

# 铅锌行业清洁生产评价指标体系（试行）

---

国家发展和改革委员会 发布

# 目 录

前 言.....	1
1 铅锌行业清洁生产评价指标体系的适用范围 .....	2
2 铅锌行业清洁生产评价指标体系的结构 .....	2
3 铅锌行业清洁生产评价指标的评价基准值及权重值 .....	17
3.1 铅锌矿采矿企业清洁生产评价指标体系 .....	17
3.2 铅锌矿选矿企业清洁生产评价指标体系 .....	21
3.3 铅锌冶炼企业清洁生产评价指标体系 .....	23
4 铅锌行业清洁生产评价指标的考核评分计算方法 .....	31
4.1 定量评价指标的考核评分计算 .....	31
4.2 定性评价指标的考核评分计算 .....	32
4.3 综合评价指数的考核评分计算 .....	32
4.4 铅锌行业清洁生产企业的评定 .....	33
5 指标解释 .....	34

## 前 言

为了贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动铅锌企业依法实施清洁生产，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《铅锌行业清洁生产评价指标体系》（试行）（以下简称“指标体系”）。

本指标体系用于评价有色金属工业铅、锌行业的清洁生产水平，作为创建清洁生产先进企业的主要依据，并为企业推行清洁生产提供技术指导。

本指标体系依据综合评价所得分值将企业清洁生产等级划分为两级，即代表国内先进水平的“清洁生产先进企业”和代表国内一般水平的“清洁生产企业”。随着技术的不断进步和发展，本指标体系每 3~5 年修订一次。

本指标体系由北京矿冶研究总院起草。

本指标体系由国家发展和改革委员会负责解释。

本指标体系自发布之日起试行。

## 1 铅锌行业清洁生产评价指标体系的适用范围

本评价指标体系适用于铅锌行业，包括铅锌采矿企业、铅锌选矿企业、铅冶炼企业和锌冶炼企业。

## 2 铅锌行业清洁生产评价指标体系结构

根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，本评价指标体系分为定量评价和定性要求两大部分。

定量评价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，建立评价模式。通过对各项指标的实际达到值、评价基准值和指标的权重值进行计算和评分，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度。

定性评价指标主要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，用于定性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。

定量指标和定性指标分为一级指标和二级指标。一级指标为普适性、概括性的指标，二级指标为反映铅锌企业清洁生产各方面具有代表性的、内容具体、易于评价考核的指标。

铅锌采矿和选矿生产企业定量和定性评价指标体系框架分别见图 1~图 6。

对于铅冶炼，考虑到烧结一鼓风炉熔炼工艺与直接炼铅工艺的不同，本评价指标体系根据这两类企业各自的实际生产特点，对其二级指标的内容及其评价基准值、权重值的设置有一定差异，使其更具有针对性和可操作性。

烧结一鼓风熔炼工艺和直接熔炼工艺生产企业定量和定性评价指标体系框架分别见图 7~图 10。

考虑到火法炼锌工艺与湿法炼锌工艺的不同，本评价指标体系根据这两类企业各自的实际生产特点，对其二级指标的内容及其评价基准值、权重值的设置有一定差异，使其更具有针对性和可操作性。

