

环 境 保 护 技 术 文 件

广东省制鞋行业挥发性有机废气 治理技术指南

2015-01-29 发布

2015-02-01 实施

广东省环境保护厅

发布

目次

前 言	I
1 总则	1
1.1 适用范围	1
1.2 编制依据	1
1.3 术语和定义	1
2 生产工艺及 VOCs 排放	2
2.1 生产工艺	2
2.2 VOCs 产生与排放	3
3 制鞋行业 VOCs 防治技术推荐	4
3.1 源头控制	4
3.2 生产过程控制	5
3.3 废气治理	6
3.4 治理技术监管要求	9

前 言

为贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》，加快建设环境技术管理体系，确保环境管理目标的技术可达性，增强环境管理决策的科学性，提供环境管理政策制定和实施的技术依据，引导污染防治技术进步和环保产业发展，广东省环境保护厅组织制定污染防治治理指南等技术指导文件。

本指南可作为制鞋行业建设项目环境影响评价、工程设计、竣工验收及运营管理等环节的技术依据，是提供各地市环保部门、治理企业以及制鞋企业使用的指导性技术文件。

本指南为首次发布，将根据环境管理要求及技术发展情况适时修订。

本指南起草单位：广东环境保护工程职业学院。

本指南由广东省环境保护厅解释。

1 总则

1.1 适用范围

本指南适用于广东省内使用或部分使用溶剂型胶粘剂的制鞋企业。

1.2 编制依据

2013年国务院发布《大气污染防治行动计划》，提出要推进挥发性有机物污染治理，适时提高排污收费标准，将挥发性有机物纳入排污费征收范围。同年环境保护部发布了《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，提出VOCs污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则，鼓励在人造板、制鞋、皮革制品、包装材料等粘合过程中使用水基型、热熔型等环保型胶粘剂。

2014年广东省发布了《大气污染防治行动方案》（2014—2017年）提出要实施典型行业挥发性有机物排放治理，深化印刷、家具、表面涂装（汽车制造业）、制鞋、集装箱制造、电子设备制造等行业挥发性有机物排放达标治理工作。强化污染源监督性监测工作，把典型行业挥发性有机物排放企业等纳入监督性监测范畴，试点实施重点企业挥发性有机物在线监测。

广东省制鞋行业目前基本上都是无治理排放，VOCs排放量大。针对制鞋行业VOCs污染，编制《广东省制鞋行业挥发性有机废气治理技术指南》（以下简称“指南”）用于指导制鞋行业VOCs控制。本指南以制鞋行业VOCs排放特征为基础，充分考虑现有治理技术的发展水平、适用范围和实际应用情况，结合我国现有VOCs污染防治技术政策、广东省制鞋行业挥发性有机化合物排放标准和地方相关政策，严格按照指导文件编制。

本指南编制过程中，参考了如下规范性文件，具体包括：

- [1] 《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017年）》
- [2] 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》
- [3] 《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》
- [4] 《广东省珠江三角洲地区大气污染防治“十二五”规划2013年度实施方案》
- [5] 《重点区域大气污染防治“十二五”规划》
- [6] 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》
- [7] 《鞋和箱包用胶粘剂》（GB19340-2003）
- [8] 《环境标志产品认证技术要求——粘合剂》（HBC18-2003）
- [9] 《吸附法工业有机废气治理工程标准规范》（HJ 2026-2013）
- [10] 《催化燃烧法工业有机废气治理工程标准规范》（HJ 2027-2013）
- [11] 《环境保护产品技术要求 工业废气吸附净化装置》（HJ/T 386-2007）
- [12] 《环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置》（HJ/T 387-2007）
- [13] 《环境保护产品技术要求 湿法漆雾过滤净化装置》（HJ/T 388-2007）
- [14] 《环境保护产品技术要求 工业有机废气催化净化装置》（HJ/T 389-2007）
- [15] 《气体参数测量和采样的固定位装置》（HJ/T 1-92）
- [16] 《广东省制鞋行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/817-2010）

