

45 燃气生产与供应行业系数手册

（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 4513 煤气生产与供应业、4520 生物质燃气生产与供应业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、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。

4513 煤气生产与供应业的废水指标包括：化学需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、氰化物；废气指标包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物。

4520 生物质燃气生产与供应业废水指标包括：化学需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、氰化物；废气指标包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫化氢、氨。

2.注意事项

2.1 多种生产工艺或多类产品企业的产排污核算

化学需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、氰化物、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物：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和运行情况计算各污染物的排污量。

颗粒物、硫化氢、氨：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各污染物的排污量。

企业某污染物指标的产生量、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：

$$\text{实际排放量} = \text{计算排放量} \times (1 - \text{废水回用率})$$

2.2 采用多种废气治理设施组合处理企业的排污量核算

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（没有可忽略）

（1）沼气或生物天然气生产企业采用不同生物质混合进料时，需查询原料进料工段中针对不同生物质原料的产污系数以进行计算，核算过程可参考案例二。

（2）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

3.1 计算工段污染物产生量

（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）

$$G_{\text{产}i} = P_{\text{产}} \times M_i$$

其中，

$G_{\text{产}i}$ 工段 i 某污染物的平均产生量

$P_{\text{产}}$ 工段某污染物对应的产污系数

M_i 工段 i 的产品总量/原料总量

3.2 计算工段污染物去除量

(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

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

其中： $R_{\text{减}i}$ 工段 i 某污染物的去除量

η_T 工段 i 某污染物采用的末端治理技术的平均去除效率

k_T 工段 i 某污染物采用的末端治理设施的实际运行率

3.3 计算工段污染物排放量

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 \times 产品产量（原料用

量）-污染物产生量 \times 治理技术平均去除效率 \times 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（工段）、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

4.1 案例一

某企业主要从事煤气生产，该企业以煤炭为主要原料，生产工艺采用煤炭干馏，煤气年产量（生产规模）47000 万立方米。该企业废水的污染治理技术采用预处理+A²/O+混凝沉淀，涉及的废水污染物主要为化学需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、氰化物。

本核算示例以废水中化学需氧量为例，说明该企业化学需氧量排放量的计算方法。

(1) 查找煤气生产与供应业在《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017) 中所属的行业类别及代码。查询结果：煤气生产与供应业 4513。

(2) 在《工业污染源产品、原料、工艺基本信息表》中查找到 4513 煤气生产与供应业中对应的产品、原料与工艺及其代码填入普查报表中的 G101-2、G101-3 表。

(3) 根据该企业填报的产品、原料、工艺、规模信息，查找到对应的产污系数组合¹，以该组合中化学需氧量指标为例说明计算过程。

1) 化学需氧量产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

主要产品为：煤制气，主要原料为：煤炭，主要工艺为：煤炭干馏，生产规模为：全部规模的组合中化学需氧量的产污系数为 22.77²，单位为千克/万立方米-产品。

②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品煤气 2017 年产量为 47000 万立方米，主要原料煤炭 2017 年消耗量为 140 万吨。填入普查报表 G106-1 表。

③计算化学需氧量产生量

¹该组合可通过“二污普填报助手”查询获得。

²该数值仅为示例用的假设值。

由于查询到的组合中化学需氧量产污系数的单位为千克/万立方米-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

$$\begin{aligned} \text{化学需氧量产生量} &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（煤气）产量} \\ &= 22.77 \text{ 千克/万立方米} \times 47000 \text{ 万立方米} = 1070190 \text{ kg} \end{aligned}$$

2) 化学需氧量排放量计算

①查找治理技术平均去除效率

由于该企业化学需氧量治理技术为预处理+A²/O+混凝沉淀，查询该技术的平均去除效率为 92.66%³。

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，该组合中化学需氧量预处理+A²/O+混凝沉淀法对应的污染治理设施实际运行参数⁴分别为：废水处理设施 DCS 年运行时间、正常生产时间。

根据查询结果，该组合中化学需氧量预处理+A²/O+混凝沉淀法对应的污染治理设施实际运行率计算公式⁵为：

$$k = \text{废水处理设施 DCS 年运行时间} / \text{正常生产时间}$$

获取企业实际填报情况如下：该企业 2017 年废水处理设施 DCS 年运行时间为 365 天，正常生产时间为 365 天。

③利用污染物排放量计算公式进行计算：

³该数值仅为示例用的假设值。

⁴某组合中污染物指标对应的污染治理技术、污染治理设施实际运行率参数可通过“二污普填报助手”查询获得。

⁵某组合中污染物指标对应的末端治理设施运行率计算公式可通过“二污普填报助手”查询获得。该核算案例中 k 的计算公式仅为参考，依据实际查询情况计算、填报。

化学需氧量排放量=化学需氧量产污系数×产品产量×（1-治理技术平均去除效率×治理设施实际运行率）=22.77 千克/万立方米×47000 万立方米×（1-92.66%×365/365）=78551.95 千克。

