

# 195 制鞋行业系数手册

## 1.适用范围

本手册适用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 195 制鞋业中 1951 纺织面料鞋制造、1952 皮鞋制造、1953 塑料鞋制造、1954 橡胶鞋制造、1959 其他制鞋业使用系数法核算工业污染物产生量和排放量的工业企业。

本手册不适用于仅进行鞋面（帮面）或鞋底加工的企业。

利用本手册进行产排污核算得出的污染物产生量与排放量仅代表了特定行业、工艺、产品、原料在正常工况下污染物产生与排放量的一般规律。

本行业无废水指标；

本行业废气指标包括：挥发性有机物（含有组织、无组织排放）、颗粒物。

## 2.注意事项

### 2.1 企业有多种生产工艺或生产多类产品产排污量核算

挥发性有机物、颗粒物：污染物产生量与产品产量有关，根据不同工段计算产污量后，再根据企业末端治理设和运行情况计算排污量。

企业某污染物产生量、排放量为各工段产生量、排放量之和。

在企业实际排放量计算过程中，如果存在废水回用的情况，需要在利用产排污核算公式的基础上扣除废水回用的部分。公式如下：

实际排放量=计算排放量×（1-废水回用率）

## 2.2 采用多种废气治理设施组合的排污量核算

在排污量计算选择末端治理技术时，若没有对应的组合治理技术，以主要治理技术为准。

## 2.3 其他需要说明的问题

### (1) 产品名称含义

鞋产品按《2017 国民经济行业分类注释》进行分类：

1951 纺织面料鞋制造指用各种纺织面料、木材、棕草等原料缝制、模压或编制各种鞋的生产活动。

1952 皮鞋制造指全部或大部分用皮革、人造革、合成革为面料，以橡胶、塑料或合成材料等为外底，按缝绗、胶粘、模压、注塑等工艺方法制作各种皮鞋的生产活动。

1953 塑料鞋制造指以聚氯乙烯、聚乙烯、聚氨酯和乙烯醋酸乙烯等树脂为原料生产发泡或不发泡的塑料鞋类制品的活动。

1954 橡胶鞋制造指以橡胶作为鞋底、鞋帮的运动鞋及其他橡胶鞋和橡胶鞋部件的生产活动。

1959 其他制鞋业，包括下列皮鞋制造活动--其他未列明的鞋及零部件。

### (2) 原料包括范围

制鞋业产排污系数核算主要通过鞋类产品进行核算，因此本手册不对原料进行具体说明。

### (3) 产品工艺说明

制鞋行业主要成型工艺包括冷粘工艺、线缝工艺、硫化工艺、模压工艺和注塑工艺，见表 1。

**表 1 产品工艺说明**

工艺	说明
冷粘工艺	利用粘合剂将鞋帮和外底牢固粘合到一起，从而完成帮底结合的生产过程。
线缝工艺	利用缝合线将鞋帮与鞋底牢固缝合到一起，从而完成帮底结合的生产过程。
硫化工艺	硫化工艺是指生橡胶底与帮脚粘合后，经过硫化罐硫化而最终完成帮底结合的生产过程。
模压工艺	借助于模压机，使生橡胶底硫化的同时并与帮脚牢固结合，从而完成帮底结合的生产过程。
注塑工艺	借助注压机，将鞋底材料熔融并注入到模具内与帮脚结合，冷却定型后完成帮底结合的生产过程。

注：①冷粘工艺=胶粘工艺=热粘工艺；②鞋帮加工工序的缝纫、缝帮等不属于本手册中的线缝工艺；③喷光工序作为后处理的一种处理方法不作为工艺统计。

#### (4) 企业规模划分方法

制鞋业平均产排污量受规模影响较小，因此不对企业规模进行划分。

#### (5) 童鞋产污系数的取值方法

各类童鞋产品产污系数的折算方法见表 2:

**表 2 童鞋产品产污系数折算方法**

童鞋划分	小童（中国码：130-170；欧码：21-28）	中童（中码：175-205；欧码：29-33）
折合比例	1/3	1/2

#### (6) 末端治理设施去除效率

末端治理技术去除效率考虑了废气捕集率和废气处理率。即：

$$\text{末端治理技术去除效率} = \frac{\text{废气产生量} \times \text{废气捕集率} \times \text{废气处理率}}{\text{废气产生量}} \times 100\%$$

