

3140 电解锰行业系数手册
(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，《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中铁合金冶炼小类下的电解锰及锰制品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、总铬、六价铬；废气指标包括：工业废气量、颗粒物、氨。

2.注意事项

2.1 分核算环节填报信息

电解锰行业分为制粉、制液电解和锰制品三个核算环节，企业根据本企业实际生产涉及的核算环节在填报系统选择铁合金冶炼(3140)下对应的制粉、制液电解或锰制品核算环节分别填报各核算环节所需的信息数据。

2.2 企业有多种生产工艺或生产多类产品的产排污量核算

按企业所采用的不同生产工艺不同类产品，分别进行产污量核算，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。

如企业同时生产不同产品，例如锰粉、金属锰、锰制品，应按相应产品的产污系数及末端治理技术去除效率，分别计算污染物的产生量、排放量，各产品生产过程产生、排放的污染物量之和为企业产生及排放的污染物总量。

同时采用不同工艺生产时，可根据不同工艺对应产品产量选择相应组合分别进行填报。

2.3 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。

2.4 系数表中未涉及的产污系数及污染治理效率

对于锰锭、锰桃等锰制品生产企业，其产污系数可以参照“金属锰粉-金属锰-磨粉-所有规模”的产污系数核算。

制粉核算环节采用旋风+布袋进行除尘的企业，选择布袋除尘组合进行填报。

2.5 其他需要说明的问题

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。

本手册废水产生量为工艺废水量，不包括渣场渗滤液；废水污染物指标产污系数的核算，均未考虑废水回用，废水排放量即为废水产生量。

氨的排放仅给出了电解车间氨无组织排放的产污系数。

3. 污染物排放量核算方法

根据电解锰行业企业实际生产情况，在产污系数制定过程中将电解锰行业全生产流程划分为制粉、制液电解和锰制品核算环节。在核算企业污染物产排污量时，企业结合本企业实际生产涉及的核算环节进行核算。核算环节名称即为 G106-1 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、生产过程采用的生产工艺、企业规模（企业生产产能）确定企业所属的组合，在这一组合下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：

污染物产生量=污染物对应的产污系数 × 产品产量

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

其中，

$G_{\text{产}i}$ ——核算环节 i 某污染物的平均产生量；

$P_{\text{产}}$ ——核算环节某污染物对应的产污系数；

M_i ——核算环节 i 对应的产品产量。

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

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

其中： $R_{\text{减}i}$ ——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-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

某电解锰企业从事电解金属锰生产。该企业涉及的产排污核算环节为：制粉、制液电解两个核算环节。其中制粉核算环节主要污

染物为颗粒物，制液电解核算环节主要污染物为化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、总铬、六价铬、氨。以颗粒物和锰为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息详见表 1。

表 1 企业基本信息表

一、主要产品	编码	计量单位	企业情况
锰矿粉	CP00001	吨	205084
金属锰	CP00002	吨	25960
金属锰粉	CP00003	吨	0
填表说明：根据企业生产的产品进行选择；有采用金属锰片经磨粉生产金属锰粉的填写金属锰粉产量，没有的则填零。锰矿粉指企业实际投入生产的矿粉量，包括菱锰矿粉和一氧化锰矿粉用量。			
二、主要原辅料	编码	计量单位	
锰矿	YL00001	吨	205100
硫酸	YL00002	吨	
重铬酸钾	YL00003	千克	
二氧化硒	YL00004	千克	
金属锰	YL00005	吨	0
填表说明：锰矿指企业实际投入生产的矿石量，包括菱锰矿和氧化锰矿用量。金属锰是采用其磨粉生产金属锰粉的企业填写。			
三、生产工艺		编码	
制粉核算环节			
雷蒙磨		GY001	

球磨	GY002	
立磨	GY003	√
辊磨	GY004	
制液电解核算环节		
电解法—重铬酸钾钝化	GY005	√
电解法—无铬钝化剂钝化	GY006	
锰制品核算环节		
磨粉	GY007	/
填表说明：制粉核算环节根据所采用的磨机进行选择。制液电解核算环节，根据阴极板锰片钝化方式进行分类选择。		
四、废水处理方法		
氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)		√
氧化还原法+化学沉淀法		
氧化还原法+膜分离		
氧化还原法+电解法		
其他（请填写名称）		
填表说明：企业根据所采用的废水处理方法进行组合选择。采用硫酸亚铁、海波（硫代硫酸钠）等还原剂处理含铬废水的选择氧化还原法；采用石灰、NaOH、Na ₂ CO ₃ 等调节 pH 处理含锰废水的选择化学沉淀法；采用吹脱法处理废水氨氮的方法选择物理处理法(吹脱法)。		
五、废气处理方法		
制粉核算环节		
袋式除尘		√
旋风除尘		
旋风+布袋		

