

附件 1

# 钢铁行业(烧结、球团)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  
工 业 和 信 息 化 部  
发布

# 目 录

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 计算方法与数据来源 .....	10

# 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》，指导和推动钢铁行业（烧结、球团工序）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，制定钢铁行业（烧结、球团）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指数总得分值将企业清洁生产水平分为三级，I级代表国际清洁生产领先水平，II级代表国内清洁生产先进水平，III级代表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：北京京诚嘉宇环境科技有限公司（冶金清洁生产技术中心）、中国环境科学研究院、首钢京唐钢铁联合有限责任公司。

本指标体系技术起草人：刘锬、李艳萍、张玲、姜琪、吕杰、杨奕、张磊、杨宝玉、吴礼云、张青玲、刘玉忠、赵若楠

本指标体系由国家发展改革委、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改革委、生态环境部会同工业和信息化部负责解释。

## 1 适用范围

本指标体系规定了钢铁行业（烧结、球团工序）企业清洁生产的一般要求。本指标体系将清洁生产指标分为六类，即生产工艺装备及技术指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放控制指标、产品特征指标、清洁生产管理指标。

本指标体系适用于钢铁行业（烧结、球团工序）企业的清洁生产审核、清洁生产潜力与机会的判断以及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、排污许可证管理、环保领跑者等环境管理制度。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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）适用于本文件。

GB 13456	钢铁工业水污染物排放标准
GB 21256	粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额
GB 28662	钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准
GB 50632	钢铁企业节能设计规范
GB/T 18916.2-2012	取水定额 第2部分：钢铁联合企业
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

《产业结构调整指导目录（2013年修订版）》（国家发展改革委 2013年 第21号令）

《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）

《钢铁行业清洁生产评价指标体系》（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部 2014年 第3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 厚料层技术

是一种烧结工艺，指通过提高铺在烧结台车上的混合料料层的厚度，实现改善烧结矿质量、提高烧结矿强度、降低固体燃料消耗的操作工艺。

### 3.2 低温烧结工艺

是一种烧结方法，指以较低的温度（ $\leq 1280^{\circ}\text{C}$ ）烧结，以较低的燃料消耗、产生一种强度高、还原性好的针状铁酸钙为主要粘结相的烧结方法。

### 3.3 烧结（球团）余热回收

指将烧结（球团）生产工序中产生的废气热量及烧结（球团）矿显热加以回收和再利用。

### 3.4 固体燃料消耗

指烧结过程中生产每吨合格烧结矿消耗的焦粉、煤粉以及其他含碳固体燃料等，以  $\text{kgce/t}$

表示。

### 3.5 焙烧燃料消耗

指球团生产过程中生产每吨合格球团矿消耗的煤粉等固体燃料和气体燃料，以 kgce/t 表示。

### 3.6 水重复利用率

指工序重复利用水量与总用水量的百分比。

### 3.7 污染物排放控制指标

指单位烧结矿（或球团矿）产品生产过程中污染物的排放量。

### 3.8 转鼓指数

转鼓指数是反映烧结机械强度的物理性能指标，按国家标准方法进行试验，单次测定值指试样在专用的转鼓内进行测试后，所得粒度大于规定标准的试样重量占试样总重量的百分比，转鼓指数越大，机械强度越高。

### 3.9 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、在对钢铁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：工序能耗、颗粒物排放量、二氧化硫排放量、氮氧化物排放量、产业政策符合性、达标排放、总量控制、突发环境事件预防等八项指标。