火法炼锌和湿法炼锌工艺生产企业定量和定性评价指标体系框架分别见图 11~图 14。

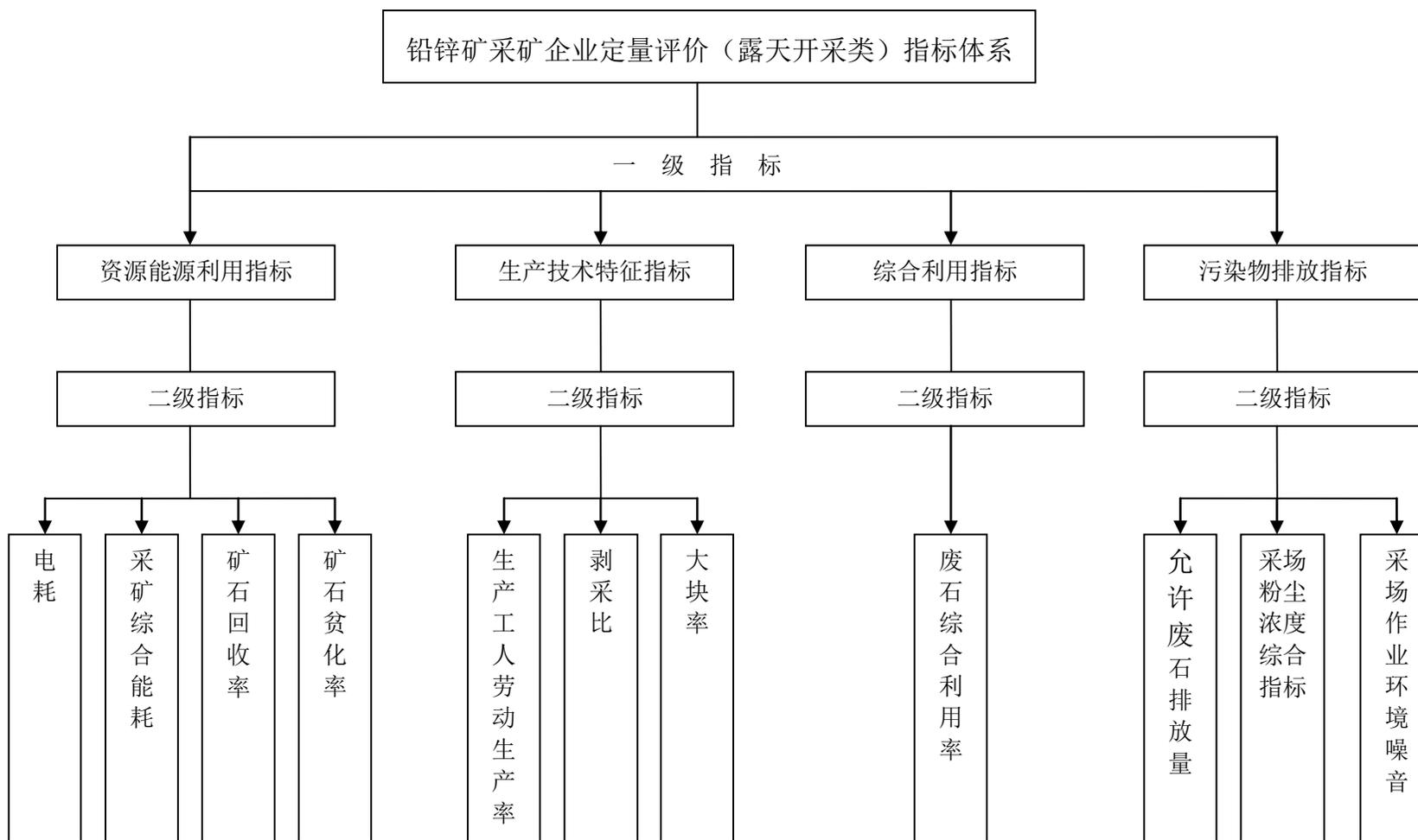


图 1 铅锌矿采矿（露天开采类）企业定量评价指标体系框架

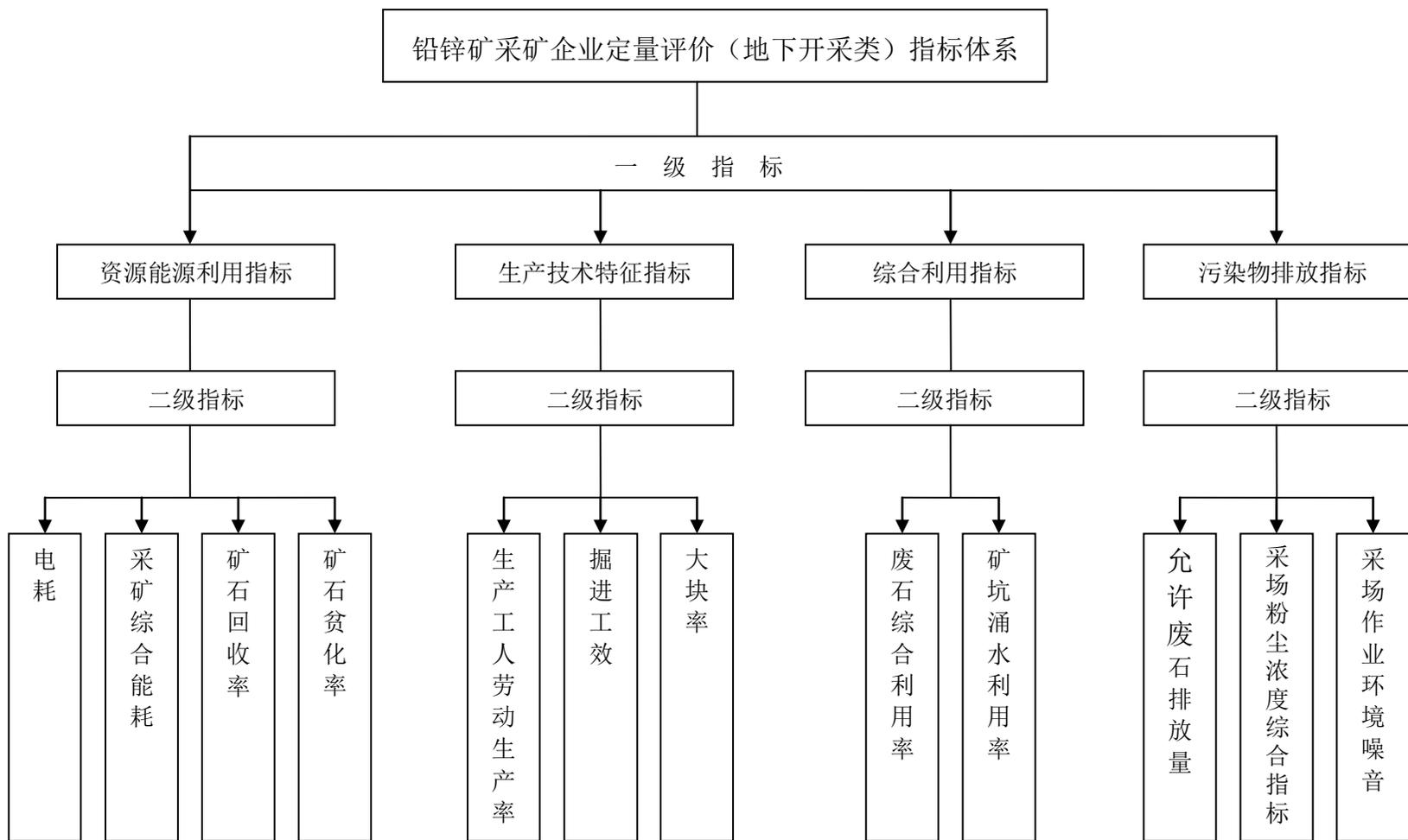


图2 铅锌矿采矿（地下开采类）企业定量评价指标体系框架

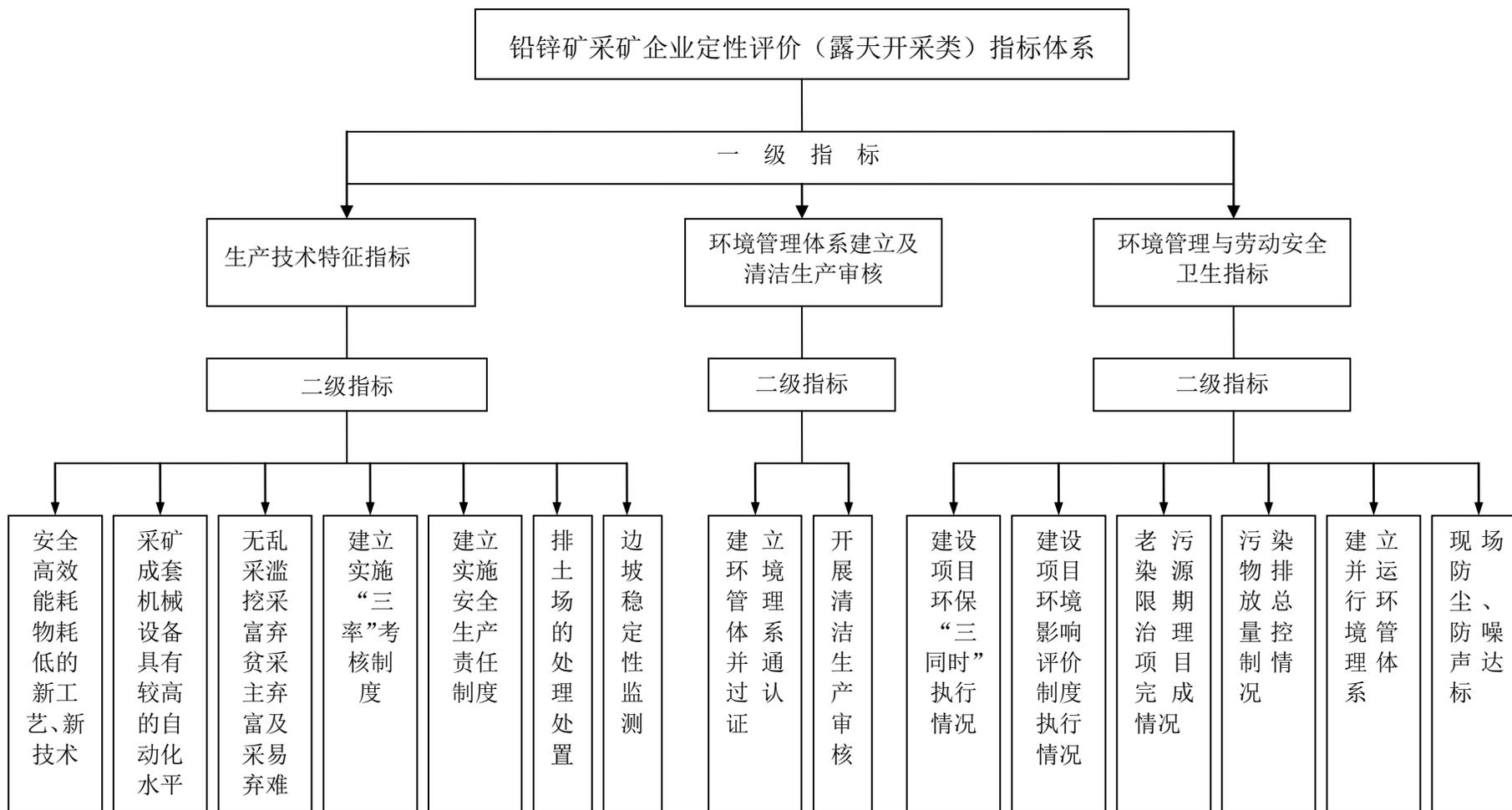


图3 铅锌矿采矿（露天开采类）企业定性评价指标体系框架

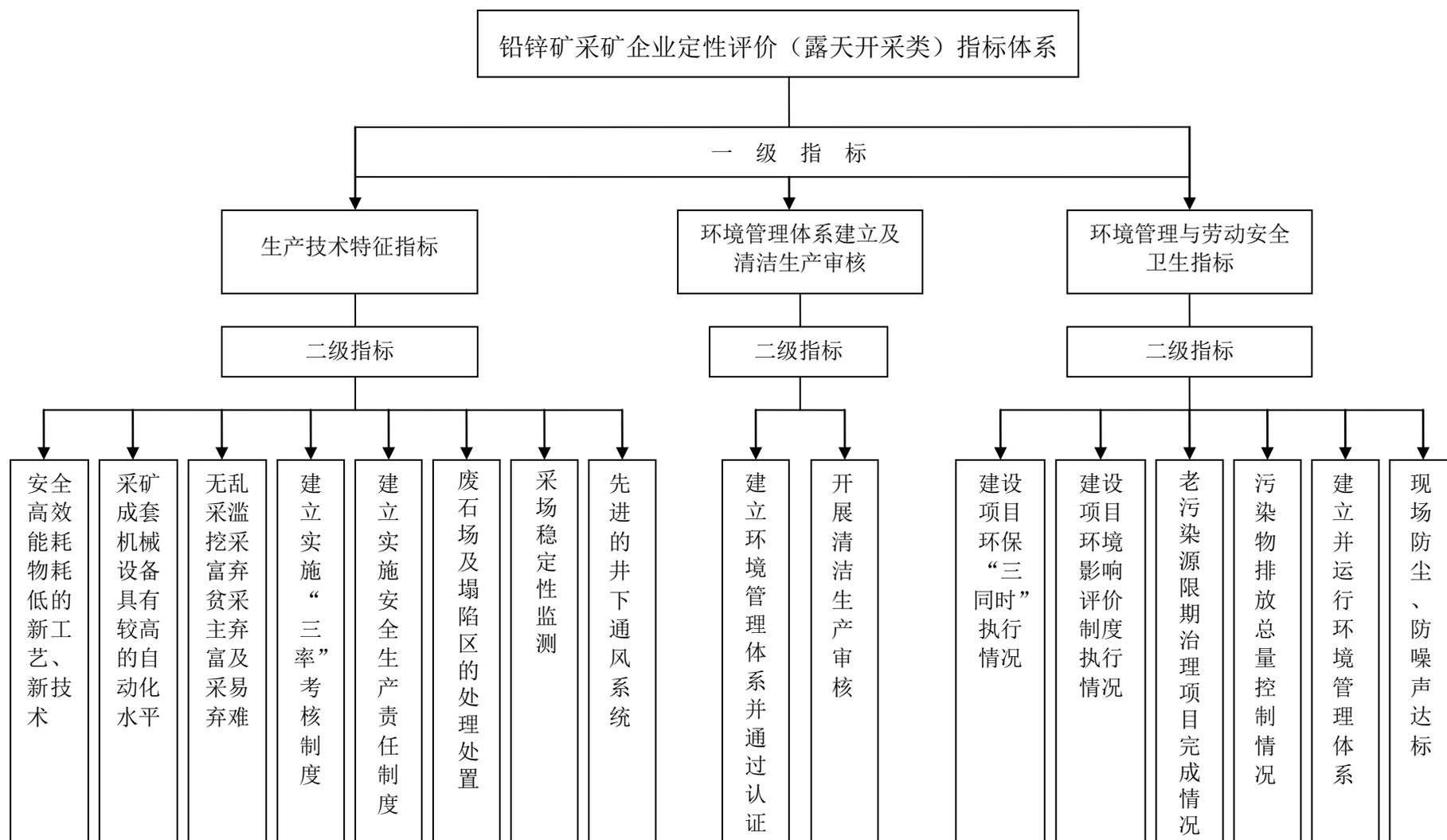


图4 铅锌矿采矿（露天开采类）企业定性评价指标体系框架

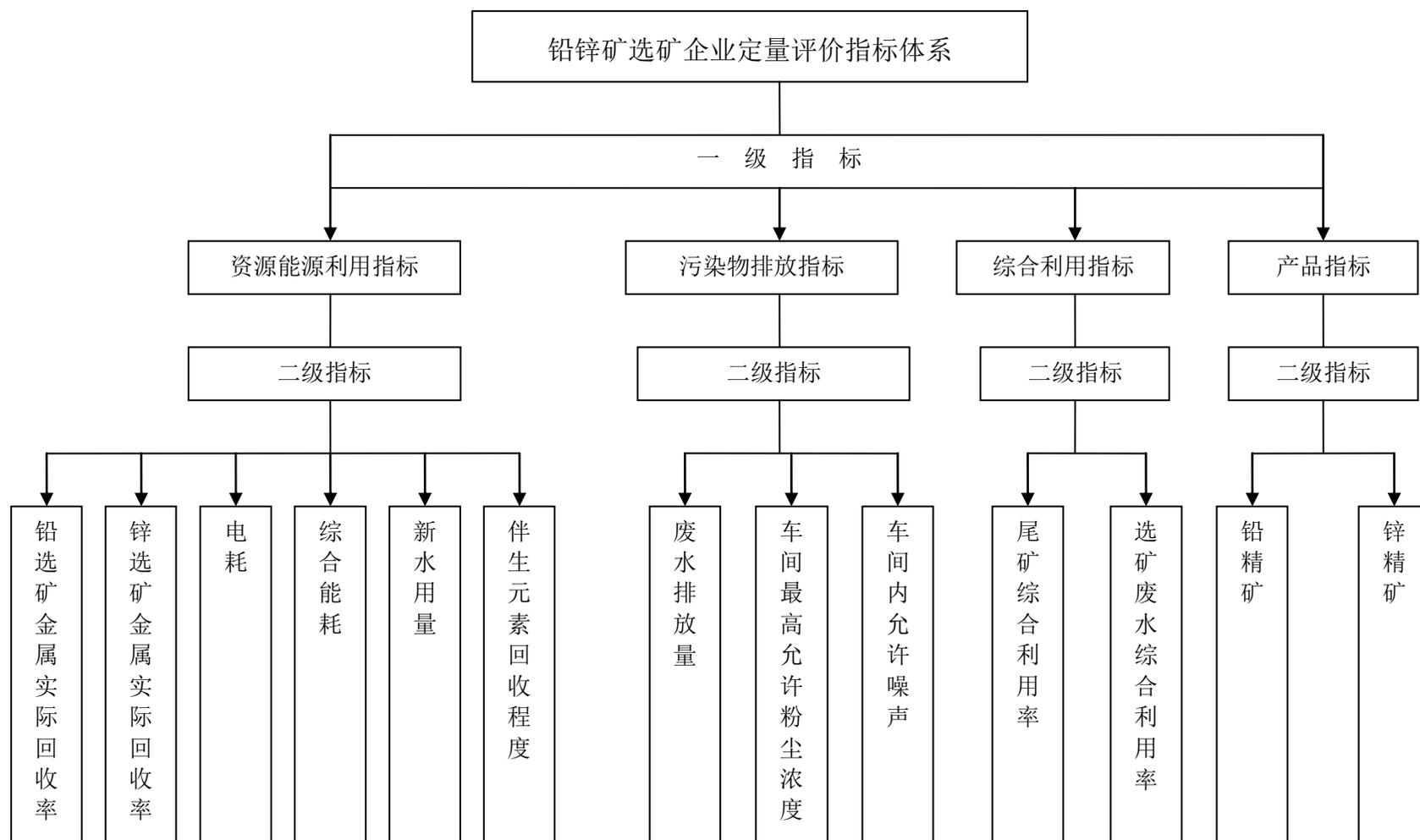


图5 铅锌矿选矿企业定量评价指标体系框架

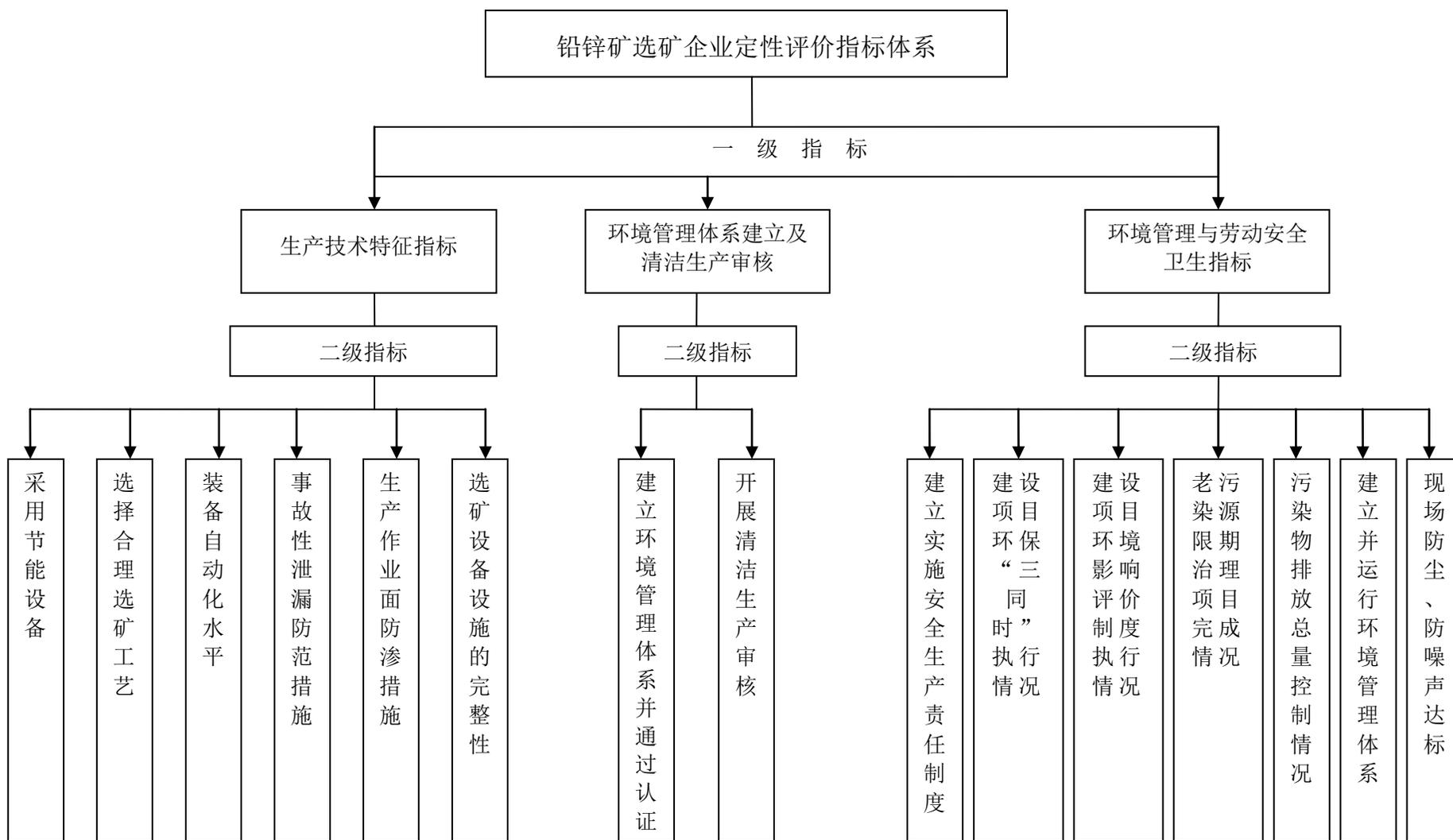


图6 铅锌矿选矿企业定性评价指标体系框架

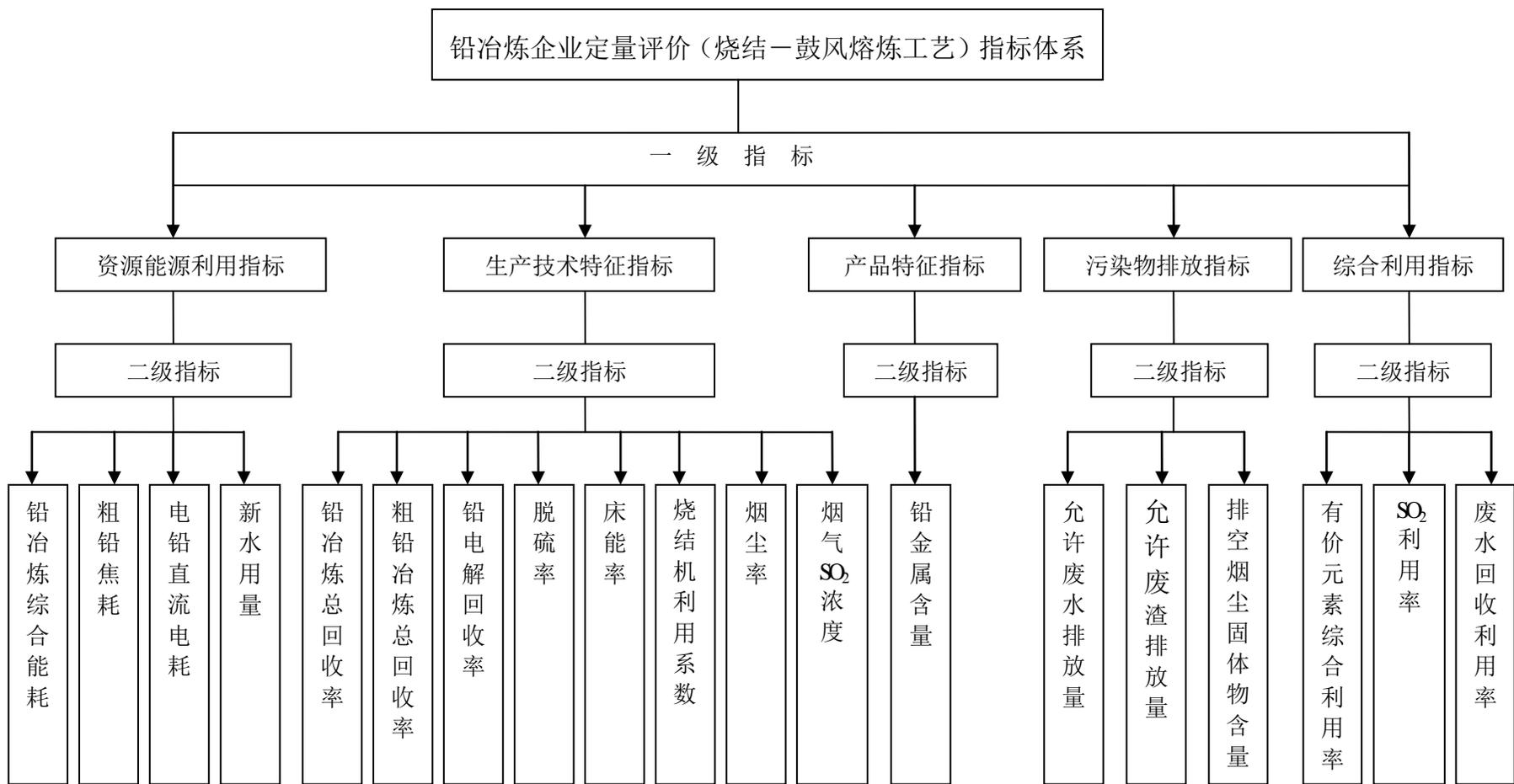


图7 铅冶炼企业（烧结—鼓风熔炼工艺）定量评价指标体系框架

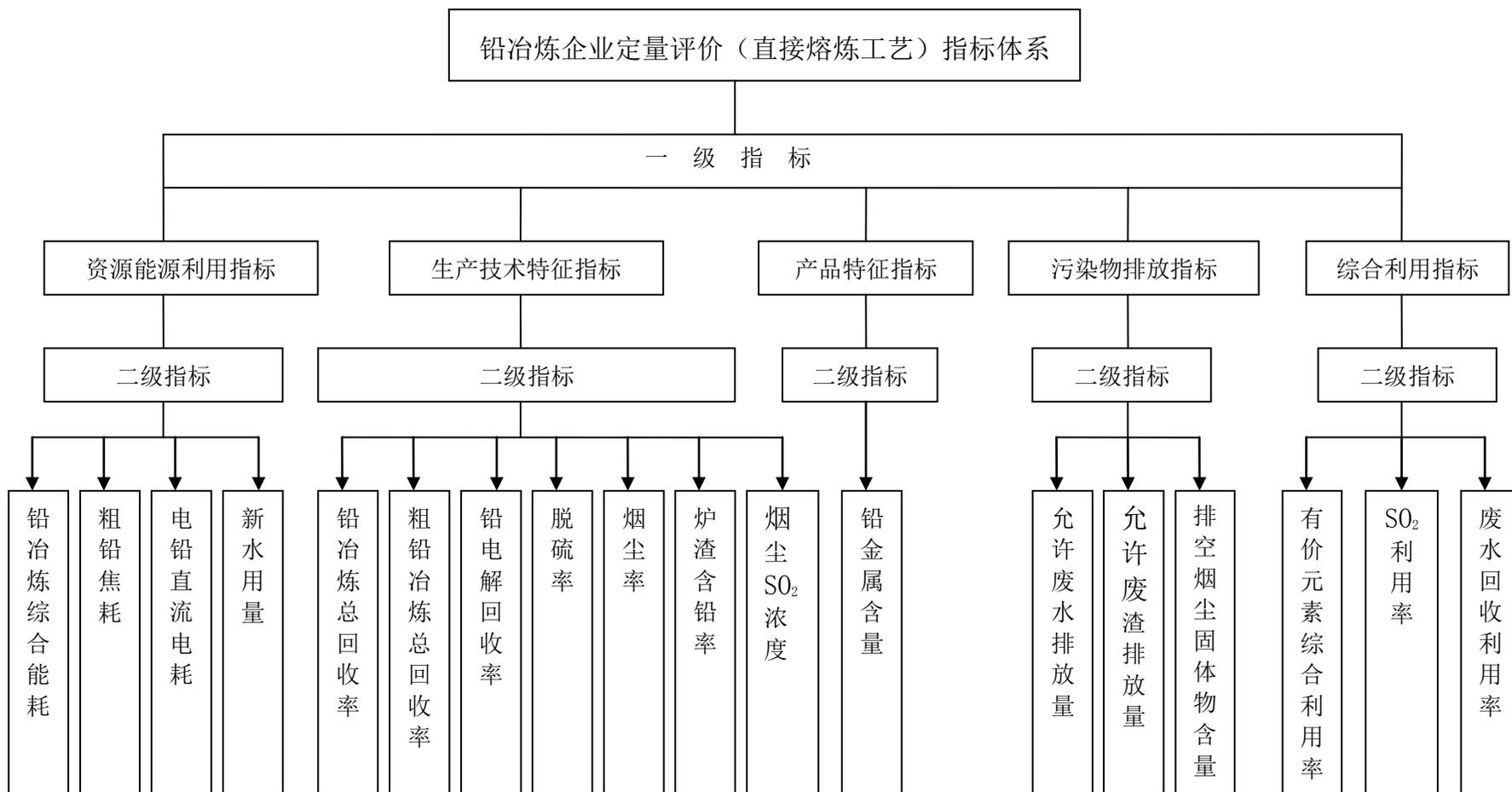


图 8 铅冶炼企业（直接熔炼工艺）定量评价指标体系框架

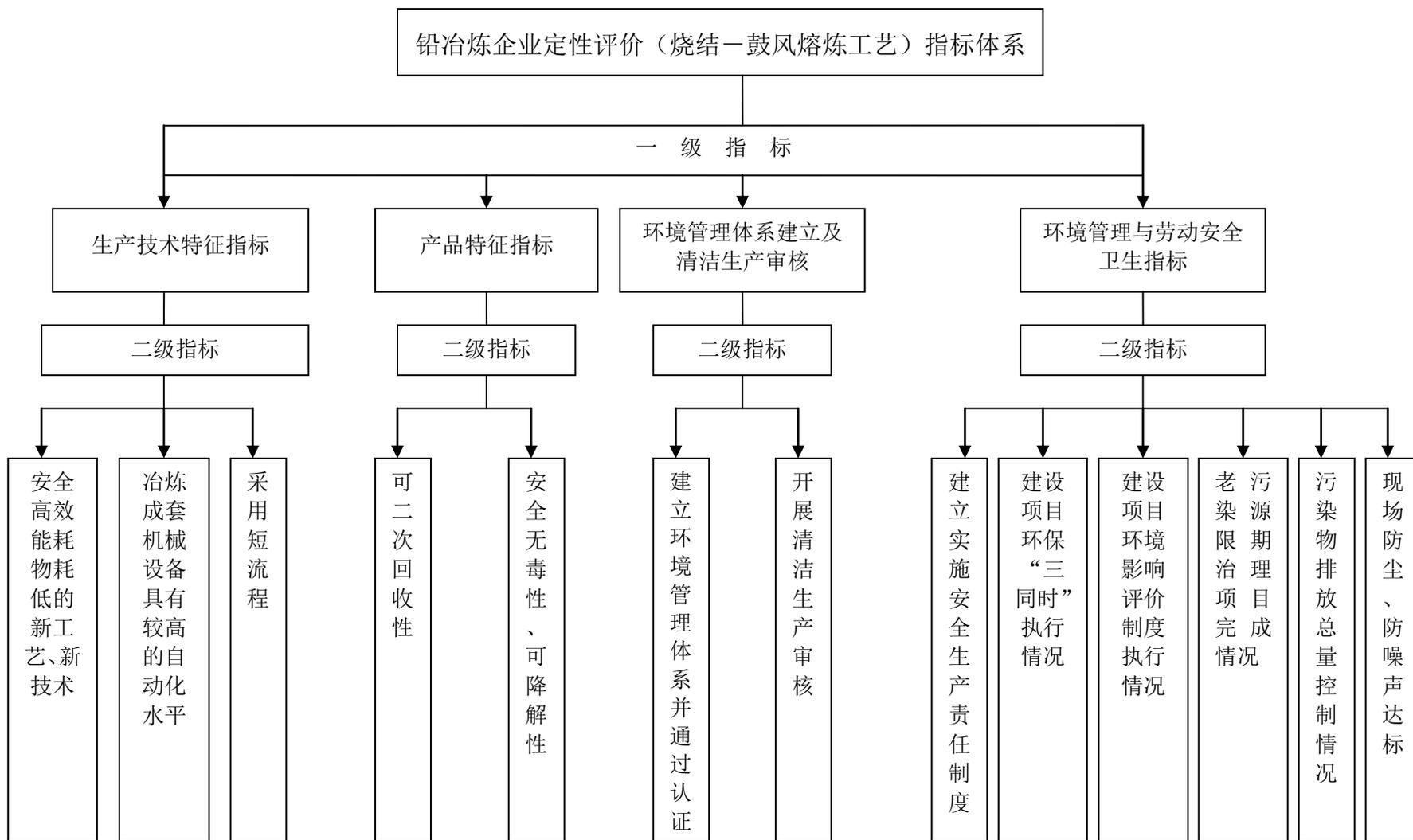


图9 铅冶炼企业（烧结—鼓风熔炼工艺）定性评价指标体系框架

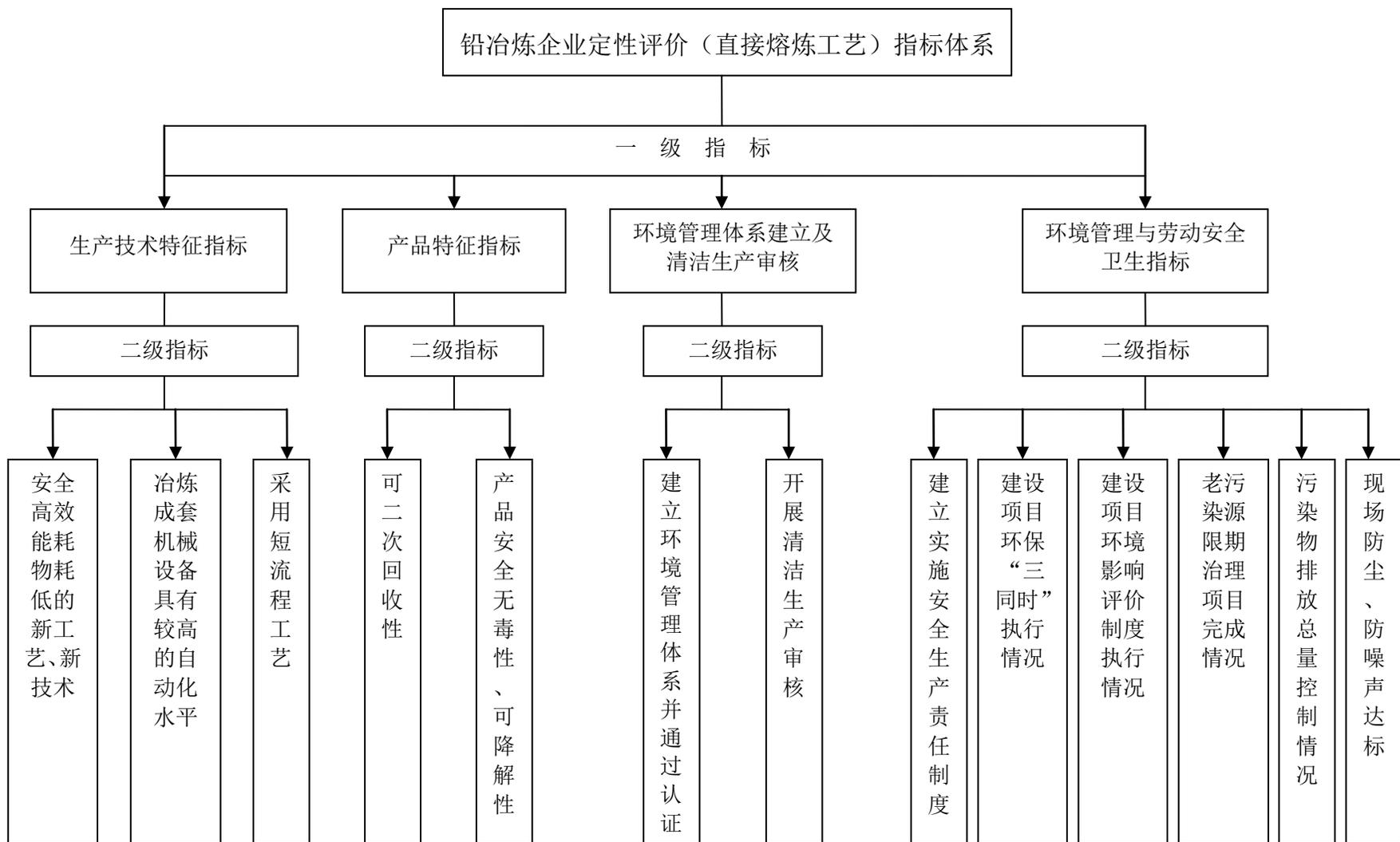


图 10 铅冶炼企业（直接熔炼工艺）定性评价指标体系框架

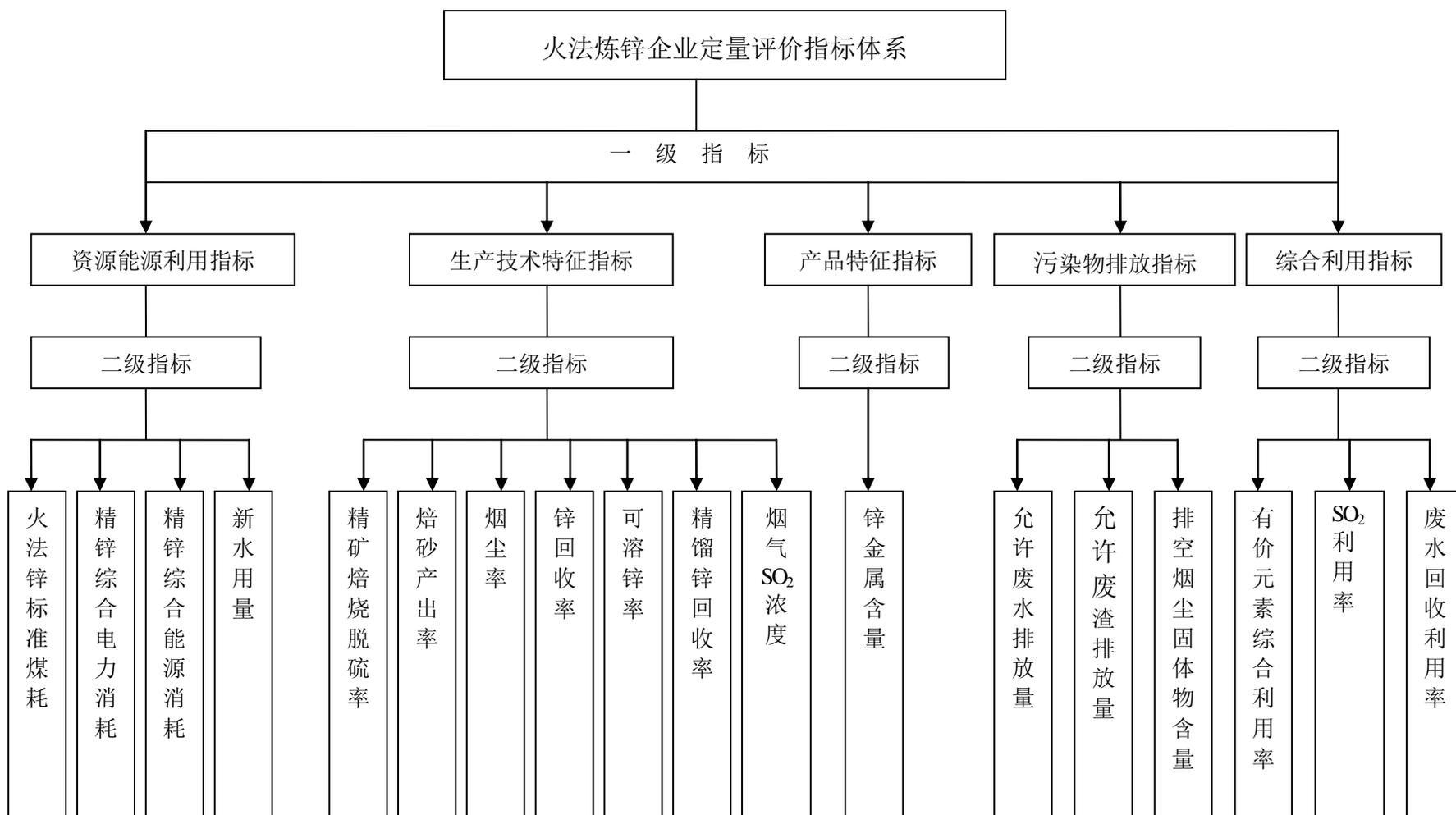


图 11 火法炼锌企业定量评价指标体系框架

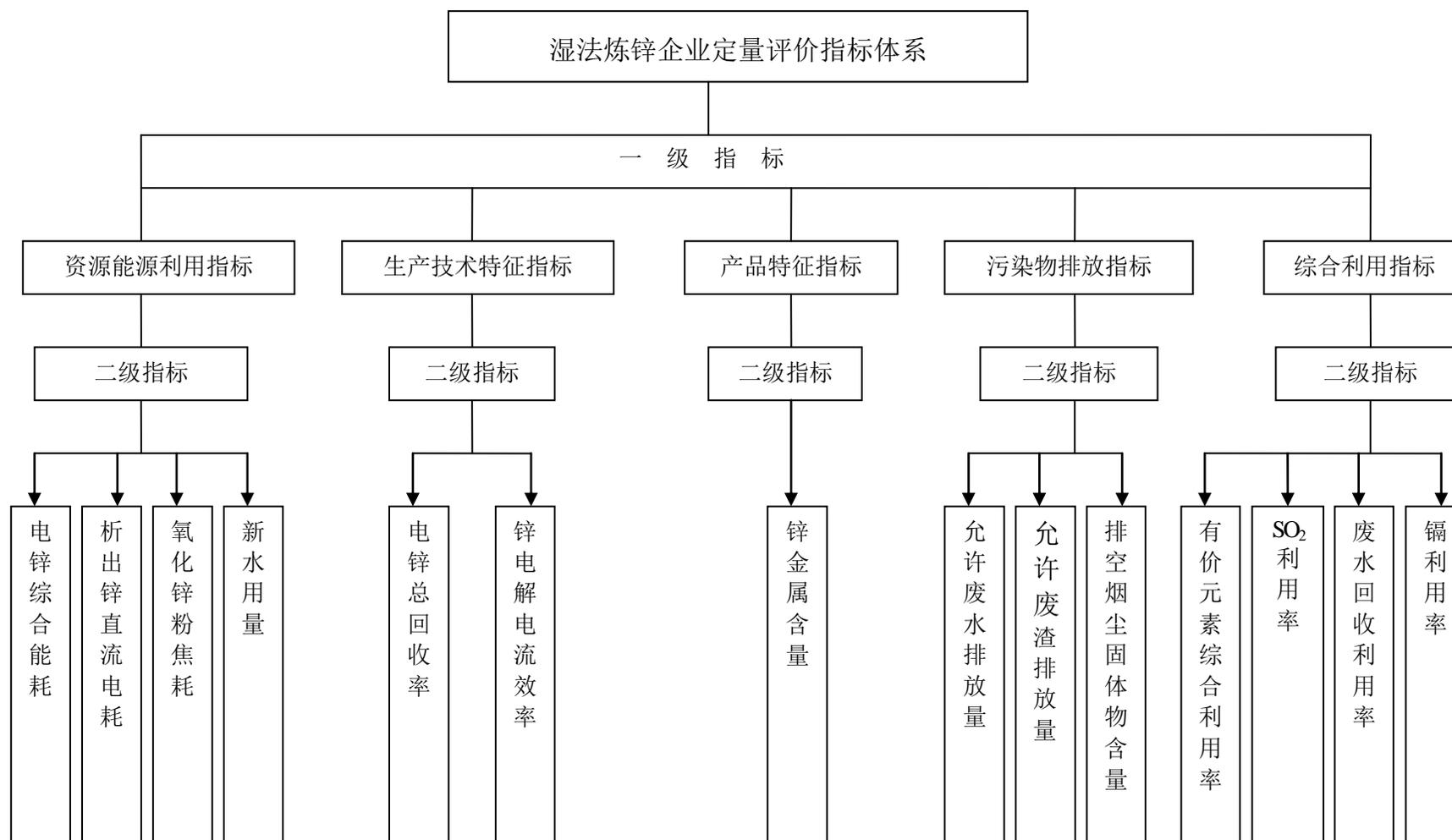


图 12 湿法炼锌企业定量评价指标体系框架

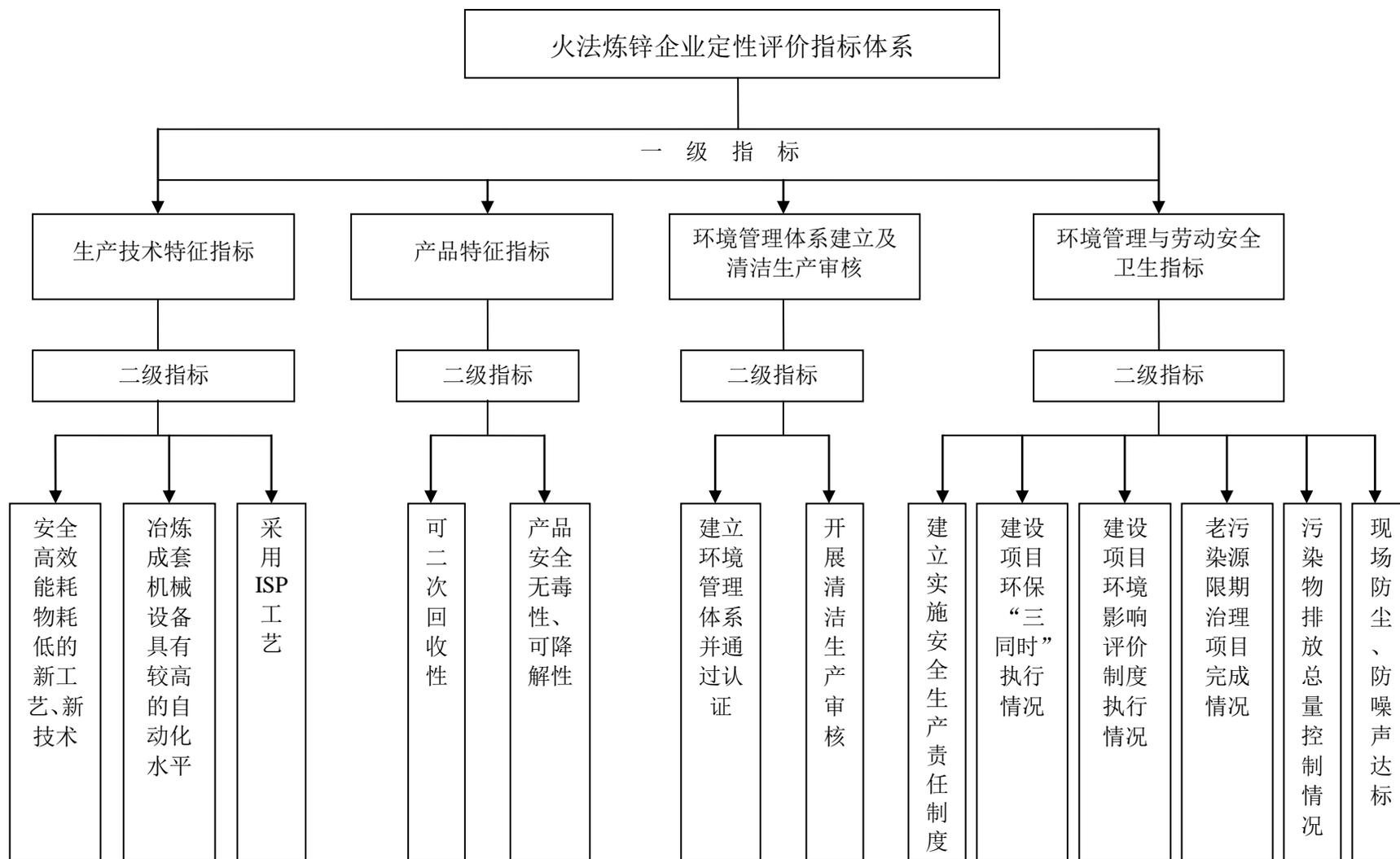


图 13 火法炼锌企业定性评价指标体系框架

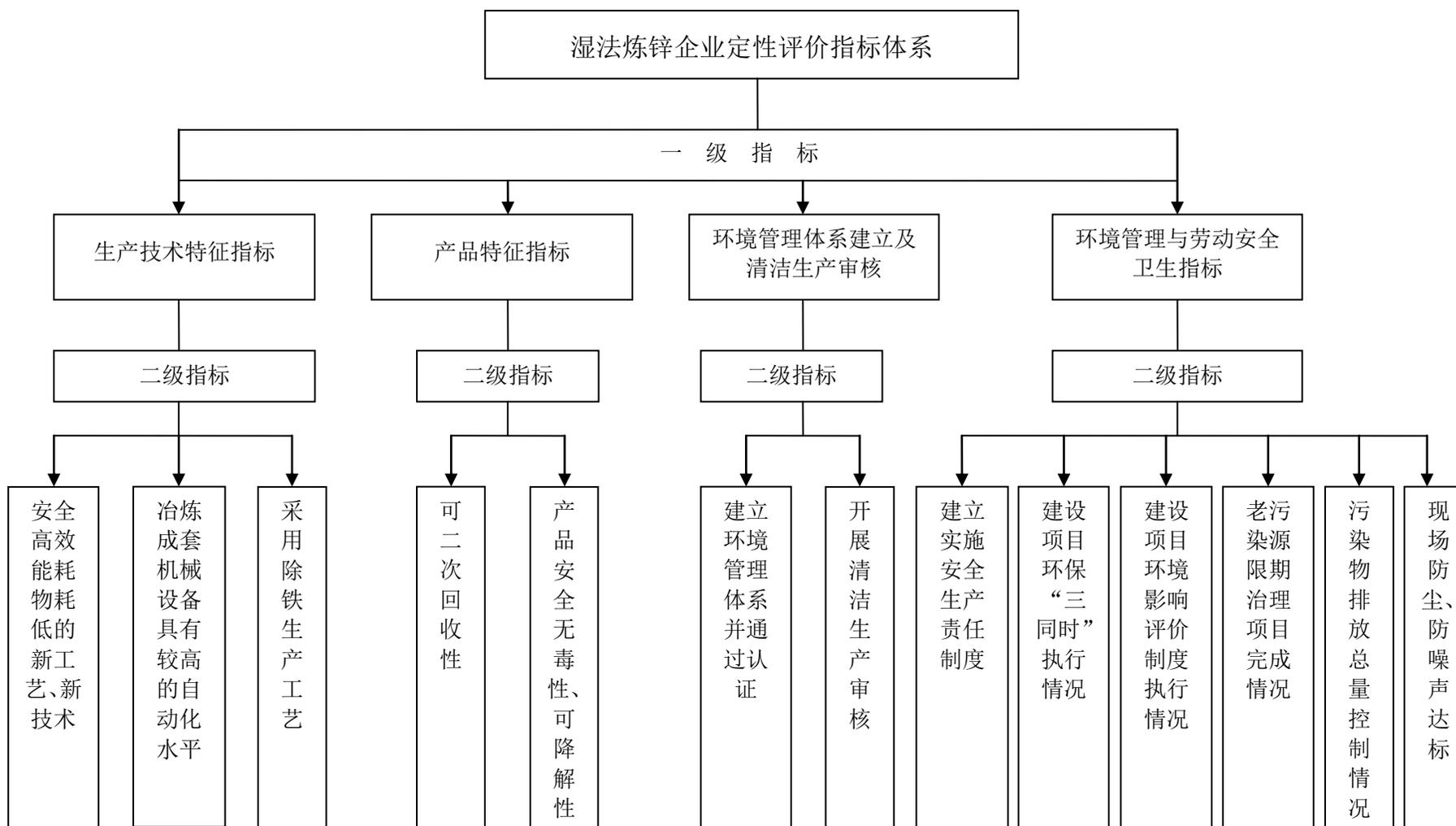


