

团 体 标 准

T/CLIAS 006—2022

制鞋行业挥发性有机物治理工程技术规范

Technical specifications for volatile organic compounds treatment of footwear
manufacturing industry

2022-12-01 发布

2023-01-01 实施

中国皮革协会 发布

目 次

| | |
|--|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 污染物与污染负荷 | 3 |
| 5 总体要求 | 4 |
| 6 末端治理工艺设计 | 4 |
| 7 主要设备和材料 | 6 |
| 8 监测与分析 | 6 |
| 9 主要辅助工程 | 7 |
| 10 劳动安全与职业卫生 | 7 |
| 11 施工与验收 | 7 |
| 12 运行与维护 | 8 |
| 附录 A（资料性）制鞋行业产生 VOCs 的主要原辅材料成分组成 | 9 |
| 附录 B（资料性）制鞋工艺流程及排污节点 | 10 |

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由中国皮革协会（CLIA）提出。

本文件由中国皮革协会归口。

本文件起草单位：北京市科学技术研究院资源环境研究所、温州中环绿邦环保科技有限公司、北京泷涛环境科技有限公司、沅沃环保科技（上海）有限公司。

本文件主要起草人：刁晓华、钱堃、王先豪、史东军、胡京舟、陈达、宁可、张琳、张忠国、孙晓峰、李纯、高山。

本文件为首次发布。

制鞋行业挥发性有机物治理工程技术规范

1 范围

本文件规定了制鞋行业挥发性有机物治理工程的设计、施工、验收、运行和维护等技术要求。
本文件适用于成品鞋制造企业，生产鞋面、鞋衬里、鞋底等鞋用材料的企业可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
- GB/T 4754-2017 国民经济行业分类
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB/T 7701.1 煤质颗粒活性炭气相用煤质颗粒活性炭
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB/T 18083 以噪声污染为主的工业企业卫生防护距离标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB 19340 鞋和箱包用胶粘剂
- GB/T 19839 工业燃油燃气燃烧器通用技术条件
- GB/T 26752 聚丙烯腈基碳纤维
- GB/T 30779 鞋用水性聚氨酯胶粘剂
- GB 33372 胶粘剂挥发性有机化合物限量
- GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
- GB 38508 清洗剂挥发性有机化合物含量限值
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值
- GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值
- HGJ 229 工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范
- HJ/T 1 气体参数测量和采样的固定装置
- HJ 38 固定污染源废气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法

- HJ 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
HJ/T 387 环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置
HJ/T 389 环境保护产品技术要求 工业有机废气催化净化装置
HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
HJ/T 732 固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法
HJ 1013 固定污染源废气非甲烷总烃连续监测系统技术要求及检测方法
HJ 1123 排污许可证申请与核发技术规范 制鞋工业
HJ 2025 危险废物收集贮存运输技术规范
HJ 2026 吸附法工业有机废气治理工程技术规范
HJ 2027 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
HJ 2541 环境标志产品技术要求 胶粘剂
《中华人民共和国安全生产法》
《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）
《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第9号）

3 术语和定义

GB/T 4754、GB 37822界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

制鞋行业 footwear manufacturing industry

按照GB/T 4754-2017国民经济行业分类,制鞋行业包括纺织面料鞋制造(C1951)、皮鞋制造(C1952)、塑料鞋制造(C1953)、橡胶鞋制造(C1954)和其他制鞋业(C1959)。

3.2

制鞋 footwear manufacturing

经过鞋料划裁、帮底制作、帮底粘合、成鞋整饰及包装等工序,生产各类鞋的过程。

3.3

挥发性有机物 volatile organic compounds (VOCs)

参与大气光化学反应的有机化合物,或者根据有关规定确定的有机化合物。本文件使用非甲烷总烃作为挥发性有机物排放的综合控制指标。地方污染物排放标准有更严格要求的,从其规定。

3.4

非甲烷总烃 non-methane hydrocarbons (NMHC)

采用规定的检测方法,氢火焰离子化检测器有响应的除甲烷外的气态有机化合物的总和,以碳的质量浓度计。

3.5

密闭空间 closed space

利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时,以及GB 16297、GB 37822等规定依法设立的排气筒、通风口外,门窗及其他开口(孔)部位应随时保持关闭状态。

3.6

固定床吸附装置 fixed bed adsorber

吸附过程中,吸附剂料层处于静止状态的吸附设备。

3.7

转轮吸附装置 rotatory wheel adsorber

利用颗粒状、毡状或蜂窝状吸附材料制备而成的具有一定料层厚度、处于连续旋转状态的吸附装置。

3.8

催化燃烧装置 catalytic oxidizer (CO)