## 4 评价指标体系

钢铁行业（烧结、球团）清洁生产评价指标体系技术要求内容见表 1 和表 2。

表 1 钢铁行业（烧结工序）清洁生产评价指标体系技术要求表

一级指标		二级指标						
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	I 级基准值 (1.0)	II 级基准值 (0.8)	III 级基准值 (0.6)	
生产工艺装备及技术	0.35	1	装备配置	0.26	360 m <sup>2</sup> 及以上烧结机，配置率 ≥60%	280 m <sup>2</sup> 及以上烧结机，配置率 ≥60%	180 m <sup>2</sup> 及以上烧结机，配置率 100%	
		2	厚料层技术	0.09	≥800mm	≥700mm	≥600mm	
		3	低温烧结工艺	0.09	采用该技术			-
		4	余热回收利用装备(回收量以蒸汽计)	0.11	建有烧结余热回收利用装置，余热回收量≥9kgce/t 矿	建有烧结余热回收利用装置，余热回收量≥7kgce/t 矿	建有烧结余热回收利用装置，余热回收量≥4kgce/t 矿	
		5	降低漏风率技术	0.09	采用降低漏风率的技术，使漏风率不超过 35%	采用降低漏风率的技术，使漏风率不超过 43%	采用降低漏风率的技术，使漏风率不超过 50%	
		6	烟气综合净化技术	0.11	采用烧结机头脱硫、脱硝、脱二噁英及重金属的烟气综合净化技术	采用烧结机头脱硫、脱硝烟气综合净化技术	采用烧结机头脱硫烟气净化技术	
		7	除尘设施	0.11	物料储存：石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料，应采用料仓、储罐等方式密闭储存；其他散状物料密闭储存； 物料输送：散状物料密闭输送	物料储存和物料输送：散状物料密闭储存和输送	物料储存：散状物料采用防风抑尘网或密闭储存； 物料输送：散状物料密闭输送	
		8		0.14	机头、机尾、整粒、筛分等主要工序配备有齐全的除尘装置，确保无可见烟粉尘外逸			
资源与能源消耗	0.20	1	工序能耗（不含脱硝）*，kgce/t	0.45	≤45	≤50	≤58	
			工序能耗（含脱硝）*，kgce/t		≤49	≤54	≤62	
		2	电力消耗，kwh/t(不含脱硝，回收电量不抵扣)	0.15	≤40	≤45	≤50	
			电力消耗，kwh/t(含脱硝，回收电量不抵扣)		≤50	≤54	≤57	
		3	固体燃料消耗，kgce/t	0.30	≤41	≤43	≤55	
4	生产取水量，m <sup>3</sup> /t	0.10	≤0.2	≤0.3	≤0.6			
产品特征	0.05	1	烧结矿品位，%	0.40	≥58	≥56	≥54	

一级指标		二级指标						
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	I 级基准值 (1.0)	II 级基准值 (0.8)	III 级基准值 (0.6)	
		2	烧结内循环返矿率, %	0.20	≤17	≤20	≤27	
		3	转鼓指数, %	0.20	≥83	≥78	≥74	
		4	产品合格率, %	0.20	≥99.7	≥98.0	≥95.0	
		1	颗粒物排放量*, kg/t	0.25	≤0.05	≤0.09	≤0.22	
污染物排放控制	0.20	2	二氧化硫排放量*, kg/t	0.30	≤0.10	≤0.14	≤0.57	
		3	氮氧化物(以二氧化氮计)排放量*, kg/t	0.25	≤0.14	≤0.28	≤0.85	
		4	原料选取	0.20	控制易产生二噁英物质的原料, 包括采用低氯无烟煤、选用含铜量低的铁矿石原料、不再喷 CaCl <sub>2</sub> 溶液			-
		1	脱硫副产物利用率, %	0.40	≥90	≥70	-	
资源综合利用	0.10	2	工业用水重复利用率, %	0.30	≥92	≥89	≥80	
		3	粉尘综合利用率, %	0.30	≥99.9	≥99.5	≥99.0	
		1	产业政策符合性*	0.15	未采用国家明令禁止和淘汰的生产工艺、装备			
清洁生产管理	0.10	2	达标排放*	0.15	污染物排放满足国家及地方政府相关规定要求			
		3	总量控制*	0.15	污染物许可排放量、二氧化碳排放量及能源消耗量满足国家及地方政府相关规定要求			
		4	突发环境事件预防*	0.15	按照国家相关规定要求, 建立健全环境管理制度及污染事故防范措施, 无重大环境污染事故发生			
		5	建立健全环境管理体系	0.05	建有环境管理体系, 并取得认证, 能有效运行; 全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案, 并达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建有环境管理体系, 能有效运行; 完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%, 达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有环境管理体系, 能有效运行; 完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%, 部分达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	
		6	物料和产品运输	0.10	进出企业的铁精矿、煤炭、焦炭等大宗物料和产品采用铁路、水路、管道或管状带式输送机等方式运输比例不低于 80%; 或全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车运输	采用清洁运输方式, 减少公路运输比例		

