

2613 无机盐制造行业系数手册

（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 2613 无机盐制造行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。

本次普查的主要无机盐产品有重铬酸钠、二硫化碳、氰化钠、碳酸钡、硅酸钠、白炭黑、无水硫酸钠（元明粉）、碳酸锂、轻质碳酸钙、饲料钙、连二亚硫酸钠（保险粉）、黄磷和电石。

以上产品废水指标包括：工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、氰化物、铬、砷；废气指标包括：工业废气量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、砷、氨。

其他未涉及的无机盐产品的污染物指标包括废水和废气，废水指标：工业废水量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、氰化物、重金属污染物（铬、镉、铅、砷、汞）；废气指标：工业废气量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、重金属污染物（铬、镉、铅、砷、汞）、氨。

2. 注意事项

2.1 多种生产工艺或多类产品企业的产污核算

化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、氰化物、铬、砷、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、砷（废气）、氨：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处理企业的排污量核算

企业采用多种废气治理设施组合处理的排污量核算：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

无机盐制造业与有色工业、无机酸制造业、无机碱制造业、颜料制造业、涂料制造业、磷肥制造业、钾肥制造业存在交叉。未列入本手册的无机盐产品众多，根据无机盐行业的特点，我们选择了具有行业不同类型特征的 13 种产品按工段分别开展产污核算，并以化工单元操作为基础，采用分工段分析类比的方法，尽可能的涵盖无机盐制造业。

未列入本手册的无机盐产品根据《无机化学工业法污染物排放标准》（GB31573-2015）（下称《标准》）中废水执行表 1 污染物排放限值，废气执行表 3 污染物排放限值，按下述方案进行估算。

（一）废水

1. 工业废水量的估算

（1）以企业装置废水总排管管道流速，测算该装置废水量简单快捷。

可按下式测算：

$$\text{吨—产品废水量} = \frac{\text{装置排水管口管道流速} \times \text{管道监测点截面积} \times 3600}{\text{产品产量}}$$

式中：管道流速为 一般无压力管道设为 0.4-1.2，单位：米/秒

$$\text{管道内截面积} = 1/4\pi d^2 \quad \text{单位：平方米}$$

产品产量——指单位时间内产品产量 单位：吨/小时

(2) 现场检测: 由专业人员现场检测企业废水流量, 并按单位时间产量进行计算。

(3) 物料衡算: 对装置进行动态水平衡核算, 但比较复杂, 时间长, 建议特殊情况下采用。

2. 废水产污系数估算

废水中某污染因子的产污量可根据标准限值, 按式 (1) 计算。

$$R_j = V_{\text{产}} \times \rho_j \div (1 - \eta_j) \times 10^{-6} \quad \dots\dots (1)$$

式中:

R_j -----第 j 种污染物产物系数, 千克/吨-产品;

$V_{\text{产}}$ -----单位产品产生的废水量, 立方米/吨-产品;

ρ_j -----第 j 种污染物标准排放限值, 毫克/立升

η_j -----第 j 种污染物末端处理技术效率, %。

(二) 废气

1. 工业废气量的估算

(1) 按工段分解废气产生量及估算值

无机盐制造按生产工段一般可为前处理、处理和后处理工段。

①前处理

前处理工段包括原料破碎、粉碎、烘干、返料 (渣) 的预处理、输送和贮存等过程。可按式 (2) 和式 (3) 估算

$$\text{粉碎集气装置气量} = 3500 - 5000 \text{ 标立方米/吨 - 产品} \dots\dots (2)$$

$$\text{预处理处置窑废气量} = 8000 - 10000 \text{ 标立方米/吨 - 产品} \dots\dots (3)$$

②过程处理

过程处理是生产的主体, 主要包括焙烧 (煅烧、熔融)、反应、中和、浸取、酸化、蒸发、浓缩、分离等过程, 其中焙烧 (煅烧、熔融)