利用固体催化剂将废气中的污染物通过氧化作用转化为二氧化碳和水等化合物、净化废气中污染物的设备及其附属设施。

3.9

污染物设计浓度 design concentration of pollutants

污染物初始产生浓度作为废气治理工程的设计浓度。

4 污染物与污染负荷

4.1 污染物来源与分类

4.1.1 制鞋行业挥发性有机物主要产生于调胶、刷胶、刷处理剂、清洁、定型烘干、印刷、喷光等工序，使用的产生 VOCs 的原辅材料主要有胶粘剂、处理剂、清洁剂、油墨、光亮剂等，制鞋行业产生 VOCs 的主要原辅材料成分组成见附录 A。

4.1.2 根据废气性质及排放方式，制鞋行业挥发性有机物可分为两类：（1）有组织排放；（2）无组织排放。各类废气的排放特征见表 1。制鞋生产工艺流程及排污节点见附录 B。

表1 制鞋行业挥发性有机物排放特征

| VOCs排放类型 | 来源示例 | VOCs特征污染物 |
|----------|-----------------------------|-------------------|
| 有组织排放 | 调胶、刷胶、刷处理剂、清洁、定型烘干、印刷、喷光等废气 | 苯类、酯类、酮类、芳烃类、烷烃类等 |
| 无组织排放 | 调胶、刷胶、刷处理剂、清洁、印刷、喷光等未收集的废气 | 苯类、酯类、酮类、芳烃类、烷烃类等 |

4.2 污染负荷

4.2.1 废气排放量的确定

4.2.1.1 现有项目废气排放量通过实际监测确定。在实际测量过程中，需了解废气来源、排放点位、排放规律等，同时测量不同状态下的数据：

- a) 废气风量（正常值、最大值、最小值）；
- b) 废气温度（正常值、最大值、最小值）；
- c) 废气排气压力、湿度、含氧量。

4.2.1.2 新建、改建、扩建项目废气排放量通过类比相同或相近工艺、参考环境影响评价文件等方法确定。

4.2.2 污染物设计浓度

4.2.2.1 现有项目应对废气中的挥发性有机物进行实际测量，确定污染物设计浓度。

除了实际测量外，还应调研收集以下资料：

- a) 与挥发性有机物产生有关的生产设施情况及工作制度；
- b) 胶粘剂、处理剂、硬化剂、清洗剂等原辅材料使用情况及挥发性有机物成分；
- c) 废气排放方式和规律（稳定连续排放、周期性连续排放、不规律连续排放、有规律连续排放、不规律间断排放）；
- d) 排气中颗粒物浓度；
- e) 排气中其他应关注的污染物情况。

4.2.2.2 新建、改建、扩建项目应通过类比相同或相近工艺的实测数据、参考环境影响评价文件等方法，确定污染物设计浓度。

4.2.2.3 如前述确定的污染物进口浓度处于爆炸极限范围内，应以爆炸极限下限的 25% 作为污染物最大设计浓度。当进口浓度高于其爆炸极限下限的 25% 时，应通过补气稀释等预处理使其降低到其爆炸极限下限的 25% 后在进行处理。

4.2.3 设计裕量

4.2.3.1 考虑生产工艺波动性、类比或参考数据的不确定性等因素，确定适当的设计裕量，保证在污染负荷最大、最不利情况下系统的稳定运行。

4.2.3.2 废气排放量设计裕量可按原数值的10%~20%。

4.2.3.3 污染物浓度设计裕量可按原数值的10%~20%。

5 总体要求

5.1 一般规定

5.1.1 制鞋行业挥发性有机物治理工程的设计、施工、验收与运行管理应遵守国家和地方相关法律法规、产业政策、标准及规范的要求，推行清洁生产，提高资源能源利用率。

5.1.2 制鞋行业挥发性有机物治理工程处理后废气排放应满足国家和地方排放标准、排污许可等相关要求。

5.1.3 制鞋行业挥发性有机物治理工程产生的废水（液）、固体废物（废吸附剂、废催化剂、废蓄热体、废过滤材料等）、噪声等应采取措施进行控制，符合相关环境保护要求，防止产生二次污染。

5.1.4 挥发性有机物治理工程应与制鞋生产工艺相适配，对产生挥发性有机物的设备、工位等进行系统收集和治理。挥发性有机物治理工程应作为生产系统的一部分进行管理。

5.2 源头控制

5.2.1 使用无溶剂聚氨酯热熔胶、水性聚氨酯胶等低（无）VOCs含量的原辅材料。

5.2.2 原辅材料应满足GB 19340、GB/T 30779、GB 33372、GB 38508、HJ 2541中的相关要求。

5.3 工艺装备

5.3.1 鼓励采用热熔胶机、自动上胶机等设备，自动控制出胶量、刷胶位置，减少人工操作，削减胶粘剂使用量。

5.3.2 鼓励采用先进生产工艺，制鞋自动化、智能化技术和设备，减少含VOCs物料的使用量。

5.4 过程控制

5.4.1 胶粘剂、处理剂、清洗剂、油墨等存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装含VOCs物料的容器或包装袋存放于室内；盛装含VOCs物料的容器或包装袋在非取用状态时加盖、封口，保持密闭。