一级指标		二级指标					
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	I级基准值 (1.0)	II级基准值 (0.8)	III级基准值 (0.6)
		7	固体废物处置	0.05	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥80%	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥70%	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥50%
		8	清洁生产机制建设与清洁生产审核	0.10	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员职责分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥90%；有开展清洁生产工作记录	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥70%；有开展清洁生产工作记录	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥50%；有开展清洁生产工作记录
		9	节能减碳机制建设与节能减碳活动	0.10	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥90%；年度节能减碳任务达到国家要求	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥80%；年度节能减碳任务达到国家要求	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥70%；年度节能减碳任务基本达到国家要求

说明：1、表中对生产装备配置率的设置，是在满足生产装备大型化，高效化、自动化、信息化条件下对企业生产装置配置提出的要求；2、表中带“\*”的指标为限定性指标；3、表中指标均包含烧结工序所有环节（含环保设施、余热回收）以烧结机配备脱硫设施为基准，生产取水量含余热回收用水。

表 2 钢铁行业（球团工序）清洁生产评价指标体系技术要求表

一级指标		二级指标						
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	I 级基准值 (1.0)	II 级基准值 (0.8)	III 级基准值 (0.6)	
生产工艺装 备及技术	0.35	1	装备配置	0.28	建有链算机-回转窑或带式焙烧装置，单套设备球团生产规模≥300万 t	建有链算机-回转窑或带式焙烧装置，单套设备球团生产规模≥200 万 t	-	
		2	烟气综合净化技术	0.26	采用该技术，烟气脱硫脱硝	采用该技术，烟气脱硫		
		3	余热回收利用装备	0.23	采用该技术		-	
		4	除尘设施	0.10	物料储存：除尘灰、脱硫灰等粉状物料，应采用料仓、储罐等方式密闭储存；其他散状物料密闭储存；物料输送：散状物料密闭输送	物料储存和物料输送：散状物料密闭储存和输送		物料储存：散状物料采用防风抑尘网或密闭储存；物料输送：散状物料密闭输送
				0.13	焙烧、配料、转运、成品除尘及精矿干燥等主要工序配备有齐全的除尘装置，确保无可见烟粉尘外逸			
资源与能源 消耗	0.20	1	工序能耗*， kgce/t	0.45	≤15	≤24	≤36	
		2	电力消耗， kWh/t	0.15	≤16	≤26	≤36	
		3	焙烧燃料消耗， kgce/t	0.30	≤17	≤27	≤34	
		4	生产取水量， m³/t	0.10	≤0.2	≤0.3	≤0.5	
产品特征	0.05	1	产品合格率， %	0.40	≥99.7	≥98.5	≥95.5	
		2	球团矿品位， %	0.40	≥64	≥62	≥61	
		3	转鼓指数， %	0.20	≥95	≥93	≥91	
污染物排放 控制	0.20	1	颗粒物排放量*， kg/t	0.30	≤0.04	≤0.08	≤0.20	
		2	二氧化硫排放量*， kg/t	0.40	≤0.09	≤0.13	≤0.50	
		3	氮氧化物（以二氧化氮计）排放量*， kg/t	0.30	≤0.12	≤0.25	≤0.74	
资源综合利 用	0.10	1	脱硫副产物利用率， %	0.40	≥90	≥70	-	
		2	工业用水重复利用率， %	0.30	≥95	≥90	≥80	