1.3 术语和定义

1.3.1 挥发性有机化合物

在101325Pa标准大气压下，任何沸点低于或等于250℃的有机化合物，简称VOCs。

1.3.2 溶剂型胶粘剂

以有机溶剂作为溶剂的胶粘剂。

1.3.3 水性胶粘剂

以水作为溶剂的胶粘剂。

1.3.4 处理剂

处理鞋材，去除鞋材表面污染物，增加材料表面极性，在面上形成良好的亲和效应，增强胶粘剂粘结效果的溶剂。

1.3.5 港宝

用于鞋的前衬、后套，以保持鞋特定形状的材质。

1.3.6 港宝水

浸泡港宝的溶剂。

2 生产工艺及 VOCs 排放

2.1 生产工艺

制鞋指经过鞋形开发、鞋面加工、鞋底生产、面底结合等多道工序生产而成。工艺流程如图 1 所示，主要包括裁断、帮面针车、贴底成型和整理包装四个部分。根据各工序的特点将车间分为面部车间（或者针车车间）和成型车间。若需对大底和中底进行处理，则有独立的组底车间。

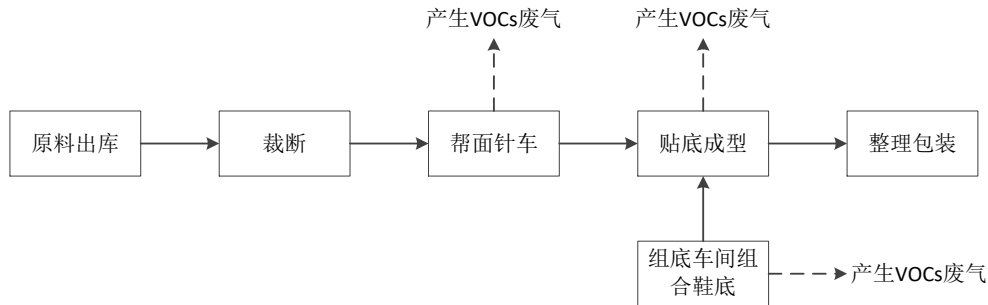


图 1 制鞋工艺流程图

面部车间包括裁断和帮面针车。裁断主要是根据纸板模将面料、里料和辅料等裁剪成各种形状。帮面针车指按由里到外的顺序将裁剪的物料车缝成帮面，包括头里拼缝，边里后方处拼缝，头、边里拼缝，部分拼缝需要用到胶粘剂。为固定帮面前衬后套的形状，需在帮面的前后端填入港宝，填充港宝时需用到港宝水（也可以在成型车间完成）。面部车间用胶量少，用胶点多，基本上为 VOCs 无组织排放。

成型车间包括贴底成型和整理包装，贴底成型即鞋底和帮面的贴合，广东省制鞋行业基本上都采用胶粘工艺，通过胶粘剂将鞋底和帮面粘结组合，流水线生产，成型线长约 50-100m，分为前段、中段、后段三部分，贴底成型工艺流程见图 2。一般都要经历 3 次涂胶（中底、帮面刷胶，一次面胶底胶和二次面胶底胶），1 次刷处理剂，6 次加热，1 次过加硫箱，1 次冷冻。后段的整理包装包括补胶、鞋面的清洗、贴鞋垫等。VOCs 主要来源于处理剂、胶粘剂、清洗剂的使用。因车间面积大，人员密集，需要较好的通风，车间整体通风一般采用排风扇强制通风，工艺线废气由集气罩统一收集，通过排气筒排放。因此成型车间内存在 VOCs 无组织排放和有组织排放。



图 2 贴底成型工艺流程图

备注：①中底、帮面刷白胶：少数企业直接涂刷 PU 胶，大多企业采用白胶。某些运动鞋不需要在中底、帮面刷白胶，而是通过针车直接将中底和帮面缝制在一起。

②加热：各加热阶段视材质和胶黏剂的类型，加热温度和加热时间将有所不同。

组底车间是将各种鞋底组件，如 LOGO、气垫材料、垫片等通过胶粘剂粘在大底上使其成为一个完整的大底，其工艺流程如图 3 所示。VOCs 主要来源于胶粘剂的使用，大多为无组织排放。