是最主要的产污源。

涉及工业窑炉的产品，可按下列对应三种炉型的废气产生量进行估算。

氧化型窑 废气产生量 = 20000 - 28000 标立方米/吨 - 产品

还原型窑 废气产生量 = 4500 - 6000 标立方米/吨 - 产品

熔融型窑 废气产生量 = 4500 - 10000 标立方米/吨 - 产品

反应器（塔、釜）产气量 = 4500 - 10000 标立方米/吨 - 产品

③后处理

绝大多数无机盐产品后处理过程都包含干燥、包装。产品干燥包装气量参考值如下：

间接干燥 产品气量 = 200 - 1000 标立方米/吨 - 产品

直接干燥 一般产品气量 = 500 - 2000 标立方米/吨 - 产品

精细及特殊要求产品 干燥包装气量 = 10000 - 20000 标立方米/吨 - 产品

特殊要求产品的气量还会更高些。

(2) 现场检测排气量

无机盐产品生产过程中废气排放往往在工段设置排气筒（烟囱）。在企业正常开工情况下，通过现场检测各排气筒的废气（烟气）流量，企业单位时间的产量，可计算出该产品检测工段的废气排放量。

(3) 按气体流速经验值进行估算

一般工业烟囱（自然通风情况下）气体流速为 3-4 米/秒，通过排气筒（烟囱）内径得出截面积，计算出该废气的流量，根据单位时间内的产量，换算出该工段排气筒单位产品的排气量。

2. 废气污染物产污系数的估算方法

废气中某污染因子的产污量可根据式（4）计算。

$$R_{ij} = Q_i \times \rho_j \div (1 - \eta_{ij}) \times 10^{-6} \dots\dots (4)$$

式中：

R_{ij} -----第 i 工段 j 种污染物产污系数，千克/吨-产品；

Q_i -----第 i 工段单位产品废气产生量，立方米/吨-产品；

ρ_j -----第 j 种污染物标准排放限值，毫克/立方米；

η_{ij} -----第 i 工段 j 种污染物末端处理技术效率，%。

挥发性有机物无机盐标准未设置挥发性有机物限值，建议参考《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）。

对于排放的废气中二氧化硫和氮氧化物数量较高时，需要进行末端治理，其对应的二氧化硫和氮氧化物的产物系数按式（5）和式（6）计算。

$$R_{SO_2} = 22.4/64 \times \rho_{SO_2} \div (1 - \eta_{SO_2}\%) \times 10^{-3} \dots\dots (5)$$

式中：

R_{SO_2} -----为二氧化硫的产物系数，单位千克/吨-产品；

22.4/64-----为二氧化硫气体系数，单位：升/克；

ρ_{SO_2} -----为企业二氧化硫排放限值，单位：毫克/立方米。

$$R_{NOX} = 22.4/64 \times \rho_{NOX} \div (1 - \eta_{NOX}\%) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

R_{NOX} -----为氮氧化物的产物系数，单位千克/吨-产品；

22.4/46-----为氮氧化物气体系数，单位：升/克；

ρ_{NOX} -----为企业氮氧化物排放限值，单位：毫克/立方米。

对于企业生产废气排放只与燃料有关的污染物产生量，根据燃料的消耗量采用《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》(HJ953-2018)附录 F（资料性附录）进行计算。（见表 1）。

表 1 锅炉的废气产污系数

原料	污染物指标	单位	产污系数
燃煤	工业废气量	Nm ³ /t-煤	1.03×10 ⁴
	二氧化硫	kg/t-煤	16S
	烟尘	kg/t-煤	1.25A
	氮氧化物	kg/t-煤	2.94
天然气	工业废气量	Nm ³ /万 m ³ -天然气	1.40×10 ⁵
	二氧化硫	kg/万 m ³ -天然	0.02S
	氮氧化物	kg/万 m ³ -天然	18.7
重油	工业废气量	Nm ³ /t-重油	1.54×10 ⁴
	二氧化硫	kg/t-重油	19S
	烟尘	kg/t-重油	3.28
	氮氧化物	kg/t-重油	3.6

注：①产污系数表中燃煤和重油的二氧化硫的产污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，例如（S%）为 0.1%，则 S=0.1。天然气的（S）是以浓度表示，例如天然气中含硫量（S）为 200 毫克/立方米，则 S=200。烟尘的产污系数是以含灰量（A%）的形式表示的，其中含灰量（A%）是指燃煤收到基灰分含量，以质量百分数的形式表示。例如燃料中灰分含量为 15%，则 A=15。

