

242 乐器制造行业系数手册
(初稿)

2019 年 4 月

1.适用范围

本手册仅用于第二次全国污染源普查工业污染源普查范围中，《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 2421 中乐器制造、2422 西乐器制造、2423 电子乐器制造、2429 其它乐器及零件制造使用产污系数法核算工业污染物产生量和排放量的普查对象。

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的工艺、产品、原料在正常工况下污染物产生与排放量的一般规律。

废水指标包括：工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷；
废气指标包括：工业废气量、挥发性有机物、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

工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷：污染物产生量与产品产量有关，根据不同核算环节计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算排污量。

工业废气量、挥发性有机物、颗粒物：污染物产生量与原料用量有关，根据不同核算环节计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算排污量。

企业某污染物产生量、排放量为各核算环节产生量、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 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率

乐器的生产过程中,如果包含灌胶/胶黏工艺,废水、废气指标可参考 2437 地毯、挂毯制造行业灌胶/胶黏核算环节的系数手册。

乐器的生产过程中,如果包含打磨/热压工艺,废水、废气指标可参考 2021 胶合板制造行业木材切削、打磨/热压核算环节的系数手册。

乐器的生产过程中,如果包含注塑/吹塑工艺,废水、废气指标可参考 2929 塑料零件及其他塑料制品制造行业的系数手册,其中的产品质量需以注塑件产品质量或树脂原料用量核算。

乐器的生产过程中,如果包含带锯制材工艺,废气颗粒物指标可参考 203 木材制品制造机加工-切割、打孔、开槽核算环节的系数手册。

2.4 其他需要说明的问题

(1) 喷漆/喷涂工艺过程中,对于水性漆、油性漆、木蜡油等漆料进行产物系数调整,调整方法如下:

调整后的产污系数 = 系数表中选取的产污系数×调整系数

| 序号 | 生产工艺 | 原料名称 | 参照的系数表值 | 各项调整系数 |
|----|-------|------|------------|--------|
| 1 | 喷漆/喷涂 | 水性漆 | 喷漆/喷涂产污系数值 | 1.0 |
| 2 | | 油性漆 | 喷漆/喷涂产污系数值 | 2.0 |
| 3 | | 木蜡油 | 喷漆/喷涂产污系数值 | 0.5 |

(2) 原料中的漆料是指用于喷漆/刷漆工艺中的水性漆、油性漆、木蜡油以及用于合成漆料的稀释剂与固化剂等。

(3) 当调查企业末端治理设施与系数表中不同时，请选取系数表中相近末端治理技术的处理效率进行计算。

(4) 本手册力求简单、清楚，易于普查员使用，制定时充分考虑了全国的平均水平，使用本手册计算得出的产排污量可能会与单个调查企业的情况有一定出入。

(5) 本手册所提供的工业废水量、工业废气量系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

3. 污染物排放量核算方法

针对企业实际生产情况，本行业在产污系数制定过程中将企业全生产流程划分或拆分为若干核算环节，在核算企业污染物产排量时，可灵活选择本企业对应的核算环节进行核算。核算环节名称即为106-1表中核算环节名称。

3.1 计算核算环节污染物产生量

(1) 根据产品、原料、生产过程中产污的主导生产工艺、企业规模（企业生产产能）这一个组合查找和确定所对应的某一个污染物的产污系数。

(2) 根据该污染物的产污系数计量单位：单位产品产量或单位原料用量，调用企业实际产品产量或原料用量。

例如某组合内化学需氧量的产污系数单位为：千克/吨产品，则计算产生量时需要调用企业实际产品产量。如果产污系数单位为：千克/吨原料，则计算产生量时需要调用企业原料实际消耗量。

(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（原料用量）

$$G_{产i} = P_{产} \times M_i$$

其中，

$G_{产i}$ 核算环节 i 某污染物的平均产生量

$P_{产}$ 核算环节某污染物对应的产污系数

M_i 核算环节 i 的产品总量/原料总量

3.2 计算核算环节污染物去除量

(1) 根据企业对某一个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) 根据所填报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

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

其中： $R_{减i}$ 核算环节 i 某污染物的去除量

η_T 核算环节 i 某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

k_T 核算环节 i 某污染物采用的末端治理设施的实际运行率

3.3 计算核算环节污染物排放量

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（原料用量） -

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（核算环节）、产品、原料、规模污染物产生（排放）量之和。

