ICS 67.010

F 01



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

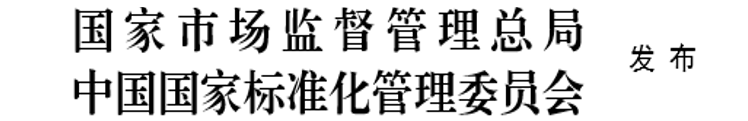
循环经济绩效评价 钢铁行业

**Guide for circular economy evaluating—Iron and steel industry**

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
|  |

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施



前  言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国产品回收利用基础与管理标准化技术委员会（SAC/TC415）提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准为首次发布，随着技术的不断进步和发展，将适时修订。

循环经济绩效评价 钢铁行业

1. 范围

本标准规定了钢铁企业循环经济绩效评价的基本要求、评价指标要求、循环经济指数计算方法和评价等级。

本标准适用于评价钢铁联合企业循环经济绩效水平。

1. 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，仅所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 18597 危险废物贮存污染控制标准

《钢铁行业规范条件（2015年修订）》（工业和信息化部2015年第35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）

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



钢铁联合企业**iron and steel enterprise**

指具有烧结、球团、焦化、炼铁、转炉炼钢、轧钢等生产工序的钢铁企业。包括有烧结、炼铁、转炉炼钢、轧钢生产工序，而缺少球团或焦化生产工序的钢铁企业，不包括独立的炼铁、炼钢、轧钢等钢铁企业。

1. 基本要求

基本要求应着重考虑但不限于以下内容：

1. 贯彻执行国家和地方循环经济有关法律法规、政策和强制性标准；
2. 企业须做到污染物达标排放，危险废物污染控制须符合GB 18597的规定；
3. 建立环境管理体系及能源管理体系，且环境管理体系通过第三方认证；
4. 未使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、技术、设备、产品；
5. 能源计量器具和用水计量器具配备、节能减排设施配备及污染物在线监测系统配备符合《钢铁行业规范条件（2015年修订）》规定；
6. 具备完善的循环经济产业链，参见附录A。
7. 循环经济指标
   1. 指标构成

钢铁联合企业循环经济绩效评价指标包括“资源产出”和“资源循环利用”两个一级指标，包括“能源利用”、“水资源利用”、“原材料利用”、“可燃气体利用”、“水重复利用”、“固体废弃物综合利用”6个二级指标，包括“焦化工序单位产品能耗”、“烧结工序单位产品能耗”、“球团工序单位产品能耗”、“炼铁工单位产品能耗”、“转炉炼钢工序单位产品能耗”、“电炉炼钢工序单位产品能耗”、“热轧工序单位产品能耗”、“冷轧工序单位产品能耗”、“吨钢取水量”、“转炉炼钢钢铁料消耗”、“钢材综合成材率”、“焦炉煤气利用率”、“高炉煤气利用率”、“转炉煤气回收热量”、“工业用水重复利用率”、“高炉渣综合利用率”、“钢渣综合利用率”、“含铁尘泥回收利用率”18个三级指标。