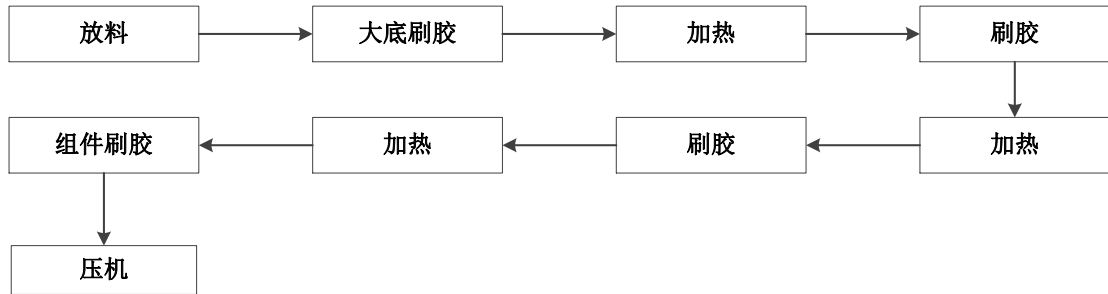


图 3 组底工艺流程图

2.2 VOCs 产生与排放

制鞋行业使用的胶粘剂、处理剂、清洗剂、港宝水等原辅材料含有一定的有机溶剂，其含量如表 1 所示，是制鞋行业 VOCs 的主要来源。部分胶粘剂在使用前，为增加其内聚力与耐热性，需加 3-5% 硬化剂进行调配，硬化剂中含 80% 以上的有机溶剂。从原辅材料使用范围分析，面部车间、成型车间和组底车间都存在 VOCs 排放。

表 1 制鞋行业原辅材料 VOCs 平均含量

序号	原辅材料名称	VOCs 含量范围(%)	平均 VOCs 含量(%)	即用状态下 VOCs 平均含量(%)
1	水性胶粘剂	<1%	<1%	0.8
2	PU 胶	66-90	83	83
3	黄胶	50-85	73	73
4	粉胶	80-92	86.5	86.5

5	生胶	84-95	87.5	87.5
6	白胶	0	0	0
7	油性处理剂	50-100	93	93
8	水性处理剂	<2	<2	<2
9	油性硬化剂	65-99	80	——
10	水性硬化剂	10-25	17	——

部分企业有印刷工艺和喷漆工艺，油墨和油漆也是制鞋企业 VOCs 的来源之一。

表 2 列出了制鞋企业使用的含 VOCs 原辅材料主要类型及成分，VOCs 主要为丙酮、丁酮、甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸甲酯、环己烷等。

表 2 制鞋行业含 VOCs 原辅材料及其成分一览表

序号	原辅材料名称	原辅材料类别	VOCs 主要成分
1	胶粘剂	黄胶、粉胶、万能胶、喷胶、PU 胶、水性胶，白胶、生胶、热熔胶	丙酮、甲苯、丁酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、环己烷、甲基环己烷、乙酸甲酯、碳酸二甲酯、正己烷
2	处理剂	橡胶处理剂、PU 处理剂、TPR 处理剂、EVA 处理剂、ABS 处理剂、油皮处理剂、PVC 处理剂、UV 处理剂、水性处理剂	丙酮、丁酮、环己酮、乙酸乙酯、乙酸甲酯、乙酸丁酯、甲苯、环己烷、甲基环己烷
3	清洗剂	白电油、天那水、甲苯、快干、清洁剂	甲苯、丁酮、己烷、三氯乙烷、二氯甲烷、丙酮、环己烷
4	硬化剂	油性硬化剂、水性硬化剂	乙酸乙酯、聚异氰酸酯、二氯甲烷、乙酸丁酯、丙酮
5	港宝水	甲苯、快干、二氯甲烷、天那水	甲苯、快干、二氯甲烷、天那水

3 制鞋行业 VOCs 防治技术推荐

制鞋行业属于溶剂产品使用源，VOCs 污染防治可从源头控制、过程控制、末端治理三方面着手。

3.1 源头控制

源头控制主要指低 VOCs 原辅材料的使用，可行技术及主要技术指标见下表 3。针对某些鞋材无法使用水性胶粘剂的问题，可采用水性胶粘剂和油性胶粘剂结合使用的方法，逐步向水性胶粘剂方向发展。

