

附件 2

# 硫酸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.....	15
6 指标解释与数据来源.....	16

# 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，依法实施清洁生产，提高资源利用率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，制定硫酸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为三个等级：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，本指标体系将适时修订。

本指标体系起草单位：中国硫酸工业协会、中国环境科学研究院、安徽省司尔特肥业股份有限公司、云南云天化股份有限公司、湖北中孚化工集团有限公司、铜陵有色金属集团股份有限公司、广西金川有色金属有限公司、中国石油集团东北炼化工程有限公司葫芦岛设计院、金正大诺泰尔化学有限公司、中石化南京工程公司、新疆有色冶金设计研究院有限公司、江苏澄天环保科技有限公司、四川省化工设计院。

本指标体系技术起草人：李崇、杨奕、廖康程、李艳萍、吴柱刚、纳志辉、陈志孚、张青玲、张复加、陈红、刘丽新、姚华龙、张韧、花序等。

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

本指标体系规定了硫酸生产企业清洁生产的一般要求。本评价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硫磺、硫铁矿、硫酸亚铁掺烧硫磺、石膏（包括磷石膏）原料生产硫酸的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。

本指标体系不适用于其他回收二氧化硫制酸和混合原料制酸的企业。

## 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指标体系。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 17167	用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB 18599	一般工业固体废弃物贮存、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 29141	工业硫酸单位产品能源消耗限额
GB/T 23331	能源管理体系要求
HJ/T 56	固定污染源废气中二氧化硫的测定 碘量法
HJ/T 57	固定污染源废气中二氧化硫的测定 定电位电解法
HJ/T 629	固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法

《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号)

《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）（国家发展改革委、原环境保护部、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 硫酸综合能耗

报告期内硫酸生产界区内所输入的各种能量之总和减去向外输出的各种能量之总和。所有输入和向外输出各种能量，应按规定的计算方法和折算方法折算为标准煤量。

### 3.2 硫酸工业

指以硫磺、硫铁矿、冶炼烟气、石膏和硫酸亚铁等硫单质或硫化物为原料制取二氧化硫炉气，经二氧化硫净化、二氧化硫转化和三氧化硫吸收制得硫酸产品的工业企业或生产设施。

### 3.3 硫酸雾

硫酸雾包括：硫酸小液滴及三氧化硫/硫酸蒸汽。

### 3.4 硫铁矿烧渣

又称焙烧黄铁矿（海关税则号 2601.2000），是硫铁矿在沸腾炉中经高温焙烧后，炉底、余热锅炉、旋风除尘和电除尘收集的灰渣的统称。由于其铁含量较高，可作为钢铁厂或水泥厂的原料。

## 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 级基准值代表国际清洁生产领先水平，II 级基准值代表国内清洁生产先进水平，III 级基准值代表国内清洁生产一般水平。

### 4.3 指标体系

硫酸行业清洁生产评价指标体系对硫磺制酸企业、硫铁矿制酸企业、石膏制酸企业、硫酸亚铁掺烧硫磺制酸企业分别确定清洁生产评价指标项目、权重及基准值，具体见表1~表4。

表 1 硫磺制酸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	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值
1	生产工艺及装备指标	0.2	*单套装置生产能力	万 t/a	0.1	≥60	≥40	≥20
2			是否有尾气处理装置	—	0.1	是		
3			*进入转化器二氧化硫气浓	%	0.3	≥11	≥10.5	≥10
4			*二氧化硫总转化率	%	0.3	≥99.85	≥99.80	≥99.60
5			运输车辆“国五”的比例	%	0.2	100%	≥90%	≥80%
6	资源能源消耗指标	0.3	*单位产品综合能耗	kgce/t 酸	0.4	≤200	≤180	≤130
7			硫磺	kg/t 酸	0.2	≤335	≤340	≤345
8			单位产品取水量	t/t 酸	0.4	≤2.0	≤2.4	≤3.0
9	资源综合利用指标	0.1	吨酸产蒸汽量	t/t 酸	0.6	≥1.2+0.45	≥1.15+0.4	≥1.1
10			尾吸副产品是否利用	—	0.4	是		否
11	污染物产生指标	0.3	*单位产品二氧化硫产生量	g/t 酸	0.8	≤980	≤1300	≤2620
12			废催化剂产生量	L/t 酸	0.2	≤0.08	≤0.1	≤0.12
13	产品特征指标	0.05	硫酸灰分含量	%	0.2	≤0.02	≤0.03	≤0.10
14			硫酸中铁含量	%	0.2	≤0.005	≤0.010	—
15			硫酸中砷含量	%	0.2	≤0.0001	≤0.001	≤0.01
16			硫酸中铅含量	%	0.2	≤0.005	≤0.02	—
17			硫酸中汞含量	%	0.2	≤0.001	≤0.01	—

