

ICS-77.140.99
H53

团体标准

T/** * *-20XX

钢铁行业绿色生产管理评价标准（炼钢）

Evaluation Criteria of Green Production Management in
Iron and Steel Industry (steelmaking)

(征求意见稿)

2019年 月 日发布

2020年 月 日起实施

中国金属学会 发布

目次

前 言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 评价方法.....	4

前言

T/** ***-2019《钢铁行业绿色生产管理评价标准》分为8部分：

- 第1部分：通则
- 第2部分：焦化
- 第3部分：烧结（球团）
- 第4部分：炼铁
- 第5部分：炼钢
- 第6部分：热轧
- 第7部分：冷轧
- 第8部分：硅钢

本部分是T/** ***-2019的第5部分。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国金属学会提出并归口。

本标准起草单位：北京首钢股份有限公司、首钢集团有限公司。

本标准主要起草人：刘凤刚、郝殿国、毕泽阳、胡卫东、万力凝、张立国、张孝平、张建、李树森、李锐、孙晓双、师莉、刘玉忠、耿培君、吴刚。

钢铁行业绿色生产管理评价标准(炼钢)

1 范围

本评价标准规定了钢铁行业转炉炼钢工序绿色生产的一般要求。作为对钢铁企业炼钢工序开展绿色生产管理评价的评价指导标准及评价方法。

本评价标准适用于钢铁企业转炉炼钢工序（不含电炉）的绿色生产评价。

2 规范性引用文件

钢铁行业转炉炼钢工序应执行并符合以下文件要求。以下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 18599	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
GB 21256-2013	粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额
GB28664	炼钢工业大气污染物排放标准
GB/T 18916.2	取水定额 第2部分：钢铁联合企业
HJ 465-2009	钢铁工业发展循环经济环境保护导则
HJ 878-2017	排污单位自行监测技术指南
DB 13/2169-2018	钢铁工业大气污染物超低排放标准

3 术语和定义

《钢铁行业绿色生产管理评价标准——通则》（试行稿）所确立的以及下列术语和定义适用于本评价标准。

3.1

转炉炼钢 BOfsteelmaking

利用吹入转炉炉内的氧气与铁水中的元素碳、硅、锰、磷反应放出的热量来进行冶炼钢水的过程。

3.2

转炉炉衬寿命 Campaign life of lining materials for BOF

转炉炉衬自投入使用起到更换新炉衬止的一个炉役期间的炼钢炉数。

3.3

转炉溅渣护炉 Slag splashing for BOF

在转炉出钢后留滞部分终渣于炉膛内，在溅渣开始前向炉内加入炉渣调整料，调整炉渣成分及粘度至适宜范围，然后用高压氮气将渣液吹溅涂敷在炉衬表面形成溅渣层，起到保护炉衬的作用。

3.4

钢铁量消耗 Iron consumption

入炉的生铁料量与废钢铁料量之和同合格钢水产量之比。

3.5

炼钢工序生产取水量 Water consumption for steelmaking process

炼钢工序（含精炼与连铸工序）每生产 1t 钢水所消耗的取水量。

3.6

转炉工序能耗 Energy consumption for BOF process

报告期内，转炉工序（不包含精炼和连铸）每生产一吨合格的粗钢，扣除工序回收的能量后实际消耗的各种能源总量。

3.7

转炉蒸汽和煤气回收量 Recovery amount of steam and gas from BOF

转炉工序每生产一吨合格粗钢所回收的转炉煤气量和余热蒸汽量折算标准煤量之和。

3.8

水重复利用率 Repeating utilization rate of water

炼钢工序重复利用水量与总用水量的百分比。

3.9

钢水合格率 Qualification rate of liquid steel

合格钢水产量占钢水总产量的百分比。

3.10

连铸比 CC (continuous casting) ratio

连铸合格坯生产量占合格钢水总产量的百分比。

3.11

钢渣利用率 Utilization ratio of slag from steelmaking process

钢渣利用量与钢渣产生量的百分比

3.12

污染物排放控制指标 Controlling index for pollutant disposal

炼钢产品生产（或加工）过程中对污染物排放量的限制性指标。

4 评价方法

4.1 评价原则

4.1.1 采取定量与定性相结合的原则。

4.2.2 定量评价指标选取能够体现技术先进性，且能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关绿色生产的指标。

4.3.3 定性评价指标主要根据国家有关推行绿色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趋势选取。

4.2 评价指标体系

评价指标体系包括生产工艺装备及技术、能源消耗、资源综合利用、环境保护、产品特征指标，在上述五项指标下设若干个二级指标，在二级指标下设置A类、B类、C类三级评价系数。炼钢绿色生产评价指标内容见表1。