以煤为例：

$$R_{SO_2} = 16 \times S \times m_{\text{燃}} \times 10^{-3} \dots\dots (7)$$

式中：

R_{SO_2} -----为二氧化硫的产物系数，单位：千克/吨-产品；

S----为燃料的硫含量，若 S 含量为 1%，则 S=1；

$m_{\text{燃}}$ ----单位产品燃料消耗量，单位：千克/吨-产品

$$R_{NOX} = 2.94 \times m_{\text{燃}} \times 10^{-3} \dots\dots (8)$$

式中：

R_{NOX} -----为氮氧化物的产物系数，单位：千克/吨-产品；

2.94 是每吨煤燃烧产生氮氧化物的系数，单位：千克/吨煤；

$m_{\text{燃}}$ ----燃料消耗量，单位：千克/吨-产品。

2.4 生产非单一产品企业污染物产排量核算

多数无机盐制造的企业生产系列产品，所包含的产品品种不尽相同，

每种产品原料、工艺及末端治理技术不同，普查时须按产品为依据，按照产品的生产工艺、末端治理技术分别进行统计。

2.5 其它需要说明的问题

本手册只给出本行业气体污染物中的工业废气量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、氨、砷等污染物的有组织排放的产污系数，不包括无组织排放的产污系数。

无机盐制造业多以矿石、工业副产物为原料加工生产，生产过程包括化工生产多个工艺过程，在原料初期加工(如粉碎、筛分、球磨、混料、挤压、成型等)、物料转化过程包括窑炉(包括进料、出料、烘干、焙烧、煅烧等生产工艺)、反应、浸取、中和、酸化，后期加工过程(蒸发、浓缩、结晶、分离、干燥、包装等)等多个生产环节都存在无组织排放。

另外无机盐制造在污水处理池、堆渣场等也会产生无组织排放，应有对应的治理措施。

企业无组织排放源应根据生产工艺分别明确无组织排放控制要求，《标准》制定了行业无组织排放控制要求，可依据相关污染物排放限值确定。也可根据企业的产品、生产工艺、原材料、装备水平、末端治理技术及设施，管理水平等进行实地检测。

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。

由于无机盐行业门类较多，产品、原料、工艺、设备及末端治理技术等种类繁多，即使同一种产品企业也会采用不同的末端治理技术，使用本手册对企业进行普查，不能完全对应时，可咨询当地的行业主管单位、专家或咨询编制单位。

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、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：单位产品产量调用企业实际产品产量。

例如某组合内颗粒物的产污系数单位为：千克/吨-产品，则计算产生量时需要调用企业实际产品产量。

(3) 污染物产生量按以下公式进行计算：

$$\text{污染物产生量} = \text{污染物对应的产污系数} \times \text{产品产量}$$
$$G_{\text{产}i} = \rho_{\text{产}i} \times M$$

其中，

$G_{\text{产}i}$ ——某污染物的平均产生量

$\rho_{\text{产}i}$ ——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：

$$\text{污染物去除量} = \text{污染物产生量} \times \text{污染物去除率} = \text{污染物产生量} \\ \times \text{治理技术平均去除效率} \times \text{治理设施实际运行率}$$

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

其中，

$R_{\text{减}}$ ——某污染物的去除量

η_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。

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

4. 污染物排放量核算案例

假设普查员到了一家无水硫酸钠生产企业，该企业采用以芒硝脱水法工艺，产品产量为5万吨/年，企业的工业废水及废气的末端治理技术为：物理处理法+化学处理法、旋风+布袋，治理设施运行时间7200小时/年，正常生产时间7200小时/年。查《2613无机盐制造（无水硫酸钠）行业产污系数表》所得结果如下表所示：

表2 2613无机盐制造（无水硫酸钠）行业产污相关信息表

污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术去除效率(%)	k值计算公式
工业废水量	立方米/吨-产品	4.70×10^{-2}	/	/	/

化学需氧量	千克/吨-产品	0.02	物理处理法+化学处理法	70	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间
工业废气量	标立方米/吨-产品	1.6×10 ³	/	/	/
颗粒物	千克/吨-产品	2.21	旋风+布袋	98	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间

