微孔吸附原理，使废气得到净化。

本次将对活性炭箱进行改造，活性炭吸附工作原理：

1. 活性炭特点

吸附净化装置由进风口、吸附段、出风口等组成。有机废气进入箱体后，和箱体内的活性炭充分接触，经吸附段吸附净化，净化后的空气由通风机排入大气。饱和后的活性炭可取出再生处理，再生后继续使用。

2. 技术分析

活性炭是一种很细小的炭粒，有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔-毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，所以能与气体（杂质）充分接触，当这些气体（杂质）碰到毛细管就被吸附，起净化作用。活性炭吸附的实质是利用活性炭吸附的特性把低浓度大风量废气中的有机溶剂吸附到活性炭中。

经过合理的布风，使废气均匀地通过固定吸附床内的活性炭层的过流断面，在一定的停留时间，由于活性炭表面与有机废气分子间相互引力的作用产生物理吸附（又称范德华吸附），其特点是：吸附质（有机废气）和吸附剂（活性炭）相互不发生反应；过程进行较快；吸附剂本身性质在吸附过程中不变化；吸附过程可逆；从而将废气中的有机成份吸附在活性炭的表面积，从而使废气得到净化，净化后的洁净气体通过风机及烟囱达标排放。

3、活性炭吸附的性能特点

（1）吸附效率高，能力强；

- (2) 能够同时处理多种混合有机废气；
- (3) 设备构造紧凑，占地面积小，维护管理简单；
- (4) 采用自动化控制运转设计，操作简易、安全；
- (5) 全密闭型，室内外皆可。

因此，该方案从技术角度来说说是可行的。

6.1.3 环境评估

1) 减少甲苯、二甲苯、非甲烷总烃的排放

方案实施前，活性炭对甲苯、二甲苯、非甲烷总烃去除效率仅为 40%，甲苯、二甲苯、非甲烷总烃排放量为 0.00619kg/h、0.00541kg/h、0.247kg/h。本方案实施后，活性炭去除效率可达 70%，有组织排放甲苯 0.0031kg/h、二甲苯 0.0027kg/h、非甲烷总烃 0.1235kg/h，各污染物的有组织排放量减少了 50%，在保证活性炭及时更换条件下，具有明显的环境效益。

因此，该方案在环境上是可行的。

6.1.4 经济评估

该方案总投资 8 万元（包括设备购入、安装调试费等）。

该方案有良好的环境效益，无明显的经济效益。

6.2 方案 F6（替换工业补风扇）

6.2.1 方案简述

目前，组装车间工业补风扇型号旧，能耗大、噪音大，为相响应环保及节能要求，公司决定将现有 80 台工业补风扇全部更新为节能静音式的风扇。减少噪声产生，减少能耗。

6.2.2 技术评估

本方案仅需购置新型节能静音式的风扇，淘汰旧风扇，该方案从技术角度来说说是可行的。

目前公司使用的风扇类型如下图。



图6-3 目前组装车间现场风扇照片

6.2.3 环境评估

该方案减少了噪声产生，因此，该方案从环境角度来说是不可行的。

6.2.4 经济评估

该方案预计总投资 50 万元。

该方案节约电费，合计约 2 万元/年。

6.3 综合评估

(1) 2 个方案技术上都是可行的，都具有一定先进性，实施难度不大。

(2) 方案 F5 预计年可减少甲苯 0.0031kg/h、二甲苯 0.0027kg/h、非甲烷总烃 0.1235kg/h 排放；方案 F6 预计减少耗电 2 万千瓦时/年。

根据上述评估的结论，结合公司的经营生产状况、外部条件管理要求以及所需解决的关键问题分析，经审核小组建议，公司领导研究决定，两个方案作为可实施的推荐方案予以同步实施。

7、清洁生产审核评估技术审查意见落实情况

2021年9月29日，苏州市太仓生态环境局组织专家对苏州金纬机械制造有限公司的清洁生产审核工作进行评审，公司通过了清洁生产审核评估，专家组给出了《清洁生产审核评估技术审查意见》，根据专家意见逐条做出以下修改：

表7-1 修改说明表

序号	审查意见	修改说明	索引
1	补充相关环境信息公示情况	已重新公示，公开了企业环境信息	附件6
2	更新完善审核依据	已更新完善审核依据	P13-14
3	补充近几年所做的节能减排工作	已补充近2年实施的节能减排工作	P26
4	补充前三年物料单耗总结分析，补充计算用单能耗进行相应总结分析	已补充前三年物料单耗总结分析，已补充计算用单能耗进行相应总结分析	P17-18、P20
5	核实危废代码，完善危废种类及处置单位	已核实危废代码，已完善危废种类及处置单位	P24
6	补充《涂装行业清洁生产评价指标体系》对企业的清洁生产水平评价，并根据评价结果增加必要的清洁生产方案	已补充《涂装行业清洁生产评价指标体系》对企业的清洁生产水平评价，清洁生产方案符合要求	P58-64
7	补充对审核重点所做平衡的数据来源，核实平衡结果，进一步分析物料流失环节	已补充对审核重点所做平衡的数据来源，已核实平衡结果，已进一步分析物料流失环节	P34
8	“喷漆房帘子进行配重，增加密封性”方案需说明废气收集率的变化情况；“废气设施改造”方案需补充说明活性炭箱的尺寸变化，变化后活性炭填充量的变化情况，及废气处理率的变化情况；补充分析两方案实施后与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的符合性	“喷漆房帘子进行配重，增加密封性”方案已说明废气收集率的变化情况；	P47
		“废气设施改造”方案已补充说明活性炭箱的尺寸变化，活性炭填充量的变化情况，及废气处理率的变化情况；	P47
		已补充分析两方案实施后与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的符合性	P53-55
9	完善无低费方案实施相关绩效的支撑材料	已完善无低费方案实施相关绩效的支撑材料。	P47

8、方案实施

方案实施是公司开展清洁生产审核的第六个阶段,其目的是通过可行的中/高费清洁生产方案的实施,使公司逐步实现技术进步,并满足外部环境管理要求以此获得明显的经济和环境效益;通过及时汇总已实施完成的清洁生产方案所取得的成果,使公司能够更自觉、主动地实施清洁生产。本阶段的工作重点是统筹规划可行的高费清洁生产方案的实施,及时汇总已实施完成的清洁生产方案的成果及分析对企业的影响。

8.1 制定方案的实施计划

本轮清洁生产审核所筛选出来的 2 个中/高费方案具有环境、经济、技术可行性;可按计划进行实施。

公司领导对这两个中/高费方案非常重视,在多次会议中强调,要求相关部门一定要落实专人全面负责。

为确保方案顺利实施,公司进行了严格的现场调查分析和论证,将对欲购设备或配套设备进行严格的品牌和型号把关,并制定详细的工作计划,一方面确保工程及时竣工,另一方面避免了与生产的冲突。方案的实施计划见表 7-1。



