

附件 4

# 锆行业清洁生产评价指标体系

---

国 家 发 展 和 改 革 委 员 会  
生 态 环 境 部 发 布  
工 业 和 信 息 化 部

# 目 次

前 言.....	I
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 评价指标体系.....	2
5 评价方法.....	9
6 指标核算与数据来源.....	10

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国清洁生产促进法》和《中华人民共和国环境保护法》，指导和推动锆生产企业依法实施清洁生产，提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，制定锆行业清洁生产评价指标体系（以下简称：“指标体系”）。

本指标体系依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产一般水平。随着技术的不断进步和发展，本评价指标体系将适时修订。

本指标体系起草单位：云南临沧鑫圆锆业股份有限公司、中国环境科学研究院、中国有色金属标准计量质量研究所、云南东昌金属加工有限公司。

本指标体系起草人：普世坤、李艳萍、贺东江、杨奕、朱知国、林作亮、张青玲。

本指标体系由国家发展和改革委员会、生态环境部会同工业和信息化部联合提出。

本指标体系由国家发展和改革委员会、生态环境部会同工业和信息化部负责解释。

## 1 适用范围

本指标体系规定了高纯二氧化锆、区熔锆锭生产企业清洁生产的一般要求。本指标体系将清洁生产评价指标分为六类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、产品特征指标和清洁生产管理指标。

本指标体系适用于以锆精矿、再生锆原料为原料生产高纯二氧化锆、区熔锆锭的锆生产企业的清洁生产审核、清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度，也适用于环境影响评价、排污许可证、环保领跑者等环境管理制度。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本指标体系的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指标体系。

GB 18599	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
GB 24789	用水单位水计量器具配备和管理通则
GB 29413	锆单位产品能源消耗限额
GB/T 11069	高纯二氧化锆
GB/T 11070	还原锆锭
GB/T 11071	区熔锆锭
GB/T 23331	能源管理体系要求
GB/T 24001	环境管理体系要求及使用指南
YS/T 13	高纯四氯化锆
YS/T 300	锆精矿

《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部 2013年第33号公告）

## 3 术语和定义

《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）所确立的以及下列术语和定义适用于本指标体系。

### 3.1 锆行业

本指标体系所指锆行业包括以锆精矿、再生锆为原料生产高纯四氯化锆、高纯二氧化锆、区熔锆锭的锆生产型企业。

### 3.2 限定性指标

指对清洁生产有重大影响或者法律法规明确规定必须严格执行、在对锆生产企业进行清洁生产水平评定时必须首先满足的先决指标。本指标体系将限定性指标确定为：单位产品综合能耗、生产用新鲜水量、冶炼综合回收率、工业用水重复利用率、单位产品特征污染物产生量、环境法律法规标准、废物处理处置、环境应急等指标。

### 3.3 单位产品综合能耗

氯化蒸馏、精馏、水解、氢还原、区熔提纯生产工艺能源单耗与生产工艺单位辅助能耗及损耗分摊量之和。

### 3.4 单位产品新鲜水耗

在一定时间、一定条件下，生产单位产品或完成单位工作量而消耗的新鲜水量。

### 3.5 工业用水重复利用率

在一定的计量时间内（年），在生产过程中使用的重复利用水量与总用水量的百分比。

### 3.6 综合回收率

在整个锆生产过程中，最后所得锆产品中的锆金属质量占原料中锆金属质量的百分比。

### 3.7 工业固废综合利用率

在一定的计算时间内（年），生产过程中产生的工业固废综合回收利用量与同期工业固废产生量的百分比。

## 4 评价指标体系

### 4.1 指标选取说明

本评价指标体系根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，进行指标选取。根据评价指标的性质，可分为定量指标和定性指标两种。

定量指标选取了有代表性的、能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关清洁生产最终目标的指标，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度。定性指标根据国家有关推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策规定以及行业发展规划选取，用于考核企业对有关政策法规的符合性及其清洁生产工作实施情况。