18	清洁生产管理指标	0.05	*产业政策执行情况	—	0.1	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	
19			*环保法律法规执行情况	—	0.1	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放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。		
20			清洁生产审核	—	0.1	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产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%。
21			清洁生产管理	—	0.1	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。		
22			污染物排放监测	—	0.1	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。		
23			污染物处理设施运行管理	—	0.1	建有废水、废气处理设施运行中控系统，按照排污许可证规定建立治污设施运行台账。	按照排污许可证规定建立治污设施运行台账。	

24			节能管理	—	0.1	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 $\geq 90\%$ 。	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 $\geq 70\%$ 。	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 $\geq 50\%$ 。
25			*危险化学品管理	—	0.1	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求		
26			计量器具配备情况	—	0.05	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。		
27			土壤污染隐患排查	—	0.05	参照国家有关技术规范,建立土壤污染隐患排查制度,保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散		
28			一般工业固体废物管理	—	0.05	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
29			*危险废物管理	—	0.05	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、*的指标项为限定性指标。 2、“—”代表不做具体要求。								



表 2 硫铁矿制酸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	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值
1	生产工艺及装备指标	0.2	*单套装置生产能力	万 t/a	0.1	≥30	≥20	≥10
2			*进入转化器二氧化硫气浓	%	0.3	≥8.5	≥8	≥7.5
3			*二氧化硫总转化率	%	0.3	≥99.80	≥99.75	≥99.5
4			是否有尾气处理装置	—	0.1	是		
5			运输车辆“国五”的比例	%	0.2	100%	≥90%	≥80%
6	资源能源消耗指标	0.3	*单位产品综合能耗	kgce/t 酸	0.4	≤-145	≤-130	≤-115
7			硫铁矿（S35%）	kg/t 酸	0.2	≤975	≤980	≤985
8			单位产品取水量	t/t 酸	0.4	≤3.4	≤3.8	≤4.3
9	资源综合利用指标	0.1	吨酸产蒸汽量	t/t 酸	0.4	≥1.2	≥1.1	≥1.0
10			硫铁矿烧渣利用率	%	0.4	≥100	≥100	≥95
11			尾吸副产品是否利用	—	0.2	是		
12	污染物产生指标	0.3	*单位产品二氧化硫产生量	g/t 酸	0.5	≤1300	≤1640	≤3280
13			单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t 酸	0.1	≤0.4	≤0.6	≤0.8
			废催化剂产生量	L/t 酸	0.1	≤0.1	≤0.13	≤0.15
			废水排放砷含量	mg/L	0.1	≤0.05	≤0.1	≤0.3
			废水排放铅含量	mg/L	0.1	≤0.05	≤0.1	≤0.5

14			废水排放铊含量	mg/L	0.1	≤0.001	≤0.003	≤0.006
15	产品特征指标	0.05	硫酸灰分含量	%	0.2	≤0.02	≤0.03	≤0.10
16			硫酸中铁含量	%	0.2	≤0.005	≤0.010	—
17			硫酸中砷含量	%	0.2	≤0.0001	≤0.001	≤0.01
18			硫酸中铅含量	%	0.2	≤0.005	≤0.02	—
19			硫酸中汞含量	%	0.2	≤0.001	≤0.01	—
20	清洁生产管理指标	0.05	*产业政策执行情况	—	0.1	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
21			*环保法律法规执行情况	—	0.1	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放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。		
22			清洁生产审核	—	0.1	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%。
23			清洁生产管理	—	0.1	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			污染物排放监测	—	0.1	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。		