表 8-1 中/高费方案实施计划进度表

序号	实施进度	责任部门	实施时间
方案 F5: 废气处理设施改造			
1	设备调研	采购部	2021.10
2	领导审批	总经理	2021.10
3	设备采购	采购部	2021.11
4	设备安装调试	设备供应商	2021.11
5	试运行	生产部	2021.12
6	正常运行	生产部	2021.12
方案 F6: 替换工业补风扇			
1	设备调研	采购部	2021.10
2	公司领导审批	总经理	2021.10
3	设备采购	采购部	2021.11
4	设备安装调试	生产部	2021.11
5	正常运行	生产部	2021.11

8.2 无/低费方案取得的效益

无/低费方案效益见表 8-2。

表 8-2 无/低费方案效益表

方案编号	方案名称	方案简介	投入	效益	
				环境效益	经济效益
F1	提高员工清洁生产意识	原来公司在对员工的节能宣传教育方面比较缺乏，现在经过清洁生产培训后，公司加强了对员工的节能宣传教育，以提高员工的节水、节电意识。以每天节水 500L 计算，一年生产天数 300 天计算，年可节水： $500 \times 300 = 150t$ ，以水费单价 4.1 元计算，年可节约成本： $4.1 \times 150 = 0.615$ 万元；以节电约 20Kw·h/d，以年工作时间 300 天计算，年可节电： $20 \times 300 = 0.6$ 万 Kw·h，以电费单价 1.0 元计算，年可节约成本： $0.6 \times 1.0 = 0.6$ 万元。	0	节约能源	0.6615
F2	办公用纸双面使用	公司内部一般流转文件通知等一般都要采用办公用纸，原来公司内部文件通知都采用单面使用，浪费较大，现经过清洁生产宣传教育后，将单面打印用纸改为双面打印，节约办公用纸。以每天节约 100 张纸张计算，一年生产天数 300 天，则共节约 30000 张。每 500 张纸约 30 元，则节约 $30 \times 30000 / 500 = 0.18$ 万元	0	节约能源	0.18
F3	加强组装区焊烟净化器的切实使用	因焊接工位员工不自觉，焊烟净化器并未得到有效利用，成为摆设。现在经过清洁生产培训后，公司加强了此方面的管理，要求焊接工位员工在焊接作业时必须开启焊烟净化器并将吸风罩对准焊接点位，减少烟尘的排放。 	0	减少焊接烟尘的排放	0
F4	喷漆房帘子进行配重，增加密封性	因目前喷漆房帘子材料是布料，风机开启状态下，会变形，影响了喷漆房的密封性。本次将在帘子下方悬挂重物，以保持帘子的隔离功能。 	0.2	收集率可提高到 90%，减少无组织废气产生	0
合计			0.2 万元		0.8415 万元/a

8.3 已实施的中/高费方案取得的效益

对已实施的中/高费方案取得的效益评价，见下表。

表 8-3 已实施的中/高费方案效益表

方案编号	方案名称	方案简介	实际投入	效益	
				环境效益	经济效益
F5	废气处理设施改造	目前，目前活性炭箱体尺寸较小，吸附效率低下，为响应环保要求，公司决定增大活性炭箱尺寸，2个活性炭箱改造后尺寸均为 2000×1500×2000mm，并使用碘值大于 800 的活性炭颗粒，每个装填量为 0.72m ³ ，提高了废气处理率。	5.597 万	减少有机废气（甲苯、二甲苯）排放 0.353t/a	0
F6	替换工业补风扇	目前，组装车间工业补风扇型号旧，能耗大、噪音大，为相响应环保及节能要求，公司决定将现有 80 台工业补风扇全部更新为节能静音式的风扇。	116.16 万	减少噪声产生	减少电能消耗约 5.28 万度/年
合计			121.757 万元	减少有机废气排放 0.353t/a	减少 5.28 万元/年

中高费方案绩效计算过程说明：

F5、废气处理设施改造

(1) 方案投资

该方案改造活性炭废气处理设施，根据发票核算，费用为 55970 元。

(2) 现场实施情况



图 8-1 改造完成后实拍图

(3) 绩效核算

本案实施后对排放口进行了采样检测，甲苯、二甲苯为检出，非甲烷总烃排放速率为 0.1kg/h，相比改造前（0.247kg/h），减少了 0.147kg/h，即非甲烷总烃排放量减少了 0.353t/a。

F6、替换工业补风扇

(1) 方案投资

将现有 80 台工业补风扇全部更新为节能静音式的风扇，新购置 132 台节能静音式风扇，根据合同价格，费用为 116.16 万元。

(2) 节能静音式风扇照片



图 8-2 节能静音式风扇照片

(3) 绩效核算

方案实施后，原落地式工业补风扇功率为 1500W，共 80 台；新购置的节能静音式的风扇，功率为 1000W，共 132 台，每年使用时间按 5 月-10 月，共计约 150 天，每天开启时间按 8 小时计算，则每年节约电能 $2200\text{W} \times 150 \times 8\text{h} \times 80 - 1000\text{W} \times 150 \times 8 \times 132 = 21.12$ 万 kW·h-15.84 万 kW·h=5.28 万 kW·h，即每年节约用电 5.28 万度，电的单价按 1 元/度，则节约电费 5.28 万，产生经济效益 5.28 万元。

8.4 清洁生产审核成效

通过本轮清洁生产审核后，公司生产全过程的能耗指标有所下降，审核前、后公司各项指标的对比情况列于下表。

表 8-4 清洁生产审核前后各项指标对比表

类别	项目	审核前	审核后	变化幅度
污染物排放	单位产品挥发性有机物的排放量 (kg/套)	0.3952	0.1600	-0.2352
用电量	单位产品用电量 (万 kWh/套)	0.0174	0.0139	-0.0035

计算过程说明：

(1) 单位产品挥发性有机物的排放量 (kg/套)：2021 年挥发性有机物的排放量 $0.247\text{kg/h} \times 2400\text{h} = 592.8\text{kg}$ ，方案实施前的单位产品的挥发性有机物的排放量为 $=592.8\text{kg}/1500 \text{套} = 0.3952\text{kg/套}$ ；审核后挥发性有机物的排放量 $0.1\text{kg/h} \times 2400\text{h} = 240\text{kg}$ ，方案实施后的单位产品的挥发性有机物的排放量为 $=240/1500 \text{套} = 0.16\text{kg/套}$ 。