### 4.2 指标基准值及其说明

各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。在行业清洁生产评价指标体系中，评价基准值分为 I 级基准值、II 级基准值和 III 级基准值三个等级。其中 I 级基准值代表国际领先水平值，II 级基准值代表国内先进水平值，III 级基准值代表国内一般水平。

### 4.4 指标体系

锆生产企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值见表 1—表 2。

表 1 高纯二氧化锆生产企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值表

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	
1	生产工艺指标	0.30	氯化蒸馏工艺	/	0.20	过程实现自动控制	过程主要参数实现自动控制		
2			复蒸工艺	/	0.20	过程实现自动控制	过程主要参数实现自动控制		
3			精馏、水解工艺	/	0.20	过程实现自动控制	过程主要参数实现自动控制		
4			废气的收集与处理	/	0.10	具有防止废气逸出措施。在易产生废气无组织排放的位置设有废气收集净化装置			
5			生产作业地面防渗措施和设施	/	0.10	具备			
6			事故性渗漏防范措施和设施	/	0.10	具备			
7			清洁运输水平	/	0.10	具备防止运输过程环境污染影响的措施。			
8	资源与能源消耗指标	0.15	*锆单位产品综合能耗(符合 GB 29413 要求)	kgce/kg (高纯二氧化锆)	0.50	≤42.5	≤47.0	≤52.5	
9			*锆单位产品新鲜水耗	L/kg (高纯二氧化锆)	0.50	≤ 50	≤65	≤80	
10	资源综合利用指标	0.20	*锆综合回收率	%	0.50	≥95	≥92.5	≥91	
11			*工业用水重复利用率	%	0.25	≥95		≥90	
12			工业固体废物综合利用率	%	0.25	≥95	≥90	≥85	
13	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	L/kg (高纯二氧化锆)	0.15	≤50	≤70		
14			*单位产品一般工业固体废物产生量	kg/kg (高纯二氧化锆)	0.10	≤5	≤7		
15			*单位产品危险废物产生量	kg/kg (高纯二氧化锆)	0.10	≤1	≤1.5		
16			*单位产品 COD 的产生量	g/kg (高纯二氧化锆)	0.10	≤50	≤70		
17			*单位产品氨氮的产生量	g/kg (高纯二氧化锆)	0.05	≤10	≤12		

18			*单位产品 SS 的产生量	g/kg (高纯二氧化锆)	0.05	≤200	≤250
19			*单位产品 BOD <sub>5</sub> 的产生量	g/kg (高纯二氧化锆)	0.05	≤12	≤15
20			*单位产品 Pb 的产生量	g/kg (高纯二氧化锆)	0.10	≤0.7	≤1.0
21			*单位产品 Cd 的产生量	g/kg (高纯二氧化锆)	0.10	≤0.07	≤0.1
22			*单位产品 As 的产生量	g/kg (高纯二氧化锆)	0.10	≤0.3	≤0.5
23			*单位产品 Zn 的产生量	g/kg (高纯二氧化锆)	0.10	≤1.5	≤2.0
24	原料与产品特征指标	0.05	锆精矿	/	0.30	符合 YS/T 300 的质量标准	
25			高纯四氯化锆	/	0.30	符合 YS/T 13 的质量标准	
26			高纯二氧化锆	/	0.40	符合 GB/T 11069 的质量标准	
27	清洁生产管理指标	0.10	*环保法律法规执行情况	/	0.20	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。企业污染物满足国家或地方相关标准要求。	
28			*产业政策符合性	/	0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。
29			清洁生产管理	/	0.10	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。	