(1) 颗粒物产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，调用《2613 无机盐制造行业产污系数表》中产品为：无水硫酸钠，主要原料为：芒硝，主要工艺为：脱水法，组合中颗粒物的产污系数为 2.21，单位：千克/吨-产品。

②获取企业产品产量

实际填报情况：该企业主要产品无水硫酸钠 2017 年产量为 50000 吨。

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千克/吨-产品，因此在核算产生量时采用产品产量。

$$\begin{aligned} \text{颗粒物产生量} &= \text{颗粒物产污系数} \times \text{产品（无水硫酸钠）产量} \\ &= 2.21 \text{ 千克/吨} \times 50000 \text{ 吨} = 110500 \text{ 千克} \end{aligned}$$

(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旋风+布袋工艺，查询相应组合内旋风+布袋工艺的平均去除效率为 98%。

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：

$$k = \frac{\text{污水处理设施运行时间}}{\text{正常生产时间}} = \frac{7200}{7200} = 1$$

③计算颗粒物去除量

颗粒物去除量 = 颗粒物产生量 × 治理技术平均去除效率 × 治理设施运行效率

$$= 110500 \text{ 千克} \times 98\% \times 1.0 = 1082900 \text{ 千克}$$

(3) 颗粒物排放量计算

颗粒物排放量 = 颗粒物产生量 - 颗粒物去除量

$$= 110500 \text{ 千克} - 1082900 \text{ 千克} = 2210 \text{ 千克}$$

以此类推其他污染物，该企业全年污染物产生量如下表所示。

表 3 2613 无机盐制造（无水硫酸钠）行业产污量表

污染物指标	单位	污染物产生量	污染物排放量
工业废水量	标立方米	/	/
化学需氧量	千克	$0.02 \times 5 \times 10^4$	$0.02 \times 5 \times 10^4 \times (1-70/100) = 300$
工业废气量	标立方米	/	/
颗粒物	千克	$2.21 \times 5 \times 10^4$	$2.21 \times 5 \times 10^4 \times (1-98/100) = 2210$

5.产污系数及污染治理效率表

2613 无机盐制造（重铬酸钠）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	污染物指标项	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
/	重铬酸钠	铬铁矿、纯碱、硫酸	少钙焙烧	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	3.70	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.500	物理处理法+化学处理法	95	
						氨氮	千克/吨-产品	5.00×10^{-2}	物理处理法+化学处理法	90	
						总铬	千克/吨-产品	0.350	物理处理法+化学处理法	99.5	
					焙烧废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2.06×10^4	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	233	重力+布袋+静电除尘	99.7	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						二氧化硫	千克/吨-产品	1.80	/	0	
						氮氧化物	千克/吨-产品	13.4	选择性催化还原法	70	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)

2613 无机盐制造（重铬酸钠）行业（续表 1）

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	污染物指标项	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
/	重铬酸钠	铬铁矿、纯碱、硫酸	无钙焙烧	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	5	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.700	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	95	
						氨氮	千克/吨-产品	5.00×10^{-2}	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	90	
						总铬	千克/吨-产品	0.500	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99.5	
返渣磨机废气	重铬酸钠	铬铁矿、纯碱、硫酸	无钙焙烧	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3.46×10^3	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	30.8	重力+布袋	99.8	
铬矿磨粉废气	重铬酸钠	铬铁矿、纯碱、硫酸	无钙焙烧	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	4.05×10^3	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	40.5	重力+布袋	99.8	
煤粉磨机废气	重铬酸钠	铬铁矿、纯碱、硫酸	无钙焙烧	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	4.87×10^3	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	44.1	重力+静电	99.8	