(2) 单位产品用电量 (万 kWh /套)：2020 年用电量为 26.08 万 kWh，方案实施前的单位产品用电量为 $=26.08 \text{万 kWh} / 1500 \text{套} = 0.0174 \text{万 kWh /套}$ ；审核后用电量为 20.8 万 kWh，方案实施后的单位产品的用电量为 $=20.8 \text{万 kWh} / 1500 \text{套} = 0.0139 \text{万 kWh /套}$ 。

8.5 清洁生产审核目标完成情况

本轮清洁生产目标完成情况列于下表。

表 8-5 清洁生产目标实现情况汇总表

类别	项目	审核前 (2020年-2021年)	目标值 (2022年)	实现情况	
				消减量	实现率 (%)
污染物排放	单位产品挥发性有机物的排放量 (kg/套)	0.3952	削减 0.1976	削减 0.2352	119
用电量	单位产品用电量 (万 kWh/套)	0.0174	削减 0.0013	削减 0.0035	269

由上表可见，本次审核设置的各项清洁生产目标均已如期完成，说明本轮清洁生产审核工作取得了一定的成效。

本轮清洁生产实施成果汇总情况见下表。

表 8-6 清洁生产完成情况汇总表

实施项目方案 (个数)	
无、低费	中/高费
4	2
已实施项目(个数)	
无、低费	中/高费
4	2
投资总额 (万元)	121.957
节能	
节电	5.88 万 kwh
节水	150t
节约纸张	3 万张
增收节支	6.1215 万元/年

由表 8-6 可见，本轮清洁生产在企业领导的关心和直接领导下，清洁生产小组积极在企业内寻找清洁生产方案，并努力贯彻落实。企业投入资金较大，实施完成了 4 个无低费方案，完成了 2 个中高费方案。方案的实施达到了节能减排的效果，为企业创造了客观的经济效益和环境效益。

8.6 清洁生产审核后污染物处理达标情况

(1) 废气达标排放情况

①有组织废气

为检验清洁生产审核后公司有组织有机废气达标排放情况，2022 年 3 月 14 日，公司委托苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司对有组织废气进行采样检测，检测报告编号为：SDWH-E202200261，检测结果如下：

表 8-7 有组织废气排气筒监测结果表

检测点位		喷漆排气筒进口 1	喷漆排气筒进口 2		喷漆排气筒出口						
采样日期		2022.03.14	2022.03.14		2022.03.14						
净化设施		/	/		活性炭吸附						
排气筒高度(m)		/	/		15						
测定断面面积(m ²)		1.4000	1.4000		1.7671						
测点烟气平均温度(°C)		11.7	24.5		26.5						
烟气平均流速(m/s)		7.9	10.3		14.6						
大气压(kPa)		101.50	101.60		101.70						
烟气平均动压 (Pa)		59	97		190						
烟气平均静压 (kPa)		1.19	1.11		0.05						
烟气含湿量 (%)		2.5	2.5		2.5						
平均标态干烟气量(m ³ /h)		37614	47335		82984						
工况负荷		正常生产	正常生产		正常生产						
检测参数	单位	检测结果									
		结果			结果			结果			
以下检测参数执行《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 表 2 二级标准											
甲苯	排放浓度	mg/m ³	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	排放浓度均值	mg/m ³	ND			ND			ND		
	排放浓度标准限值	mg/m ³	/			/			40		
	排放速率	kg/h	---			---			---		
	排放速率标准限值	kg/h	/			/			3.1		
二甲苯	排放浓度	mg/m ³	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	排放浓度均值	mg/m ³	ND			ND			ND		
	排放浓度标准限值	mg/m ³	/			/			70		
	排放速率	kg/h	---			---			---		
	排放速率标准限值	kg/h	/			/			1.0		

非甲烷总烃	排放浓度	mg/m ³	1.82	1.83	1.99	2.00	1.88	1.86	1.21	1.20	1.18
	排放浓度均值	mg/m ³	1.88			1.91			1.20		
	排放浓度标准限值	mg/m ³	/			/			120		
	排放速率	kg/h	0.071			0.090			0.100		
	排放速率标准限值	kg/h	/			/			10		
备注：1、ND 表示未检出，当采样体积为 10L 时，甲苯、间-二甲苯、对-二甲苯、邻-二甲苯的检出限均为 1.50×10 ⁻³ mg/m ³ 。 2、“—”表示检测项目的排放浓度小于检出限，故排放速率不予计算。											

根据检测结果可知，喷漆废气中甲苯、二甲苯、非甲烷总烃有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 排放限值。企业目前废气处理符合环保要求，均处理达标后排放。

② 厂界、厂内无组织废气

2022 年 7 月 4 日，公司委托苏州顺泽检测技术有限公司对厂界、厂内无组织废气进行检测，报告编号为：苏顺测字（2022）第（E06226）号，检测结果如下：

表 8-8 厂界无组织废气排气筒监测结果表

采样日期		2022.07.04			
检测项目		第一次	第二次	第三次	平均值
温度（℃）		31.5	32.0	33.0	/
大气压（kPa）		100.4	100.4	100.3	/
风速（m/s）		1.3	1.3	1.3	/
风向		东风	东风	东风	/
天气		晴	晴	晴	/
颗粒物（mg/m ³ ）	厂界上风向 Q2	0.167	0.167	0.167	0.167
	厂界下风向 Q3	0.300	0.283	0.333	0.305
	厂界下风向 Q4	0.317	0.283	0.283	0.294
	厂界下风向 Q5	0.317	0.267	0.350	0.311
甲苯（mg/m ³ ）	厂界上风向 Q2	ND	ND	ND	ND
	厂界下风向 Q3	ND	ND	ND	ND
	厂界下风向 Q4	ND	ND	ND	ND
	厂界下风向 Q5	ND	ND	ND	ND
对/间二甲苯（mg/m ³ ）	厂界上风向 Q2	ND	ND	ND	ND
	厂界下风向 Q3	ND	ND	ND	ND
	厂界下风向 Q4	ND	ND	ND	ND
	厂界下风向 Q5	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯（mg/m ³ ）	厂界上风向 Q2	ND	ND	ND	ND
	厂界下风向 Q3	ND	ND	ND	ND
	厂界下风向 Q4	ND	ND	ND	ND
	厂界下风向 Q5	ND	ND	ND	ND
氨（mg/m ³ ）	厂界上风向 Q2	0.03	0.03	0.02	0.03
	厂界下风向 Q3	0.05	0.06	0.05	0.05
	厂界下风向 Q4	0.06	0.07	0.06	0.06
	厂界下风向 Q5	0.07	0.08	0.06	0.07