(7) 手册中产污系数包含了制鞋全生产过程污染物产生量，不包括由于含 VOC 原料未完全挥发残留在产品中的挥发性有机物。

(8) 对于鞋底部件（塑料鞋底、橡胶鞋底、鞋跟等）加工企业，应参照 2919 其他橡胶制品制造行业、2929 塑料零件及其他塑料制品制造行业核算污染物产排污量。

#### (9) 关于硫化工艺产污系数说明

硫化工艺制鞋产污系数仅作为生胶与帮面贴合过程产污量计算依据，而涉及橡胶制品炼胶过程的产污量需参照 2919 其他橡胶制品制造行业产污系数来计算。

(10) 由于不同企业工业废气量与废水量差异较大，本手册所提供的工业废水量、工业废气量系数仅供参考。

为体现相同产污水平条件下，采用相同环保治理设施的不同企业对同一污染物去除效果的差异，引入末端治理设施实际运行率 ( $k$ ) 对污染治理技术的实际去除率进行修正。 $k$  值反映的是污染治理设施运行的状态，越稳定运行， $k$  值越高；在取值上，若定义连续稳定运行的理想状态为 1，则  $k$  取值在 0-1 之间。

本手册给出本行业的  $k$  计算公式仅供参考，使用时，可根据  $k$  值定义，选取更适合企业实际情况的表达方式。

### 3. 污染物排放量核算方法

#### 3.1 计算污染物产生量

(1) 根据产品、原料、污染物产生的主导生产工艺、企业规模（生产产能）这一组合查找和确定所对应的某一污染物的产污系数。

(2) 根据该污染物的产污系数计量单位：单位产品产量，获取企业实际产品产量。

例如某组合内颗粒物的产污系数单位为：毫克/双-产品，则计算产生量时需要获取企业实际产品产量。

(3) 污染物产生量按以下公式进行计算：

污染物产生量=污染物对应的产污系数×产品产量

$$G_{\text{产}} = P_{\text{产}} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}}$ ：某污染物的平均产生量；

$P_{\text{产}}$ ：某污染物对应的产污系数；

$M$ ：产品总量。

### 3.2 计算污染物去除量

(1) 根据企业对某一污染物所采用的治理技术查找和选择相应的治理技术平均去除效率；

(2) 根据企业的污染治理设施实际运行率参数及其计算公式得出该企业某一污染物的治理设施实际运行率（ $k$ 值）。

(3) 利用污染物去除量计算公式（如下）进行计算：

污染物去除量=污染物产生量×污染物去除率=污染物产生量×治理技术平均去除效率×治理设施实际运行率

$$R_{\text{减}} = G_{\text{产}} \times \eta_T \times k_T$$

其中， $R_{\text{减}}$ ：某污染物的去除量；

$\eta_T$ ：某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率；

$k_T$ ：某污染物采用的末端治理设施的实际运行率。

### 3.3 计算污染物排放量

污染物排放量=污染物产生量-污染物去除量

=污染物对应的产污系数×产品产量-污染物产生量  
×治理技术平均去除效率×治理设施实际运行率

### 3.4 计算企业污染物排放量

同一企业某污染物全年的污染物产生（排放）总量为该企业同年实际生产的全部工艺、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

$$E_{\#} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}} - R_{\text{减}}) = \sum [P_{\text{产}} \times M (1 - \eta_T \times k_T)]$$

## 4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事皮鞋生产，该企业以皮革、人造革为主要原料，生产工艺采用冷粘工艺，年产量（生产规模）130 万双。涉及的废气污染物主要为颗粒物。以废气中颗粒物为例，说明该企业颗粒物产生量的计算方法。

该企业基本信息见表 3:

**表 3 某制鞋企业基本信息**

	名称	数量
产品及产量	皮鞋	130 万双
原料及用量	合成革	20 万米
工艺	冷粘工艺	-
规模（产能）	130 万双	
污染治理设施	袋式除尘	
实际运行率参数	除尘设备运行时间	3010 小时
	总生产时间	3010 小时

## (1) 颗粒物产生量计算

### ① 查找产污系数及其计量单位

根据 2 企业信息,该企业主要产品为:皮鞋,主要原料为:皮革、合成革等,主要工艺为:冷粘工艺,生产规模为所有的组合中颗粒物的产污系数为 16740,单位为毫克/双-产品。