2613 无机盐制造（重铬酸钠）行业（续表 2）

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	污染物指标项	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
焙烧废气	重铬酸钠	铬铁矿、纯碱、硫酸	无钙焙烧	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2.38×10^4	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	270	重力+电袋组合	99.8	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						二氧化硫	千克/吨-产品	2.20	直排	0	
						氮氧化物	千克/吨-产品	25.2	选择性催化还原法	80	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
浸取废气	重铬酸钠	铬铁矿、纯碱、硫酸	无钙焙烧	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	4.36×10^3	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	0.070	喷淋塔+静电除雾	66	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
铬渣干法解毒密废气	重铬酸钠	铬铁矿、纯碱、硫酸	无钙焙烧	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	8.46×10^3	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	36.4	重力+静电	99.5	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						二氧化硫	千克/吨-产品	1.20	/	0	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.700	/	0	

注：无钙焙烧的新增各工段的废气产生系数适用于少钙焙烧。

2613 无机盐制造（重铬酸钠）行业（续表 3）

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	污染物指标项	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
/	重铬酸钠	铬铁或铬铁矿、纯碱或烧碱	铬铁碱溶液相氧化法、气动流化塔连续液相氧化法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	1.50	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	1.50	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	95	
						总铬	千克/吨-产品	0.120	物理处理法+化学处理法+好氧生物处理法	99.5	
磨粉工段	重铬酸钠	铬铁或铬铁矿、纯碱或烧碱	铬铁碱溶液相氧化法、气动流化塔连续液相氧化法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3.5×10^3	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	0.570	旋风+布袋	95	

2613 无机盐制造（重铬酸钠）行业（续表 4）

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	污染物指标项	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
反应工段	重铬酸钠	铬铁或铬矿、纯碱或烧碱	铬铁碱溶液相氧化法、气动流化塔连续液相氧化法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	7.20×10 ³	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	5	喷淋塔/冲击水浴	96	
						二氧化硫	千克/吨-产品	14.4	喷淋塔+双碱法	95	
						氮氧化物	千克/吨-产品	1.40	/	0	
磨粉工段	重铬酸钠	铬矿、烧碱	铬铁碱溶液相氧化法、气动流化塔连续液相氧化法	所有规模	废气	颗粒物	千克/吨-产品	34.2 ^①	旋风+布袋	99.8	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)

① 适用于气动硫化塔液相氧化法磨粉工段颗粒物污染因子

2613 无机盐制造（二硫化碳）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	污染物指标项	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
/	二硫化碳	天然气、硫磺	天然气法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	0.660	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.140	生化+MBR膜	97	
						氨氮	千克/吨-产品	1.70×10^{-2}	生化+MBR膜	99	
加热炉废气	二硫化碳	天然气、硫磺	天然气法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.44×10^3	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						二氧化硫	千克/吨-产品	1.30×10^{-2}	/	0	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.240	/	0	
加氢还原装置废气	二硫化碳	天然气、硫磺	天然气法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.91×10^3	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						挥发性有机物	千克/吨-产品	12.3	化学处理法	60	
						二氧化硫	千克/吨-产品	0.190	其他(加氢还原)	99	

2613 无机盐制造（氰化钠）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	污染物指标项	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
/	氰化钠	氰氢酸、烧碱	丙烯腈副产法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	1.64	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.970	物理+化学处理法	30	
						总氰	千克/吨-产品	1.30×10^{-2}	物理+化学处理法	98	
						氨氮	千克/吨-产品	0.400	物理+化学处理法	96	
					干燥包装废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3.84×10^3	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	8.70×10^{-2}	物理化学法处理	99.8	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
/	氰化钠	轻油、液氨、烧碱	轻油裂解法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	1.50	/①	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.850	物理+化学处理法	30	
						总氰	千克/吨-产品	1.00×10^{-2}	物理+化学处理法	98	
						氨氮	千克/吨-产品	0.400	物理+化学处理法	96	
中和废气	氰化钠	轻油、液氨、烧碱	轻油裂解法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	800	/	0	

① 基本回用，少量外排

2613 无机盐制造（氰化钠）行业（续表 1）

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	污染物指标项	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
中和废气	氰化钠	轻油、液氨、烧碱	轻油裂解法	所有规模	废气	氨	千克/吨-产品	2.90	合成氨回收	100	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
									热力燃烧	100	
干燥包装废气	氰化钠	轻油、液氨、烧碱	轻油裂解法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2.10×10^3	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	7.00×10^{-2}	旋风+布袋+喷淋塔/冲击水浴	99.8	