* 1. 指标要求

钢铁联合企业循环经济绩效评价指标要求见表1。

1. 指标要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级  指标 | 权重 | 二级指标 | 权重 | 序号 | 三级指标 | 权重 | 指标基准值 | 指标类型 |
| 资源  产出 | 1/2 | 能源产出 | 1/3 |  | 焦化工序能耗，kgce/ (t 焦) | 1/5 | 97 | 可选 |
|  | 烧结工序能耗，kgce/(t 烧结矿) | 1/5 | 45 | 2选1 |
|  | 球团工序能耗，kgce/(t 球团) | 15 |
|  | 炼铁工序能耗，kgce/ (t 铁) | 1/5 | 361 | 必选 |
|  | 转炉炼钢工序能耗，kgce/ (t 钢) | 1/5 | -28 | 2选1 |
|  | 电炉炼钢工序能耗，kgce/ (t 钢)  （全废钢法） | 59 |
|  | 热轧工序能耗（中厚板/棒线/热轧薄板），kgce/ (t 钢) | 1/5 | ≤48/≤53/≤50 | 2选1 |
|  | 冷轧工序能耗（酸轧/退火/镀锌），  kgce/ (t 钢) | ≤20/≤41/≤50 |
| 水资源产出 | 1/3 |  | 吨钢取水量，m3/t | 1 | 3.8 | 必选 |
| 原材料产出 | 1/3 |  | 转炉炼钢钢铁料消耗，kg/t | 1/2 | 1060 | 必选 |
|  | 钢材综合成材率，％ | 1/2 | 99 | 必选 |
| 资源循环利用 | 1/2 | 可燃气体利用 | 1/3 |  | 焦炉煤气利用率，％ | 1/3 | 100 | 可选 |
|  | 高炉煤气利用率，％ | 1/3 | 100 | 必选 |
|  | 转炉煤气回收热量，kgce/(t 钢) | 1/3 | 28 | 必选 |
| 水重复利用 | 1/3 |  | 工业用水重复利用率，％ | 1 | 98 | 必选 |
| 固体废弃物综合利用 | 1/3 |  | 高炉渣综合利用率，％ | 1/3 | 100 | 必选 |
|  | 钢渣综合利用率，％ | 1/3 | 100 | 必选 |
|  | 含铁尘泥回收利用率，％ | 1/3 | 100 | 必选 |

1. 循环经济指数计算方法

6.1指标数据采集与计算方法

资源环境类定量指标的数据采集按照国家环境保护、资源能源消耗标准监测方法执行，非环境类定量指标的数据采用企业统计数据。各指标的计算方法及数据来源见附录B。

6.2 循环经济指数计算

循环经济指数的计算方法如公式（1）所示。

…………………………………（1）

式中：

为第个一级指标的权重；为第个一级指标下的第个二级指标的权重；为第个二级指标下的第个三级指标的权重；其中，，，为一级指标的个数；为第个一级指标下二级指标的个数；为第个二级指标下三级指标的个数；为第个二级指标下的第个三级指标的值，为第个二级指标下的第个三级指标的基准值。



工序能耗(除转炉工序外)、吨钢取水量、转炉炼钢钢铁料消耗均为逆指标，其余为正指标，计算正指标的指数时，取；计算逆指标的指数时，取。当或时，取＝1或＝1。

1. 评价等级

本标准规定了钢铁企业循环经济水平的三个等级：★★★级循环经济企业为行业循环经济领先水平，占全行业的比例不超过10%；★★级循环经济企业为行业循环经济先进水平，占全行业的比例不超过20%；★级循环经济企业为行业循环经济一般水平，占全行业的比例不超过50%。具体等级要求见表2。

1. 钢铁联合企业循环经济绩效评价等级

|  |  |
| --- | --- |
| 评价等级 | 等级要求 |
| ★★★级循环经济企业 | 同时满足：（a）满足基本要求；（b）*PI*≥97 |
| ★★级循环经济企业 | 同时满足：（a）满足基本要求；（b）*PI*≥95 |
| ★级循环经济企业 | 同时满足：（a）满足基本要求；（b）*PI*≥90 |

1. （规范性附录）  
   钢铁联合企业循环经济产业链图

**烧结/**

**球团**

**高炉**

**转炉**

**连铸**

**加热**

**热轧**

**焦化**

**冷轧**

**铁矿石**

**炼焦煤**

**磁选**

**建材**

**主链**

**静脉链**

**复合产业**

**产品**

**煤气净化**

**煤化工**

**硫磺**

**医院**

**煤矿**

**开采**

**生活**

**热电**

**化工**

**焦炉煤气**

**煤气**

**氧化铁皮**

**矿渣微粉**

**高炉渣**

**尾渣**

**硫酸**

**氧气**

**矿井废水**

**生活废水**

**余热**

**钢渣**

**氮**

**气**

**硫膏**

**脱硫副产物**

**废钢**

**化工/建材**

**灰/尘泥**

**提取锌**

**还原铁**

* 1. 钢铁联合企业循环经济产业链图

1. （规范性附录）  
   循环经济指标计算方法及数据来源
   1. 炼焦工序能耗

炼焦工序能耗按式（1）计算：

……………………………………………(1)