### ② 获取企业产品产量与原料用量

该企业主要产品皮鞋 2017 年产量为 130 万双;主要原料合成革用量为 20 万米。

### ③ 计算颗粒物产生量

由于查询到的组合中,颗粒物产污系数的单位为毫克/双-产品,因此在核算产生量时采用产品产量。

$$\begin{aligned} \text{颗粒物产生量} &= \text{颗粒物产污系数} \times \text{产品(皮鞋)产量} \\ &= 16740 \text{ 毫克/双} \times 1300000 \text{ 双} \div 1000000 = 21762 \text{ 千克} \end{aligned}$$

## (2) 颗粒物去除量计算

### ① 查找治理技术平均去除效率

由于该企业颗粒物治理技术采用袋式除尘工艺,查询相应组合内袋式除尘工艺的平均去除效率为 90%。

### ② 计算污染治理技术实际运行率

根据产污系数组合查询结果,该组合中颗粒物对应的污染治理设施实际运行率计算公式为:

$$k = \text{除尘设备运行时间} / \text{总生产时间} = 3010 / 3010 = 1$$

### ③ 计算颗粒物去除量:

颗粒物去除量=21762 千克×90%×1=19586 千克

### (3) 颗粒物排放量计算

颗粒物排放量=21762 千克-19586 千克=2176 千克

## 5.系数表

### 1951 纺织面料鞋制造行业系数表

工段名称	产品	原料	工艺	规模	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式* <sup>1</sup>
					废气	颗粒物					
/	纺织面料鞋	纺织面料、橡胶、塑料、鞋底材料	冷粘工艺	所有规模	废气	颗粒物	毫克/双-产品	5450	袋式除尘	90	除尘设备运行时间 (小时) / 总生产时间 (小时)
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	7950	/	/	/
			注塑工艺、模压工艺	所有规模	废气	颗粒物	毫克/双-产品	5450	袋式除尘	90	除尘设备运行时间 (小时) / 总生产时间 (小时)
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	7950	/	/	
			线缝工艺	所有规模	废气	颗粒物	毫克/双-产品	4500	袋式除尘	90	除尘设备运行时间 (小时) / 总生产时间 (小时)
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	7950	/	/	/

<sup>1</sup>: 该公式仅供参考, 使用时, 可根据 k 值定义, 选取更适合企业实际情况的表达方式。

### 1952 皮鞋制造行业系数表

工段名称	产品	原料	工艺	规模	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式
					废气	颗粒物					
/	皮鞋	皮革、人造革、合成革、橡胶、塑料、鞋底材料	冷粘工艺	所有规模	废气	颗粒物	毫克/双-产品	16740	袋式除尘	90	除尘设备运行时间 (小时) / 总生产时间 (小时)
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	77990	/	/	/
			注塑工艺、模压工艺	所有规模	废气	颗粒物	毫克/双-产品	16740	袋式除尘	90	除尘设备运行时间 (小时) / 总生产时间 (小时)
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	77990	/	/	
			硫化工艺	所有规模	废气	颗粒物	毫克/双-产品	16740	袋式除尘	90	除尘设备运行时间 (小时) / 总生产时间 (小时)
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	77990	/	/	
			线缝工艺	所有规模	废气	颗粒物	毫克/双-产品	16740	袋式除尘	90	除尘设备运行时间 (小时) / 总生产时间 (小时)
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	77990	/	/	

### 1953 塑料鞋制造行业系数表

工段名称	产品	原料	工艺	规模	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式
					废气	颗粒物					
/	塑料鞋	塑料、鞋底材料、聚氯乙烯、聚乙烯、聚氨酯、乙烯醋酸乙烯树脂、其他树脂	冷粘工艺	所有规模	挥发性有机物	毫克/双-产品	24650	其他（吸附法+光解）	60	废气净化设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）	
								光解	35		
								光催化	20		
								低温等离子体	20		
								其他（喷淋塔+光解）	40		
								其他（吸附法）	20		
								其他（喷淋塔）	10		
								吸附/催化燃烧法	45		
								催化燃烧法	40		
					直排	0					
	颗粒物	毫克/双-产品	4050	袋式除尘	90	除尘设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）					
	固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	3620	/	/	/				

1953 塑料鞋制造行业系数表（续 1）

工段名称	产品	原料	工艺	规模	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式
					废气	挥发性有机物					
/	塑料鞋	塑料、鞋底材料、聚氯乙烯、聚乙烯、聚氨酯、乙烯醋酸乙烯树脂、其他树脂	注塑工艺	所有规模	废气	挥发性有机物	毫克/双-产品	14340	其他（吸附法+光解）	60	废气净化设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）
									光解	35	
									光催化	20	
									低温等离子体	20	
									其他（喷淋塔+光解）	40	
									其他（吸附法）	20	
									其他（喷淋塔）	10	
									吸附/催化燃烧法	45	
									催化燃烧法	40	
					直排	0					
					颗粒物	毫克/双-产品	4050	袋式除尘	90	除尘设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）	
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	3620	/	/	/