上述信息填入普查报表中 G106-1 表，其中污染物产生量及计量单位、污染物排放量及计量单位为计算填报；产品产量、原料用量、污染治理设施实际运行参数一数值、参数二数值、参数三数值按企业实际情况填报；其他信息依据查询结果填报。

4.2 案例二

某企业主要从事生物天然气生产，该企业以粪便和秸秆为主要原料，生产工艺采用厌氧发酵+沼气提纯，生物天然气年产量（生产规模）390 万立方米，原料年消耗量包括粪便 50000 吨，秸秆 30000 吨。

本案例通过核算企业在原料进料工段的污染物，说明该企业在混合入料方式下的排放量计算方法。

（1）查找生物质燃气生产与供应业在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中所属的行业类别及代码。查询结果：生物质燃气生产与供应业 4520。

（2）在《工业污染源产品、原料、工艺基本信息表》中查找到 4520 生物质燃气生产与供应业中对应的产品（生物天然气）、原料（生物质）与工艺（厌氧发酵+沼气提纯）及其代码填入普查报表中的 G101-2、G101-3 表。

(3) 根据该企业填报的产品、原料、工艺、规模信息，查找到对应的产污系数组合⁶。

1) 污染物产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

主要产品为：生物天然气，主要原料为：生物质（粪便和秸秆混合进料），主要工艺为：厌氧发酵+沼气提纯，生产规模为：全部规模。

②获取企业产品产量与原料用量

实际填报情况：该企业主要产品生物天然气 2017 年产量为 390 万立方米，主要原料生物质 2017 年消耗量包括粪便 50000 吨，秸秆 30000 吨。填入普查报表 G106-1 表。

③计算污染物产生量

在原料进料工段中，秸秆破碎产生颗粒物，粪便进料产生硫化氢和氨气。查询到的组合中颗粒物、硫化氢、氨气产污系数的单位均为千克/吨-原料，因此在核算产生量时采用原料消耗量。

秸秆破碎的颗粒物产生量=颗粒物产污系数×原料消耗量=0.6 千克/吨×30000 吨=18000kg

粪便进料的硫化氢产生量=硫化氢产污系数×原料消耗量=0.002 千克/吨×50000 吨=100kg

⁶该组合可通过“二污普填报助手”查询获得。

粪便进料的氨气产生量=氨气产污系数×原料消耗量=0.0085 千克/吨×50000 吨=425kg

2) 污染物排放量计算

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为袋式除尘，查询该技术的平均去除效率为 97%⁷。

硫化氢治理技术为生物过滤法，查询该技术平均去除效率为 67.30%⁸。

氨气治理技术为生物过滤法，查询该技术平均去除效率为 49.49%⁹。

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，该组合中颗粒物袋式除尘对应的污染治理设施实际运行参数¹⁰分别为：除尘设备耗电量、除尘设备额定功率、除尘设备运行时间。

污染治理设施实际运行率计算公式¹¹为：

$$K = \text{除尘设备耗电量} / (\text{除尘设备额定功率} \times \text{除尘设备运行时间})$$

⁷该数值仅为示例用的假设值。

⁸该数值仅为示例用的假设值。

⁹该数值仅为示例用的假设值。

¹⁰某组合中污染物指标对应的污染治理技术、污染治理设施实际运行率参数可通过“二污普填报助手”查询获得。

¹¹某组合中污染物指标对应的末端治理设施运行率计算公式可通过“二污普填报助手”查询获得。该核算案例中 k 的计算公式仅为参考，依据实际查询情况计算、填报。

硫化氢和氨气生物过滤设施对应的污染治理设施实际运行参数¹²分别为：工艺废气净化装置耗电量、工艺废气净化装置额定功率、工艺废气净化装置运行时间。

污染治理设施实际运行率计算公式¹³为：

$K = \text{工艺废气净化装置耗电量} / (\text{工艺废气净化装置额定功率} \times \text{工艺废气净化装置运行时间})$

获取企业实际填报情况如下：该企业 2017 年除尘设备耗电量为 470 万 kWh，除尘设备额定功率为 950kW，除尘设备运行时间为 5000 小时。

生物过滤设施耗电量为 520 万 kWh，设备额定功率为 750kW，除尘设备运行时间为 7000 小时。

③利用污染物排放量计算公式进行计算：

该企业在原料进料工段中，污染物排放量为如下。

颗粒物排放量=颗粒物产污系数×原料消耗量×（1-治理技术平均去除效率×治理设施实际运行率）=0.6 千克/吨×30000 吨×[1-97%×4700000/（950×5000）]=723.79 千克。