5.4.2 产生VOCs的胶粘剂、处理剂等物料的调配，应在密闭设备或密闭空间内操作；无法密闭的，采取局部气体收集措施。使用后的物料桶应加盖密闭，生产工位处盛放含VOCs（胶粘剂、处理剂、清洗剂等）的容器要加盖密闭，不能密闭的应确保废气有效收集，产生的废气经收集后进入VOCs废气处理系统。

5.4.3 胶粘剂、处理剂、清洗剂等含VOCs的原辅材料在使用过程中随取随开，用后应及时密闭，以减少挥发。集气系统和VOCs处理设施应与生产活动及工艺设施同步运行。

5.4.4 应减少使用小型桶装胶粘剂和溶剂，增加大桶装物料使用。大宗即用状态的溶剂采用压力泵、管道输送。所有盛装溶剂型胶粘剂的容器在转运过程中应保持密闭，含VOCs物料在储存、转移和输送过程中应防止设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散等无组织排放。

6 末端治理工艺设计

6.1 一般要求

6.1.1 挥发性有机物治理工程应遵循降低环境影响、节能降耗、方便施工与运行维护的原则，布局紧凑、合理。

6.1.2 挥发性有机物治理工程应考虑主导风向对大气环境的影响，宜布置在周边居住区及厂内生活区的下风向；应考虑噪声对周边生活环境及厂内工作环境的影响，依据GB/T 18083设置必要的噪声防护距离。

6.1.3 挥发性有机物治理工程应遵守安全生产与消防要求，设置必要的安全防护距离。

6.2 废气收集

6.2.1 VOCs 无组织废气的收集和控制应符合 GB 37822 的要求。

6.2.2 冷粘、硫化、注塑、模压、线缝工艺单元涉及的主要产污环节（调胶、刷胶、刷处理剂、清洁、定型烘干、印刷、喷光等）产生的挥发性有机物应采用密闭或集气罩收集，并排至废气收集处理系统。

6.2.3 采用全密闭集气罩或密闭空间的应保持微负压状态；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速应不低于 0.3 m/s，刷胶过程局部集气罩优先选用侧吸方式。

6.2.4 废气收集系统应与生产工艺协调一致。在保证收集效率的前提下，应力求结构简单，便于安装和维护管理。当废气产生点较多、彼此距离较远时，在满足风管相关设计规范、风压平衡的基础上，应适当设多套收集系统或中继风机，纯颗粒物的收集系统应独立于 VOCs 收集系统。

6.3 工艺选择

6.3.1 对于低于 200 mg/m³ 的 VOCs 废气，有回收价值时，宜采用吸附技术回收处理；无回收价值时，采用吸附法、燃烧法等技术进行处理。

6.3.2 对于含非水溶性组分的废气宜采用化学喷淋吸收方式处理，高浓度废气优先对废气中 VOCs 回收利用后再与大风量、低浓度废气混合处理。

6.3.3 对于高于 200 mg/m³ 的 VOCs 废气，以及制鞋产业园区或产业集群有挥发性有机物集中处理需求的，优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 回收利用，并辅以燃烧法等治理技术。采用燃烧法 VOCs 治理技术产生的高温尾气宜进行热能回收。

6.4 吸附法

6.4.1 吸附装置可选用固定床式、旋转式。

a) 固定床吸附技术适用于调胶、刷胶、刷处理剂、喷光、清洗等工艺废气的治理，制鞋行业一般使用活性炭或疏水分子筛作为吸附剂，按设计要求足量添加，必要时应及时更换或再生。吸附剂可通过解吸再生而循环利用，脱附的 VOCs 可通过冷凝技术进行回收或通过燃烧技术进行销毁；

b) 旋转式吸附技术适用于工况相对连续稳定的定型烘干工艺产生的无组织废气或混合废气收集后的预浓缩，制鞋行业一般使用疏水分子筛作为吸附剂，用于低浓度 VOCs 废气的预浓缩，脱附废气一般采用燃烧法进行处理。

6.4.2 进口废气颗粒物浓度宜低于 1 mg/m³，温度宜低于 40 ℃，相对湿度（RH）宜低于 80%。对于温度高于 40 ℃ 以上的，宜采取降温措施。若废气中的污染物易在活性炭存在时发生聚合、交联、氧化等反应，不宜采用活性炭吸附技术，可选用疏水分子筛。该技术的技术参数应满足 HJ 2026 的相关要求。

