

附件一

钢铁行业清洁生产 评价指标体系（试行）

国家发展和改革委员会
国家环境保护总局

发布

目 录

前言	1
1 钢铁行业清洁生产评价指标体系的适用范围	2
2 钢铁行业清洁生产评价指标体系的结构	2
3 钢铁企业清洁生产评价指标的评价基准值及权重值	7
4 钢铁企业清洁生产评价指标的考核评分计算方法	11
4.1 定量评价指标的考核评分计算	11
4.2 定性评价指标的考核评分计算	13
4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算	13
4.4 钢铁行业清洁生产企业的评定	14
5 指标解释	14

前 言

为了贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动钢铁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，制定钢铁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钢铁企业的清洁生产水平，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。

本指标体系由冶金清洁生产技术中心起草。

本指标体系由国家发展和改革委员会负责解释。

本指标体系自公布之日起试行。

1 钢铁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钢铁行业，包括由烧结、焦化、炼铁、炼钢以及轧钢等各主要工序组成的长流程生产企业和由电炉炼钢、轧钢等主要工序组成的短流程生产企业。

2 钢铁行业清洁生产评价指标体系的结构

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。一级指标为普遍性、概括性的指标，二级指标为反映钢铁企业清洁生产各方面具有代表性的、易于评价考核的指标。

考虑到长流程生产企业与短流程生产企业生产工序和工艺过程的不同，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。