25		污染物处理设施运行管理	—	0.1	建有废水、废气处理设施运行中控系统，按照排污许可证规定建立治污设施运行台账。	按照排污许可证规定建立治污设施运行台账。	
26		节能管理	—	0.1	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%。	
27		*危险化学品管理	—	0.1	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	—	0.05	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		土壤污染隐患排查	—	0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散		
30		一般工业固体废物管理	—	0.05	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	
31		*危险废物管理	—	0.05	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><b>注：</b> 1、*的指标项为限定性指标。  2、“—”代表不做具体要求。  3、废水产生量指净化系统排出的酸性废水，废水产生量取决于烟气中的三氧化硫、水、不溶性颗粒物、有害元素及其化合物等影响因素。硫铁矿制酸废水产生量差异较大，不同的硫铁矿、硫精砂成分、不同的净化工艺其产生的废水量均不同。降低废水产生量应从原料控制、净化工艺、中间过程处理等方面进行控制，降低入净化系统烟气中的有害物质含量，以减少废水排放量。废水产生量应从源头控制。</p>							

表 3 石膏制酸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	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	
1	生产工艺及装备指标	0.2	*单套装置生产能力	万 t/a	0.1	≥30	≥20	≥10	
2			*进入转化器二氧化硫气浓	%	0.3	≥7	≥6.5	≥5.8	
3			*二氧化硫总转化率	%	0.3	≥99.85	≥99.80	≥99.70	
			是否有尾气处理装置		0.1	是			
4			运输车辆“国五”的比例	%	0.2	100%	≥90%	≥80%	
5	资源能源消耗指标	0.3	*单位产品综合能耗	kgce/t 酸	0.4	≤145	≤160	≤175	
6			石膏 (S23.5%)	kg/t 酸	0.2	≤1440	≤1460	≤1480	
7			单位产品取水量	t/t 酸	0.4	≤3.6	≤4.0	≤4.5	
8	资源综合利用指标	0.1	烧渣利用率	%	0.6	≥100	≥100	≥95	
9			尾吸副产品是否利用		0.4	是	是	否	
10	污染物产生指标	0.3	*单位产品二氧化硫产生量	g/t 酸	0.6	≤980	≤1300	≤1970	
11			单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t 酸	0.1	≤0.4	≤0.6	≤0.8	
			废催化剂产生量	L/t 酸	0.1	≤0.1	≤0.13	≤0.15	
			废水排放砷含量	mg/L	0.1	≤0.05	≤0.1	≤0.3	
12			废水排放铅含量	mg/L	0.1	≤0.05	≤0.1	≤0.5	
13	产品特征指标	0.05	硫酸灰分含量	ω/%	0.2	≤0.02	≤0.03	≤0.10	
14			硫酸中铁含量	ω/%	0.2	≤0.005	≤0.010	—	
15			硫酸中砷含量	ω/%	0.2	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	

16			硫酸中铅含量	ω/%	0.2	≤0.005	≤0.02	—
17			硫酸中汞含量	ω/%	0.2	≤0.001	≤0.01	—
18	清洁生产管理 指标	0.05	*产业政策执行情况	—	0.1	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
19			*环保法律法规执行情况	—	0.1	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放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。		
20			清洁生产审核	—	0.1	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%。
21			清洁生产管理	—	0.1	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。		
22			污染物排放监测	—	0.1	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。		
23			污染物处理设施运行管理	—	0.1	建有废水、废气处理设施运行中控系统,按照排污许可证规定建立治污设施运行台账。	按照排污许可证规定建立治污设施运行台账。	
24			节能管理	—	0.1	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%。
25			*危险化学品管理	—	0.1	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求		
26			计量器具配备情况	—	0.05	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。		
27			土壤污染隐患排查	—	0.05	参照国家有关技术规范,建立土壤污染隐患排查制度,保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散		

28			一般工业固体废物管理	—	0.05	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
29			*危险废物管理	—	0.05	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><b>注：</b>1、*的指标项为限定性指标。  2、“—”代表不做具体要求。  3、废水产生量指净化系统排出的酸性废水，废水产生量取决于烟气中的三氧化硫、水、不溶性颗粒物、有害元素及其化合物等影响因素。石膏制酸废水产生量差异较大，不同的石膏成分、不同的净化工艺其产生的废水量均不同。降低废水产生量应从原料控制、净化工艺、中间过程处理等方面进行控制，降低入净化系统烟气中的有害物质含量，以减少废水排放量。废水产生量应从源头控制。</p>								