采样日期		2022.07.04			
检测项目		第一次	第二次	第三次	平均值
温度 (°C)		31.5	32.0	33.0	/
大气压 (kPa)		100.4	100.3	100.3	/
风速 (m/s)		1.3	1.3	1.3	/
风向		东风	东风	东风	/
天气		晴	晴	晴	/
非甲烷总烃 (mg/m ³)	厂界上风向 Q2	1.07	1.07	1.04	1.06
	厂界下风向 Q3	1.92	1.88	1.88	1.89
	厂界下风向 Q4	1.22	1.20	1.15	1.19
	厂界下风向 Q5	1.22	1.26	1.20	1.23
备注	“ND”表示低于检出限;				

采样日期		2022.07.04			
温度 (°C)		33.0			
大气压 (kPa)		100.3			
风速 (m/s)		1.3			
风向		东风			
天气		晴			
检测项目		第一次	第二次	第三次	平均值
非甲烷总烃 (mg/m ³)	车间门外一米处 Q6	2.71	2.69	2.45	2.62
备注	/				

根据检测结果可知，喷漆废气中甲苯、二甲苯、非甲烷总烃厂界无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3排放限值，氨厂界无组织排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1标准，非甲烷总烃厂内无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)附录A排放限值。企业目前废气处理符合环保要求，均处理达标后排放。

与《挥发性有机物无组织排放控制标准》相符性分析如下：

表 8-9 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》的相符性

序号	5 VOCs 物料储存无组织排放控制要求	企业现状	相符性
1	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	本项目 VOCs 物料储存于密闭的容器内。	符合
2	盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	储存容器存放于室内；容器在非取用时封口，保持密闭。	符合
3	VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定	不涉及储罐	/
4	VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求	密闭容器储存，无料仓	/
4	5.2 挥发性有机液体储罐	/	不涉及储罐 /

6 VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求			
1		液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。	液态 VOCs 物料转移采用密闭容器 符合
2	基本要求	粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。	不涉及粉状、粒状 VOCs 物料 /
3		对挥发性有机液体进行装载时，应符合 6.2 条规定。	液态 VOCs 物料转移采用密闭容器 符合
4	挥发性有机液体装载	对挥发性有机液体进行装载时，应符合： （1）装载方式：挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200 mm。 （2）装载控制要求：装载物料真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量 ≥ 500 m ³ 的，装载过程应符合下列规定之一： a) 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB 16297 的要求），或者处理效率不低于 80%； b) 排放的废气连接至气相平衡系统。 （3）装载特别控制要求：装载物料真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量 ≥ 500 m ³ ，以及装载物料真实蒸气压 ≥ 5.2 kPa 但 < 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量 ≥ 2500 m ² 的，装载过程应符合下列规定之一： a) 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB 16297 的要求），或者处理效率不低于 90%； b) 排放的废气连接至气相平衡系统。	液态 VOCs 物料转移采用密闭容器 符合
7、工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求			
1	涉 VOCs 物料的化工生产过程	/	不涉及化工生产 /
2	含 VOCs 产品的使用过程	VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。含 VOCs 产品的使用过程包括但不限于以下作业： a) 调配（混合、搅拌等）； b) 涂装（喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等）； c) 印刷（平版、凸版、凹版、孔版等）； d) 粘结（涂胶、热压、复合、贴合等）； e) 印染（染色、印花、定型等）； f) 干燥（烘干、风干、晾干等）； g) 清洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。 有机聚合物产品用于制品生产的过程，在混合/混炼、塑炼/塑化/熔炼、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	液态 VOCs 物料使用过程在专用喷漆房操作，废气收集后进入二级活性炭吸附处置后 15m 高排气筒排放。 符合
3	其他要求	（1）企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 （2）通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职	（1）企业建立了相关原辅料的使用台账等信息记录。 （2）生产车间根据 符合

		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。 (3) 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工(车)、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 (4) 工艺过程产生的含 VOCs 废料(渣、液)应按要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	相关规范要求，配置了相关的通风口。 (3) 建议企业在生产设备及管道在开停工(车)、检维修和清洗时满足相关的规范要求。	
8、设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求				
1	管控范围	企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点≥2000 个，应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括： a)泵；b)压缩机；c)搅拌器<机)；d)阀门；c)并口阀或开口管线；f)法兰及其他连接件；g)泄压设备；h)取样连接系统；i)其他密封设备。	本项目无气态 VOCs 物料，液态 VOCs 物料的设备与管线组建的密封点远小于 2000 个，故不涉及该方面要求	/
9、敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求				
1	废水液面控制要求	/	本项目生产过程不产生含 VOCs 废水	/
10、VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求				
1	基本要求	针对 VOCs 无组织排放设置的废气收集处理系统应满足本章要求	VOCs 无组织排放满足排放标准限值	符合
		VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	满足该项要求	符合
2	废气收集系统要求	企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。	废气采用活性炭吸附装置处理后排放	符合
		废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T 16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T 16758、AQ/T 4274—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3 m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。	制定了自行监测方案，并委托监测单位进行相关废气排放达标性监测	符合
		废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500μmol/mol,亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第 8 章规定执行。	废气收集系统的输送管道均密闭，废气收集系统均在负压下运行。	符合
3	VOCs 排放控制要求	VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB 16297 或相关行业排放标准的规定。	VOCs 排放浓度满足相关标准规定	符合
		收集的废气中 NMHC 初始排放速率≥3 kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。	NMHC 初始排放速率<2 kg/h，且配备处理设施	符合

		排气筒高度不低于 15 m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。	排气筒高度满足 15 m 高度要求	符合
		当执行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时，应在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可选择的监控位置只能对混合后的废气进行监测，则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。	不涉及	符合
4	记录要求	企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。	企业建立了相关台账记录。	符合

根据上表分析，无组织非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

（2）污染物总量控制要求

根据环评审批核发的污染物排放总量，企业污染物总量控制要求为：

有组织大气污染物：颗粒物 $\leq 0.163\text{t/a}$ 、非甲烷总烃 $\leq 0.343\text{t/a}$ （甲苯 $\leq 0.049\text{t/a}$ 、二甲苯 $\leq 0.294\text{t/a}$ ）。

有组织大气污染物：颗粒物 $\leq 0.165\text{t/a}$ 、甲苯 $\leq 0.01\text{t/a}$ 、二甲苯 $\leq 0.06\text{t/a}$ 、非甲烷总烃 $\leq 0.1\text{t/a}$ 、氨气 $\leq 0.189\text{t/a}$ 。