一级指标		二级指标						
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	I 级基准值 (1.0)	II 级基准值 (0.8)	III 级基准值 (0.6)	
		3	粉尘综合利用率, %	0.30	≥99.9	≥99.5	≥99.0	
清洁生产管理	0.10	1	产业政策符合性*	0.15	未采用国家明令禁止和淘汰的生产工艺、装备			
		2	达标排放*	0.15	污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			
		3	总量控制*	0.15	污染物排放量、二氧化碳排放量及能源消耗量满足国家及地方政府相关规定要求			
		4	突发环境事件预防*	0.15	按照国家相关规定要求, 建立健全环境管理制度及污染事故防范措施, 无重大环境污染事故发生			
		5	建立健全环境管理体系	0.05	建有环境管理体系, 并取得认证, 能有效运行; 全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案, 并达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建有环境管理体系, 能有效运行; 完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%, 达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建有环境管理体系, 能有效运行; 完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%, 部分达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	
		6	物料和产品运输	0.10	进出企业的铁精矿、煤炭、焦炭等大宗物料和产品采用铁路、水路、管道或管状带式输送机等清洁方式运输比例不低于 80%; 或全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车运输	采用清洁运输方式, 减少公路运输比例		
		7	固体废物处置	0.05	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识, 转移联单完备, 制定有防范措施和应急预案, 无害化处理后综合利用率≥80%	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识, 转移联单完备, 制定有防范措施和应急预案, 无害化处理后综合利用率≥70%	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识, 转移联单完备, 制定有防范措施和应急预案, 无害化处理后综合利用率≥50%	

一级指标		二级指标					
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	I级基准值 (1.0)	II级基准值 (0.8)	III级基准值 (0.6)
		8	清洁生产机制建设与清洁生产审核	0.10	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员职责分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥90%；有开展清洁生产工作记录	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥70%；有开展清洁生产工作记录	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥50%；有开展清洁生产工作记录
		9	节能减碳机制建设与节能减碳活动	0.10	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥90%；年度节能减碳任务达到国家要求	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥80%；年度节能减碳任务达到国家要求	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥70%；年度节能减碳任务基本达到国家要求

说明：1、表中对生产装备配置率的设置，是在满足生产装备大型化，高效化、自动化、信息化条件下对企业生产装置配置提出的要求；2、表中带“\*”的指标为限定性指标；3、表中指标均包含球团工序所有环节（含环保设施）；4、表中工序能耗和电力消耗指标评价不适用于碱性球团矿生产。

## 5 评价方法

### 5.1 计算方法

本指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。

### 5.2 计算公式

#### 5.2.1 二级单项指标得分计算公式

二级单项指标得分计算公式如下：

$$D_{ij} = \omega_{ij} Z_{ijk} Y_{g_k}(x_{ij}) \quad (5-1)$$

$$\text{其中, } Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 1, & x_{ij} \in g_{ijk} \\ 0, & x_{ij} \notin g_{ijk} \end{cases} \quad (5-2)$$

式中， $D_{ij}$ 表示为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的得分； $\omega_{ij}$ 为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的权重。 $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 $x_{ij}$ 对于级别 $g_{ijk}$ 的隶属函数。 $x_{ij}$ 表示第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标； $g_{ijk}$ 表示为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标基准值，其中*k*=1时， $g_{ij1}$ 为I级水平；*k*=2时， $g_{ij2}$ 为II级水平；*k*=3时， $g_{ij3}$ 为III级水平；如公式(5.2)所示，若指标 $x_{ij}$ 隶属 $g_{ijk}$ 函数，则取值为100，否则取值为0。 $Z_{ijk}$ 表示为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标基准值的系数值，其中*k*=1时， $Z_{ij1}$ 取1.0；*k*=2时， $Z_{ij2}$ 取0.8；*k*=3时， $Z_{ij3}$ 取0.6。

#### 5.2.2 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的得分，如公式5-3所示。

$$Y_{gk} = \left( \sum_{i=1}^m (w_i \cdot \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Z_{ijk} Y_{gk}(x_{ij})) \right) \times 100 = \left( \sum_{i=1}^m (w_i \cdot \sum_{j=1}^{n_i} D_{ij}) \right) \times 100 \quad (5-3)$$