硫化氢排放量=硫化氢产污系数×原料消耗量×（1-治理技术平均去除效率×治理设施实际运行率）=0.002 千克/吨×50000 吨×[1-67.30%×5200000/（750×7000）]=33.34 千克。

¹²某组合中污染物指标对应的污染治理技术、污染治理设施实际运行率参数可通过“二污普填报助手”查询获得。

¹³某组合中污染物指标对应的末端治理设施运行率计算公式可通过“二污普填报助手”查询获得。该核算案例中 k 的计算公式仅为参考，依据实际查询情况计算、填报。

氨气排放量= 氨气产污系数×原料消耗量×（1-治理技术平均去除效率×治理设施实际运行率）=0.0085 千克/吨×50000 吨×[1-49.49%×5200000/（750×7000）]=216.67 千克

5.产污系数及污染治理效率表

4513 煤气生产与供应业

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术处理效率/%	末端治理设施实际运行率（K值）计算公式
备煤	煤制气	煤炭	煤炭干馏	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/万立方米-产品	1930	直排	/	/
						颗粒物	千克/万立方米-产品	4.04	直排	/	/
									袋式除尘	97	K=除尘设备耗电量（千瓦时/年）/（除尘设备额定功率（千瓦）×除尘设备运行时间（小时/年））
干馏					废气	工业废气量	标立方米/万立方米-产品	70500	直排	/	/
						颗粒物	千克/万立方米-产品	436	直排	/	/
									袋式除尘	97	K =除尘设备耗电量（千瓦时/年）/（除尘设备额定功率（千瓦）×除尘设备运行时间（小时/年））

4513 煤气生产与供应业（续 1）

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术处理效率/%	末端治理设施实际运行率（K值）计算公式
干馏	煤制气	煤炭	煤炭干馏	所有规模	废气	二氧化硫	千克/万立方米-产品	25.4	直排	/	/
									石灰石/石膏法	92	K = 工艺废气净化装置耗电量（千瓦时/年） / （工艺废气净化装置额定功率（千瓦）×工艺废气净化装置运行时间（小时/年））
									石灰/石膏法	92	
									氨法	91	
									双碱法	84	
					废气	氮氧化物	千克/万立方米-产品	47.4	直排	/	/
									选择性催化还原法（SCR）	85	K = 工艺废气净化装置耗电量（千瓦时/年） / （工艺废气净化装置额定功率（千瓦）×工艺废气净化装置运行时间（小时/年））

						挥发性有机物	千克/万立方米-产品	1.28	直排	/	/
--	--	--	--	--	--	--------	------------	------	----	---	---

4513 煤气生产与供应业（续 2）

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术处理效率/%	末端治理设施实际运行率（K值）计算公式
煤气净化	煤制气	煤炭	煤炭干馏	所有规模	废水	工业废水量	吨/万立方米-产品	8.72	好氧生物处理法+物理化学处理法（混凝沉淀）	/	K =废水处理设施 DCS 年运行时间（小时）/正常生产时间（小时）
						化学需氧量	千克/万立方米-产品	22.8	好氧生物处理法+物理化学处理法（混凝沉淀）	93	
						氨氮	克/万立方米-产品	1160	好氧生物处理法+物理化学处理法（混凝沉淀）	97	
						石油类	克/万立方米-产品	48.3	好氧生物处理法+物理化学处理法（混凝沉淀）	93	
						挥发酚	克/万立方米-产品	77.0	好氧生物处理法+物理化学处理法（混凝沉淀）	96	
						氰化物	克/万立方米-产品	5.32	好氧生物处理法+物理化学处理法（混凝沉淀）	90	