30			清洁生产审核	/	0.10	按政府规定要求,制订有清洁生产审核工作计划,对原料及生产全流程生定期开展清洁生产审核活动,中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求,制订有清洁生产审核工作计划,对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动,中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求,制订有清洁生产审核工作计划,原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动,中、高费方案实施率≥50%。
31			节能管理	/	0.10	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥90%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求,组织开展节能评估与能源审计工作,实施节能改造项目完成率≥50%。
32			污染物排放监测	/	0.10	按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作,安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析,公开自行监测信息,满足国家相关监测技术规范要求。		满足国家相关监测技术规范要求。
33			*危险化学品管理	/	0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。		
34			计量器具配备情况	/	0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB 17167、GB 24789 三级计量配备要求。		
35			固体废物处理处置	/	0.10	对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于 80%,且按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用,利用率高于 60%,且按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用,利用率低于 60%,且按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。
			危险废物			根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估,危险废物规范化管理情况为“达标”		
<p>注:(1)带*的指标为限定性指标。</p> <p>(2)污染物产生指标中废水的相关指标均指进入废水处理总站的水,不包含生产循环用水。</p>								



表 2 区熔锗锭生产企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值表

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值
1	生产工艺装备指标	0.25	生产工艺		0.35	采用先进的生产工艺和技术；蒸馏、精馏过程实现自动化控制、管道化输送；低能耗连续水解、连续还原工艺；区熔过程实现单台多管（10 管以上）的工艺，能耗较低。		
2			生产装备		0.35	采用自动化程度高、机械性能好、效率高、能耗低设备		
3			废气的收集与处理		0.20	具有防止废气逸出措施。在易产生废气无组织排放的位置设有废气收集净化装置		
4			清洁运输水平		0.10	具备防止运输过程环境污染的措施。		
5	资源与能源消耗指标	0.20	*单位产品综合能耗	kgce/kg（区熔锗锭）	1.00	≤58	≤65	≤72.5
6	资源综合利用指标	0.20	*锗综合回收率	%	0.50	≥94	≥92	≥90
			*工业用水重复利用率	%	0.20	≥95		≥90
7			工业固体废物综合利用率	%	0.30	≥95	≥90	≥85
8	原料与产品特征指标	0.05	还原锗锭	/	0.50	符合 GB/T 11070 的质量要求		
9			区熔锗锭	/	0.50	符合 GB/T 11071 的质量要求		
10	污染物产生指标	0.20	*单位产品废水产生量	L/kg（区熔锗锭）	0.15	≤50		≤70
11			*单位产品一般工业固体废物产生量	kg/kg（区熔锗锭）	0.10	≤5		≤7
12			*单位产品危险废物产生量	kg/kg（区熔锗锭）	0.10	≤1		≤1.5
13			*单位产品 COD 的产生量	g/kg（区熔锗锭）	0.10	≤50		≤70
14			*单位产品的氨氮产生量	g/kg（区熔锗锭）	0.05	≤10		≤12
15			*单位产品 SS 的产生量	g/kg（区熔锗锭）	0.05	≤200		≤250
16			*单位产品 BOD <sub>5</sub> 的产生量	g/kg（区熔锗锭）	0.05	≤12		≤15

17			*单位产品 Pb 的产生量	g/kg (区熔锗锭)	0.10	≤0.7	≤1.0	
18			*单位产品 Cd 的产生量	g/kg (区熔锗锭)	0.10	≤0.07	≤0.1	
19			*单位产品 As 的产生量	g/kg (区熔锗锭)	0.10	≤0.3	≤0.5	
20			*单位产品 Zn 的产生量	g/kg (区熔锗锭)	0.10	≤1.5	≤2.0	
21	清洁生产管理指标	0.10	*环保法律法规执行情况	/	0.20	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求。企业污染物满足国家或地方相关标准要求。		
22			*产业政策符合性	/	0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。	生产规模符合国家和地方相关产业政策，但采用国家限制类的生产工艺、装备，或生产国家限制类的产品。	
23			清洁生产管理	/	0.10	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。		
24			清洁生产审核	/	0.10	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程生定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%。
25			节能管理	/	0.10	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥90%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥70%。	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥50%。