现以最新监测为基准，废气总量执行情况，具体见下表。

表 8-10 企业总量执行情况一览表

项目	有组织大气污染物
	非甲烷总烃（吨）
实际排放量	0.24
核准排放量	0.343
是否超量	否

从上表可看出，企业污染物排放总量均符合排污许可证总量控制要求，从检测结果可看出废气污染物的排放速率和浓度均符合各污染物的排放标准。

8.7 清洁生产审核后的清洁生产水平

1、审核后清洁生产水平分析（机械行业）

根据《机械行业清洁生产评价指标体系（试行）》，分别从定性评价指标和定量评价指标中选取部分适用指标对企业清洁生产指标进行综合评价分析。

机械行业不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见下表。

表8-11 不同等级清洁生产企业综合评价指数

清洁生产企业等级	评定条件
清洁生产先进企业	$P \geq 92$
清洁生产企业	$85 \leq P < 92$

(1) 清洁生产水平定量评估

表 8-12 公司清洁生产水平定量评估表

一级指标	权重值	二级指标	单位	权重分值	修正后权重值	评价基准值	2022年1-6月	单项评价指数	得分
(一)资源与能源消耗指标	20	万元工业增加值产值钢耗	t/万元	8	0	0.56	/	/	/
		万元工业增加值综合能耗	kgce/万元	8	67	0.42	0.53	0.79	52.9
		万元工业增加值新鲜水耗量	t/万元	4	33	18.18	0.11	1.2	39.6
(二)污染物产生指标	30	万元工业增加值SO ₂ 排放量	kg/万元	4	0	1.48	/	/	/
		万元工业增加值烟尘排放量	kg/万元	6	0	0.99	/	/	/
		万元工业增加值外排废水量	t/万元	8	0	14.45	/	/	/
		万元工业增加值石油类排放量	kg/万元	3	0	0.03	/	/	/
		万元工业增加值COD排放量	kg/万元	3	0	1.77	/	/	/
		万元工业增加值废渣排放量	t/万元	6	0	0.12	/	/	/
(三)产品特征指标	30	能源效率指标	%	12	0	国家/行业产品标准	/	/	/
		污染物排放指标	%	12	0	国家/行业产品标准	/	/	/
		噪声指标	%	6	0	国家/行业产品标准	/	/	/
(四)资源综合利用指标	20	全厂生产用水重复利用率	%	10	0	80%	/	/	/
		固体废弃物再生利用率	%	10	0	85%	/	/	/

注：据公司统计，2022年1-6月用水量为3150t，用电量为12.05万kWh。则综合能耗当量为14.81tce。

① 万元工业增加值综合能耗 (kgce/万元)

据公司统计，2022年1-6月公司综合能耗为14.81tce，产值为28018.08万元，则万元产值综合能耗=14.81*1000/28018.08=0.53kgce/万元。

② 万元工业增加值新鲜水耗量 (t/万元)

据公司统计，2022年1-6月公司水耗为3150t，产值为28018.08万元，则万元产值水耗=6743/57036.16=0.11t/万元。

※定量评价考核总分值计算

定量评价考核总分值的计算公式为：

$$P_1 = \sum_{i=1}^n S_i \cdot K_i$$

式中：P1-定量评价考核总分值；

n-参与定量评价考核的二级指标项目总数， $S_i \leq 1.2$ ；

S_i -第i项评价指标的单性评价指数；

K_i ——第 i 项评价指标的权重值。

因企业没有该项目所造成的缺项，该项考核分值为零。

通过公式计算得出，定量评价考核总分值结果为： $P_1=92.5$ 。

(2) 清洁生产水平定性评估

表 8-13 公司清洁生产水平定性评估表

一级指标	权重值	二级指标	指标分值	修正后指标值	现状情况	得分
(一) 环境管理与劳动安全卫士	78	建立环境管理体系并通过认证	10	10	无	0
		开展清洁生产审核	8	8	有	8
		建设项目“三同时”执行情况	10	10	有	10
		老污染源限期治理指标完成情况	10	10	有	10
		建设项目环境影响评价制度执行情况	10	10	有	10
		污染物排放总量控制情况	10	10	有	10
		污染物达标排放情况	10	10	有	10
(二) 生产技术特征指标	22	车间粉尘(烟尘)达到劳动卫生标准情况	5	5	有	5
		建立节能、节材、节水管理制度情况	10	10	有	10
		荣获清洁生产领域先进称号情况	5	5	无	0
		淘汰落后机电产品、生产工艺执行情况	6	6	有	6
		生产中禁用淘汰材料执行情况	6	6	有	6

※定性评价考核总分值计算

定性化评价指标的考核总分值的计算公式为：

$$P_2 = \sum_{i=1}^n F_i$$

式中： P_2 ——定性化评价二级指标考核总分值；

F_i ——定性化评价指标体系中的第 i 项二级指标的得分值；

n ——参与考核的定性化评价二级指标的项目总数。

通过公式计算得出，定性评价考核总分值结果为： $P_2=85$ 。

3、企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算

为了综合考核企业清洁生产的总体水平，在对该企业进行定量和定性评价考核评分的基础上，将这两类指标的考核得分按不同权重（以定量评价指标为主，以定性评价指标为辅）予以综合，得到该企业的清洁生产综合评价指数。

综合评价指数的计算公式为：

$$P=0.6P_1+0.4P_2$$

式中： P -企业清洁生产的综合评价指数；

P_1 、 P_2 -分别为定量评价指标考核总分值和定性评价指标中各考核总分值。

通过计算公式，综合评价指数的结果为： $P=89.5$ ，综合评价指数较审核前提高了 4.8。企业的清洁生产综合评价指数 $85 \leq P < 92$ ，属于“清洁生产企业”，但是并未达到“清洁生产先进企业”的标准，公司在生产过程的节能减排方面还有较多潜力可挖。公司应积极持续推行清洁生产，加大技术改造力度，强化全面管理，提高清洁生产水平。

(2) 审核后清洁生产水平分析（涂装行业）

根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》，对照企业审核后实际情况，对全厂各项指标评价结果汇总对比，从而查找企业目前的不足，确定企业目前的清洁生产水平。本企业为专用设备制造，主要为机架需要进行油漆涂装处理，机架为外购，无需进行脱脂、酸洗等前处理，打磨过程使用砂纸将表面可能存在的铁锈通过人工打磨方式去除，较为简单，故本次增加对喷漆工艺的分析。