4.3 权重值

炼钢绿色生产评价一级指标权重值为：

——生产工艺及装备 10%；

——能源消耗 10%；

——资源综合利用 10%；

——环境保护 50%；

——产品特征 20%。

4.4 评价方法

4.4.1 二级指标各分项的分值等于基准值乘以系数。

4.4.2 一级指标的分值等于二级指标各分项值累加之和。

4.4.3 综合得分等于5项一级指标分值累加之和。

表 1 钢铁行业（炼钢）绿色生产评价指标

一级指标		二级指标						得分	
指标项	权重值	序号	指标项	基准值	A类系数（1.0）	B类系数（0.8）	C类系数（0.6）		
生产工艺 装备及技 术	10	1	转炉公称容量（t）	1	200 t 以上转炉 配置率≥100%	150 t 以上转炉配 置率≥100%	100t 以上转炉 配置率 100%		
		2	铁水脱硫设备	1	采用高效 KR 脱硫 技术	采用镁基复合脱硫颗粒镁脱硫或其他 效率较低的脱硫技术			
		3	钢渣处理工艺	1	采用热闷工艺	采用钢渣热泼工艺			
		4	连铸比（%）	1	100	≥95	≥90		
		5	自动化控制系统	1	采用生产管理级、 过程控制级 和基础自动化级 三级计算机控制	采用基础自动化级 和过程控制 级两级计算机控制	采用基础自动化 级计算机控制		
		6	转炉白灰消耗量（kg/t）	1	≤25	≤35	≤45		
		7	自动出钢技术	2	采用自动出钢技 术	部分采用自动出钢 技术	未采用自动出钢 技术		
		8	顶底复吹技术	2	全炉役顶底复吹 碳氧积≤0.0023	全炉役顶底复吹碳 氧积≤0.0030	全炉役顶底复吹 碳氧积≤0.0040		
能源消耗	10	1	钢铁量消耗（kg/t）	2.5	≤1050	≤1080	≤1100		

一级指标		二级指标						得分
指标项	权重值	序号	指标项	基准值	A类系数(1.0)	B类系数(0.8)	C类系数(0.6)	
能源消耗	10	2	生产取水量 (m ³ /t)	2.5	达到 GB/T 18916.2 指标要求 ≤1	达到 GB/T 18916.2 指标要求 ≤1.2	达到 GB/T 18916.2 指标要求 ≤1.5	
		3	氧气消耗	2.5	≤50	≤60	≤65	
		4	转炉工序能耗	2.5	达到粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额 GB 21256-2013 先进指标要求 ≤-30	达到粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额 GB 21256-2013 指标要求 ≤-20	达到粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额 GB 21256-2013 指标要求 ≤-10	
资源综合利用	10	1	水重复利用率, %	2.5	达到 HJ 465-2009 相关指标要求 ≥97	达到 HJ 465-2009 相关指标要求 ≥96	达到 HJ 465-2009 相关指标要求 ≥95	
		2	转炉工序能源回收量 (kgce/t)	5	≥35	≥20	≥15	
		3	二次资源综合利用率	2.5	达到 HJ 465-2009 相关指标要求 ≥95	达到 HJ 465-2009 相关指标要求 ≥85	达到 HJ 465-2009 相关指标要求 ≥80	

一级指标		二级指标						得分
指标项	权重值	序号	指标项	基准值	A类系数(1.0)	B类系数(0.8)	C类系数(0.6)	
环境保护	50	1	产业政策符合性*	2	符合国家及地方产业政策			
		2	达标排放*	5	达到超低排放标准 (DB13/2169-2018或其他严于国家标准的地方标准)	达到国家标准特排限值(GB28664)	达到国家标准(GB28664)	
		3	污染物总量控制*	3	满足排污许可证要求			
		4	转炉煤气净化装置	4	采用LT干法除尘或OG+湿法电除尘工艺	采用OG法工艺或其他低效率、高能耗除尘工艺		
		5	转炉三次除尘装置	4	炼钢车间厂房、天窗全部封闭,并配备独立的三次除尘系统	三次除尘与二次除尘联通	无三次除尘系统	
		6	连铸废气收集装置	4	钢水连铸机的钢水包采取加盖措施减少烟气外溢,连铸机上方设集气罩配高效覆膜袋式除尘系统,无组织烟气有效收集。	钢包加盖,无除尘设施	无	
		7	二次除尘排放口安装排放浓度在线监测装置并与环保部门联网	4	配置率≥80%	配置率≥60%	配置率≥40%	