6.4.3 吸附装置净化效率应不低于 90%。

6.5 吸收法

适用于喷光工艺废气的治理。喷淋吸收法可分为物理吸收和化学吸收。制鞋行业常采用的喷淋吸收技术包括水喷淋吸收与化学喷淋吸收。

a) 水喷淋吸收法适用于水性喷光工艺废气的治理。制鞋行业采用的典型治理技术路线为“多级水喷淋吸收”；

b) 化学喷淋吸收法适用于喷光工艺废气的前处理。制鞋行业采用的典型治理技术路线为“多级化学喷淋吸收”，吸收液通常为 5%~10% 浓度的氢氧化钠。

6.6 燃烧法

6.6.1 催化燃烧技术适用于调胶、刷胶、刷处理剂、喷光、烘干、清洁工艺废气的治理。制鞋行业采用的典型治理技术路线为“固定床吸附/旋转式分子筛吸附浓缩+催化燃烧”。当废气中含有硫化物、卤化物等可能致催化剂中毒物质时，不宜采用此技术。该技术的技术参数应满足 HJ 2027 的相关要求。

6.6.2 处理含腐蚀性废气，应采用高效水喷淋装置、酸/碱喷淋吸收装置等进行预处理。应控制进入燃烧系统的废气中卤化物的含量，可采用大孔树脂吸附等工艺进行预处理。进入催化燃烧装置的废气中粉尘的含量应低于 10 mg/m³。

6.6.3 燃烧装置净化效率应不低于 95%。

6.6.4 当废气中含 S、N、Cl 等的有机化合物，经过燃烧法处理后会产生 SO₂、HCl、NO_x 等二次污染物，应对燃烧尾气进一步进行处理达标后方可排放。

7 主要设备和材料

7.1 吸附设备和材料

7.1.1 吸附装置应根据废气的成分、浓度、性质和影响吸附过程的物质性质及含量等因素进行选择。

7.1.2 设备主体采用碳钢材料，按 10 年使用寿命设计。

7.1.3 固定床吸附装置用于吸附回收工艺时，吸附材料宜采用颗粒活性炭和活性碳纤维，颗粒活性炭性能应满足 GB/T 7701.1 的相关要求，活性碳纤维性能应满足 GB/T 26752 的相关要求。

7.1.4 固定床吸附浓缩+催化燃烧配合工艺时，吸附材料选用活性炭时碘值不应低于 800 mg/g，选用疏水分子筛时比表面积不应低于 350 m²/g，动态吸水率不高于 5%。蜂窝型吸附材料的横向强度应不低于 0.3 MPa，纵向强度应不低于 0.8 MPa。催化剂宜选用起活温度低，寿命长的贵金属催化剂。

7.1.5 转轮吸附装置的吸附材料宜采用疏水分子筛，转轮中疏水分子筛含量不宜低于 50%（wt%），动态吸水率不高于 5%，设计风速不宜高于 3.5 m/s，分子筛转轮厚度不宜小于 400 mm。

7.1.6 转轮吸附装置各扇区密封材料的耐温应高于 250℃，转轮驱动电机采用防爆型电机。

7.1.7 吸附装置吸/脱附入口应设置必要的布风系统，保证气流均匀通过床层。

7.2 吸收设备和材料

7.2.1 污染物为腐蚀性气体的净化装置，应选用抗腐蚀材料制造或按 HGJ 229 进行防腐蚀处理和验收。

7.2.2 净化装置应设置吸收填料的清洗设施。

7.2.3 净化装置应配备饱和吸收溶液的再生处理系统，再生处理工艺应节能、节水、无二次污染。

7.3 燃烧设备和材料

7.3.1 设备主体采用碳钢材料，按 10 年使用寿命设计。

7.3.2 换向阀宜采用提升阀、旋转阀、蝶阀等，其材质应具有耐磨、耐高温、耐腐蚀等性能，适应频繁切换，漏风率应低于 0.2%。

7.3.3 催化剂应有质检部门出具的合格证明，并符合 HJ/T 389 中关于催化剂性能的规定。

7.3.4 换热器宜采用列管式、板式，其材质应具有耐高温、耐腐蚀等性能。

7.3.5 蓄热体支架（炉栅）应采用高强度、防腐耐温材料。

7.4 风机、管道及其他

7.4.1 风机宜选用高效低噪风机。

7.4.2 接触腐蚀性气体、水蒸汽的设备、管道和阀门等，应采用防腐材料及措施。

7.4.3 燃烧设备、吸附设备、冷凝设备、换热器、过滤器、平台、扶梯等钢制设备应符合 GB/T 3274 及 GB/T 3077 的规定。

8 监测与分析

8.1 废气治理工程应在排气筒或排放管道的合适位置处设置永久性采样口、采样测试平台，符合 HJ/T 1、GB/T 16157、HJ/T 397 规定的采样条件要求，并设立排污口标志。

8.2 制鞋企业应按照排污许可等规定开展自行监测。重点排污单位应按照自动监控管理规定和技术规范的要求，安装大气污染物排放自动监测设备，并进行运行维护与管理。

8.3 废气手工采样方法的选择按 GB/T 16157、HJ/T 397 和 HJ 732 的规定执行，废气自动监测按 HJ 1013 的规定执行，无组织排放废气采样方法按 HJ/T 55 的规定执行。废气中非甲烷总烃检测与分析按 HJ 38 的规定执行。