26			污染物排放监测	/	0.10	按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息。满足国家相关监测技术规范要求。		满足国家相关监测技术规范要求。
27			*危险化学品管理	/	0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。		
28			计量器具配备情况	/	0.10	计量器具配备满足符合国家标准 GB 17167、GB 24789 三级计量配备要求。		
29			固体废物处理处置	/	0.10	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于 80%，且按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率高于 60%，且按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。	对一般工业固体废物加以循环利用，利用率低于 60%，且按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置。
			危险废物			根据《危险废物规范化管理指标体系》综合评估，危险废物规范化管理情况为“达标”		
注：（1）带*的指标为限定性指标。 （2）污染物产生指标中废气的相关指标均指废气排口的相关指标。								

## 5 评价方法

### 5.1 二级指标权重值调整

当有色金属行业企业实际生产过程中某类一级指标项下二级指标项数少于表中相同一级指标项下二级指标项数时,需对该类一级指标项下各二级指标分权重值进行调整,调整后的二级指标分权重值计算公式为:

$$\omega_{ij}' = \omega_{ij} \cdot \left( W_i / \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij}'' \right) \quad (5-1)$$

式中:

$\omega_{ij}'$ ——为调整后的二级指标项分权重值;

$\omega_{ij}$ ——为原二级指标分权重值;

$W_i$ ——为第  $i$  项一级指标的权重值;

$\omega_{ij}''$ ——为实际参与考核的属于该一级指标项下的二级指标得分权重值;

$i$ ——为一级指标项数,  $i=1, \dots, m$ ;

$j$ ——为二级指标项数,  $j=1, \dots, n_i$ 。

### 5.2 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同,不能直接比较,需要建立原始指标的隶属函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (5-2)$$

式中:

$x_{ij}$ ——第  $i$  个一级指标下的第  $j$  个二级评价指标;

$g_k$ ——二级指标基准值,其中  $g_1$  为 I 级水平,  $g_2$  为 II 级水平,  $g_3$  为 III 级水平;

$Y_{g_k}(x_{ij})$ ——二级指标  $x_{ij}$  对于级别  $g_k$  的隶属函数。

如公式 5-1 所示,若指标  $x_{ij}$  属于级别  $g_k$ ,则隶属函数的值为 100,否则为 0。

### 5.3 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别  $g_k$  的得分  $Y_{g_k}$ ,如公式 5-3 所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (5-3)$$

式中:

$w_i$ ——第  $i$  个一级指标的权重,

$\omega_{ij}$  为第  $i$  个一级指标下的第  $j$  个二级指标的权重,其中  $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ,  $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ,  $m$  为一级指标的个数;

$n_i$ ——第  $i$  个一级指标下二级指标的个数。

$Y_{g_1}$  等同于  $Y_I$ ,  $Y_{g_2}$  等同于  $Y_{II}$ ,  $Y_{g_3}$  等同于  $Y_{III}$ 。

## 5.4 综合评价指数计算步骤

第一步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与 I 级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 I 级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分  $Y_I$ ，当综合指数得分  $Y_I \geq 85$  分时，可判定企业清洁生产水平为 I 级。当企业相关指标不满足 I 级限定性指标要求或综合指数得分  $Y_I < 85$  分时，则进入第 2 步计算。

第二步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与 II 级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 II 级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分  $Y_{II}$ ，当综合指数得分  $Y_{II} \geq 85$  分时，可判定企业清洁生产水平为 II 级。当企业相关指标不满足 II 级限定性指标要求或综合指数得分  $Y_{II} < 85$  分时，则进入第 3 步计算。

新建企业或新建项目不再参与第 3 步计算。

第三步：将现有企业相关指标与 III 级限定性指标基准值进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与 III 级基准值进行逐项对比，计算综合指数得分  $Y_{III}$ ，当综合指数得分  $Y_{III} = 100$  分时，可判定企业清洁生产水平为 III 级。当企业相关指标不满足 III 级限定性指标要求或综合指数得分  $Y_{III} < 100$  分时，表明企业未达到清洁生产要求。

**表 3 锆行业不同等级清洁生产企业综合评价指数**

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级（国际清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。
III 级（国内清洁生产一般水平）	满足 $Y_{III} = 100$ 。 限定性指标全部满足 III 级基准值要求。