一级指标		二级指标					得分
指标项	权重值	序号	指标项	基准值	A类系数(1.0)	B类系数(0.8)	
环境保护	50	8	转炉一次烟气安装CO排放在线监测装置并与环保部门联网	4	配置率100%	配置率≥80%	配置率≥60%
		9	转炉一次除尘放散烟囱安装点火装置	3	安装点火装置,CO燃烧放散	未安装点火装置,CO直排大气	
		10	转炉一次烟气颗粒物排放浓度	5	符合HJ 878-2017相关要求 ≤10mg/m ³	符合HJ 878-2017相关要求 ≤25mg/m ³	符合HJ 878-2017相关要求 ≤50mg/m ³
		11	转炉二次烟气颗粒物排放浓度	5	符合HJ878-2017相关要求 ≤8mg/m ³	符合HJ878-2017相关要求 ≤10mg/m ³	符合HJ 878-2017相关要求 ≤15mg/m ³
		12	精炼烟气、铁水预处理烟气、三次烟气颗粒物排放浓度	5	符合HJ878-2017相关要求 ≤8mg/m ³	符合HJ878-2017相关要求 ≤10mg/m ³	符合HJ878-2017相关要求 ≤15mg/m ³
		13	固体废物处置	2	满足GB 18599相关要求。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,无害化处理综合利用率≥80%	满足GB 18599相关要求。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,无害化处理综合利用率≥70%	满足GB 18599相关要求。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,无害化处理综合利用率≥50%

一级指标		二级指标						得分
指标项	权重值	序号	指标项	基准值	A类系数(1.0)	B类系数(0.8)	C类系数(0.6)	
产品特征	20	1	连铸坯合格率%	5	>99.5%	>99%	>98%	
		2	连铸恒拉速率%	5	≥97%	≥95%	≥92%	
		3	转炉吹炼终点氧(400-650ppm)合格率	2	≥80	≥70	≥60	
		4	RH脱碳终氧(≤400ppm)合格率	2	≥95	≥90	≥85	
		5	TD全氧(≤23ppm)合格率	2	≥98	≥95	≥90	
		6	取向硅钢 Al _s ±7ppm 合格率	2	≥85	≥80	≥75	
		7	汽车板 T[0]≤20ppm 合格率	2	≥95	≥90	≥85	

附录 A 计算公式

A.1 钢铁量消耗

$$M_{si} = \frac{M_i + M_w}{M_{es}} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

M_{si} ——钢铁量消耗，单位为吨钢每千克 (kg/t)；

M_i ——生铁料量，单位为千克 (kg)；

M_w ——废钢铁料量，单位为千克 (kg)，

M_{es} ——合格钢产量，单位为吨 (t)。

A.2 生产取水量

$$V_{wi} = \frac{V_i}{T_{CG}} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中： V_{wi} ——吨钢取水量，单位为立方米每吨钢 (m^3/t)；

V_i ——钢铁生产过程中所消耗的总新鲜水量，单位为立方米 (m^3)；

T_{CG} ——合格钢水产量，单位为吨 (t)。

A.3 污染物排放量

$$W_L = \frac{W_{SL}}{T_{CG}} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中： W_L ——单位产品污染物排放量，单位为千克每吨 (kg/t) 钢；

W_{SL} ——某污染物年排放量，单位为千克 (kg)；

T_{CG} ——合格炼钢年产量，单位为吨 (t)；

吨产品废气污染物排放量为有组织污染源排放量，不包括无组织源排放量。

此处污染物包括钢铁企业生产过程中废水、COD、氨氮、颗粒物、 SO_2 、 NO_x (以 NO_2 计) 等的排放量，但不包括自备电厂的排放量。

A.4 生产水重复利用率

$$W = \frac{W_r}{W_r + W_n} \times 100\% \dots\dots\dots (A.4)$$

式中： W ——生产水重复利用率，%；

W_r ——企业在炼钢生产过程中的重复用水量，单位为立方米 (m^3)；

W_n ——企业在炼钢生产过程中的补水量，单位为立方米 (m^3)。

A.5 工序能耗

$$Eu = \frac{Es - Eo}{Mes} \dots\dots\dots (A. 5)$$

式中：Eu_i——转炉生产合格钢所消耗的能量量，kgce/t；

Es——生产合格钢水所投入的能量量，kgce

Eo——煤气与蒸汽等余能回收外供量，kgce

Mes——合格钢水产量，t。

说明：电力折标系数取 0.1229kgce/kW·h。

A. 6 连铸比

$$Lz = \frac{Lzp}{Mes} ; \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中：Lz——连铸比，%；

Lz_p——连铸合格坯产量，t；

Mes——合格钢水产量，为合格连铸坯生产量、合格钢锭生产量与合格铸钢生产量之和，

单位为 t；

A. 7 钢水合格率

$$Se = \frac{M - Md}{M} \dots\dots\dots (A. 7)$$

式中：Se——钢水合格率，%；

M——钢水总产量，t；

Md——各种原因造成的金属损失量，t。

A. 8 碳氧积

$$m = w[C]\% \times w[O]\%$$

式中：m——碳—氧浓度积；

w[C]——钢水中碳的质量百分数，%；

w[O]——钢水中氧的质量百分数，%；