表 8-14 喷漆（涂覆）评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	企业现状	基准值	指标无量纲化	
1	生产工艺及设备要求	0.6	底漆	电泳漆 自泳漆 喷漆（涂覆）	-	0.12	应满足以下条件之一：①电泳漆工艺；②自泳漆工艺；③使用水性漆喷涂；④使用粉末涂料	节水 ^b 、技术应用		本项目使用油帘处理漆雾	II	100	
2						0.11	节能技术应用 ^c ；电泳漆、自泳漆设备备用槽；喷漆设置漆雾处理	节能技术应用 ^c ；喷漆设置漆雾处理		本项目喷漆后采用自然晾干方式；采用油帘处理漆雾	II	100	
3						0.04	节能技术应用 ^c ；加热装置多级调节 ^j ；使用清洁能源	加热装置多级调节 ^j ，使用清洁能源		本项目喷漆后采用自然晾干方式	I	100	
4					漆雾处理		0.09	有自动漆雾处理系统，漆雾处理效率≥95%	有自动漆雾处理系统，漆雾处理效率≥85%	有自动漆雾处理系统，漆雾处理效率≥80%	有自动漆雾处理系统，漆雾处理效率≥95%	I	100
5					中涂、面漆 喷漆（涂覆）（包括硫平）	-	0.15	应满足以下条件之一：①使用水性漆；②使用光固化（UV）漆；③使用粉末涂料；④免中涂工艺	节水 ^b 、节能 ^c 技术应用		无中涂工艺	I	100
				0.06			废溶剂收集、处理 ^e			废溶剂收集处理	I	100	
6				0.04			节能 ^c 技术应用；加热装置多级调节 ^j ；使用清洁能源	加热装置多级调节 ^j ；使用清洁能源		本项目喷漆后采用自然晾干方式	I	100	
7			废气处理设施	喷漆废气	-	0.11	溶剂工艺段有 VOCs 处理设施，处理效率≥85%；有 VOCs 处理设备	溶剂型喷漆段有 VOCs 处理	溶剂型喷漆段有 VOCs 处理	/	0		

							运行监控装置		设施, 处理效率≥75%; 有VOCs处理设备运行监控装置	设施, 处理效率<75%		
8			涂层烘干废气			0.11	有VOCs处理设施, 处理效率≥98%; 有VOCs处理设备运行监控装置	有VOCs处理设施, 处理效率≥95%; 有VOCs处理设备运行监控装置	有VOCs处理设施, 处理效率≥90%; 有VOCs处理设备运行监控装置	本项目喷漆后采用自然晾干方式, 无烘干工序	I	100
9		原辅材料	底漆	-	0.05	VOCs≤30%	VOCs≤35%	VOCs≤45%	25%		I	100
10	中涂		-	0.05	VOCs≤30%	VOCs≤40%	VOCs≤55%	0		I	100	
11	面漆		-	0.05	VOCs≤30%	VOCs≤60%	VOCs≤70%	25%		I	100	
12	喷枪清洗液		水性漆	-	0.02	VOCs含量≤5%	VOCs含量≤20%	VOCs含量≤30%	0		I	100
13	资源和能源消耗指标	0.1	单位面积取水量*		L/m ²	0.3	≤2.5	≤3.2	≤5	0	I	100
			单位面积综合耗能*		kgce/m ²	0.7	≤1.26	≤1.32	≤1.43	0.89	I	100
			单位重量综合耗能*		kgce/kg		≤0.23	≤0.26	≤0.31	0.02	I	
14	污染物产生指标	0.3	单位面积VOCs产生量*	客车、大型机械	g/m ²	0.35	≤150	≤210	≤280	0.8	I	100
其他					≤60	≤80	≤100	/	/	/		
15			单位面积COD _{Cr} 产生量*	g/m ²	0.35	≤2	≤2.5	≤3.5	0	I	100	
16	单位面积的危险废物产生量*	g/m ²	0.30	≤90	≤110	≤160	122.2	III	100			

注1: 单位面积的污染物产生量按照实际喷涂面积计算, 单位产品综合耗能按照实际总面积计算。

注2: VOCs处理设施是作为工艺备之一, 单位面积VOCs产生量是指处理设施处理后出口的含量。

注3: 底漆、中涂、面漆VOCs含量指的是涂料包装物的VOCs重量百分比, 固体份含量指的是包装物的固体份重量百分比; 喷枪清洗液VOCs含量指的是施工状态的喷枪清洗液VOCs含量。

注 4: 资源和能源消耗指标分为两种考核方式: 单位面积综合能耗、单位重量综合能耗; 当涂装产品壁厚 $\geq 3\text{mm}$, 可选用单位重量综合能耗作为考核指标。
 注 5: 漆雾捕集效率, 新一代文丘里漆雾捕集装置, 干式漆雾捕集装置(石灰石法、静电法)的漆雾捕集效率均 $\geq 95\%$, 普通文丘里、水旋漆雾捕集装置的漆雾捕集效率 $\geq 90\%$, 新一代水帘漆雾捕集装置的漆雾捕集效率 $\geq 85\%$ 。
 b 节水技术应用包括: 湿式喷漆室有循环系统、除渣措施, 干式喷漆室为节水型设备或其他节水的新技术应用(应用以上技术之一即可)。
 c 节能技术应用包括: 余热利用; 应用变频电机等节能措施, 可按需调节水量、风量、能耗; 喷漆室应用循环风技术; 烘干室采用桥式、风幕等防止热气外溢的节能措施; 厚壁产品、大型(重量大)产品涂层应用辐射等节能加热方式; 排气源回收利用; 应用简洁、节能的工艺; 应用中低温固化的涂料; 具有良好的保温措施; 或其他节约能耗的新技术应用(应用以上技术之一即可)。
 e 废溶剂收集、处理: 换色、洗枪、管道清洗产生的废溶剂需要全部收集, 废溶剂处理可委外, 此废溶剂不计入单位面积的 COD_{Cr} 产生量。
 j 加热装置多级调节: 燃油、燃气为比例调节; 电加热为调功器调节; 蒸气为流量、压力调节阀; 包括温度可调。
 *为限定性指标。