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

4. 污染物排放量核算案例

某中乐器生产企业，以水性漆、油性漆为原料，通过喷漆/刷漆工艺进行生产，年生产时间为 2000 小时。年用水性漆 2000 千克，年用油性漆 500 千克，末端治理技术为活性炭吸附，进口风量为 5000 立方米/小时，排放速率为 0.195 千克/小时装置年运行时间为 1600 小时；该乐器厂年消耗蟒皮为 12000 张，每张重约 35 克。

4.1 核算环节 1 计算

挥发性有机物产生量计算

① 查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，得知行业工艺组合为乐器-漆料/喷漆-所有规模。调用《2421 中乐器制造产污系数表》中主要原料为：水性漆。由注意事项中“2.3 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率”可知，

中乐器的生产过程中，如果包含喷漆/喷涂工艺，废水、废气指标可参考 2422 西乐器制造行业喷漆/喷涂核算环节的系数手册。查找对应的系数手册，生产规模为：所有的组合中挥发性有机物的产污系数：

挥发性有机物的产污系数=系数表中的产污系数×调整系数

系数表中的产污系数为 247 千克/吨-原料，调整系数查《2422 西乐器制造产污系数表》为 1.0，得到挥发性有机物的产污系数为 247，单位为千克/吨-原料。

②获取企业原料用量

实际填报情况：该核算环节主要原料水性漆年用量为 2000 千克。

③计算挥发性有机物产生量

挥发性有机物产生量=挥发性有机物产污系数×原料用量

=247 千克/吨-原料×2000/1000 吨-原料=494 千克

挥发性有机物去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

由于该企业挥发性有机物治理技术采用活性炭吸附工艺，查询相应组合内活性炭吸附工艺的平均去除效率为 62 %。

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，该组合中挥发性有机物对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$k = \text{废气治理设施运行时间} / \text{正生产时间} = 1600 / 2000 = 0.8$

③计算挥发性有机物去除量：

挥发性有机物去除量=494 千克×62%×0.8=245.024 千克

挥发性有机物排放量计算

挥发性有机物排放量=494 千克-245.024 千克=248.976 千克

4.2 核算环节 2 计算

①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，得知行业工艺组合为乐器-漆料/喷漆-所有规模。调用《2421 中乐器制造产污系数表》中主要原料为：油性漆。由注意事项中“2.3 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率”可知，中乐器的生产过程中，如果包含喷漆/喷涂工艺，废水、废气指标可参考 2422 西乐器制造行业喷漆/喷涂核算环节的系数手册。查找对应的系数手册，生产规模为：所有的组合中挥发性有机物的产污系数：

挥发性有机物的产污系数=系数表中的产污系数 × 调整系数

系数表中的产污系数为 247 千克/吨-原料，调整系数查《2421 西乐器制造产污系数表》为 2.0，得到挥发性有机物的产污系数为 494，单位为千克/吨-原料。

②获取企业原料用量

实际填报情况：该核算环节主要原料水性漆年用量为 500 千克。

③计算挥发性有机物产生量

挥发性有机物产生量=挥发性有机物产污系数 × 原料用量

=494 千克/吨-原料×500/1000 吨-原料=247 千克

挥发性有机物去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

由于该企业挥发性有机物治理技术采用活性炭吸附工艺，查询相应组合内活性炭吸附工艺的平均去除效率为 62 %。

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，该组合中挥发性有机物对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = \text{废气治理设施运行时间} / \text{正产生产时间} = 1600 / 2000 = 0.8$$

③计算挥发性有机物去除量：

$$\text{挥发性有机物去除量} = 247 \text{ 千克} \times 62\% \times 0.8 = 122.512 \text{ 千克}$$

挥发性有机物排放量计算

$$\text{挥发性有机物排放量} = 247 \text{ 千克} - 122.512 \text{ 千克} = 124.488 \text{ 千克}$$

4.3 挥发性有机物总排放量计算

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量总排放量} &= \text{核算环节 1 排放量} + \text{核算环节 2 排放量} \\ &= 248.976 \text{ 千克} + 124.488 \text{ 千克} = 373.464 \text{ 千克} \end{aligned}$$