## 6 指标核算与数据来源

### 6.1 指标核算

#### 6.1.1 单位综合能耗

单位综合能耗是指高纯二氧化锆、区熔锆锭的生产工艺能源单耗与生产工艺单位辅助能耗及损耗的分摊量之和

$$E_z = \frac{W_c}{W} \quad (6-1)$$

式中：

$E_z$ —高纯二氧化锆/区熔锆锭生产单位综合能耗，kgce/kg；

$W_c$ —高纯二氧化锆/区熔锆锭生产工艺能耗、辅助能耗及损耗分摊量之和的折标煤量，kg；

$W$ —高纯二氧化锆/区熔锆锭量，kg。

#### 6.1.2 单位产品新鲜水耗

$$C_h = \frac{C_w}{W_t} \quad (6-2)$$

式中：

$C_h$ —高纯二氧化锆/区熔锆锭单位产品新鲜水耗，L/kg；

$C_w$ —生产品而消耗的新鲜水量，L；

$W_t$ —高纯二氧化锆/区熔锆锭总产量，kg。

### 6.1.3 工业用水重复利用率

工业水重复利用率是指在一定的计量时间内（年），在生产过程中使用的重复利用水量与总用水量的百分比。总用水量是指生产过程中取用新鲜水量和重复利用水量之和。

$$R = \frac{W_r}{W_t + W_r} \times 100\% \quad (6-3)$$

式中：

$R$ —工业水重复利用率，%；

$W_r$ —总重复利用水量（包括循环水量和串联使用水量）， $m^3$ ；

$W_t$ —总生产过程中新鲜水量， $m^3$ 。

### 6.1.4 综合回收率

在整个冶炼过程中，最后所得锆产品中的锆金属质量占原料中锆金属质量的百分比。

$$H = \frac{W_s}{W_y} \times 100\% \quad (6-4)$$

式中：

$H$ —综合回收率，%；

$W_s$ —所得锆产品中的锆金属质量，kg；

$W_y$ —原料中锆金属质量，kg。

### 6.1.5 工业固废综合利用率

在一定的计算时间内（年），冶炼过程中产生的工业固废综合回收利用量与同期工业固废产生量的百分比。

$$H = \frac{W_g}{W_t} \times 100\% \quad (6-5)$$

式中：

$W$ —综合回收率，%；

$W_g$ —冶炼过程中产生的工业固废综合回收利用量，kg；

$W_t$ —同期工业固废产生量，kg。

### 6.1.6 污染物产生指标

$$T = \frac{\sum_{j=1}^n T_j}{W_t} \times 100\% \quad (6-6)$$

式中：

$T$ —锆生产单位产品污染物产生量，g/kg；

$T_j$ —每年生产厂废水处理总站原水中第  $j$  种污染物的产生量（COD、Zn、Pb、Cd、As、BOD<sub>5</sub>、

ss), g;

$W_t$ —每年高纯二氧化锆/区熔锆锭的总产量, kg。

## 6.2 数据来源

### 6.2.1 统计

企业的资源、能源消耗指标及资源综合利用指标等, 以年报或考核周期报表为准。

### 6.2.2 核算

污染物产生指标系指末端处理之前的指标, 以监测的年日均值进行核算。处理后的污染物排放指标以有资质的检测机构提供的近期(不超过三个月)检测报告为准。

### 6.2.3 采样和监测

如果统计数据严重短缺, 资源综合利用指标也可以在考核周期内用实测方法取得, 考核周期一般不少于一个月。

本指标体系污染物产生指标的采样和监测按照相关技术规范执行, 并采用国家或行业标准监测分析方法, 污染物指标监测采样点详见表 4。

**表 4 污染物指标监测采样点**

监测项目	测点位置
COD <sub>cr</sub>	综合排污口(废水处理站出口、尾矿库排污口)
OD <sub>5</sub>	
悬浮物	
pH	
氨氮(以 N 计, mg/L)	
Zn	车间排放口(一类污染物)
Pb	
Cd	
As	