表 8-15 清洁生产管理评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	企业现状	基准值	指标无量纲化
1	环境管理指标	1	环境管理	0.05	符合国家和地方有关环境法律、法规, 污染物排放达到国家和地方排放标准; 满足环境影响评价、环保“三同时”制度、总量控制和污染许可证管理要求			符合要求	I	100
2				0.05	一般工业固体废物贮存按照 GB 18599 相关规定执行; 危险废物(包括生产过程中产生的废漆渣、废溶剂等)的贮存严格按照 GB 18597 相关规定执行, 后续应交持有危险废物经营许可证的单位处置			符合要求	I	100
3				0.05	符合国家和地方相关产业政策、不使用国家和地方明令淘汰或禁止的落后工艺和装备, 禁止使用“高能耗落后机电设备(产品)淘汰目录”规定的内容, 禁止使用不符合国家和地方有关有害物质限制标准的涂料			符合要求	I	100
4				0.05	禁止在前处理工艺中使用苯; 禁止的大面积除油和除旧漆中使用甲苯、二甲苯和汽油			符合要求	I	100
5				0.05	限制使用含二氯乙烷的清洗液; 限制使用含铬酸盐的清洗液			符合要求	I	100
6				0.05	已建立并有效运行环境管理体系, 符合标准 GB/T 24001			符合要求	I	100
7				0.05	按照国家、地方法律法规及环评文件要求安装废水在线监测仪及其配套设施、安装 VOCs 处理设备运行监控装置			无生产废水产生, VOCs 处理设备有压差计	I	100
8				0.05	按照《环境信息公开办法(试行)》第十九条公开环境信息			符合要求	I	100
9				0.05	建立绿色物流供应链制度, 对主要零部件供应商提出环保要求, 符合相关法律法规标准要求			符合要求	I	100
10				0.05	企业建设项目环境保护“三同时”执行情况			符合要求	I	100

11		组织机构	0.10	设置专门的清洁生产、环境管理、能源管理岗位，建立一把手负责的环境管理组织机构	设置清洁生产管理岗位，实行环境、能源管理岗位责任制，建立环境管理组织机构	设置环境管理组织机构	设置清洁生产管理岗位，实行环境、能源管理岗位责任制，建立环境管理组织机构	II	100
12		生产过程	0.10	磷化废水应当设置排放口进行废水单独收集，第一类污染物经单独预处理达标后进入污水处理站；按生产情况制定清理计划，定期清理含粉尘、油漆的设备和管道			无生产废水，定期清理设备和管道	I	100
13		环境应急预案	0.10	制定企业环境风险专项应急预案、应急设施、物资齐备，并定期培训和演练			符合要求	I	100
14		能源管理	0.10	能源管理工作体系化；进出用能单位已配备能源计量器具，并符合 GB 17167 配备要求			符合要求	I	100
15		节水管理	0.10	进出用能单位配备能源计量器具，并符合 GB 24789 配备要求			符合要求	I	100

根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》表 7 权重组合表，本企业为组合 5，即喷涂（涂覆）0.8，清洁生产管理评价指标 0.2。

评价方法：其他组合计算方法

1) 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$X_{gk}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases}$$

式中： x_{ij} 表示第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标， g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为I级水平， g_2 为II级水平， g_3 为III级水平； $X_{gk}(x_{ij})$ 为二级指标对应级别 g_k 的函数，若 x_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为100，否则为0。

2) 单项评价指标计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 X_{gk} 。

$$X_{gk} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} X_{gk}(x_{ij}))$$

式中： w_i 为第*i*个一级指标的权重， ω_{ij} 为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的权重，

其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$, $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， m 为一级指标的个数； n_i 为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的个数。

3) 综合评价指标计算

通过加权求和：

$$Y_{gk} = \sum_{i=1}^m w_i X_{gk}$$

式中：一级指标的权重集 $w = \{w_1, w_2, \dots, w_i, \dots, w_m\}$ ，

二级指标的权重集 $\omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_i, \dots, \omega_m\}$ 。

其中， X_{gk} 为各单项评价指数， w_i 为各单项评价指数对应的权重。

另外， Y_{g1} 等同于 Y_1 ， Y_{g2} 等同于 Y_2 ， Y_{g3} 等同于 Y_3 。

根据以上公式计算，按 3 种不同基准值计算公司综合评价指数，考核得分情况见下表。

表 8-16 清洁生产评价体系考核得分情况

序号	计算方式	企业得分
1	Y_I	81.2
2	Y_{II}	83.5
3	Y_{III}	100

根据目前我国涂装行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见下表。

表8-17 不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I级（国际清洁生产领先水平）	同时满足 ----- $Y_I \geq 85$; 限定性指标全部满足I级基准值要求
II级（国内清洁生产先进水平）	同时满足 ----- $Y_{II} \geq 85$; 限定性指标全部满足II级基准值要求
III级（国内清洁生产基本水平）	同时满足 ----- $Y_{III} = 100$ 。

由得分结果可以看出，本项目限定性指标最低为III级基准值， $Y_{III}=100$ ，因此，目前公司清洁生产水平已达到国内清洁生产基本水平。离国内清洁生产先进水平有一定的距离，因此，公司在运营过程的节能减排方面还有较多潜力可挖。企业还有较大的清洁生产潜力与机会。

9 持续清洁生产

持续清洁生产是企业本轮清洁生产审核的最后一个阶段。目的是使清洁生产工作在企业能够长期、持续的推行下去。本阶段工作重点是建立推行和管理清洁生产工作的组织机构，建立促进实施清洁生产管理制度，制定持续清洁生产计划以及编写企业本轮清洁生产审核报告。

9.1 建立和完善清洁生产组织

企业本轮清洁生产审核工作得到了全企业各层领导的支持和员工的积极参与及配合，在社会效益、经济效益和环境效益方面取得了明显成效，给企业注入了新的活力。为了进一步持续深入开展清洁生产活动，企业领导决定由总经理负责全企业的清洁生产管理工作，以对企业的清洁生产工作进行长效，以巩固实施清洁生产所取得的成果，并使清洁生产工作持续开展下去。企业也将加大科技研发投入，推进 ISO14001 环境管理体系、继续引进技能减排技术、节省能源，为清洁生产提供机制、组织保障。

9.2 建立和完善清洁生产管理制度

9.2.1 把清洁生产审核成果纳入企业日常管理制度

把本轮清洁生产的审核成果及时纳入企业的日常管理中，是巩固清洁生产成效、防止走过场的重要手段，特别是通过清洁生产审核产生的一些无/低费方案，把它们形成制度尤为重要。在企业生产中，将持续改进并实施清洁生产无/低费方案，以巩固和发展清洁生产成果。

把清洁生产审核提出的加强管理的措施文件化，以形成制度。

把清洁生产审核提出的岗位操作改进措施，写入岗位操作规程，并进行考核。

把清洁生产审核提出的工艺过程的改进措施，写入企业的技术规范。

9.2.2 建立和完善清洁生产激励制度

对人事管理制度和工资制度进行修订完善，在奖金、工资分配，提升、降级、上岗、下岗、表彰、批评等诸多方面，充分与清洁生产挂钩，建立企业清洁生产激励机制，以调动全体员工参与清洁生产的积极性。

9.2.3 保证清洁生产稳定的资金来源

清洁生产管理制度的一项重要作用是保证实施清洁生产所产生的经济效益，全部或部分地用于清洁生产和清洁生产审核，以持续滚动地推进清洁生产，财务对清洁生产的投资和效益进行单独建帐。