式中， $w_i$ 为第*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； $n_i$ 为第*i*个一级指标下二级指标的个数。另外， $Y_{g1}$ 等同于 $Y_I$ （一级水平综合评价指数得分）， $Y_{g2}$ 等同于 $Y_{II}$ （二级水平综合评价指数得分）， $Y_{g3}$ 等同于 $Y_{III}$ （三级水平综合评价指数得分）。

#### 5.2.3 二级指标权重值调整

当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1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：

$$\omega'_{ij} = \omega_{ij} \cdot \left( 1 / \sum_{j=1}^n \omega''_{ij} \right) \quad (5-4)$$

公式中， $\omega'_{ij}$ 为调整后的二级指标项分权重值， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega'_{ij} = 1$ ， $\omega_{ij}$ 为原二级指标分权重值； $\omega''_{ij}$ 为实际参与考核的属于该一级指标项下的二级指标分权重值； $i$ 为一级指标项数； $j$ 为二级指标项数， $j=1 \dots n$ 。

### 5.3 综合评价指数计算步骤

第一步根据相关指标计算二级单项指标得分值 ( $D_{ij}$ )；第二步计算综合评价指数值 ( $Y_{gk}$ )；第三步确定企业达到限定性指标的级别；第四步根据企业达到限定性指标的级别和综合评价指数值 ( $Y_{gk}$ )，结合表 3 确定企业达到的清洁生产水平级别。

### 5.4 钢铁企业清洁生产水平评定

不同等级清洁生产水平综合评价指数判定值规定见表3。

表 3 钢铁企业清洁生产水平判定表

清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
国际清洁生产领先水平	全部达到 I 级限定性指标要求，同时 $100 \geq Y_{gk} \geq 90$
国内清洁生产先进水平	全部达到 II 级限定性指标要求，同时 $90 > Y_{gk} \geq 80$
国内清洁生产一般水平	全部达到 III 级限定性指标要求，同时 $80 > Y_{gk} \geq 70$