8.4 固定床吸附设备应监测记录的关键参数：废气进气温度、各床层运行状态、炭层温度、脱附温度、运行时间（活性炭更换时间、转入吸附的时间、转入脱附的时间）、床层压差等。

8.5 转轮吸附设备应监测记录的关键参数：废气进气温度、吸附区出口温度、冷却区出口温度、脱附温度、脱附区出口温度、吸附区及脱附区压差、驱动电机频率等。

8.6 催化燃烧设备应监测记录的关键参数：废气进气温度、进催化剂床层温度、催化剂床层后温度、催化剂更换时间、加热器开关状态等。

9 主要辅助工程

9.1 电气系统

9.1.1 废气治理工程的电源系统可直接由生产主体工程配电系统接引，中性点接地方式应与生产主体工程一致。

9.1.2 电气系统设计应按 GB 50052、GB 50054、GB 50058 的规定执行。

9.2 消防系统

9.2.1 符合 GB 50016 的有关规定。废气治理工程所在区域应设置消防通道、安装消防设施。

9.2.2 废气治理工程应按照 GB 50116 的要求设置火灾探测及报警系统，并在各处理单元监控室、中控室设置控制屏。

9.2.3 废气治理工程应按照 GB 50140 的要求配置移动式灭火器。

9.3 固废贮存设施

9.3.1 危险废物产生、收集、贮存、利用、处置过程按 HJ 2025 的规定执行。

9.3.2 其他固体废物贮存设施应符合 GB 18599 的相关规定。

9.3.3 固体废物贮存设施宜采取废气收集处理、喷洒抑制剂等措施控制恶臭污染。

10 劳动安全与职业卫生

10.1 一般要求

10.1.1 废气治理工程在设计、建设和运行过程中，应重视劳动安全和职业卫生，采取各种防治措施，保护人身的安全和健康。

10.1.2 工程建成运行时，配套安全和卫生设施应同时建成投运，并制定相应的操作规程。

10.1.3 废气治理工程安全卫生管理应符合 GB/T 12801、GB 5083 中的有关规定。

10.2 劳动安全

10.2.1 企业在生产经营活动中应严格遵守《中华人民共和国安全生产法》相关规定，建立并严格执行经常性和定期的安全检查制度，及时消除潜在隐患，防止事故发生。

10.2.2 废气治理工程危险部位应设置安全警示标志，并配置必要的消防、安全、报警与救护等设施。

10.3 职业卫生

10.3.1 废气治理工程应符合 GBZ 1、GBZ 2.1 和 GBZ 2.2 的规定。

10.3.2 废气治理工程应为职工配备相应的劳动保护用品，防止烫伤、灼伤和中毒。

10.3.3 宜采用低噪声、低振动设备，对于噪声和振动较高的设备应采取减振消声等措施。宜将噪声和振动源与操作人员隔开。

11 施工与验收

11.1 工程施工

11.1.1 工程施工除遵守相关的施工技术规范外，还应遵守国家有关部门颁布的工程质量及安全卫生、消防等标准。

11.1.2 施工单位应按照设计图纸、技术文件、设备安装使用说明书的规定进行施工。施工过程中，应做好材料设备、隐蔽工程和分项工程等中间环节的质量验收。隐蔽工程应经过中间验收合格后，方可进行下一道工序施工。

11.1.3 施工中所使用的设备、材料、配件等应符合相关国家标准，并应取得供货商的产品合格证后方可使用。

11.2 工程验收

11.2.1 工程验收应按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等验收规范和本规范的有关规定执行。

11.2.2 工程配套建设的废气排放连续监测系统和数据传输系统，应与工程同时进行环境保护验收。

11.2.3 工程竣工验收后，建设单位应将有关设计、施工和验收的文件立卷归档。

12 运行与维护

12.1 一般规定

12.1.1 废气治理工程运行调试前应建立操作规程、运行记录、废气监测、设备检修、人员上岗培训、应急预案、安全注意事项等治理设施运行与维护的相关制度，实时监控运行效果，加强治理设施的运行、维护与管理。

12.1.2 废气治理工程应与生产系统保持正常、稳定、连续的同步运行。废气治理工程应先于产生废气的生产工艺设备开启，后于生产工艺设备停机，实现与生产工艺设备的连锁控制。

12.1.3 企业不得擅自停止废气治理工程的正常运行。因维修、维护致使处理设施部分或全部停运时，应事先报告当地生态环境部门。

12.1.4 废气治理系统运行过程中，所有参与过程控制的废气监测参数、监测数据和污染物排放参数，应有完善的现场历史记录，历史记录至少保存3年。

12.2 人员与运行管理

12.2.1 废气治理装置应设专人操作，同时由生态环境部门负责装置运行的监督。

12.2.2 废气治理工程的运行人员应经过岗位技能培训，熟悉废气治理的整体工艺、相关技术条件和设施、运行操作的基本要求。

12.2.3 废气治理工程的运行人员应严格按照操作规程要求，运行和维护废气治理设施，并如实填写相关记录。运行记录的内容应包括：

- a) 系统启动、停止时间；
- b) 系统运行工艺控制参数记录；
- c) 主要设备的运行和维修情况的记录；
- d) 废气排放检测数据；
- e) 生产事故及处置情况的记录。