图 14 湿法炼锌企业定性评价指标体系框架

### 3 铅锌行业清洁生产评价指标的评价基准值及权重值

在定量评价指标体系中,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。本评价指标体系确定各定量评价指标的评价基准值的依据是:凡国家或行业在有关政策、规划等文件中对该项指标已有明确要求值的就选用国家要求的数值;凡国家或行业对该项指标尚无明确要求值的,则选用国内重点大中型铅锌企业近年来清洁生产所实际达到的中上等以上水平的指标值。本定量评价指标体系的评价基准值代表了铅锌行业清洁生产的先进水平。

在定性评价指标体系中,衡量该项指标是否贯彻执行国家有关政策、法规的情况,按“是”或“否”两种选择来评定。

清洁生产评价指标的权重值反映了该指标在整个清洁生产评价指标体系中所占的比重。它原则上是根据该项指标对铅锌企业清洁生产实际效益和水平的影响程度大小及其实施的难易程度来确定的。

铅锌采选冶行业清洁生产评价指标体系的各评价指标、评价基准值和权重值见表 1~14,分为铅锌采矿类、铅锌选矿类和铅锌冶炼类。其中采矿类具体又分为露天开采类和地下开采类,冶炼类具体分为铅冶炼和锌冶炼。

清洁生产是一个相对概念,它将随着经济的发展和技术的更新而不断完善,达到新的更高、更先进水平,因此清洁生产评价指标及指标的基准值,也应视行业技术进步趋势进行不定期调整,其调整周期一般为 3 年,最长不应超过 5 年。

#### 3.1 铅锌矿采矿企业清洁生产评价指标体系

铅锌矿采矿企业具体分为露天开采类和地下开采类,其清洁生产评价指标体系的各评价指标、评价基准值和权重值见表 1~4。

表 1 铅锌矿采矿企业定量评价指标项目、权重及基准值（露天开采）

一级指标	权重值	二级指标	单位	权重值	评价基准值
(1) 能源资源利用指标	50	电耗	kWh/t 原矿 <sup>+</sup>	10	1.5
		采矿综合能耗	kgce/t 原矿 <sup>+</sup>	15	2
		矿石回收率	%	15	94
		矿石贫化率	%	10	6
(2) 生产技术特征指标	15	工人实物劳动生产率	t 原矿/人· a	5	3500
		剥采比	t/t 原矿 <sup>+</sup>	5	5.5