式中：

*EJ*—炼焦工序能耗，kgce/t；该工序能耗含备煤、炼焦及煤气净化工段（不含化产精制）的能耗；

*T*—年全部焦炭合格产出量，t；

*I*—年投入原料煤量，kgce；

*Q*—年焦化产品外供量，是指供外厂（车间）的焦炭、焦炉煤气、粗苯、粗焦油等的数量，kgce；

*E*—年加工能耗量，是指炼焦生产所用焦炉煤气、高炉煤气、水、电、蒸汽、压缩空气等能源，kgce；

*R*—年余热回收量，如干熄焦工序回收的蒸汽量等，kgce。

* 1. 烧结工序能耗

烧结工序能耗按式（2）计算：

………………………………………………(2)

式中：

*ESD—*烧结工序能耗，kgce/t；

*ES —*年烧结工序消耗的各种能源折标准煤量总和，kgce；

*ESR—*年烧结工序回收的二次能源折标准煤量，kgce；

*TSH—*合格成品烧结矿年生产量，t。

* 1. 球团工序能耗

球团工序能耗按式（3）计算：

………………………………………………(3)

式中：

*EQD—*球团工序能耗，kgce/t；

*EQ—*年球团工序消耗的各种能源折标准煤量总和，kgce；

*EQR—*年球团工序回收的二次能源折标准煤量，kgce；

*TQH—*合格成品球团矿年生产量，t。

* 1. 炼铁工序能耗

炼铁工序能耗按式（4）计算：

………………………………………………(4)

式中：

*E*T―炼铁工序能耗，kgce/t；

*E*TD―年炼铁工序消耗的各种能源的折标准煤量总和，kgce；

*E*TR―年炼铁工序回收的二次能源折标准煤量，kgce；

*T*TH―年生铁合格产出量，t。

* 1. 转炉（电炉）炼钢工序能耗

转炉（电炉）炼钢工序能耗指按式（5）计算：

…………………………………………………(5)

式中：

*Eu*—转炉或电炉生产合格钢水所消耗的能源量，kgce/t；

*Es*—年生产合格钢水所投入的能源量，kgce；

*Eo*—年煤气与蒸汽等余能回收量，kgce；

*Mes*—合格钢水年产量，t。

* 1. 热轧（冷轧）工序能耗

热轧（冷轧）工序能耗按式（6）计算：

………………………………………………(6)

式中：

*Zdnh*—轧钢工序单位能耗，kgce/t；

*Zznh*—轧钢工序年生产钢材的总能耗，kgce；

*Zhwl*—轧钢工序年生产钢材所回收与外供的能源量，kgce；

*Zhgcl*—轧钢工序年生产合格钢材产量，t。

* 1. 吨钢取水量

指企业一定时间内，从各种常规水资源提取的水量除去对外供水量后均摊到企业每吨钢上的用水量。取水量范围包括取自地表水(以净水厂供水计量)、地下水、城镇供水工程,以及企业从市场购得的其他水或水的产品(如蒸汽、热水、地热水等)的水量。吨钢取水量按式（7）计算：

……………………………………………(7)

式中：

*Vui*—吨钢取水量，m3/t钢；

*Q* —在一定的计量时间内，企业合格粗钢产量，t；

*Vi1*—从自建或合建取水设施等取水量总和，m3；

*Vi2*—外购水（或水的产品）量总和，包括市政供水工程取水量，m3；

*Vi3*—外供水（或水的产品）量总和，m3。

* 1. 转炉炼钢钢铁料消耗

指投入钢铁料（生铁+废钢）量和合格粗钢产量之比。

* 1. 钢材综合成材率

指年生产的合格钢材与消耗钢锭/连铸坯总量的比值，按式（9）计算：

……………………………………………(9)

式中：

*Gczl—*钢材综合成材率（含一次加工、二次加工、三次加工），%；

*Gcs—*年合格钢材生产量，万t；

*Gch—*年耗用钢锭/连铸坯产量，万t。

* 1. 高炉（焦炉）煤气利用率

指煤气（高炉煤气、焦炉煤气）回收利用量与产生总量的比值, 按式（10）计算：

………………………………………（10）

式中：

*QHL*——煤气利用率，%；

*QH*——年煤气利用量，万m3；

*QC*——年煤气产生量，万m3。

* 1. 转炉煤气回收热量

指回收转炉煤气所具有的热量，是转炉煤气回收量与其热值的乘积。

* 1. 工业用水重复利用率

指生产重复用水量占生产用水总量的比值。生产重复用水量指企业生产用水中重复再利用的水量， 包括循环使用、一水多用和串级使用的水量（含经处理后回用量）。生产用水总量指企业厂区内用于生 产的水量，等于生产用新鲜水量与生产重复用水量之和,按式（11）计算：