12.2.4 运行人员应记录废气治理工程运行过程中产生的副产物、废水、废渣等废物的量，并如实填写处置情况记录表。

12.3 维护保养

12.3.1 废气治理工程的维护保养应纳入全厂的维护保养计划中。

12.3.2 维护人员应根据计划定期检查、维修或更换必要的部件和材料。

12.3.3 维护人员应做好相关记录。

12.4 应急措施

12.4.1 废气治理工程应分析可能的事故风险，制定并不断完善应急预案，配备人力、设备、通讯等资源，具备相应的应急处置能力。

12.4.2 企业应根据应急预案要求，对废气治理工程管理和运行维护人员开展应急培训、组织应急演练，保证事故发生时可及时有效开展应急救援行动。

12.4.3 废气治理工程发生异常情况或重大事故时，应及时分析、决策，启动应急预案，并向有关部门报告。

附 录 A
(资料性附录)

制鞋行业产生 VOCs 的主要原辅材料成分组成

表 A.1 制鞋行业产生 VOCs 的主要原辅材料成分组成

| 主要胶粘剂、处理剂 | 主要成分 |
|---------------------|-------------------------------------|
| 水基型胶粘剂（喷胶） | 水、氯丁橡胶、其他 |
| 水基型胶粘剂（PU 胶） | 聚氨酯树脂、水、丙酮、其他 |
| 水基型胶粘剂（白乳胶） | 醋酸乙烯酯、聚乙烯醇、邻苯二甲酸二丁酯、辛醇、过硫酸铵、水、其他 |
| 硬化剂 | 聚异氰酸酯、乙酸乙酯、其他 |
| 溶剂型胶粘剂（汽油胶） | 汽油、天然胶、其他 |
| 溶剂型胶粘剂（PU 胶） | 聚氨酯树脂、甲苯、丙酮、丁酮、碳酸二甲酯、丁酮、其他 |
| 溶剂型胶粘剂（氯丁胶） | 氯丁橡胶、溶剂油、碳酸二甲酯、甲苯、其他 |
| 溶剂型胶粘剂（氯丁酚醛胶粘剂） | 树脂、丁酮、甲基环己烷、乙酸丁酯、乙酸乙酯、其他 |
| 溶剂型胶粘剂（生胶糊） | 树脂、甲基环己烷、其他 |
| 溶剂型胶粘剂（冷冻胶） | 聚氨酯树脂、甲苯、丁酮、碳酸二甲酯、丙酮、其他 |
| 帮面清洁剂 | 甲苯、溶剂油、丁酮、丙酮、乙酸乙酯、醋酸甲酯、其他 |
| 水基型处理剂（真皮处理剂） | 水%、聚氨酯树脂、其他 |
| 水基型处理剂（橡胶处理剂） | 丙酮、丁酮、水、其他 |
| 水基型处理剂（UV 照射处理剂） | 改性丙烯酸树脂、甲基环己烷、丁酮、乙酸丁酯、水、其他 |
| 溶剂型处理剂（橡胶处理剂） | 丁酮、其他 |
| 溶剂型处理剂（EVA、TPR 处理剂） | EVA 树脂、甲苯、乙酸乙酯、丁酮、其他 |
| 溶剂型处理剂（PU、PVC 处理剂） | 聚氨酯树脂、丁酮、丙酮、二甲基甲酰胺、环己烷、其他 |
| 溶剂型处理剂（UV 照射处理剂） | EVA 树脂、醋酸正丁酯、环己烷、白电油、四氢呋喃、其他 |
| 水基型脱模剂 | 硅氧烷、水、其他 |
| 溶剂型脱模剂 | 烷烃溶剂、高分子聚合物、添加剂、其他 |
| 印刷油墨 | 树脂、颜料、有机溶剂混合液（甲基环己酮、环己烷）、色粉、添加助剂、其他 |
| 水基型光亮剂 | 聚氨酯树脂、润湿剂、染料、蜡乳液、表面活性剂、水、其他 |
| 溶剂型光亮剂 | 聚氨酯光油、甲苯、改性甲基硅油、其他 |