9.3 制定持续清洁生产计划

清洁生产是一个动态的、相对的概念，是一个永恒的主题，其发展永无止境。企业清洁生产审核小组按照《清洁生产审核办法》要求，制订持续清洁生产中、长期规划和年度计划，使清洁生产有组织、有计划地在我企业中持续进行下去。持续清洁生产计划的主要内容见下表。

表 9-1 持续清洁生产计划表

项目	主要内容	开始时间	结束时间	责任部门
持续清洁生产审核工作计划	1、继续征集清洁生产无/低费、中/高费方案，分析可行的具有明显的环境、经济、社会效益的方案； 2、继续实施无/低费方案； 3、建立清洁生产工作方针、目标、岗位责任制，保证清洁生产工作持续有效的开展。 4、清洁原料替代。 5、生产线密闭改造； 6、废气处理设备改造；	本轮审核后	——	清洁生产审核小组
本轮审核清洁生产方案的实施计划	1.继续开展清洁生产宣传教育和培训工作； 2.及时汇总清洁生产成果，把清洁生产纳入我企业的日常管理工作中。	本轮审核后	——	清洁生产审核小组
清洁生产继续进行的方案	1、清洁原料替代。 2、生产线密闭改造； 3、废气处理设备改造；	本轮审核后	——	生产部
企业员工的清洁生产培训计划	1.开展清洁生产知识培训，通过环境保护报刊等杂志学习清洁生产知识； 2.聘请清洁生产专家进行清洁生产讲座； 3.开展清洁生产技能培训，定期组织员工学习行业推荐的清洁生产技术，培养员工科技创新能力。	本轮审核后	——	清洁生产审核小组

9.4 持续清洁生产审核预计实施的清洁生产项目

在本轮清洁生产验收通过以后，企业将进行持续清洁生产工作。计划在持续清洁生产审核中完成以下方案：

表 9-2 持续实施清洁生产方案

序号	方案名称	方案内容	方案效果	预计投资额	计划时间	负责部门
1	清洁原料替代	替代油性油漆	减少有毒有害物质的使用	50 万元	2025-2026 年	清洁生产审核小组

10 结论

10.1 清洁生产审核成果总结

苏州金纬机械制造有限公司一贯重视环保工作，在当前建设节约型社会的背景下，公司领导具有卓越的经营理念，积极配合政府部门的减排工作进行了清洁生产审核工作。

本次审核工作历时一年多，审核小组通过组织筹划，预评估，评估，产生方案，可行性论证，方案实施以及建立企业持续清洁生产组织等大量细致入微的工作，摸清了企业生产以及污染的现状，在此基础上通过宣传贯彻，组织问卷调查，分析工艺流程，实测审核重点的输入输出数据，分析产污、排污原因等方式，提出了大量的清洁生产方案，其中无/低费方案 4 项、中/高费方案 2 项。

通过对所有无低费方案的实施以及 2 个中/高费方案的实施，企业各类污染物排放量有所减少，经营成本有所下降，方案实施后一年为企业获得的直接经济收益为 6.1215 万元（其中无低费方案收益 0.8415 万元，中高费方案收益 5.28 万元）。另外企业获得的无形的形象利益和环境效益更是可观。本轮清洁生产所有指标完成了初期设定的清洁生产目标。

通过本轮清洁生产审核苏州金纬机械制造有限公司的领导、审核小组成员和大部分员工均提高了对清洁生产的认识，尤其是高层领导认识到推行清洁生产对本企业加强管理、节能、降耗、减污、增效的作用，对可持续发展起到很好的作用，使污水处理厂的清洁生产水平达到了国内较先进水平。我们相信，有了企业领导的重视，有了全体员工的参与，有了持续清洁生产的组织，苏州金纬机械制造有限公司的清洁生产工作一定会在现有的基础取得更大的进步，获得更好的经济和环境效益。

本轮清洁生产审核共提出 6 个清洁生产方案，其中无低费方案 4 个、中高费方案 2 个。

无低费方案，共计投资 0.2 万元，减少焊接烟尘排放，提高喷漆废气收集率，年节约电约 0.6 万度，年节约用水 150t，年节约用纸 3 万张，全年可取得经济效益共计 0.8415 万元/年。

中高费方案，投入资金 121.757 万元，减少挥发性有机物排放量 353kg/a，节电 5.28 万度，产生经济效益 5.28 万元。

因此，公司投资 121.957 万元，减少焊接烟尘排放，提高喷漆废气收集率，年节约电约 5.88 万度，年节约用水 150t，年节约用纸 3 万张，减少挥发性有机物排放量 353kg/a，产生综合经济效益约 6.1215 万元。

通过审核，公司产品生产过程的能耗指标和污染物产生及排放指标有所下降，生产成本下降，基本上达到了本轮审核的预期效果，取得了阶段性的成果。

企业本轮清洁生产审核工作已完成，由于企业领导的支持以及各部门和员工的共同参与取得了良好成效，不仅给企业带来了的环境效益，还带来了客观的经济效益，从某种程度上提升了企业的形象，给企业的发展创造了更有利的竞争条件。

10.2 清洁生产审核经验总结

通过本轮清洁生产审核的开展，我们认识到：

思想障碍是实施清洁生产过程中最大的困难，只有克服了思想障碍，全体员工才能全身心、真正地投入到清洁生产活动中去，发挥其主观能动性，以最小的投入获得最大效果。

加强管理是减少资源浪费的一条重要方法。在生产过程中往往是管理不到位或容易被忽略的细节，就可能造成较大的浪费。因此，规范管理，完善制度，提高员工素质，才能达到节能降耗的目的。

不断优化生产过程，革新技术工艺，推进企业三废由传统的末端治理转变从源头抓起、预防为主的全过程控制，最大限度地创造经济效益、环境效益和社会效益。同时通过取缔高能耗、污染排放量大的生产工艺设备，采用先进、低污染、资源循环利用的环保技术工艺和节能设备，促进我企业的技术进步，使我企业的生产过程更清洁化、环保化。

通过本轮清洁生产审核，苏州金纬机械制造有限公司有了一个良好开端，我们决心在今后的工作中，不断总结、提高我们的清洁生产工作水平，把清洁生产工作不断推向深入，把清洁生产工作做得更好，争取更大的环境及经济效益。

附件清单

- 1、环评及验收批复
- 2、排污许可证
- 3、审核前环境检测报告
- 4、体系证书
- 5、危废处置协议及资质
- 6、应急预案备案表
- 7、营业执照
- 8、企业信息公示
- 9、审核后环境检测报告
- 10、专家审查意见表及评分表
- 11、中/高费方案整改材料
- 12、委托合同