原辅材料购入前，需有相应的原辅材料检测报告，确保属于低 VOCs 原辅材料。

表 3 制鞋行业源头控制可行技术

低 VOCs 原辅材料	主要技术指标	适用范围
水性黄胶	总 VOCs 含量低于 10% 的胶粘剂 ^① 。	适用于面部车间，成型车间前段、后段。
水性 PU 胶	总 VOCs 含量低于 10% 的胶粘剂 ^① 。	适用于成型车间中段，组底车间。
水性硬化剂	总 VOCs 含量低于 20% 的硬化剂 ^① 。	与水性胶粘剂配套使用。
水性处理剂	总 VOCs 含量低于 10% 的处理剂 ^① 。	适用于成型车间中段；组底车间。
热熔胶	以热塑性树脂为主体，常温下为固态，不含有机溶剂，加热即可使用	适用于面部车间；成型车间前帮、中后帮的连接。
热熔胶港宝	约 100-120℃ 下即可软化结帮成型，无需使用港宝水浸泡软化。	适用于面部车间
白胶	乳液与氨水混合，基本上不含 VOCs。	适用于面部车间，成型车间前段。

说明：①若国家出台有关的标准，则按标准执行。

鼓励其他 VOCs 含量低于 10% 的水性胶粘剂的使用。

3.2 生产过程控制

生产过程控制：一方面指改进生产工艺，减少用量或者配套环保型原辅材料使用；另一方面指提高废气收集率，减少无组织排放。

3.2.1 生产工艺改进

制鞋行业生产工艺改进的可行技术见表 4。

表 4 制鞋行业生产工艺改进的可行技术

工序	技术名称	适用范围
面部车间	热熔胶机	适用于面部车间面料、里料、辅料的黏贴；前衬、后套热熔胶港宝的黏贴。适用热熔胶等环保型原辅材料。
成型车间	自动上胶前帮机	适用于鞋头自动上胶结帮。适用热熔胶等环保型原辅材料。
成型车间	自动上胶中后帮机	适用于鞋子中腰与后跟部位结帮。适用热熔胶等环保型原辅材料。
成型车间	一次涂胶工艺	适用于成型车间中段，将原一次涂处理剂两次涂胶改为一次涂处理剂一次涂胶。

3.2.2 废气收集

制鞋行业废气收集的可行技术见表 5。

表 5 制鞋行业废气收集可行技术

工序	技术名称	技术要求	适用范围
调胶工序	密封式调胶罐	密封式调胶罐调胶，通过压力泵、管道输送胶粘剂到使用工位。否则在调胶点安装废气收集系统。生产过程及生产间歇均应保持盛放含 VOCs 原辅材料的罐密封。	适用于面部车间、成型车间、组底车间的调胶、胶水输送与使用。
刷处理剂、清洗剂工序	吊瓶式密封罐； 不锈钢环保清洁台 等密封容器	处理剂、清洗剂使用量小但 VOCs 含量高易挥发，应选用密封罐盛放，使用时按需求挤压出。	适用于天那水、清洗剂、甲苯、去渍油、白电油等挥发性强的有机溶剂的盛放，不适用于胶粘剂等有粘性的物质。
涂胶及烘干工序	1、密闭技术	使用推拉式门窗或其他密闭技术，密闭含 VOCs 原辅材料使用工位段，使废气捕集率达到 80%。	适用于成型车间、组底车间油性胶粘剂涂刷工段，烘箱。
	2、间隔、独立分区	将大面积的成型车间、组底车间按流水线做成独立的隔间，缩小生产线空间，提高废气捕集率，使废气捕集率达到 80%。	适用于成型车间、组底车间。
喷漆工序	水帘柜、密闭技术	喷漆房密闭，喷漆工位安装水帘柜，去除漆雾，捕集废气，废气捕集率达到 90% 以上。	适用于油性油漆的使用工位。

印刷工序	密闭技术	印刷点位采用集气罩或印刷车间密闭，废气捕集率达到 90% 以上。	适用于油性油墨的使用工位。
涂胶工序	加强培训	加强员工培训，控制单位鞋的用胶量；生产停歇状态时，采用密闭技术。	——