静电除尘	
湿法除尘	
制液电解核算环节	
吸收法	√
锰制品核算环节	
湿法除尘	
袋式除尘	
其他（请填写名称）	
填表说明：企业根据制粉工序所采用的收尘工艺进行单项或组合选择；制液电解过程采用酸雾吸收法处理化合槽酸雾的选择吸收法。锰制品核算环节指有采用锰片磨粉制金属锰粉的企业选择相应的收尘工艺，没有该核算环节的无需填写。	
六、其他	计量单位
废水铬锰治理设施运行时间	小时/年
废水铬锰治理设施非正常运行时间	小时/年
废水氨氮处理设施非正常运行时间	小时/年
废气产生设备生产运行时间	小时/年
废气治理设施非正常运行时间	小时/年
填表说明：废水铬锰治理设施运行时间是企业铬污染治理设施和锰污染治理设施运行时间的加和；废水铬锰治理设施非正常运行时间是企业铬污染治理设施和锰污染治理设施非正常运行时间的加和。没有安装废水氨氮处理设施的企业，无需填写该项。	

根据企业基本信息，填写下表。

表 2 某电解锰企业主要信息

	核算环节 1：制粉		核算环节 2：制液电解	
	名称	数量	名称	数量
产品及产量	锰矿粉	205084 吨	金属锰	25960 吨

原料及用量	锰矿	205100 吨	锰矿粉	205084 吨
工艺	立磨	-	重铬酸钾钝化	-
规模（产能）	/		3 万吨/年	
污染治理设施	袋式除尘		氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	
实际运行率参数	废气治理设施非正常运行时间	5 小时	废水铬锰治理设施非正常运行时间	20 小时
	废气产生设备生产运行时间	3500 小时	废水铬锰治理设施运行时间	16000 小时

4.1 核算环节 1 计算

(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《3140 电解锰行业产污系数表》中主要产品为锰矿粉，主要原料为锰矿石，主要工艺为立磨，颗粒物的产污系数为 56.3，单位为：千克/吨-产品。

②获取企业产品产量

实际填报情况：该核算环节主要产品锰矿粉 2017 年产量为 205084 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。

$$\begin{aligned} \text{颗粒物产生量} &= \text{颗粒物产污系数} \times \text{产品（锰矿粉）产量} \\ &= 56.3 \text{ 千克/吨-产品} \times 205084 \text{ 吨} = 11546229.2 \text{ 千克} \end{aligned}$$

(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 99.84%。

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：

$$k=1-T_{\text{废气治理设施非正常运行时间}}/T_{\text{废气产生设备生产运行时间}}=1-5/3500=0.9986$$

③计算颗粒物去除量：

$$\text{颗粒物去除量}=11546229.2 \text{ 千克} \times 99.84\% \times 0.9986=11511616.4 \text{ 千克}$$

(3) 颗粒物排放量计算

$$\text{颗粒物排放量}=11546229.2 \text{ 千克}-11511616.4 \text{ 千克}=34612.8 \text{ 千克}$$

4.2 核算环节 2 计算

(1) 锰产生量计算

①查找产污系数及其计量单位

根据报表填报信息，调用《3140 电解锰行业产污系数表》（见附件）中主要产品为：金属锰，主要原料为：锰矿粉，主要工艺为：电解法-重铬酸钾钝化，规模等级为：≥3 万吨/年。对应的组合中锰的产污系数为 3.79，单位为：千克/吨-产品。

②获取企业产品产量

实际填报情况：该核算环节主要产品金属锰 2017 年产量为 25960 吨。

③计算锰产生量

由于查询到的组合中，锰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。

$$\begin{aligned} \text{锰产生量} &= \text{锰产污系数} \times \text{产品（金属锰）产量} \\ &= 3.79 \text{ 千克/吨-产品} \times 25960 \text{ 吨} = 98388.4 \text{ 千克} \end{aligned}$$

（2）锰去除量计算

①查找治理技术平均去除效率

由于该企业锰治理技术采用氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)工艺，查询相应组合内工艺该的平均去除效率为99.98%。