2613 无机盐制造（碳酸钡）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	污染物指标项	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
/	碳酸钡	重晶石、煤、石灰石	焙烧碳化法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	1.29	/ ^①	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.210	物理处理法+化学处理法	70	
焙烧废气	碳酸钡	重晶石、煤、石灰石	焙烧碳化法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	5.04×10 ³	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	10.9	静电除尘	96	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.610	双碱法	31	
						二氧化硫	千克/吨-产品	28.1	石灰/石膏法 双碱法	97 98	
碳化废气	碳酸钡	重晶石、煤、石灰石	焙烧碳化法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.50×10 ⁴	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						二氧化硫	千克/吨-产品	1.84	其它(克劳斯法)	70	
烘干废气	碳酸钡	重晶石、煤、石灰石	焙烧碳化法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.74×10 ³	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	0.400	布袋	90	

① 基本回用，少量外排

2613 无机盐制造（碳酸钙）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	污染物指标项	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
/	轻质碳酸钙	石灰石、煤	碳化法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	2.60	/ ^①	0	
						化学需氧量	千克/吨-产品	5.00×10^{-3}	化学处理法	71	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$
					干燥包装废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2.00×10^3	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	16	旋风+布袋	99.5	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$
									湿法除尘	95	
						二氧化硫	千克/吨-产品	2.00×10^{-2}	石灰/石膏法	85	
					氮氧化物	千克/吨-产品	1.00×10^{-2}	/	0		

① 回用，少量外排

2613 无机盐制造（无水硫酸钠）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	污染物指标项	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
/	无水硫酸钠	芒硝	脱水法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	4.70×10^{-2}	/①	0	
						化学需氧量	千克/吨-产品	2.00×10^{-2}	物理处理法+化学处理法	70	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
					干燥包装废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.60×10^3	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	2.21	喷淋塔/冲击水浴	95	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
		旋风+喷淋塔/冲击水浴	98								
		钙芒硝	碉室水溶法	所有规模	干燥包装废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.20×10^3	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	1.85	旋风+喷淋塔/冲击水浴	98	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)

① 回用，少量外排

2613 无机盐制造（硅酸钠）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	污染物指标项	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
/	硅酸钠	硅砂、纯碱	干法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	1.00	/	0	
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.200	物理处理法+化学处理法	70	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
					焙烧窑废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3.60×10 ³	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	1.80	静电除尘	99	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						氮氧化物	千克/吨-产品	8.60	选择性催化还原法	70	
						二氧化硫(煤为燃料)	千克/吨-产品	5.40	石灰/石膏法	85	

2613 无机盐制造（白炭黑）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	污染物指标项	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
/	白炭黑	硅酸钠、硫酸	沉淀法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	45	/	0	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	4.50	物理处理法+化学处理法	70	
加热炉废气 (煤为燃料)	白炭黑	硅酸钠、硫酸	沉淀法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	9.00×10 ³	/	0	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						颗粒物 (烟尘)	千克/吨-产品	9	旋风+静电	97	
						氮氧化物	千克/吨-产品	6.30	选择性催化还原法	75	
						二氧化硫	千克/吨-产品	7.20	石灰/石膏法	88	
干燥包装废气	白炭黑	硅酸钠、硫酸	沉淀法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2.50×10 ⁴	/	0	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	0.800	布袋	93	

2613 无机盐制造（白炭黑）行业（续表 1）

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	污染物指标项	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
/	白炭黑	氯硅烷、空气、氢气	气相法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	6.00×10^{-2}	/	0	
						化学需氧量	千克/吨-产品	6.00×10^{-3}	化学法	70	$k = \text{治理设施运行时间（小时/年）} / \text{正常生产时间（小时/年）}$
					包装废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2.23×10^4	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	30.8	布袋	97	$k = \text{治理设施运行时间（小时/年）} / \text{正常生产时间（小时/年）}$