3.3 废气治理

3.3.1 废气采样口建设要求

治理设施应在废气处理前后设置永久性采样口，采样口的设置应符合《气体参数测量和采样的固定装置》(HJ/T 1-92) 要求。

采样口应优先设置在垂直管道，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径，和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处。对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中 A、B 为边长。采样口所在断面的气流速度最好在 5m/s 以上。若现场条件有限很难满足上述要求时，采样口所在断面与弯头等距离至少是烟道直径的 1.5 倍。

采样平台应有足够的工作面积使工作人员安全、方便的操作。平台面积应不小于 $1.5m^2$ ，并设有 1.1m 高的护栏和不低于 10cm 的脚部挡板，采样平台的承重应不少于 $200kg/m^2$ ，采样孔距平台面约为 1.2m~1.3m。

3.3.2 治理技术推荐

VOCs 治理技术种类较多。传统的有吸附法、吸收法、燃烧法、冷凝法，联用技术有吸附-冷凝回收、吸附浓缩-催化燃烧。新技术主要有低温等离子体技术、光催化氧化、生物法、膜分离技术等。

从方法原理与应用实例来看，以上技术均有一定的治理效果。关键是治理设施技术参数符合设计要求、与企业工况匹配、后期运行管理规范合理。

制鞋行业排放的有机废气属于大风量低浓度废气，废气成分复杂，回收价值低，所排有机物大多为中低沸点有机物；废气中颗粒物浓度低。企业无废水排放。

根据制鞋行业有机废气排放特点及治理技术的适用性，本指南推荐表 6 中的治理技术。

优先使用吸附浓缩-催化燃烧法，其次是低温等离子体和光催化氧化法，当低温等离子体和光催化氧化法处理效率较低，达不到 3.3.3 各类治理技术的应用要求时，需与其他治理技术联合使用。对于吸附法，包括联用技术中用到的吸附法，除有脱附装置的吸附设备，都应安装 VOCs 在线监测仪器，以便实时监测吸附剂的饱和更换情况。

表 6 制鞋行业 VOCs 治理技术推荐

治理技术	单套装置适用气体流量范围 (m^3/h)	适用 VOCs 浓度范围 (mg/m^3)	适宜废气温度范围 ($^{\circ}C$)	应用要求
吸附浓缩-催化燃烧法	10000-180000	100-2000	<45	——
低温等离子体法	1000-20000	<500	<60	处理效率达不到 80% 时，需与其他治理技术联合使用。
光催化氧化法	1000-80000	<500	<90	
吸附法	1000~60000	<200	<45	安装 VOCs 在线监测仪器。

在不产生二次污染，治理效率高，能耗低的基础上，也鼓励新的治理技术的开发应用。根据制鞋行业工艺特点及 VOCs 排放特征设定典型工况，在此条件下对上述治理技术进行经济成本和环境效益分析。

典型工况：废气量，30000m³/h；废气浓度：100mg/m³；VOCs 成分：丙酮、丁酮、甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸甲酯、环己烷等。

表 7 典型治理技术的经济成本及环境效益

治理技术	吸附浓缩-催化燃烧法	低温等离子体法	光催化氧化法	吸附法
初次投入成本(万元)	30-60	50-60	30-50	30-50 (包含 VOCs 自动在线监测)
年运行费用(万元)	10-15	25-35	15-25	80-100
可达治理效率(%)	≥95%	50-90%	50-95%	50-90%
存在问题	1、适用于低浓度大风量的有机废气； 2、存在一定安全隐患。	1、治理效率波动范围较大； 2、可能存在二次 VOCs 污染。	1、受污染物成分影响，治理效率波动范围较大； 2、催化剂易失活。	1、需要及时更换吸附剂，否则治理效率降低； 2、吸附后产生危险废物。

3.3.3 各类治理技术的应用要求

(1) 吸附浓缩-催化燃烧法

低浓度 VOCs 废气经吸附器吸附-脱附后变为高浓度 VOCs 废气，再经催化燃烧装置处理后达标排放，产生的热能可回收利用。可用于处理大风量、低浓度的 VOCs 废气。设备初次投入成本高，但运行费用稍低，且治理效率稳定，无需经常更换吸附剂、催化剂。