1954 橡胶鞋制造行业系数表

工段名称	产品	原料	工艺	规模	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式
/	橡胶鞋	橡胶（包括各类橡胶原料、添加剂、天然橡胶等）、合布（橡胶/纺织材料）	硫化工艺	所有规模	废气	挥发性有机物	毫克/双-产品	8300	其他（吸附法+光解）	60	废气净化设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）
									光解	35	
									光催化	20	
									低温等离子体	20	
									其他（喷淋塔+光解）	40	
									其他（吸附法）	20	
									其他（喷淋塔）	10	
									吸附/催化燃烧法	45	
									催化燃烧法	40	
					直排	0					
					颗粒物	毫克/双-产品	5450	袋式除尘	90	除尘设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）	
								旋风+布袋	95		
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	7080	/	/	/

1959 其他制鞋业行业系数表

工段名称	产品	原料	工艺	规模	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式
					挥发性有机物	毫克/双-产品					
/	其他皮鞋	皮革、人造革、合成革、橡胶、塑料、鞋底材料	冷粘工艺	所有规模	废气	挥发性有机物	毫克/双-产品	24650	其他（吸附法+光解）	60	废气净化设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）
									光解	35	
									光催化	20	
									低温等离子体	20	
									其他（喷淋塔+光解）	40	
									其他（吸附法）	20	
									其他（喷淋塔）	10	
									吸附/催化燃烧法	45	
									催化燃烧法	40	
					直排	0					
					颗粒物	毫克/双-产品	16740	袋式除尘	90	除尘设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）	
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	77990	/	/	/

1959 其他制鞋业行业系数表（续 1）

工段名称	产品	原料	工艺	规模	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式
------	----	----	----	----	-------	----	------	----------	------------------	------------

/	其他皮鞋	皮革、人造革、合成革、橡胶、塑料、鞋底材料	注塑工艺、模压工艺	所有规模	废气	挥发性有机物	毫克/双-产品	11100	其他（吸附法+光解）	60	废气净化设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）
									光解	35	
									光催化	20	
									低温等离子体	20	
									其他（喷淋塔+光解）	40	
									其他（吸附法）	20	
									其他（喷淋塔）	10	
									吸附/催化燃烧法	45	
									催化燃烧法	40	
					直排	0					
							16740	袋式除尘	90	除尘设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）	
								旋风+布袋	95		
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	77990	/	/	/

1959 其他制鞋业行业系数表（续 2）

工段名称	产品	原料	工艺	规模	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率（%）	参考 k 值计算公式
/	其他皮鞋	皮革、人造革、合成革、橡胶、塑料、鞋底材料	硫化工艺	所有规模	废气	挥发性有机物	毫克/双-产品	8300	其他（吸附法+光解）	60	废气净化设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）
									光解	35	
									光催化	20	
									低温等离子体	20	
									其他（喷淋塔+光解）	40	
									其他（吸附法）	20	
									其他（喷淋塔）	10	
吸附/催化燃烧法	45										

								催化燃烧法	40		
								直排	0		
					颗粒物	毫克/双-产品	16740	袋式除尘	90	除尘设备运行时间（小时） /总生产时间（小时）	
								旋风+布袋	95		
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	77990	/	/	/

1959 其他制鞋业行业系数表（续 3）

工段名称	产品	原料	工艺	规模	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率（%）	参考 k 值计算公式	
/	其他皮鞋	皮革、人造革、合成革、橡胶、塑料、鞋底材料	线缝工艺	所有规模	废气	挥发性有机物	毫克/双-产品	8300	其他（吸附法+光解）	60	废气净化设备运行时间（小时）/总生产时间（小时）
									光解	35	
									光催化	20	
									低温等离子体	20	
									其他（喷淋塔+光解）	40	
									其他（吸附法）	20	
									其他（喷淋塔）	10	
									吸附/催化燃烧法	45	
									催化燃烧法	40	
					直排	0					
					颗粒物	毫克/双-产品	16740	袋式除尘	90	除尘设备运行时间（小时） /总生产时间（小时）	
					固体废物	一般工业固废	毫克/双-产品	77990	/	/	/