		大块率(>800mm)	%	5	8
(3) 综合利用指标	15	废石综合利用率	%	15	30
(4) 污染物排放指标	20	允许废石排放量	t/t 原矿 <sup>+</sup>	10	5
		采场粉尘浓度综合指标	mg/m <sup>3</sup>	5	8
		采场作业环境噪音	dBA	5	65

注：评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

表 2 铅锌矿采矿企业定量评价指标项目、权重及基准值（地下开采）

一级指标	权重值	二级指标	单位	权重值	评价基准值
(1) 能源资源利用指标	50	电耗	kWh/t 原矿 <sup>+</sup>	10	25
		采矿综合能耗	kgce/t 原矿 <sup>+</sup>	15	10
		矿石回收率	%	15	85
		矿石贫化率	%	10	15
(2) 生产技术特征指标	15	生产工人劳动生产率	t 原矿/人· a	5	900
		掘进工效	m/工班	5	0.5
		大块率(>500mm)	%	5	8
(3) 综合利用指标	15	矿坑涌水利用率	%	6	80
		废石综合利用率	%	9	30
(4) 污染物排放指标	20	允许废石排放量	t/t 原矿 <sup>+</sup>	10	0.5
		采场粉尘浓度综合指标	mg/m <sup>3</sup>	5	10
		采场作业环境噪音	dBA	5	65

注：评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

表 3 铅锌矿采矿企业定性评价指标项目及指标分值（露天开采）

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	备注
(1) 生产技术特征指标	40	安全高效能耗物耗低的新工艺、新技术	10	<p>定性评价指标无评价基准值，其考核按对该指标的执行情况给分。</p> <p>对一级指标“(1)”所属各二级指标，凡采用的按其指标分值给分，未采用的不给分。</p> <p>对一级指标“(2)”所属二级指标，凡已建立环境管理体系并通过认证的给10分，只建立环境管理体系但尚未通过认证的则给5分；凡已进行清洁生产审核的给15分。