该治理技术的安装与运行需满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026-2013)和《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2027-2013)。

吸附装置的应用要求同下述吸附法。配套的原位再生手段(脱附)设施，应有规范的管理制度，明确再生周期，并有相应的记录。

吸附浓缩-催化燃烧法需满足如下要求：

- 1). 需给出与废气浓度、吸附剂再生周期相适应的催化剂使用寿命，更换周期；
- 2). 根据废气成分明确催化燃烧装置的起燃温度，确保废气温度达到起燃温度并燃烧完全；
- 3). 治理设施能实现自动控制，安装有警报防火防爆装置，有应急处理方案；
- 4). 根据废气浓度、废气排放量、吸附剂的使用量以及企业的生产时间，明确吸附剂的再生周期，定期进行吸附剂再生；
- 5). 吸附浓缩-催化燃烧装置的净化效率不得低于 90%，废气排放达到《广东省制鞋行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/817-2010)的规定。

(2) 低温等离子体法

低温等离子体法是通过高压放电，获得低温等离子体，即产生大量高能电子、离子和自由基等活性粒子可与各种 HC 污染物发生作用，转化为 CO₂ 和 H₂O 等无害或低害物质，从而使废气得到净化。

等离子体反应器将 VOCs 的化学键打开使其分解，需要相当高的电离能，治理设施的功率相应要求较高。但系统的动力消耗低，装置简单，反应器为模块式结构，当废气 VOCs

浓度较高或废气流量较大时，可通过多套设备串联（并联）处理。

低温等离子体法应用需满足如下要求：

1). 设计方案需对废气成分进行分析，明确其组分最大可能化学键能，同时需给出该设施设计的稳定电离能大小，确保其功率适用于所针对的污染排放源。

2). 低温等离子体设备的运行需要有相应的记录证明，如用电量，运行维护记录等，做好存档。

3). 低温等离子装置的净化效率不得低于 80%，若达不到要求，需与其他治理技术联合使用。废气排放达到《广东省制鞋行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/817-2010）的规定。

（3）光催化氧化法

光催化氧化法主要是利用人工紫外线灯管产生的真空紫外光来活化光催化材料，氧化吸附在催化剂表面的 VOCs。真空紫外光（波长 $<200\text{nm}$ ，VUV）光子能量高，光催化材料在紫外光的照射下产生电子和空穴，激发出“电子-空穴”（一种高能粒子）对，进而生成氧化能力极强的羟基自由基($\bullet\text{OH}$)活性物质，羟基自由基($\bullet\text{OH}$)是光催化反应的主要活性物质之一，羟基自由基的反应能高于有机物中的各类化学键能，能迅速有效地分解挥发性有机物，再加上其它活性氧物质($\bullet\text{O}$ ， H_2O_2)的协同作用，其净化恶臭气体的效果更为迅速。

目前光催化氧化法存在反应速率慢、光子效率低、催化剂易失活和产生大量 O_3 等缺点，大风量制鞋企业有机废气的净化一般需与其他处理方法联合进行处理。

光催化氧化法的应用需要满足如下要求：

1). 设计方案应明确光催化氧化装置净化 VOCs 的反应时间，废气在光催化氧化装置中的停留时间；

2). 参考《环境空气质量标准(GB3095-2012)》，《居住区大气中臭氧卫生标准(GB18066-2000)》等相关标准，当副产物 O_3 浓度较高时，需考虑降低臭氧的浓度。可考虑水喷淋洗涤、吸附法、高温加热分解、催化分解等。

水喷淋洗涤：在喷淋塔内用水来洗涤尾气。

吸附法：如活性炭吸附法，不仅可以降低臭氧浓度，同时吸附未分解或分解不完全的 VOCs 尾气。需考虑设备的安全性，以防燃烧。

高温加热分解：空气中臭氧的热分解在 30°C 即已开始，在 $40\sim 50^\circ\text{C}$ 时显著；在 200°C 下一分钟内臭氧分解大约是 70%； 230°C 时为 92%~95%；在 300 或以上时，1~2s 反应时间内达到 100% 分解。