2613 无机盐制造（饲料磷酸钙）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	污染物指标项	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
/	饲料磷酸钙	磷矿石、硫酸、石灰	湿法中和	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	5.10	/①	0	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.150	多级中和+多级沉淀	96	
						总磷	千克/吨-产品	0.150	多级中和+多级沉淀	99	
						氨氮	千克/吨-产品	0.400	多级中和+多级沉淀	97	
						总氮	千克/吨-产品	0.450	多级中和+多级沉淀	97	
					砷	千克/吨-产品	3.00×10^{-3}	多级中和+多级沉淀	60		
					干燥包装废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.53×10^4	/	0	
						二氧化硫	千克/吨-产品	1.70	/	0	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.900	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	17.4	旋风+布袋	97	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)

① 回用，少量外排

2613 无机盐制造（保险粉）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	污染物指标项	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
/	保险粉 (连二亚硫酸钠)	甲酸钠、焦亚硫酸钠、二氧化硫	新甲酸钠法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	0.970	/ ^①	0	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	10.7	化学处理+A/O 工艺	98	
									化学处理+物理处理+A/O 工艺	99	
						氨氮	千克/吨-产品	1.00×10 ⁻²	化学处理+A/O 工艺	90	
									化学处理+物理处理+A/O 工艺	92	
						反应及精制废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	175	/	
					二氧化硫		千克/吨-产品	0.450	物理处理法+化学处理法+热力燃烧	99.5	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
					挥发性有机物		千克/吨-产品	0.620	物理处理法+化学处理法+热力燃烧	99.7	

① 回用，少量外排

2613 无机盐制造（碳酸锂）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	污染物指标项	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
/	碳酸锂	锂辉石（锂云母）、硫酸、纯碱	焙烧酸化	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	5.20	/	0	k=治理设施运行时间（小时/年）/正常生产时间（小时/年）
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.100	物理+化学处理法	80	
						总氮	千克/吨-产品	9.00×10^{-3}	物理+化学处理法	80	
						氨氮	千克/吨-产品	1.00×10^{-2}	物理+化学处理法	80	
晶型转化焙烧废气	碳酸锂	锂辉石（锂云母）、硫酸、纯碱	焙烧酸化	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.20×10^4	/	0	k=治理设施运行时间（小时/年）/正常生产时间（小时/年）
						颗粒物	千克/吨-产品	24.2	多级旋风+布袋	99.9	
						氮氧化物	千克/吨-产品	5.90	其它（低温臭氧脱硝）	70	
						二氧化硫	千克/吨-产品	9.10	双碱法	95	
酸化窑废气	碳酸锂	锂辉石（锂云母）、硫酸、纯碱	焙烧酸化	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	4.30×10^3	/	0	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.700	/	0	

2613 无机盐制造（碳酸锂）行业（续表 1）

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	污染物指标项	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
酸化密废气	碳酸锂	锂辉石（锂云母）、硫酸、纯碱	焙烧酸化	所有规模	废气	颗粒物	千克/吨-产品	9.50	文丘里+填料塔+电除雾	98	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						二氧化硫	千克/吨-产品	1.90	/	0	
干燥废气	碳酸锂	锂辉石（锂云母）、硫酸、纯碱	焙烧酸化	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	940	/	0	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	1.50	其它(YT 柔性膜过滤)	99.8	
									旋风+布袋	99.5	
						二氧化硫	千克/吨-产品	4.00×10^{-3}	/	0	
氮氧化物	千克/吨-产品	6.00×10^{-2}	/	0							

2613 无机盐制造（碳酸锂）行业（续表 2）

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	污染物指标项	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
喷雾干燥废气	碳酸锂	含锂卤水、纯碱	煅烧法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨含锂氯化镁产品	2.82×10^5	/	0	
						颗粒物	千克/吨含锂氯化镁产品	7.40	旋风+水洗+碱洗 ^①	0	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$
						氮氧化物	千克/吨含锂氯化镁产品	10.2	/	0	
煅烧废气	碳酸锂	含锂卤水、纯碱	煅烧法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨含锂氧化镁产品	9.00×10^4	/	0	
						二氧化硫	千克/吨含锂氧化镁产品	0.400	/	0	
						氮氧化物	千克/吨含锂氧化镁产品	3.40	/	0	
						颗粒物	千克/吨含锂氧化镁产品	810	旋风+水洗+碱洗 (多级)	99.7	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$
干燥废气	碳酸锂	含锂卤水、纯碱	煅烧法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.20×10^3	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	2.30	旋风+布袋+水洗 (多级)	99.8	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$
						二氧化硫	千克/吨-产品	6.00×10^{-2}	/	0	
						氮氧化物	千克/吨-产品	3.00×10^{-2}	/	0	