## 6 计算方法与数据来源

### 6.1 计算方法

#### 6.1.1 生产装备配置率

$$Z = \frac{Z_Y}{Z_T} \times 100\% \quad (6-1)$$

式中：Z—生产装备配置率，%；

$Z_Y$ —使用指定规格的烧结机或球团焙烧装置数（台/座）；

$Z_T$ —所有不同规格的烧结机或球团焙烧装置数（台/座）。

#### 6.1.2 余热回收量

$$E_Y = \frac{E_Z}{T} \quad (6-2)$$

式中： $E_Y$ —余热回收量，kgce/t $\bar{t}$ ；

$E_Z$ —生产过程中回收蒸汽量（含高温和低温蒸汽），kgce；

$T$ —合格成品烧结矿（球团矿）生产量，t。

### 6.1.3 工序能耗

$$E_{SD} = \frac{E_S - E_{SR}}{T} \quad (6-3)$$

式中： $E_{SD}$ —工序能耗，kgce/t；

$E_S$ —工序消耗的各种能源折标准煤量总和，kgce；

$E_{SR}$ —工序回收的二次能源折标准煤量，kgce；

$T$ —合格成品烧结矿（球团矿）生产量，t；其中：电力折标系数采用 0.1229 kgce/kWh。

注：表2中的工序能耗不含脱硝部分能耗。

### 6.1.4 电力消耗

$$EL = \frac{EL_S}{T} \quad (6-4)$$

式中： $EL$ —电力消耗，kWh/t；

$EL_S$ —工序消耗的总电量（不含空压电站电力消耗），kWh；

$T$ —合格成品烧结矿（球团矿）生产量，t。

注：表2中的电力消耗不含脱硝部分消耗。

### 6.1.5 固体燃料消耗

$$G = \frac{G_S}{T} \quad (6-5)$$

式中： $G$ —固体燃料消耗（包括所有固体含碳燃料，如焦粉、煤粉、含碳除尘灰等），kgce/t；

$G_S$ —烧结矿生产过程中所消耗的固体燃料总量，kgce；

$T$ —合格成品烧结矿生产量，t。

### 6.1.6 焙烧燃料消耗

$$P = \frac{P_S}{T} \quad (6-6)$$

式中： $P$ —焙烧燃料消耗，kgce/t；

$P_S$ —球团矿生产过程中所消耗的燃料总量，kgce；

$T$ —合格成品球团矿生产量，t。

### 6.1.7 生产取水量

$$V = \frac{V_s}{T} \quad (6-7)$$

式中：V—生产取水量，m<sup>3</sup>/t；

$V_s$ —生产烧结矿（球团矿）所消耗的总水量（不含企业自取的海水、苦咸水、排出厂外的废水、回用的酚氰废水和浓盐水），m<sup>3</sup>；

T—合格成品烧结矿（球团矿）生产量，t。

### 6.1.8 脱硫副产物回收利用率

$$R_{LN} = \frac{S_{LN}}{S_D} \times 100\% \quad (6-8)$$

式中： $R_{LN}$ —脱硫副产物回收利用率，%；

$S_{LN}$ —烧结（球团）工序综合利用的脱硫副产物量，t；

$S_D$ —烧结（球团）工序产生的脱硫副产物总量，t。

### 6.1.9 工业用水重复利用率

$$W = \frac{W_r}{W_r + W_n} \times 100\% \quad (6-9)$$

式中：W—工业用水重复利用率，%；

$W_r$ —一段时间内，烧结（球团）生产过程中的重复用水量，m<sup>3</sup>；

$W_n$ —一段时间内，烧结（球团）生产过程中的新水补充量，m<sup>3</sup>。

### 6.1.10 粉尘综合利用率

$$R_{PD} = \frac{S_{PD}}{S_p} \times 100\% \quad (6-10)$$

式中： $R_{PD}$ —粉尘综合利用率，%；

$S_{PD}$ —烧结（球团）工序综合利用的粉尘量，t；

$S_p$ —烧结（球团）工序产生的粉尘总量，t。

### 6.1.11 污染物排放量

$$W_L = \frac{W_{SL}}{T} \quad (6-11)$$

式中： $W_L$ —单位产品污染物排放量，kg/t；

$W_{SL}$ —某种污染物年排放量，kg；

T—合格成品烧结矿（球团矿）年生产量，t；

此处污染物包括生产过程中各个有组织源排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>（以NO<sub>2</sub>计）。

#### 6.1.12 烧结矿（球团矿）品位

$$F = \frac{Q_F}{T} \times 100\% \quad (6-12)$$

式中： $F$ —烧结矿（球团矿）品位，%；

$Q_F$ —烧结矿（球团矿）含铁量，t；

$T$ —合格成品烧结矿（球团矿）生产量，t。

#### 6.1.13 返矿率

$$R_T = \frac{T_R}{T_R + T} \times 100\% \quad (6-13)$$

式中： $R_T$ —烧结返矿率，%；

$T_R$ —烧结生产过程中，烧结矿经过破碎、筛分后返回烧结过程的量（内循环返矿，不含高炉筛下返矿），t；

$T$ —合格成品烧结矿生产量，t。

#### 6.1.14 转鼓指数

$$M = \frac{Q_M}{Q_{MT}} \times 100\% \quad (6-14)$$

式中： $M$ —转鼓指数，%；

$Q_M$ —试样测验后粒度大于规定标准的重量总和，kg；

$Q_{MT}$ —试样重量总和，kg。

#### 6.1.15 产品合格率

$$Q = \frac{Q_Q}{Q_{QT}} \times 100\% \quad (6-15)$$

式中： $Q$ —产品合格率，%；

$Q_Q$ —烧结矿（球团矿）检验合格量，t；

$Q_{QT}$ —烧结矿（球团矿）检验总量，t。

### 6.2 数据来源

6.2.1 清洁生产评价应以报告期内的实际检测、监测、统计数据为依据。一般报告期为一个自然经营年度，并与自然经营年度同步。

6.2.2 对大气污染物排放情况进行监测的频次、采样时间等要求，按国家有关污染源监测技术规范的规定执行。

6.2.3 本标准各项指标的采样和监测按照国家标准监测方法执行。