催化分解：将尾气加热至 $40\sim 50^\circ\text{C}$ ，利用催化剂对臭氧尾气进行分解破坏，催化剂为 MnO_2 或其他有效的催化剂。

3). 明确灯管的使用寿命，更换周期，装置运行需配套规范的运行管理制度，并做好记录；

4). 光催化氧化装置的净化效率不得低于 80%，若达不到要求，需与其他治理技术联合使用。废气排放达到《广东省制鞋行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/817-2010）的规定。

（4）吸附法

吸附法是利用吸附剂（如活性炭、活性炭纤维、分子筛等）对废气中各组分选择性吸附的特点，将气态污染物富集到吸附剂上后再进行后续处理的方法，适用于低浓度有机废气的净化。

吸附剂吸附饱和后需及时更换吸附剂，以保证治理设施的治理效率。设备初次投入成本较低，但运行费用较高，且吸附饱和后被更换的吸附剂由于含有机物而归为危险废物（HW12、HW49），需妥善处理。

吸附法治理技术的建设应符合《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027-2013）的规定。

吸附法应用需满足如下要求：

- 1). 具备完整的治理技术设计方案，保证吸附材料的正常可靠实用，注明所用吸附材料的吸附容量；
- 2). 需给出与废气排放相适应的吸附材料使用寿命，明确吸附材料的更换周期，同时安装 VOCs 在线监测仪器，实时监测吸附剂的饱和更换情况；
- 3). 为吸附法治理设施设定专门的管理人员（部门），确保吸附材料按时更换；
- 4). 所更换吸附材料需移交有资质的危险废物处理公司处理，应有规范的危险废物转移记录；
- 5). 吸附装置的净化效率不得低于 90%，废气排放达到《广东省制鞋行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/817-2010）的规定。

(5) 其他治理技术

有机废气的处理方法仍在不断更新与改进，应用于制鞋行业 VOCs 的治理也将可能出现以上所列方法之外可用的方法，对于这些方法，同样需在设计方案、运行维护记录、是否产生二次污染、二次污染处理处置等方面提出具体明确的规范，以保证企业持续稳定的达标排放。

对于治理效率随耗材消耗降低过快的治理设备需安装 VOCs 在线监测仪器。

3.4 治理技术监管要求

3.4.1 企业管理要求

治理设施的管理应纳入生产管理中，配备专业管理人员和技术人员，并对其进行培训，使管理和运行人员掌握治理设备及其它附属设施的具体操作和应急情况下的处理措施。

企业应根据实际生产工况和治理设施的设计标准，建立相关的各项规章制度以及运行、维护和操作规程，明确耗材的更换周期和设施的检查周期，建立主要设备运行状况的台账制度，保证设施正常运行。

企业应建立治理工程运行状况、设施维护等的记录制度，主要维护记录内容包括：

- (1) 治理装置的启动、停止时间；
- (2) 吸附剂、吸收剂、过滤材料、催化剂等的质量分析数据、采购量、使用量及更换时间；
- (3) 治理装置运行工艺控制参数，至少包括治理设备进、出口浓度和吸附装置内温度；
- (4) 主要设备维修情况；
- (5) 运行事故及维修情况；
- (6) 定期检验、评价及评估情况；
- (7) 吸附法、吸收法产生的危险废物、污水等处置情况；
- (8) VOCs 在线监测设施应参与数据有效性审核工作；
- (9) 由于紧急事故或设备维修等原因造成治理设备停止运行时，应立即报告当地环境保护行政主管部门。

3.4.2 环保部门监管要求

检查企业与治理设备相关的各项规章制度，以及运行、维护和操作规程，核查治理设施运行过程的维护记录和台账。

应核查治理设施耗材（吸附剂、吸收剂、过滤材料、催化剂等）的流转记录。包括采购记录（含采购时间、采购量及质量分析数据）、更换时间与更换量的维护记录。

检查 VOCs 在线监测的运行记录。

按照治理设施使用要求和操作规程，依据国家及地方相关标准，对治理设施进行定期监测，评估其治理效率。

核查治理过程产生的危险废物与二次污染物是否得到有效处置。