长流程生产企业、短流程生产企业定量和定性评价指标体系框架分别见图 1～图 4。

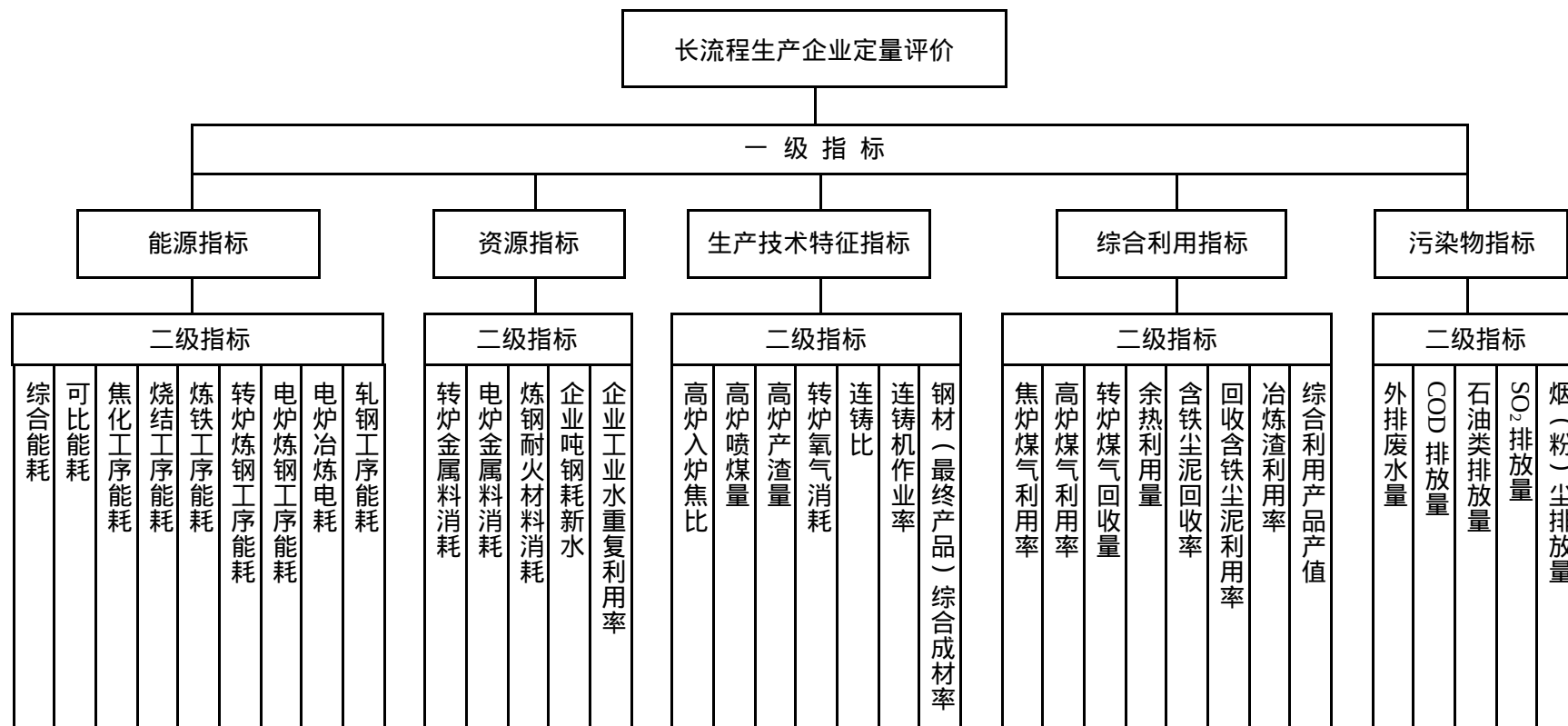


图 1 长流程生产企业定量评价指标体系框架

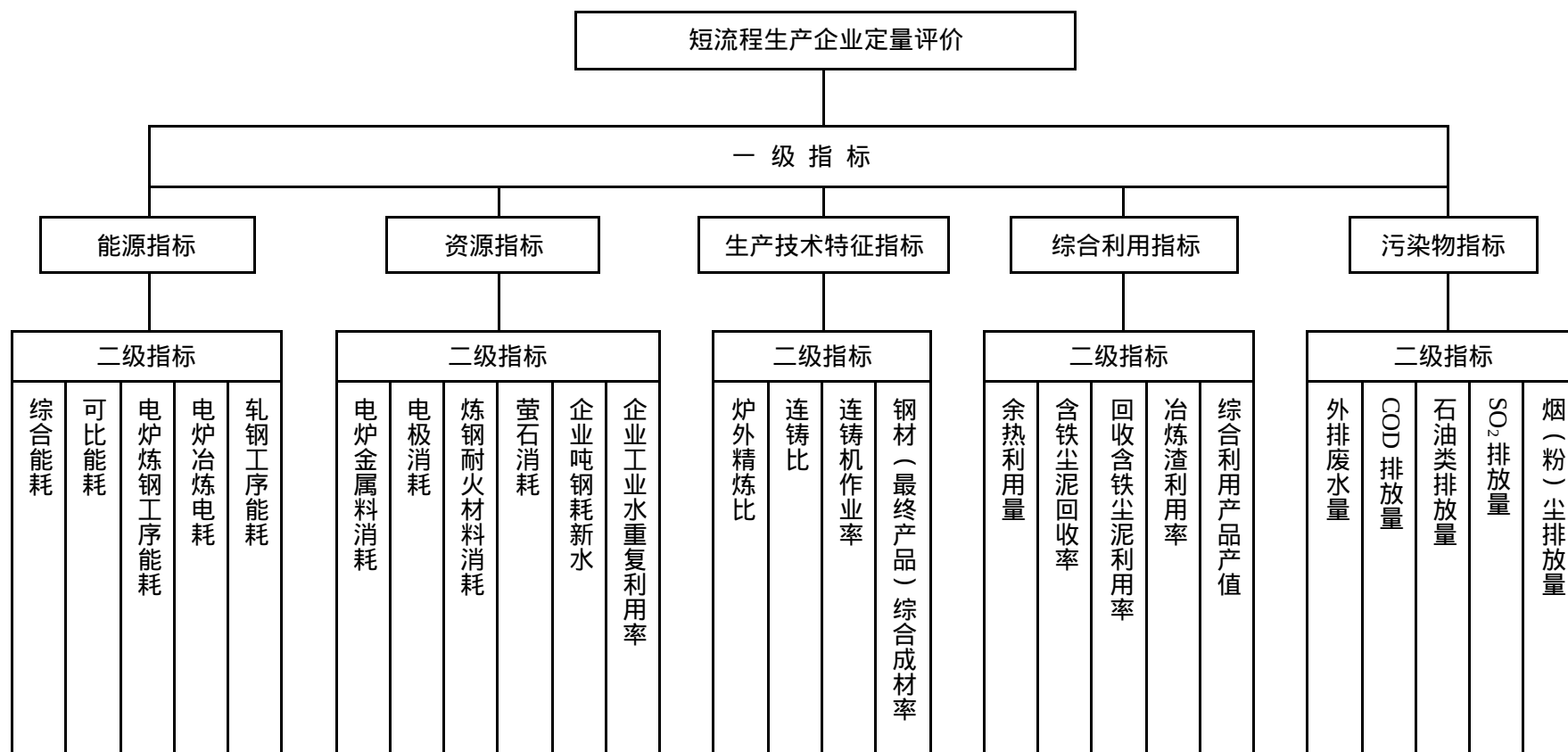


图 2 短流程生产企业定量评价指标体系框架

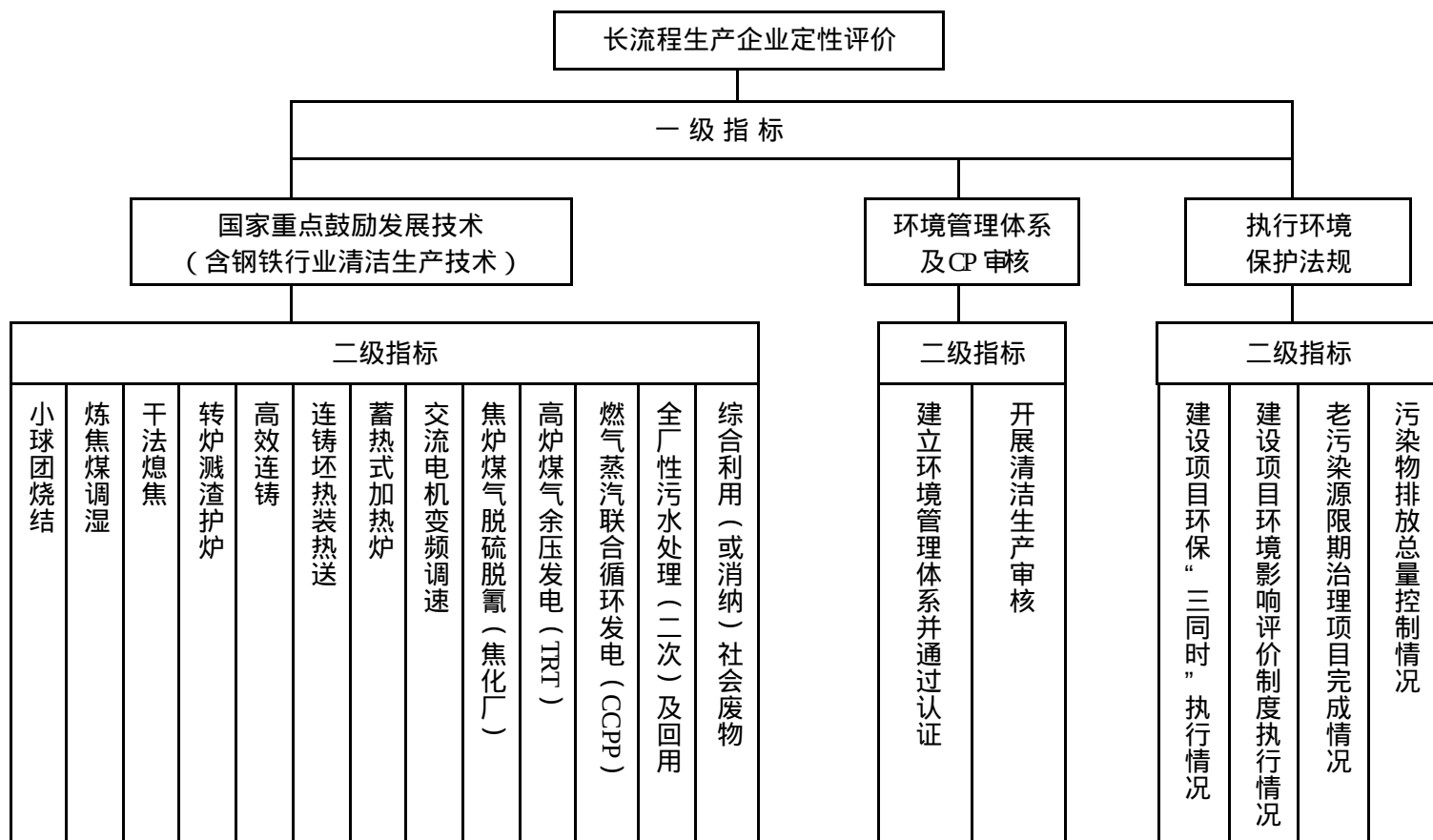


图3 长流程生产企业定性评价指标体系框架

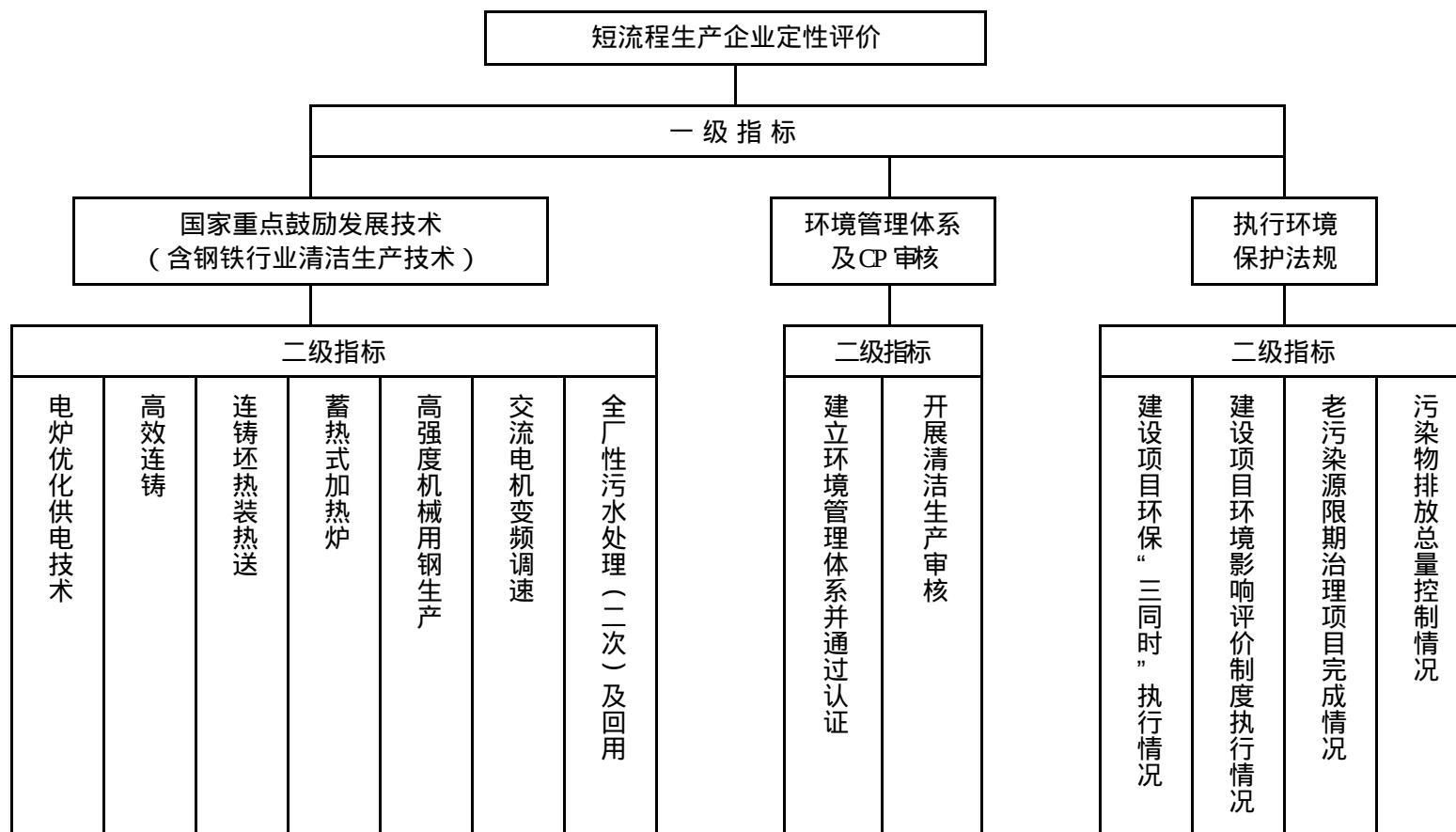


图 4 短流程生产企业定性评价指标体系框架

3 钢铁企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钢铁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行业清洁生产的平均先进水平。