表 4 硫酸亚铁掺烧硫磺制酸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	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值
1	生产工艺及装备指标	0.2	*单套装置生产能力	万 t/a	0.1	≥30	≥20	≥10
2			*进入转化器二氧化硫气浓	%	0.3	≥9.5	≥9	≥8.5
3			*二氧化硫总转化率	%	0.3	≥99.80	≥99.75	≥99.70
4			是否有尾气处理装置		0.1	是	是	是
5			运输车辆“国五”的比例	%	0.2	100%	≥90%	≥80%
6	资源能源消耗指标	0.3	*单位产品综合能耗	kgce/t 酸	0.4	≤-55	≤-50	≤-45
7			硫磺	kg/t 酸	0.2	≤305	≤310	≤320
8			单位产品取水量	t/t 酸	0.4	≤3.4	≤3.8	≤4.3
9	资源综合利用指标	0.1	吨酸产蒸汽量	t/t 酸	0.4	≥0.7	≥0.65	≥0.6
10			亚铁掺烧量	kg/t 酸	0.2	≥280	≥250	≥220
11			烧渣利用率	%	0.2	≥100	≥100	≥100
12			尾吸副产品是否利用		0.2	是	是	否
13	污染物产生指标	0.3	*单位产品二氧化硫产生量	g/t 酸	0.6	≤1300	≤1640	≤1970
14			单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t 酸	0.2	≤0.6	≤0.8	≤1.0
15			废催化剂产生量	L/t 酸	0.2	≤0.1	≤0.13	≤0.15
16	产品特征指标	0.05	硫酸灰分含量	ω/%	0.2	≤0.02	≤0.03	≤0.10
17			硫酸中铁含量	ω/%	0.2	≤0.005	≤0.010	—

18			硫酸中砷含量	ω/%	0.2	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	
19			硫酸中铅含量	ω/%	0.2	≤0.005	≤0.02	—	
20			硫酸中汞含量	ω/%	0.2	≤0.001	≤0.01	—	
21	清洁生产管理指标	0.05	*产业政策执行情况	—	0.1	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	
22			*环保法律法规执行情况	—	0.1	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放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。			
23			清洁生产审核	—	0.1	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%。	
24			清洁生产管理	—	0.1	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，认真组织实施；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。			
25			污染物排放监测	—	0.1	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。			
26			污染物处理设施运行管理	—	0.1	建有废水、废气处理设施运行中控系统，按照排污许可证规定建立治污设施运行台账。		按照排污许可证规定建立治污设施运行台账。	
27			节能管理	—	0.1	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%。	
28			*危险化学品管理	—	0.1	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求			
29			计量器具配备情况	—	0.05	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。			



30			土壤污染隐患排查	—	0.05	参照国家有关技术规范，建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散		
31			一般工业固体废物管理	—	0.05	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
32			*危险废物管理	—	0.05	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”		
<b>注：</b> 1、*的指标项为限定性指标。 2、“—”代表不做具体要求。 3、亚铁成分以钛白粉生产稀酸压滤后的黄亚铁和四水亚铁各按 1:1 质量比计。								

## 5 评价方法

### 5.1 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。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (5-1)$$

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。

### 5.2 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 5-2 所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (5-2)$$

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  $Y_{III}$ 。

当企业实际生产过程中某类一级指标项下某些二级指标不适用于该企业时，需对该类一级指标项下二级指标权重进行调整，调整后的二级指标权重值计算公式为：

$$\omega'_{ij} = \frac{\omega_{ij}}{\sum \omega_{ij}} \quad (5-3)$$

式中， $\omega'_{ij}$ ——调整后的二级指标权重；

$\sum \omega_{ij}$ ——参与考核的指标权重之和。

### 5.3 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  $Y_1$ ，当综合指数得分  $Y_1 \geq 85$  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  $Y_1 < 85$  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，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。

### 5.3 硫酸行业清洁生产企业的评定

对新建硫酸生产企业或项目、现有硫酸生产企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为国际清洁生产领先水平、国内清洁生产先进水平和国内清洁生产一般水平。根据我国目前硫酸生产企业实际情况，不同等级清洁生产水平综合评价指数判定值规定见表5。

表 5 硫酸生产企业清洁生产水平判定表

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级（国际清洁生产领先水平）	——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 $Y_{III} = 100$ 。