4.4 化学需氧量产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，得知行业工艺组合为乐器-泡皮-所有规模。调用《2421 中乐器制造产污系数表》中主要原料为：蟒皮。由注意事项中“2.3 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率”可知，生产规模为：所有的组合中化学需氧量的产污系数为 3610 克/吨-原料。

②获取企业原料用量

实际填报情况：该核算环节主要原料蟒皮用量为 12000 张，每张重约 35 克。原料用量为 $12000 \times 35 \text{ 克} / 1000 \text{ 克} / \text{千克} = 420 \text{ 千克} = 0.42 \text{ 吨}$

③计算化学需氧量产生量

化学需氧量产生量=化学需氧量产污系数 \times 原料用量

$$= 3.61 \times 10^3 \text{ 克/吨-原料} \times 0.42 \text{ 吨-原料} = 1516.2 \text{ 克}$$

化学需氧量去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

由于该企业化学需氧量采取直排方式，查询相应组合内的平均去除效率为 0%。

②计算污染治理技术实际运行率

由于该企业化学需氧量采取直排方式，计算过程中不涉及该项，默认运行效率为 100%。

③计算化学需氧量去除量：

$$\text{化学需氧量去除量} = 1516.2 \text{ 克} \times 0\% \times 1 = 0 \text{ 克}$$

化学需氧量排放量计算

$$\text{化学需氧量排放量} = 1516.2 \text{ 克} - 0 \text{ 克} = 1516.2 \text{ 克}$$

5.产污系数及污染治理效率表

表 1 2421 中乐器制造行业

| 核算环节 | 产品名称 | 原料名称 | 工艺名称 | 规模等级 | 污染物类别 | 污染物指标 | 单位 | 产污系数 | 末端治理技术 | 末端治理技术效率(%) | 末端治理设施实际运行率(k值)计算公式 |
|------|------|------|------|------|-------|-------|--------|----------------------|--------|-------------|--|
| 泡皮 | 中乐器 | 动物皮革 | 泡皮 | 所有规模 | 废水 | 工业废水量 | 吨/吨-原料 | 4.69 | / | / | / (废水直接排放进入相关污水管网后,由工业园区或相关市政污水处理厂统一处理) |
| | | | | | | 化学需氧量 | 克/吨-原料 | 3.61×10 ³ | / | / | |
| | | | | | | 氨氮 | 克/吨-原料 | 55.0 | / | / | |
| | | | | | | 总氮 | 克/吨-原料 | 77.0 | / | / | |
| | | | | | | 总磷 | 克/吨-原料 | 370 | / | / | |

表 2 2422 西乐器制造行业

| 核算环节 | 产品名称 | 原料名称 | 工艺名称 | 规模等级 | 污染物类别 | 污染物指标 | 单位 | 产污系数 | 末端治理技术 | 末端治理技术效率(%) | 末端治理设施实际运行率(k值)计算公式 |
|--------|------|------|-------|------|-------|--------|-----------|----------------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| 喷漆/刷漆 | 西乐器 | 漆料 | 喷漆/刷漆 | 所有规模 | 废气 | 工业废气量 | 标立方米/吨-原料 | 1.10×10 ⁶ | / | / | k=废气治理设施运行时间(小时)/废气产污核算环节正常生产时间(小时) |
| | | | | | | 挥发性有机物 | 千克/吨-原料 | 247 ^① | 蓄热式催化燃烧 | 95 | |
| | | | | | | | | | 蓄热式热力燃烧法 | 90 | |
| | | | | | | | | | 活性炭吸附 | 70 | |
| | | | | | | | | | 光触媒微波催化 | 65 | |
| | | | | | | | | | 低温等离子体 | 55 | |
| | | | | | | | | | 光催化 | 40 | |
| | | | | | | | | | 光解 | 40 | |
| | | | | | | | | | 光催化+活性炭吸附 | 80 | |
| | | | | | | | | | 低温等离子体+活性炭 | 75 | |
| | | | | | | | | | 光催化+低温等离子体 | 60 | |
| 其他(直排) | 0 | | | | | | | | | | |

① 油性漆乘以系数 2.0，木蜡油乘以系数 0.5。