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钢铁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。

长流程生产企业和短流程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 1~4。

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。

表 1 长流程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 ¹
(1) 能源 指标	25	综合能耗	kgce/t 钢	4	700
		可比能耗	kgce/t 钢	6	680
		焦化工序能耗	kgce/t 焦	3	140
		烧结工序能耗	kgce/t 矿	2	60
		炼铁工序能耗	kgce/t 铁	3	446
		转炉炼钢工序能耗	kgce/t 钢	2	20
		电炉炼钢工序能耗	kgce/t 钢	2	210
		电炉冶炼电耗	kWh/t 钢	1	370
		轧钢工序能耗	kgce/t 材	2	80
(2) 资源 指标	20	转炉金属料消耗	kg/t 钢	3	1090
		电炉金属料消耗	kg/t 钢	3	1050
		炼钢耐火材料消耗	kg/t 钢	1	10
		企业吨钢耗新水	m ³ /t 钢	8	6
		企业工业水重复利用率	%	5	93
(3) 生产 技术 特征 指标	20	高炉入炉焦比	kg/t 铁	3	380
		高炉喷煤量	kg/t 铁	3	150
		高炉产渣量	kg/t 铁	3	320
		转炉氧气消耗	Nm ³ /t 钢	2	55
		连铸比	%	4	100
		连铸机作业率	%	1	75
		钢材（最终产品）综合成材率	%	4	96
(4) 综合 利用 指标	20	焦炉煤气利用率	%	2	100
		高炉煤气利用率	%	3	97
		转炉煤气回收量	kgce /t 钢	3	21
		余热利用量	kgce/t 钢	3	30
		含铁尘泥回收率	%	2	100
		回收含铁尘泥利用率	%	2	100
		冶炼渣利用率	%	2	100
		综合利用产品产值	元/t 钢	3	100
(5) 污 染 物 指 标	15	外排废水量	m ³ /t 钢	3	3
		COD 排放量	kg/t 钢	2	0.20
		石油类排放量	kg/t 钢	3	0.005
		SO ₂ 排放量	kg/t 钢	4	1.0
		烟（粉）尘排放量	kg/t 钢	3	1.3