附 录 B
(资料性附录)
制鞋生产工艺流程及排污节点

B.1 胶粘工艺流程及排污节点

B.1.1 鞋料划裁单元

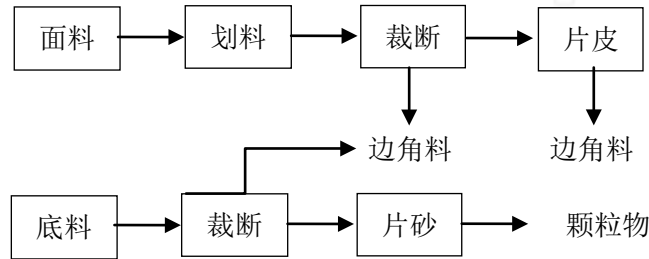


图 B.1 鞋料划裁工艺流程及排污节点

注：部分纺织面料鞋使用的面料，在划裁前需使用胶粘剂进行合布操作，产生挥发性有机物。

B.1.2 帮底制作单元

采用冷粘工艺的制鞋生产企业，鞋底通常外部采购，此处只列出帮面制作环节。

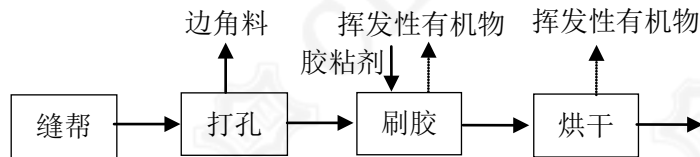


图 B.2 鞋底制作工艺流程及排污节点

注：部分运动鞋帮面使用油墨等进行丝网印刷，产生挥发性有机物。

B.1.3 帮底装配单元

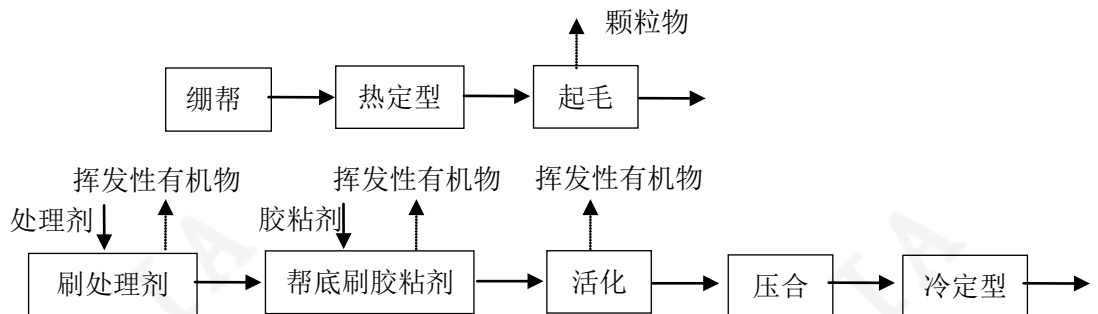


图 B.3 鞋底装配工艺流程及排污节点

B.1.4 成鞋整饰及包装单元

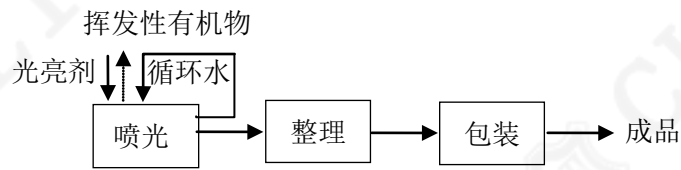


图 B.4 成鞋整饰及包装工艺流程及排污节点

注1：部分运动鞋等产品在整理环节需要使用清洁剂，产生挥发性有机物。

注2：线缝工艺中涉及胶粘剂使用的情况归在胶粘工艺。

B.2 硫化工艺流程及排污节点

B.2.1 鞋料划裁单元

与冷粘工艺类似。