4520 生物质燃气生产与供应业

核算 环节	产品 名称	原料 名称	工艺 名称	规模 等级	污染物指标	系数单位	产污系数	末端治理技术 名称	末端治理技术 处理效率/%	末端治理设施 实际运行率 (K 值) 计算 公式
原料 进料	沼气	生物 质	厌氧 发酵	所有 规模	废气	工业废 气量	万立方米/万立 方米-产品	181000	/	/
						颗粒物	千克/吨-原料	0.6 ^①	袋式除尘	97
						硫化氢	千克/吨-原料	0.002 ^②	生物过滤法	67.30

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术处理效率/%	末端治理设施实际运行率（K 值）计算公式
						氨气	千克/吨-原料	0.0085 ^③	生物过滤法	49.49	化装置额定功率（千瓦）×工艺废气净化装置运行时间（小时/年）

4520 生物质燃气生产与供应业（续 1）

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术处理效率/%	末端治理设施实际运行率（K 值）计算公式
厌氧发酵增温锅炉	沼气	生物质	厌氧发酵	所有规模	废气	工业废气量	万立方米/万立方米-产品	13400	直排	/	/
						颗粒物	千克/万立方米-产品	0.17	直排	/	/
						二氧化硫	千克/万立方米-产品	0.40	直排	/	/
						氮氧化物	千克/万立方米-产品	0.15	直排	/	/
原料进料	生物天然	生物质	厌氧发酵	所有规模	废气	工业废气量	万立方米/万立方米-产品	301000	/	/	/

	气		+沼 气提 纯			颗粒物	千克/吨-原料	0.6 ^①	袋式除尘	97	$K = \text{除尘设备耗电量 (千瓦时/年)} / (\text{除尘设备额定功率 (千瓦)} \times \text{除尘设备运行时间 (小时/年)})$
						硫化氢	千克/吨-原料	0.002 ^②	生物过滤法	67	$K = \text{工艺废气净化装置耗电量 (千瓦时/年)} / (\text{工艺废气净化装置额定功率 (千瓦)} \times \text{工艺废气净化装置运行时间 (小时/年)})$
						氨气	千克/吨-原料	0.0085 ^③	生物过滤法	50	

4520 生物质燃气生产与供应业（续 2）

核算 环节	产品 名称	原料 名称	工艺 名称	规模 等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术 名称	末端治理 技术处理 效率/%	末端治理设施实际运 行率（K 值）计算公 式
厌氧 发酵 增温 锅炉	生物 天然 气	生物 质	厌氧 发酵 +沼 气提 纯	所有 规模	废气	工业废 气量	万立方米/万立 方米-产品	20000	直排	/	/
						颗粒物	千克/万立方米 -产品	0.17	直排	/	/
						二氧化 硫	千克/万立方米 -产品	0.00038	直排	/	/
						氮氧化 物	千克/万立方米 -产品	0.031	直排	/	/

原料 破碎	生物 质热 解气	生物 质	热解 气化	所有 规模	废气	工业废 气量	万立方米/万立 方米-产品	1590	/	/	/
						颗粒物	千克/万立方米 -产品	5.56	袋式除尘	97	K =除尘设备耗电量 （千瓦时/年）/（除 尘设备额定功率（千 瓦）×除尘设备运行 时间（小时/年））
燃气 净化					废水	工业废 水量	吨/万立方米- 产品	1.14	/	/	/
						化学需 氧量	千克/万立方米 -产品	46.9	物理处理法+ 好氧生物处理 法+物理化学 处理法	92	K =废水处理设施 DCS 年运行时间（小 时）/正常生产时间 （小时）

4520 生物质燃气生产与供应业（续 3）

核算 环节	产品 名称	原料 名称	工艺 名称	规模 等级	污染物指标		系数单位	产污系数	末端治理技术 名称	末端治理 技术处理 效率/%	末端治理设施实际运 行率（K 值）计算公 式
燃气 净化	生物 质热 解气	生物 质	热解 气化	所有 规模	废水	氨氮	克/万立方米- 产品	1590	物理处理法+ 好氧生物处理 法+物理化学 处理法	89	K =废水处理设施 DCS 年运行时间 (小 时) /正常生产时间 (小时)
						石油类	克/万立方米- 产品	82.9	物理处理法+ 好氧生物处理 法+物理化学 处理法	93	

						挥发酚	克/万立方米-产品	2.31	物理处理法+好氧生物处理法+物理化学处理法	96	
						氰化物	克/万立方米-产品	3.13	物理处理法+好氧生物处理法+物理化学处理法	90	

注：①为采用秸秆作为原料生产沼气或生物天然气，在破碎工段的产污系数；②、③为采用粪便作为原料生产沼气或生物天然气，在进料工段的产污系数。