注：1 评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

表 2 短流程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 ¹
(1) 能源 指标	25	综合能耗	kgce/t 钢	6	530
		可比能耗	kgce/t 钢	7	500
		电炉炼钢工序能耗	kgce/t 钢	4	300
		电炉冶炼电耗	kWh/t 钢	4	490
		轧钢工序能耗	kgce/t 材	4	175
(2) 资源 指标	25	电炉金属料消耗	kg/t 钢	5	1050
		电极消耗	kg/t 钢	3	1.5
		炼钢耐火材料消耗	kg/t 钢	2	14
		萤石消耗	kg/t 钢	2	3
		企业吨钢耗新水	m ³ /t 钢	8	6
		企业工业水重复利用率	%	5	92
(3) 生产 技术 特征 指标	15	炉外精炼比	%	6	100
		连铸比	%	2	95
		连铸机作业率	%	1	70
		钢材（最终产品） 综合成材率	%	6	92
(4) 综合 利用 指标	15	余热利用量	kgce/t 钢	5	25
		含铁尘泥回收率	%	2	100
		回收含铁尘泥利用率	%	2	100
		冶炼渣利用率	%	3	100
		综合利用产品产值	元/t 钢	3	20
(5) 污 染 物 指 标	20	外排废水量	m ³ /t 钢	5	3
		COD 排放量	kg/t 钢	3	0.2
		石油类排放量	kg/t 钢	4	0.04
		SO ₂ 排放量	kg/t 钢	3	0.40
		烟（粉）尘排放量	kg/t 钢	5	1.0

注：1 评价基准值的单位与其相应指标的单位相同。

表 3 长流程生产企业定性评价指标项目及权重

一级指标	指标 分值	二级指标	指标 分值	备注
(1) 执行国家重点鼓励发展技术（含冶金清洁生产技术）的符合性	50	小球团烧结	3	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； 对污染物排放总量控制要求，凡水污染物和大气污染物均有超总量要求的则不给分；凡仅有水污染物或大气污染物超总量要求的，则给 4 分。
		炼焦煤调湿	3	
		干法熄焦	6	
		转炉溅渣护炉	3	
		高效连铸	3	
		连铸坯热装热送	6	
		蓄热式加热炉	5	
		交流电机变频调速	3	
		焦炉煤气脱硫脱氰（焦化厂）	3	
		高炉煤气余压发电（TRT）	3	
		燃气蒸汽联合循环发电（CCPP）	3	
		全厂性污水处理（二次）及回用	4	
(2) 环境管理体系建立及清洁生产审核	25	综合利用（或消纳）社会废物	5	
		建立环境管理体系并通过认证	10	
(3) 贯彻执行环境保护法规的符合性	25	开展清洁生产审核	15	
		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	5	
		老污染源限期治理项目完成情况	6	
		污染物排放总量控制情况	9	

表 4 短流程生产企业定性评价指标项目及权重

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	备注
(1) 执行国家重点鼓励发展技术(含冶金清洁生产技术)的符合性	50	电炉优化供电技术	6	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,其给分办法与表3中长流程生产企业的定性评价指标体系的给分要求相同。
		高效连铸	7	
		连铸坯热装热送	9	
		蓄热式加热炉	9	
		高强度机械用钢生产	5	
		交流电机变频调速	6	
		全厂性污水处理(二次)及回用	8	
(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) 贯彻执行环境保护法规的符合性	25	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	5	
		老污染源限期治理项目完成情况	6	
		污染物排放总量控制情况	9	

4 钢铁企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(如二次能源回收量及其利用率、工业水重复利用率、固体废物利用率、高炉喷煤量、连铸比、连铸机作业率、钢材最终产品综合成材率等指标)。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 $S_i > k/m$ 时（其中 k 为该类一级指标的权重值， m 为该类一级指标中实际参与考核的二级指标的项目数），取该 S_i 值为 k/m 。

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：

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

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：

$$K_i' = K_i \cdot A_j$$

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：

$$P_2 = \sum_{i=1}^n F_i$$

式中：P₂—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 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算

为了综合考核钢铁企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。国内大中型钢铁企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。综合评价指数的计算公式为：

$$P = 0.7P_1 + 0.3P_2$$

式中：P—企业清洁生产的综合评价指数，其值一般在 100 左右；

P₁、P₂—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_r）

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：

$$P_r = P_b / P_a$$

式中：P_r—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 钢铁行业清洁生产企业的评定

对钢铁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。

根据目前我国钢铁行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 5。

表 5 钢铁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	
	长流程生产企业	短流程生产企业
清洁生产先进企业	$P \geq 90$	$P \geq 85$
清洁生产企业	$85 \leq P < 90$	$75 \leq P < 85$