## 6 指标解释与数据来源

### 6.1 指标解释

本指标体系中一般指标的指标解释与《中国化学工业统计》和《化工企业环境保护统计》中指标概念一致，与行业有关的指标解释如下：

#### 6.1.1 综合能耗

报告期内硫酸生产界区内所输入的各种能量之总和减去向外输出的各种能量之总和。所有输

入和向外输出各种能量，应按规定的计算方法和折算方法折算为标准煤量。具体计算方法见《工业硫酸单位产品能源消耗限额》（GB 29141-2012）。

$$E = E_i - E_0 \quad (6-1)$$

式中： $E$ ——报告期内综合能耗，kgce；

$E_i$ ——报告期内输入能量之和，kgce；

$E_0$ ——报告期内输出能量之和，kgce；

### 6.1.2 单位产品综合能耗

综合能耗与报告期内硫酸产品产量之比：

$$E_r = \frac{E}{P} \quad (6-2)$$

式中： $E_r$ ——单位产品综合能耗，kgce/t；

$E$ ——报告期内综合能耗，kgce；

$P$ ——报告期内硫酸产品产量，t。

对于硫酸装置来说，综合能耗主要影响因素包括：蒸汽产生量、蒸汽消耗量、电耗等，耗能工质（如水、氧气、压缩空气等）不论是外购的还是自产的均不应统计在能源消耗量中，但在硫酸生产中耗能工质所消耗的能源，应统计在能源消耗量中。

### 6.1.3 吨酸产蒸汽量

吨酸产汽量指每生产一吨硫酸产品，可以副产的中压蒸汽和低压蒸汽之和。本指标中所说的中压蒸汽和低压蒸汽，分别指中压过热蒸汽（3.8MPa、450℃）和低压饱和蒸汽（0.8 MPa）。表1中规定的吨酸产汽量 1.2+0.45，即生产1吨硫酸副产1.2吨中压过热蒸汽（3.8MPa、450℃）、0.45吨低压饱和蒸汽（0.8 MPa）。装置生产其他压力等级的蒸汽，需按照热焓折算成中压蒸汽和低压蒸汽。

### 6.1.4 烧渣总量

对于硫铁矿制酸和硫磺掺烧硫酸亚铁制酸，烧渣总量指焙烧过程产生的矿渣的总量。对于石膏制酸，烧渣总量指石膏分解过程产生的矿渣总量。

### 6.1.5 烧渣利用率

$$W = \frac{W_r}{W_n} \quad (6-3)$$

式中： $W$ ——烧渣利用率，%；

$W_r$  ——报告期内烧渣的利用量,  $t$ ;

$W_n$  ——报告期内烧渣的产生总量,  $t$ 。

#### 6.1.6 单位产品取水量

取水量指企业生产单位产品硫酸所需向系统内补充的新鲜水量。

计量范围包括:硫酸主要生产装置(硫铁矿焙烧、余热锅炉、工艺气体净化、二氧化硫转化、三氧化硫吸收、尾气处理到成品硫酸储罐的整个生产区域)、辅助生产单位(脱盐水处理站、循环水站、空压机站、污水站、机修仪表车间、化验室等)及附属生产部门(厂区内的办公、食堂、浴室、绿化等)。

$$S_r = \frac{S}{P} \quad (6-4)$$

式中:  $S_r$  ——单位产品取水量,  $t/t$ ;

$S$  ——报告期内取水量,  $t$ ;

$P$  ——报告期内硫酸产品产量,  $t$ 。

#### 6.1.7 二氧化硫的产生量

指报告期内硫酸装置二吸塔出口的二氧化硫的量。

#### 6.1.8 单位产品二氧化硫产生量

$$G_r = \frac{G}{P} \quad (6-5)$$

式中:  $G_r$  ——单位产品 $SO_2$ 的产生量,  $t/t$ ;

$G$  ——报告期内 $SO_2$ 的产生量;  $t$ ;

$P$  ——报告期内硫酸产品产量,  $t$ 。

#### 6.1.9 单位产品废水产生量

废水产生量指工艺气酸洗净化过程中产生的酸性废水,不包括脱盐水处理站、锅炉排水及循环水排水等废水。

$$S_{w_r} = \frac{S_w}{P} \quad (6-6)$$

式中： $S_{wz}$ ——单位产品废水产生量， $t/t$ ；

$S_w$ ——报告期内酸洗净化工艺酸性废水产生量， $t$ ；

$P$ ——报告期内硫酸产品产量， $t$ 。

## 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

污染物产生指标是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，详见表6。

表 6 污染物项目测定方法标准

监测项目	测定位置	方法标准名称	方法标准编号
二氧化硫	尾气排放口	固定污染源废气中二氧化硫的测定 碘量法	HJ/T 56
		固定污染源废气中二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ/T 57
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法	HJ/T 629