B.2.2 帮底制作单元

其中帮面制作同冷粘工艺，鞋底制作环节流程如下：

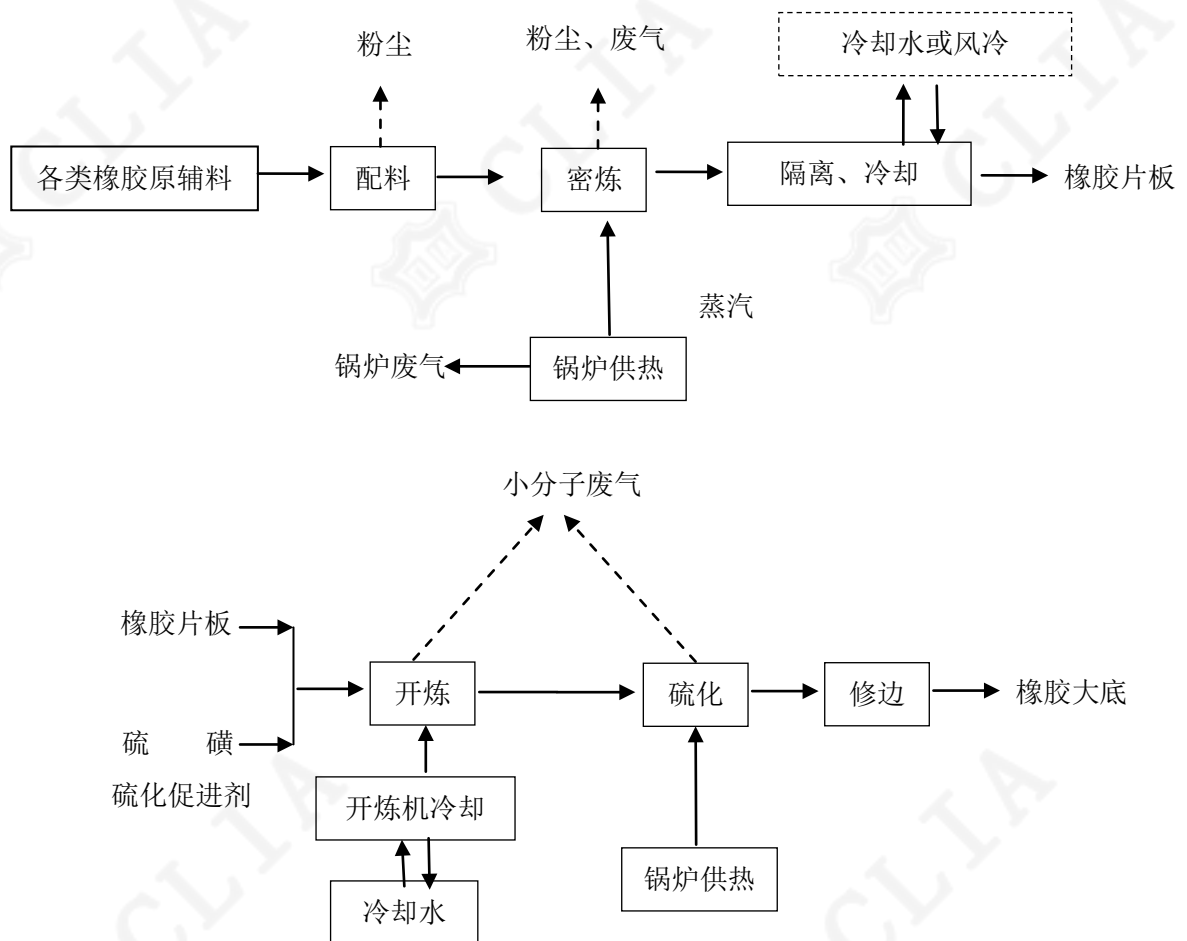


图 B.5 鞋底制作工艺流程及排污节点

B.2.3 帮底装配单元

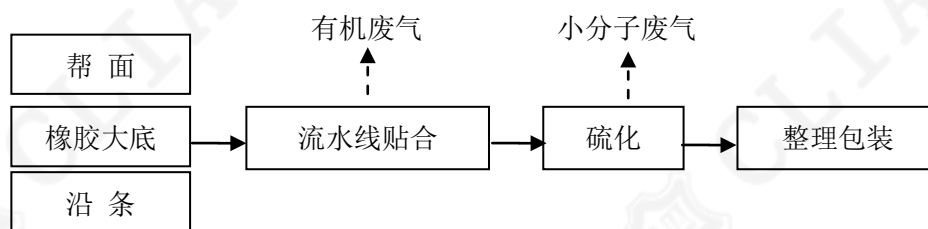


图 B.6 帮底装配工艺流程及排污节点

B.2.4 成鞋整饰及包装单元
与冷粘工艺类似。

B.3 注塑工艺流程及排污节点

B.3.1 鞋料划裁单元
与冷粘工艺类似。

B.3.2 帮底制作单元
与冷粘工艺类似。

B.3.3 帮底装配单元

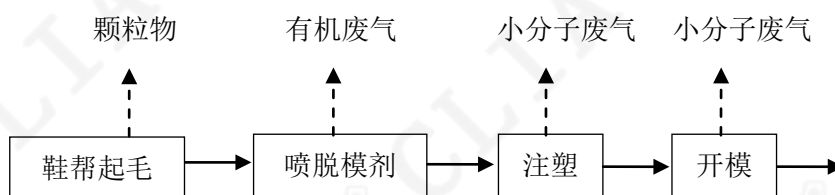


图 B.6 帮底装配工艺流程及排污节点

注：使用橡胶原料的注塑工艺，可能需要使用胶粘剂，产生挥发性有机物。

B.3.4 成鞋整饰及包装单元
与冷粘工艺类似。

B.4 模压工艺流程及排污节点

B.4.1 鞋料划裁单元
与冷粘工艺类似。

B.4.2 帮底制作单元
与冷粘工艺类似。

B.4.3 帮底装配单元

B.4.4 成鞋整饰及包装单元
与冷粘工艺类似。

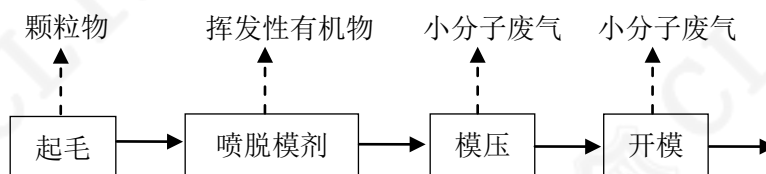


图 B.7 模压工艺流程与排污节点