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，该组合中锰对应的污染治理设施实际运行率计算公式为：

$$k = 1 - \frac{\text{废水铬锰治理设施非正常运行时间（小时）}}{\text{废水铬锰治理设施运行时间（小时）}} = 1 - \frac{20}{16000} = 0.9988$$

③计算锰去除量：

$$\text{锰去除量} = 98388.4 \text{ 千克} \times 99.98\% \times 0.9988 = 98250.7 \text{ 千克}$$

（3）锰排放量计算

$$\text{锰排放量} = 98388.4 \text{ 千克} - 98250.7 \text{ 千克} = 137.7 \text{ 千克}$$

4.3 颗粒物、锰总排放量计算

$$\begin{aligned} \text{颗粒物总排放量} &= \text{核算环节 1 排放量} + \text{核算环节 2 排放量} \\ &= 34612.8 \text{ 千克} + 0 = 34612.8 \text{ 千克} \end{aligned}$$

$$\text{锰总排放量} = \text{核算环节 1 排放量} + \text{核算环节 2 排放量}$$

$$=0+137.7 \text{ 千克}=137.7 \text{ 千克}$$

5.产污系数及污染治理效率表

3140 电解锰行业

核算环节	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标		单位	产污系数	末端治理技术名称	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
					废气	颗粒物					
制粉	锰矿粉	锰矿	雷蒙磨	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2133	/	/	/
					颗粒物	千克/吨-产品	59.1	袋式除尘	99.92	$k=1-T$ 废气治理设施非正常运行时间 (小时) / T 废气产生设备生产运行时间 (小时)	
			球磨	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2066	/	/	/
					颗粒物	千克/吨-产品	57.4	袋式除尘	99.87	$k=1-T$ 废气治理设施非正常运行时间 (小时) / T 废气产生设备生产运行时间 (小时)	
			立磨	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	2026	/	/	/
					颗粒物	千克/吨-产品	56.3	袋式除尘	99.84	$k=1-T$ 废气治理设施非正常运行时间 (小时) / T 废气产生设备生产运行时间 (小时)	

			辊磨	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	1358	/	/	/
						颗粒物	千克/吨-产品	37.7	袋式除尘	99.91	$k=1-T$ 废气治理设施非正常运行时间 (小时) / T 废气产生设备生产运行时间 (小时)
						工业废水量	吨/吨-产品	1.27	/	/	/
制液 电解	金属 锰	锰矿 粉	电解 法- 重铬 酸钾 钝化	≥3 万 吨	废水	化学需 氧量	千克/吨-产品	0.156	氧化还原法+化学沉淀法	44	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时) / T 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)
									氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	58	
									氧化还原法+膜分离	99	
									氨氮	千克/吨-产品	1.55
氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	99.2										

				氧化还原法+膜分离	99.6	
总氮	千克/吨-产品	2.98	氧化还原法+化学沉淀法	95.6	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间（小时） $/T$ 废水铬锰治理设施运行时间（小时）	
			氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	96.5		
			氧化还原法+膜分离	99.9		
总磷	克/吨-产品	11.2	氧化还原法+化学沉淀法	83	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间（小时） $/T$ 废水铬锰治理设施运行时间（小时）	
			氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	97.2		
			氧化还原法+膜分离	99.4		
总铬	克/吨-产品	36.2	氧化还原法+化学沉淀法	99.0	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间（小时）	

								氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	99.8	/T 废水铬锰治理设施运行时间(小时)		
								氧化还原法+膜分离	99.4			
					六价铬	克/吨-产品	24.8	氧化还原法+化学沉淀法	99.9	k=1-T 废水铬锰治理设施非正常运行时间(小时) /T 废水铬锰治理设施运行时间(小时)		
											氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	99.9
											氧化还原法+膜分离	99.8
				废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3477	/	/	/		
						氨	克/吨-产品	47.3	无组织	/	/	
制液 电解	金属 锰	锰矿 粉	电解 法-	<3万 吨	废水	工业废 水量	吨/吨-产品	1.85	/	/		

			重铬酸钾钝化						
化学需氧量	千克/吨-产品	0.407	氧化还原法+化学沉淀法	49	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时) $/T$ 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)				
			氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	77					
氨氮	千克/吨-产品	2.07	氧化还原法+化学沉淀法	69	$k=1-T$ 废水氨氮治理设施非正常运行时间 (小时) $/T$ 废水氨氮治理设施运行时间 (小时)				
			氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	96.6					
总氮	千克/吨-产品	3.37	氧化还原法+化学沉淀法	96.5	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时) $/T$ 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)				
			氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	97.8					
总磷	克/吨-产品	12.3	氧化还原法+化学沉淀法	83	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时)				

							氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	97	$\frac{1}{T}$ 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)	
					总铬	克/吨-产品	223	氧化还原法+化学沉淀法	99.4	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时)
				氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)				99.8	$\frac{1}{T}$ 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)	
					六价铬	克/吨-产品	173	氧化还原法+化学沉淀法	99.9	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时)
				氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)				99.9	$\frac{1}{T}$ 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)	
				废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	4043	/	/	/
					氨	克/吨-产品	47.3	无组织	/	/
制液电解	金属锰	锰矿粉	电解法-	≥ 3 万吨	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.61	/	/

		无铬钝化剂钝化	化学需氧量	千克/吨-产品	0.256	氧化还原法+化学沉淀法	47	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间（小时） $/T$ 废水铬锰治理设施运行时间（小时）
						氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	77	
						氧化还原法+膜分离	99	
			氨氮	千克/吨-产品	1.87	氧化还原法+化学沉淀法	75	$k=1-T$ 废水氨氮治理设施非正常运行时间（小时） $/T$ 废水氨氮治理设施运行时间（小时）
						氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	97.9	
						氧化还原法+膜分离	99.6	
			总氮	千克/吨-产品	3.70	氧化还原法+化学沉淀法	95.6	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间（小时）

			氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	96.5	/T 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)
			氧化还原法+膜分离	99.9	
总磷	克/吨-产品	10.6	氧化还原法+化学沉淀法	83	k=1-T 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时) /T 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)
			氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	98.5	
			氧化还原法+膜分离	99.4	
总铬	克/吨-产品	1.40	氧化还原法+化学沉淀法	77	k=1-T 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时) /T 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)
			氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	78	

							氧化还原法+膜分离	99.4			
					六价铬	克/吨-产品	0.110	氧化还原法+化学沉淀法	89	k=1-T 废水氨氮治理设施非正常运行时间（小时） /T 废水氨氮治理设施运行时间（小时）	
				氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)				89			
				氧化还原法+膜分离				99.8			
				废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	3477	氧化还原法+化学沉淀法	/	/	
					氨	克/吨-产品	47.3	无组织	/	/	
制液 电解	金属 锰	锰矿 粉	电解 法- 无铬 钝化 剂钝	<3万 吨	废水	工业废水量	吨/吨-产品	1.85	/	/	/
						化学需氧量	千克/吨-产品	0.407	氧化还原法+化学沉淀法	49	k=1-T 废水铬锰治理设施非正常运行时间（小时）

			化			氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	77	$/T$ 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)
氨氮	千克/吨-产品	2.07		氧化还原法+化学沉淀法	69	$k=1-T$ 废水氨氮治理设施非正常运行时间 (小时)	$/T$ 废水氨氮治理设施运行时间 (小时)	
				氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	96.6			
总氮	千克/吨-产品	3.37		氧化还原法+化学沉淀法	96.5	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时)	$/T$ 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)	
				氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	97.8			
总磷	克/吨-产品	12.3		氧化还原法+化学沉淀法	83	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间 (小时)	$/T$ 废水铬锰治理设施运行时间 (小时)	
				氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	96.8			

					废气	总铬	克/吨-产品	1.40	氧化还原法+化学沉淀法	77	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间（小时） $/T$ 废水铬锰治理设施运行时间（小时）
									氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	78	
				六价铬		克/吨-产品	0.110	氧化还原法+化学沉淀法	89	$k=1-T$ 废水铬锰治理设施非正常运行时间（小时） $/T$ 废水铬锰治理设施运行时间（小时）	
								氧化还原法+化学沉淀法+物理处理法(吹脱法)	89		
				工业废气量		标立方米/吨-产品	4043	/	/	/	
				氨	克/吨-产品	47.3	无组织	/	/		
锰制品	金属锰粉	金属锰	磨粉	所有规模	废气	工业废气量	标立方米/吨-产品	9747	/	/	/
						颗粒物	千克/吨-产品	14.8	袋式除尘	99	$k=1-T$ 废气治理设施非正常运行时间（小时） $/T$ 废气产生设备生产运行时间（小时）