</p> <p>对一级指标“(3)”所属各二级指标，如能按要求执行的，则按其指标分值给分；</p> <p>对建设项目环保“三同时”、建设项目环境影响评价、老污染源限期治理指标未能按要求完成的则不给分；</p> <p>对现场防尘、防噪声控制要求，凡粉尘、噪声均有超标要求的则不给分；凡仅有粉尘或噪声超标的，则给2分。</p>
		采矿成套机械设备具有较高的自动化水平	10	
		无乱采滥挖、采富弃贫、采主弃富及采易弃难	5	
		建立实施“三率”考核制度	5	
		排土场的处理处置	5	
		边坡稳定性监测	5	
(2) 环境管理体系建立及清洁生产审核	25	建立环境管理体系并通过认证	10	
		开展清洁生产审核	15	
(3) 环境管理与劳动安全卫生指标	35	建设项目环保“三同时”执行情况	5	
		建立实施安全生产责任制度	5	
		建设项目环境影响评价制度执行情况	4	
		老污染源限期治理项目完成情况	5	
		污染物排放总量控制情况	9	
		建立并运行环境管理体系	3	
		现场防尘、防噪声达标	4	

表 4 铅锌矿采矿企业定性评价指标项目及指标分值（地下开采）

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	备注
(1) 生产技术特征指标	40	安全高效能耗物耗低的新工艺、新技术	10	定性评价指标无评价基准值,其考核按对该指标的执行情况给分。 对一级指标“(1)”所属各二级指标,凡采用的按其指标分值给分,未采用的不给分。 对一级指标“(2)”所属二级指标,凡已建立环境管理体系并通过认证的给 10 分,只建立环境管理体系但尚未通过认证的则给 5 分;凡已进行清洁生产审核的给 15 分。 对一级指标“(3)”所属各二级指标,如能按要求执行的,则按其指标分值给分; 对建设项目环保“三同时”、建设项目环境影响评价、老污染源限期治理指标未能按要求完成的则不给分; 对现场防尘、防噪声控制要求,凡粉尘、噪声均有超标要求的则不给分;凡仅有粉尘或噪声超标的,则给 2 分。
		采矿成套机械设备具有较高的自动化水平	10	
		无乱采滥挖、采富弃贫、采主弃富及采易弃难	5	
		建立实施“三率”考核制度	4	
		废石场及塌陷区的处理处置	5	