① 产污即排污

2613 无机盐制造（碳酸锂）行业（续表 3）

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	污染物指标项	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
干燥废气	碳酸锂	含锂卤水、纯碱	其它工艺	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.25×10 ⁴	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	8.20	旋风+布袋	99.7	k=治理设施运行时间(小时/年)/正常生产时间(小时/年)
						二氧化硫	千克/吨-产品	0.600	/	0	
						氮氧化物	千克/吨-产品	1.20	/	0	

2613 无机盐制造（电石）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	污染物指标项	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
/	电石	石灰、碳素材料(兰炭、焦炭等)	密闭炉	所有规模	废气	工业废气量	立方米/吨-产品	3.00×10^4	/	0	
						颗粒物	千克/吨-产品	100	布袋除尘	99	$k = \frac{\text{治理设施运行时间 (小时/年)}}{\text{正常生产时间 (小时/年)}}$
		石灰、碳素材料(兰炭、焦炭等)	内燃炉	所有规模	废气	工业废气量	立方米/吨-产品	4.00×10^4	/	0	
						二氧化硫	千克/吨-产品	2	/	0	
						氮氧化物	千克/吨-产品	4	/	0	

注：密闭炉说明

- 1、工业废气包括原料输送、筛分和电石出炉过程的有组织排放收集的废气，气体成份为空气，粉尘主要成分是碳、氧化钙的粉尘。
- 2、炉气净化灰是电石炉气经过布袋除尘器过滤后收集的粉尘，主要成分是碳、镁、硅，热值约 1000kcal。

内燃炉说明

- 1、工业废气包括原料输送、筛分和电石出炉过程的有组织排放收集的废气和电石生产过程炉气燃烧后的废气。有组织排放收集的废气成份为空气，粉尘主要成分是碳、氧化钙的粉尘；电石生产过程炉气燃烧后的废气主要成分是一氧化碳燃烧后的二氧化碳和空气，其中氮氧化物含量较高，二氧化硫微量，粉尘主要成分是碳、氧化钙和碳燃烧后的粉尘。

- 2、工业粉尘是除尘器收集的粉尘。

2619 其他化学品制造（黄磷）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	污染物指标项	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
/	黄磷	磷矿、硅石、焦炭	电炉法	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	14.7	/①	0	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						化学需氧量	千克/吨-产品	4.10	多级中和+多级沉淀	90	
						总磷	千克/吨-产品	9.10	多级中和+多级沉淀	99.5	
						总氮	千克/吨-产品	2.30	多级中和+多级沉淀	90	
						砷	千克/吨-产品	5.00×10^{-3}	多级中和+多级沉淀	98	
电炉废气	黄磷	磷矿、硅石、焦炭	电炉法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3.00×10^3	/	0	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	0.600	喷淋塔/冲击水浴	90	
						二氧化硫	千克/吨-产品	9	喷淋塔/冲击水浴	40	
						砷	千克/吨-产品	9.00×10^{-2}	喷淋塔/冲击水浴	99	

① 回用不外排

2619 其他化学品制造（黄磷）行业（续表 1）

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	污染物指标项	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
原料烘干废气	黄磷	磷矿、硅石、焦炭	电炉法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3.00×10^3	/	0	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	5.40	旋风+布袋+喷淋塔/冲击水浴	98	
						二氧化硫	千克/吨-产品	14.6	物理处理法+化学处理法	93	
						氮氧化物	千克/吨-产品	0.500	/	0	
磷泥处理废气	黄磷	磷矿、硅石、焦炭	电炉法	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1.50×10^4	/	0	k=治理设施运行时间 (小时/年) / 正常生产时间 (小时/年)
						颗粒物	千克/吨-产品	0.700	物理处理法+化学处理法+静电除雾	60	
						二氧化硫	千克/吨-产品	3	物理处理法+化学处理法+静电除雾	50	