按国家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污染源排放超标）或仍继续采用要求淘汰的设备、工艺和产品进行生产的，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

《钢铁行业清洁生产评价指标体系》部分指标的指标解释与《中国钢铁统计》和《钢铁企业环境保护统计》中指标概念一致，其它指标解释如下：

1 炼钢耐火材料消耗

炼钢工序（包括转炉炼钢、电炉炼钢、炉外精炼、连铸等）每生产 1 吨合格钢水消耗的耐火材料量。其计算公式为：

$$\text{炼钢耐火材料消耗 (kg/t 钢)} = \frac{\text{炼钢工序耐火材料年耗量 (kg)}}{\text{合格钢水年产量 (t)}}$$

2 高炉产渣量

每生产 1 吨生铁产生的高炉渣量。其计算公式为：

$$\text{高炉产渣量 (kg/t 铁)} = \frac{\text{高炉渣年产量 (kg)}}{\text{生铁年产量 (t)}}$$

3 转炉煤气回收量

每生产 1 吨合格钢水回收的转炉煤气折合标准煤量。其计算公式为：

$$\text{转炉煤气回收量 (kgce/t钢)} = \frac{\text{全年回收转炉煤气折合标准煤量 (kgce)}}{\text{合格钢水年产量 (t)}}$$

4 余热利用量

钢铁生产各工序所有可利用余热的吨钢利用量。其计算公式为：

$$\text{余热利用量 (kgce/t钢)} = \frac{\text{各工序所有可利用余热的全年实际利用量 (kgce)}}{\text{合格钢水年产量 (t)}}$$

5 综合利用产品产值

每生产 1 吨合格钢水综合利用产品的产值。其计算公式为：

$$\text{综合利用产品产值 (元/t钢)} = \frac{\text{综合利用产品年产值 (元)}}{\text{合格钢水年产量 (t)}}$$

6 外排废水量

每生产 1 吨合格钢水外排的废水量。其计算公式为：

$$\text{外排废水量 (m}^3\text{/t钢)} = \frac{\text{年排放废水量 (m}^3\text{)}}{\text{合格钢水年产量 (t)}}$$

7 COD 排放量

每生产 1 吨合格钢水外排废水中的 COD 量。其计算公式为：

$$\text{COD排放量 (kg/t钢)} = \frac{\text{年排放COD量 (kg)}}{\text{合格钢水年产量 (t)}}$$

8 石油类排放量

每生产 1 吨合格钢水外排废水中的石油类量。其计算公式为：

$$\text{石油类排放量 (kg/t钢)} = \frac{\text{年排放石油类量 (kg)}}{\text{合格钢水年产量 (t)}}$$

9 SO₂ 排放量

每生产 1 吨合格钢水外排废气中的 SO₂ 量。其计算公式为：

$$\text{SO}_2\text{排放量 (kg/t钢)} = \frac{\text{年排放SO}_2\text{量 (kg)}}{\text{合格钢水年产量 (t)}}$$

10 烟（粉）尘排放量

每生产 1 吨合格钢水外排的烟粉尘量。其计算公式为：

$$\text{烟（粉）尘排放量（kg/t 钢）} = \frac{\text{年排放烟尘量（kg）} + \text{年排放粉尘量（kg）}}{\text{合格钢水年产量（t）}}$$

11 萤石消耗

每生产 1 吨合格钢水消耗的萤石量。其计算公式为：

$$\text{萤石消耗（kg/t 钢）} = \frac{\text{萤石年耗量（kg）}}{\text{合格钢水年产量（t）}}$$

12 炉外精炼比

炉外精炼比是指经过炉外精炼（二次冶金）工艺生产的合格钢水年产量占合格钢水年总产量的比例。其计算公式为：

$$\text{炉外精炼比（\%）} = \frac{\text{精炼合格钢水年产量（t）}}{\text{合格钢水年产量（t）}} \times 100\%$$