		采场稳定性监测	3	
		先进的井下通风系统	3	
(2) 环境管理体系建立及清洁生产审核	25	建立环境管理体系并通过认证	10	
		开展清洁生产审核	15	
(3) 环境管理与劳动安全卫生指标	35	建设项目环保“三同时”执行情况	5	
		建立实施安全生产责任制度	5	
		建设项目环境影响评价制度执行情况	5	
		老污染源限期治理项目完成情况	4	
		污染物排放总量控制情况	9	
		建立并运行环境管理体系	3	
		现场防尘、防噪声达标	4	

注:如果铅锌矿采矿企业既有露天开采又有地下开采,其该企业清洁生产综合评价指数的权重值就以露天开采产量和地下开采产量占总产量的百分数计算。比如:某一铅锌矿采矿企业矿石年产量为 a 万 t,其中露天开采矿石年产量为 b 万 t,地下开采矿石年产量为 a-b 万 t;露天开采清洁生产综合评价指数为 c,地下开采清洁生产综合评价指数为 d;则该企业清洁生产综合评价指数为  $P=[cb+d(a-b)]/a \times 100\%$ 。

### 3.2 铅锌矿选矿企业清洁生产评价指标体系

铅锌矿选矿企业清洁生产评价指标体系的各评价指标、评价基准值和权重值见表 5 和表 6。

表 5 铅锌矿选矿企业定量评价指标项目、权重及基准值

一级指标	权重值	二级指标	单位	权重值	评价基准值
(1) 资源能源利用指标	50	铅选矿金属实际回收率	%	10	85
		锌选矿金属实际回收率	%	10	88
		电耗	kWh/t 原矿 <sup>a</sup>	8	50
		综合能耗	kgce/t 原矿 <sup>a</sup>	8	15
		新水用量	m <sup>3</sup> /t 原矿 <sup>a</sup>	8	1.5
		伴生元素回收程度	%	6	50
(2) 污染物排放指标	20	废水排放量	m <sup>3</sup> /t 原矿 <sup>a</sup>	12	1
		车间最高允许粉尘浓度	mg/m <sup>3</sup>	4	10
		车间内允许噪声	dBA	4	85
(3) 综合利用指标	20	尾矿综合利用率	%	12	40
		选矿废水综合利用率	%	8	80
(4) 产品指标	10	铅精矿	等级	5	≥四级品
		锌精矿	等级	5	≥五级品