………………………………………（11）

式中：

*W*——水重复利用率，%；

*Wr*——企业生产过程中的重复用水量，m3；

*Wn*——企业生产过程中补充的新鲜水量，m3。

* 1. 高炉渣（钢渣）综合利用率

指高炉渣（钢渣）回收利用量占产生量的百分率，按式（12）计算：

…………………………………………（12）

式中：

*R*—高炉渣（钢渣）综合利用率，%；

*SC*—企业年综合利用的高炉渣（钢渣）量（含自用或外销），其中钢渣利用包括高附加值利用和非高附加值利用两部分，t；

*SD*—企业在炼铁（或炼钢）生产过程中年产生的高炉渣（钢渣）总量，t。

* 1. 含铁尘泥回收利用率

指含铁尘泥回收利用量占产生量的百分率，按式（13）计算：

…………………………………………（13）

式中：

*RCN*—含铁尘泥回收利用率，%；

*CH*—企业在钢铁生产过程（包含烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢）中年回收利用的尘泥量，t；

*C*—企业在钢铁生产过程（包含烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢）中年产生的尘泥总量，t。



（资料性附录）

各种能源折算系数推荐值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 能源名称 | 国际单位制下的折算系数 | 折标准煤系数 |
| 原煤 | 20 934 kJ/kg | 0.714 3 kgce/kg |
| 干洗精煤 | 29727 kJ/kg  （灰分10%） | 1.0143 kgce/kg  （灰分10%） |
| 无烟煤 | 25 120 kJ/kg | 0.857 1 kgce/kg |
| 动力煤 | 20 934 kJ/kg | 0.714 3 kgce/kg |
| 焦炭（干全焦） | 28 469 kJ/kg  （灰分13.5%） | 0.971 4 kgce/kg  （灰分13.5%） |
| 焦粉 | 28469 kJ/kg | 0.971 4 kgce/kg |
| 沥青 | 39 000kJ/kg | 1.330 7 kgce/kg |
| 燃料油 | 41 869 kJ/kg | 1.428 6 kgce/kg |
| 汽油 | 43 123 kJ/kg | 1.471 4 kgce/kg |
| 煤油 | 43 123 kJ/kg | 1.471 4 kgce/kg |
| 柴油 | 42 704 kJ/kg | 1.457 1 kgce/kg |
| 液化石油气 | 50 242 kJ/kg | 1.714 3 kgce/kg |
| 粗苯 | 41 869 kJ/kg | 1.428 6 kgce/kg |
| 焦油 | 33 496 kJ/kg | 1.142 9 kgce/kg |
| 重油 | 41 869 kJ/kg | 1.428 6 kgce/kg |
| 天然气 | 35 588kJ/m3 | 1.214 3 kgce/m3 |
| 焦炉煤气 | 16 746 kJ/m3 | 0.571 4kgce/m3 |
| 高炉煤气 | 3 139 kJ/m3 | 0.107 1 kgce/m3 |
| 转炉煤气 | 7 327kJ/m3 | 0.250 0kgce/m3 |
| 重油催化裂解煤气 | 3 769 kJ/m3 | 0.128 6 kgce/m3 |
| 蒸汽（中压） | 3 042 kJ/kg | 0.103 8 kgce/kg |
| 蒸汽（低压） | 2 866 kJ/kg | 0.097 8 kgce/kg |
| 电力（等价a） | 10 023kJ/（kW·h） | 0.342 0 kgce/（kW·h） |
| 电力（当量） | 3 602 kJ/（kW·h） | 0.122 9 kgce/（kW·h） |
| 注1：kgce与kJ的转换系数为29 307.6，即1 kgce=29 307.6kJ。  注2：洗精煤或焦炭灰分每增加1%，热值相应减少334kJ/kg。 | | |