注：评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

表 6 铅锌矿选矿企业定性评价指标项目及指标分值

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	备注
(1) 生产技术特征指标	35	采用节能设备	8	<p>定性评价指标无评价基准值，其考核按对该指标的执行情况给分。</p> <p>对一级指标“(1)”所属各二级指标，凡采用的按其指标分值给分，未采用的不给分（装备自动化水平和工艺合理性视具体情况定）。</p> <p>对一级指标“(2)”所属二级指标，凡已建立环境管理体系并通过认证的给 10 分，只建立环境管理体系但尚未通过认证的则给 5 分；凡已进行清洁生产审核的给 15 分。</p> <p>对一级指标“(3)”所属各二级指标，如能按要求执行的，则按其指标分值给分；</p> <p>对建设项目环保“三同时”、建设项目环境影响评价、老污染源限期治理指标未能按要求完成的则不给分；</p> <p>对现场防尘、防噪声控制要求，凡粉尘、噪声均有超标要求的则不给分；凡仅有粉尘或噪声超标的，则给 2 分。</p>
		选择合理选矿工艺	7	
		装备自动化水平	5	
		事故性泄漏防范措施	7	
		生产作业面防渗措施	4	
		选矿设备设施的完整性	4	
(2) 环境管理体系建立及清洁生产审核	25	建立环境管理体系并通过认证	10	
		开展清洁生产审核	15	
(3) 环境管理与劳动安全卫生指标	40	老污染源限期治理项目完成情况	7	
		建立实施安全生产责任制度	5	
		建设项目环保“三同时”执行情况	6	
		建设项目环境影响评价制度执行情况	4	
		污染物排放总量控制情况	9	
		建立并运行环境管理体系	5	
		现场防尘、防噪声达标	4	

### 3.3 铅锌冶炼企业清洁生产评价指标体系

#### 3.3.1 铅冶炼企业清洁生产评价指标体系

铅锌冶炼企业具体分为铅冶炼和锌冶炼，对于铅冶炼企业，考虑到烧结一鼓风炉熔炼工艺与直接炼铅工艺的不同，本评价指标体系根据这两类企业各自的实际生产特点，对其二级指标的内容及其评价基准值、权重值的设置有一定差异，使其更具有针对性和可操作性。

烧结一鼓风炉熔炼工艺生产企业和直接熔炼工艺生产企业清洁生产评价指标体系的各评价指标、评价基准值和权重值见表7~10。

表7 烧结一鼓风炉熔炼生产企业定量评价指标项目、权重及基准值

一级指标	权重值	二级指标	单位	权重值	评价基准值 <sup>1</sup>
(1)资源与能源利用指标	25	铅冶炼综合能耗	kgce/t Pb	8	600
		粗铅焦耗	kg/t Pb	4	300
		电铅直流电耗	kWh/t Pb	5	120
		新水用量	m <sup>3</sup> /t Pb	8	10
(2)生产技术特征指标	35	铅冶炼总回收率	%	6	94
		粗铅冶炼总回收率	%	5	95
		铅电解回收率	%	4	99.2
		脱硫率	%	4	70
		床能率	t/m <sup>2</sup> d	5	25
		烧结机利用系数	t/m <sup>2</sup> d	4	8
		烟尘率	%	3	8
		烟气 SO <sub>2</sub> 的浓度	%	4	4
(3)产品特征指标	5	铅金属含量	%	5	99.994
(4)污染物排放指标	20	允许废水排放量	m <sup>3</sup> /t Pb	10	3
		排空烟尘固体物含量	mg/m <sup>3</sup>	5	150
		允许废渣排放量	t/t Pb	5	0.9
(5)综合利用指标	15	有价元素综合利用率	%	4	70
		SO <sub>2</sub> 利用率	%	5	90
		废水回收利用率	%	6	92

注：1. 评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

表 8 直接熔炼生产企业定量评价指标项目、权重及基准值

一级指标	权重值	二级指标	单位	权重值	评价基准值 <sup>1</sup>
(1) 资源与能源利用指标	25	铅冶炼综合能耗	kgce/t Pb	8	480
		粗铅焦耗	kg/t Pb	4	300
		电铅直流电耗	kWh/t Pb	5	120
		新水用量	m <sup>3</sup> /t Pb	8	8
(2) 生产技术特征指标	35	铅冶炼总回收率	%	8	94
		粗铅冶炼总回收率	%	6	95
		铅电解回收率	%	5	99.2
		脱硫率	%	4	95
		烟尘率	%	3	8
		烟气 SO <sub>2</sub> 的浓度	%	5	12
		炉渣含铅	%	4	1.5
(3) 产品特征指标	5	铅金属含量	%	5	99.994
(4) 污染物排放指标	20	允许废水排放量	m <sup>3</sup> /t Pb	10	1.5
		允许废渣排放量	t/t Pb	5	0.8
		排空烟尘固体物含量	mg/m <sup>3</sup>	5	150
(5) 综合利用指标	15	有价元素综合利用率	%	4	70
		SO <sub>2</sub> 利用率	%	5	95
		废水回收利用率	%	6	92

注：1. 评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

表 9 烧结—鼓风炉熔炼生产企业定性评价指标项目及指标分值

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	备注
(1) 生产技术特征指标	20	采用安全高效能耗物耗低的新工艺、新技术	10	对一级指标“(1)”所属各二级指标，凡采用的按其指标分值给分，未采用的不给分。 对一级指标“(3)”所属二级指标，凡已建立环境管理体系并通过认证的给 10 分，只建立环境管理体系但尚未通过认证的则给 5 分；凡已进行清洁生产审核的给 15 分。对一级指标“(4)”所属各二级指标，如能按要求执行的，则按其指标分值给分； 对建设项目环保“三同时”、建设项目环境影响评价、老污染源限期治理指标未能按要求完成的则不给分；对污染物排放总量控制要求，凡水污染物和气污染物均有超总量要求的则不给分；凡仅有水污染物或气污染物超总量要求，则给 5 分。
		冶炼成套机械设备具有较高的自动化水平	5	
		采用短流程工艺	5	
(2) 产品特征指标	10	可二次回收	5	
		安全无毒性，可降解	5	
(3) 环境管理体系建立及清洁生产审核	25	开展清洁生产审核	15	
		建立环境管理体系并通过认证	10	
(4) 环境管理与劳动安全卫生指标	45	建立实施安全生产责任制	8	
		建设项目环保“三同时”执行情况	5	
		建设项目环境影响评价制度执行情况	6	
		老污染源限期治理项目完成情况	8	
		污染物排放总量控制情况	10	
		现场防尘、防噪声达标情况	8	

表 10 直接熔炼生产企业定性评价指标项目及指标分值

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	备注
(1)生产技术特征指标	20	采用安全高效能耗物耗低的新工艺、新技术	10	<p>对一级指标“(1)”所属各二级指标，凡采用的按其指标分值给分，未采用的不给分。</p> <p>对一级指标“(3)”所属二级指标，凡已建立环境管理体系并通过认证的给 10 分，只建立环境管理体系但尚未通过认证的则给 5 分；凡已进行清洁生产审核的给 15 分。对一级指标“(4)”所属各二级指标，如能按要求执行的，则按其指标分值给分；</p> <p>对建设项目环保“三同时”、建设项目环境影响评价、老污染源限期治理指标未能按要求完成的则不给分；对污染物排放总量控制要求，凡水污染物和气污染物均有超总量要求的则不给分；凡仅有水污染物或气污染物超总量要求，则给 5 分。</p>
		冶炼成套机械设备具有较高的自动化水平	5	
		采用短流程工艺	5	
(2)产品特征指标	10	可二次回收	5	
		安全无毒性，可降解	5	
(3)环境管理体系建立及清洁生产审核	25	开展清洁生产审核	15	
		建立环境管理体系并通过认证	10	
(4)环境管理与劳动安全卫生指标	45	建立实施安全生产责任制度	8	
		建设项目环保“三同时”执行情况	5	
		建设项目环境影响评价制度执行情况	6	
		老污染源限期治理项目完成情况	8	
		污染物排放总量控制情况	10	
		现场防尘、防噪声达标情况	8	

### 3.3.2 锌冶炼企业清洁生产评价指标体系

考虑到火法炼锌工艺与湿法炼锌工艺的不同，本评价指标体系根据这两类企业各自的实际生产特点，对其二级指标的内容及其评价基准值、权重值的设置有一定差异，使其更具有针对性和可操作性。

火法炼锌生产企业和湿法炼锌生产企业清洁生产评价指标体系的各评价指标、评价基准值和权重值见表 11~14。

表 11 火法炼锌流程企业定量评价指标项目、权重及基准值

一级指标	权重值	二级评价指标	单位	权重值	评价基准值 <sup>1</sup>
(1) 资源与能源利用指标	30	火法锌标准煤耗	kgce/t Zn	8	1800
		精锌综合电力消耗	kWh/t Zn	6	2900
		精锌综合能源消耗	kgce/t Zn	6	2200
		新水用量	m <sup>3</sup> /t Zn	10	8
(2) 生产技术特征指标	30	精矿焙烧脱硫率	%	4	95
		可溶锌率	%	6	93
		焙砂产出率	%	5	60
		烟尘率	%	4	25
		锌回收率	%	5	99
		精馏锌回收率	%	3	94
		烟气 SO <sub>2</sub> 浓度	%	3	9
(3) 产品特征指标	5	锌金属含量	%	5	99.995
(4) 污染物排放指标	20	允许废水排放量	m <sup>3</sup> /t Zn	10	3
		排空烟尘固体物含量	mg/m <sup>3</sup>	6	150
		允许废渣排放量	t/t Zn	4	0.7
(5) 综合利用特性指标	15	有价元素综合利用率	%	5	70
		SO <sub>2</sub> 利用率	%	5	98
		废水回收利用率	%	5	90

注：1. 评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

表 12 湿法炼锌流程企业定量评价指标项目、权重及基准值

一级指标	权重值	二级指标	单位	权重值	评价基准值 <sup>1</sup>
(1) 资源与能源利用指标	35	新水用量	m <sup>3</sup> /t Zn	12	4
		电锌综合能耗	kgce/t Zn	10	2200
		析出锌直流电耗	kWh/t Zn	8	2900
		氧化锌粉焦耗	kg/t ZnO	5	2000
(2) 生产技术特征指标	20	电锌总回收率	%	10	92
		锌电解电流效率	%	10	90
(3) 产品特征指标	5	锌金属含量	%	5	99.995
(4) 污染物排放指标	20	允许废水排放量	m <sup>3</sup> /t Zn	10	1.5
		排空烟尘固体物含量	mg/m <sup>3</sup>	5	150
		允许废渣排放量	t/t Zn	5	0.7
(5) 综合利用指标	20	有价元素回收利用率	%	4	70
		SO <sub>2</sub> 利用率	%	6	98
		镉利用率	%	4	85
		废水回收利用率	%	6	90

注：1. 评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

表 13 火法炼锌流程企业定性评价指标项目及指标分值

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	备注
(1) 生产技术特征指标	25	采用安全高效能耗物耗低的新工艺、新技术	10	<p>对一级指标“(1)”所属各二级指标，凡采用的按其指标分值给分，未采用的不给分。</p> <p>对一级指标“(3)”所属二级指标，凡已建立环境管理体系并通过认证的给 10 分，只建立环境管理体系但尚未通过认证的则给 5 分；凡已进行清洁生产审核的给 15 分。</p> <p>对一级指标“(4)”所属各二级指标，如能按要求执行的，则按其指标分值给分；对建设项目环保“三同时”、建设项目环境影响评价、老污染源限期治理指标未能按要求完成的则不给分；对污染物排放总量控制要求，凡水污染物和气污染物均有超总量要求的则不给分；凡仅有水污染物或气污染物超总量要求，则给 4 分。</p>
		冶炼成套机械设备具有较高的自动化水平	5	
		采用 ISP 工艺	10	
(2) 产品特征指标	10	可二次回收	5	
		安全无毒性，可降解	5	
(3) 环境管理体系建立及清洁生产审核	25	开展清洁生产审核	15	
		建立环境管理体系并通过认证	10	
(4) 环境管理与劳动安全卫生指标	40	建立实施安全生产责任制度	7	
		建设项目环保“三同时”执行情况	5	
		建设项目环境影响评价制度执行情况	6	
		老污染源限期治理项目完成情况	7	
		污染物排放总量控制情况	9	
		现场防尘、防噪声达标情况	6	

表 14 湿法炼锌流程企业定性评价指标项目及指标分值

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	备注
(1) 生产技术特征指标	25	采用安全高效能耗物耗低的新工艺、新技术	10	<p>对一级指标“(1)”所属各二级指标,凡采用的按其指标分值给分,未采用的不给分。</p> <p>对一级指标“(3)”所属二级指标,凡已建立环境管理体系并通过认证的给10分,只建立环境管理体系但尚未通过认证的则给5分;凡已进行清洁生产审核的给15分。</p> <p>对一级指标“(4)”所属各二级指标,如能按要求执行的,则按其指标分值给分;对建设项目环保“三同时”、建设项目环境影响评价、老污染源限期治理指标未能按要求完成的则不给分;对污染物排放总量控制要求,凡水污染物和气污染物均有超总量要求的则不给分;凡仅有水污染物或气污染物超总量要求,则给4分。</p>
		冶炼成套机械设备具有较高的自动化水平	5	
		采用除铁生产工艺	10	
(2) 产品特征指标	10	可二次回收	5	
		安全无毒性,可降解	5	
(3) 环境管理体系建立及清洁生产审核	25	开展清洁生产审核	15	
		建立环境管理体系并通过认证	10	
(4) 环境管理与劳动安全卫生指标	40	建立实施安全生产责任制度	7	
		建设项目环保“三同时”执行情况	5	
		建设项目环境影响评价制度执行情况	6	
		老污染源限期治理项目完成情况	7	
		污染物排放总量控制情况	9	
		现场防尘、防噪声达标情况	6	

## 4 铅锌行业清洁生产评价指标的考核评分计算方法

### 4.1 定量评价指标的考核评分计算

企业清洁生产定量评价指标的考核评分，以企业在考核年度（一般以一个生产年度为一个考核周期，并与生产年度同步）各项二级指标实际达到的数值为基础进行计算，综合得出该企业定量评价指标的考核总分值。定量评价的二级指标从其数值情况来看，可分为两类情况：一类是该指标的数值越低（小）越符合清洁生产要求（如能耗、水耗、污染物排放量等指标）；另一类是该指标的数值越高（大）越符合清洁生产要求（如废水重复利用率、尾矿综合利用率、SO<sub>2</sub>利用率、铅冶炼总回收率等指标）。因此，对二级指标的考核评分，根据其类别采用不同的计算模式。

#### 4.1.1 定量评价二级指标的单项评价指数计算

对指标数值越高（大）越符合清洁生产要求的指标，其计算公式为：

$$S_i = S_{xi} / S_{oi}$$

对指标数值越低（小）越符合清洁生产要求的指标，其计算公式为：

$$S_i = S_{oi} / S_{xi}$$

式中：

$S_i$ —第  $i$  项评价指标的单项评价指数。如采用手工计算时，其值取小数点后两位；

$S_{xi}$ —第  $i$  项评价指标的实际值（考核年度实际达到值）；

$S_{oi}$ —第  $i$  项评价指标的评价基准值。

本评价指标体系各二级指标的单项评价指数的正常值一般在 1.0 左右，但当其实际数值远小于（或远大于）评价基准值时，计算得出的  $S_i$  值就会较大，计算结果就会偏离实际，对其他评价指标的单项评价指数产生较大干扰。为了消除这种不合理影响，应对此进行修正处理。修正的方法是：当  $S_i \geq 1.2$  时，取该  $S_i$  值为 1.2。

#### 4.1.2 定量评价考核总分值计算

定量评价考核总分值的计算公式为：

$$P_1 = \sum_{i=1}^n (S_i \cdot k_i) \quad (1)$$

式中：

$P_1$ —定量评价考核总分值；

$n$ —参与定量评价考核的二级指标项目总数；

$S_i$ —第  $i$  项评价指标的单项评价指数；

$K_i$ —第  $i$  项评价指标的权重值。

若某项一级指标中实际参与定量评价考核的二级指标项目数少于该一级指标所含全部二级指标项目数（由于该企业没有与某二级指标相关的生产设施所造成的缺项）时，在计算中应将这类一级指标所属各二级指标的权重值均予以相应修正，修正后各相应二级指标的权重值以  $K_i'$  表示：

$$K_i' = K_i \cdot A_j \quad (2)$$

式中：

$A_j$ —第  $j$  项一级指标中各二级指标权重值的修正系数， $A_j=A_1/A_2$ 。 $A_1$  为第  $j$  项一级指标的权重值； $A_2$  为实际参与考核的属于该一级指标的各二级指标权重值之和。

如由于企业未统计该项指标值而造成缺项，则该项考核分值为零。

#### 4.2 定性评价指标的考核评分计算

定性评价指标的考核总分值的计算公式为：

$$P_2 = \sum_{i=1}^{n'} F_i \quad (3)$$

式中： $P_2$ —定性评价二级指标考核总分值；

$F_i$ —定性评价指标体系中第  $i$  项二级指标的得分值；

$n'$ —参与考核的定性评价二级指标的项目总数。

#### 4.3 综合评价指数的考核评分计算

为了综合考核铅锌行业清洁生产的总体水平，在对该企业进行定量和定性评价考核评分的基础上，将这两类指标的考核得分按不同权重（以定量评价指标为主，以定性评价指标为辅）予以综合，得出该企业的清洁生产综合评价指数和相对综合评价指数。

#### 4.3.1 综合评价指数 (P)

综合评价指数是描述和评价被考核企业在考核年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。国内大中型铅锌行业之间清洁生产综合评价指数之差可以反映企业之间清洁生产水平的总体差距。铅锌采选冶行业的综合评价指数的计算公式为:

$$P=0.7P_1+0.3P_2 \quad (4)$$

式中: P—企业清洁生产的综合评价指数, 其值一般在 100 左右;

$P_1$ 、 $P_2$ —分别为定量评价指标中各二级指标考核总分值和定性评价指标中各二级指标考核总分值。

#### 4.3.2 相对综合评价指数 (P')

相对综合评价指数是企业考核年度的综合评价指数与企业所选对比年度的综合评价指数的比值。它反映企业清洁生产的阶段性改进程度。相对综合评价指数的计算公式为:

$$P' = P_b / P_a \quad (5)$$

式中: P'—企业清洁生产相对综合评价指数;

$P_a$ 、 $P_b$ —分别为企业所选定的对比年度的综合评价指数和企业考核年度的综合评价指数。

### 4.4 铅锌行业清洁生产企业的评定

对铅锌行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的, 对达到一定综合评价指数的企业, 分别评定为清洁生产先进企业或清洁生产企业。

根据目前我国铅锌行业的实际情况, 不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 15。

表 15 铅锌行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

清洁生产企业等级	清洁生产综合评价指数		
	铅锌矿采矿企业	铅锌矿选矿企业	铅锌冶炼企业
清洁生产先进企业	$P \geq 90$	$P \geq 90$	$P \geq 90$
清洁生产企业	$85 \leq P < 90$	$80 \leq P < 90$	$85 \leq P < 90$

按照现行环境保护政策法规以及产业政策要求, 凡参评企业被地方环保主管

部门认定为主要污染物排放未“达标”（指总量未达到控制指标或主要污染物排放超标），生产淘汰类产品或仍继续采用要求淘汰的设备、工艺进行生产的，则该企业不能被评定为“清洁生产先进企业”或“清洁生产企业”。

## 5 指标解释

《铅锌行业清洁生产评价指标体系》部分指标的指标解释如下：

### 5.1 矿石贫化率

矿石贫化率是工业储量品位(C)与采出矿石品位（Cc）的差值与工业储量品位的比率。

$$P = (C - C_c) / C \times 100$$

式中：P ——贫化率，%；

C ——工业储量品位，%；

Cc ——采出矿石品位，%。

### 5.2 水重复利用率

$$R = \frac{b}{f + b} \times 100\%$$

式中：R ——水重复利用率；

b ——串级用水量+循环用水量；

f ——新鲜水用量。

### 5.3 全员劳动生产率

全员劳动生产率（t/人·a）是年生产的矿石量与全员人数的比值。

### 5.4 剥采比

剥采比是指露天开采矿山平均每采 1 吨矿石需要剥离的数量（剥离量不包括剥离带矿量）。

### 5.5 掘进工效

掘进工效是指一个掘进工人在一个工班内所完成的掘进工作量。

### 5.6 大块率

大块率是大块总量与爆破总量的比率。其计算公式为：

$$\text{大块率}(\%) = \frac{\text{大块总量}}{\text{爆破总量}} \times 100\%$$

### 5.7 采矿矿石回收率

矿石回收率是指采出的纯矿石量（工业储量）与原工业储量之比率。其计算公式为：

$$\text{矿石回收率(\%)} = \frac{\text{纯矿石量}}{\text{原工业储量}} \times 100\%$$

### 5.8 选矿金属回收率

回收率是重要的选矿指标，它反映了选矿过程中金属（或其它回收的有用成分）的回收程度、选矿技术水平和管理工作质量。

(1) 实际回收率

$$\varepsilon = \frac{Q_k \cdot \beta}{Q_o \cdot \alpha} \times 100\%$$

(2) 理论回收率

$$\varepsilon = \frac{\beta(\alpha - \theta)}{\alpha(\beta - \theta)} \times 100\%$$

式中：

$Q_k$ ——精矿产量

$Q_o$ ——原矿产量

$\alpha$  ——原矿品位

$\beta$  ——精矿品位

$\theta$  ——尾矿品位

$\varepsilon$  ——回收率

### 5.9 土地复垦率

土地复垦率(%)是累计的土地复垦面积与累计的废弃地面积之比。

$$\text{土地复垦率(\%)} = \frac{\text{土地复垦面积}}{\text{累计的废弃地面积}} \times 100\%$$

### 5.10 床能率

$$\text{床能率 (t/m}^2 \text{ d)} = \frac{\text{总处理物料量 (t)}}{\text{有效床面积 (m}^2\text{)} \times \text{作业日数 (d)}}$$

### 5.11 烧结机利用系数

其计算公式为：

$$\text{烧结机利用系数 (t/m}^2 \text{ d)} = \frac{\text{烧结块产量 (t)}}{\text{有效床面积 (m}^2\text{)} \times \text{作业日数 (d)}}$$

### 5.12 铅冶炼总回收率

$$\text{铅冶炼总回收率(\%)} = \frac{\text{铅产品含铅量 (t)}}{\text{原料含铅量 (t)} - \text{返回品含铅量 (t)}} \times 100\%$$

### 5.13 电锌总回收率

$$\text{电锌总回收率(\%)} = \frac{\text{锌产品含铅量 (t)}}{\text{原料含锌量 (t)} - \text{返回品含锌量 (t)}} \times 100\%$$