



中华人民共和国环境保护行业标准

HJ / T□□□—200□

清洁生产标准 钢铁行业（铁合金）

Cleaner production standard

— Ferroalloy industry

（征求意见稿）

200□—□□—□□ 发布

200□—□□—□□ 实施

国家环境保护总局 发布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 规范性技术要求.....	2
5 数据采集和计算方法.....	4
6 标准的实施.....	7

前 言

为贯彻实施《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》，保护环境，为钢铁行业铁合金企业开展清洁生产工作提供技术支持和导向，特制订本标准。

本标准规定了在达到国家和地方环境标准的基础上，根据当前的行业技术、装备水平和管理水平，钢铁行业电炉法生产铁合金产品的铁合金企业清洁生产的一般要求。本标准共分为三级。一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。随着技术的不断进步和发展，本标准也将不断修订，一般三至五年修订一次。

本标准为首次发布。

本标准为指导性标准。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位：中国环境科学研究院、冶金清洁生产技术中心、北京正丰易科环保技术研究中心。

本标准经国家环境保护总局 200□年□□月□□日批准。

本标准自 200□年□□月□□日起实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

清洁生产标准 钢铁行业（铁合金）

1 适用范围

本标准规定了清洁生产的一般要求。本标准将清洁生产指标分为六类，即生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求。

本标准适用于钢铁行业采用电炉法生产铁合金产品的铁合金企业的清洁生产审核和清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB8978	污水综合排放标准
GB9078	工业炉窑大气污染物排放标准
GB14356	钢铁工业水污染物排放标准
GB16297	大气污染物综合排放标准
GB11901-1989	水质 悬浮物的测定 重量法
GB11914-1989	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
GB/T16488-1996	水质 石油类的测定 红外光度法
GB/T16157	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
GB/T24001	环境管理体系要求及使用指南
YB9051	钢铁企业设计节能技术规定

3 术语和定义

3.1 清洁生产

指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

3.2 日历作业率

指电炉实际作业时间占日历时间的百分比，它是反映电炉的时间利用程度的指标。

3.3 炉衬寿命

指电炉每更换一次炉衬所冶炼的铁合金的炉数。它是反映炉衬耐火材料的利用程度、耐火材料和筑炉质量、操作、炉衬维护状况的依据。

3.4 铁合金渣铁比

指实际出渣量与实际出铁量的比值。即生产每吨铁所产生的渣量。渣铁比是观察渣量大

小的一项指标。

3.5 功率因数

交流电路里，电压乘电流是视在功率，而能起到作功的一部分功率（即有功功率）将小于视在功率。有功功率与视在功率之比叫做功率因数，以 $\cos \phi$ 表示。

3.6 工序能耗

指每生产 1t 合格铁合金产品所消耗的电力等能源介质及水、蒸汽等耗能工质共消耗的热量，单位 kgce/t。

3.7 产品合格率

指在报告期内，该产品合格量占总检验量的百分比。

3.8 元素回收率

指产品在冶炼过程中某一种元素的利用程度，它是反映冶炼过程中金属回收程度的指标。

3.9 水重复利用率

指铁合金生产重复用水量占总用水量的百分比。

3.10 煤气回收利用率

指煤气回收利用量占煤气产生量的百分比。

3.11 钢渣回收利用率

指铁合金钢渣回收利用量占铁合金钢渣产生量的百分比。

3.12 尘泥回收利用率

指铁合金尘泥回收利用量占尘泥产生量的百分比。

4 规范性技术要求

4.1 指标分级

本标准给出了钢铁行业（铁合金企业生产过程清洁生产水平）的三级技术指标：

一级：国际清洁生产先进水平；

二级：国内清洁生产先进水平；

三级：国内清洁生产基本水平。

4.2 指标要求

铁合金企业清洁生产指标要求见表 1。

表 1 钢铁行业铁合金企业（电炉法）清洁生产标准分级表

清洁生产指标等级	一级	二级	三级
一、生产工艺与装备要求			
1. 电炉额定容量（KVA）	≥25000	≥16500	≥9000
2. 日产量（t/d）	≥120	≥95	≥70
3. 日历作业率（%）	≥95	≥90	≥85
4. 炉衬寿命（炉）	≥1500	≥1300	≥1100
5. 电炉装置	全封闭型	半封闭型	
6. 煤气净化装置	干式净化装置		湿式净化装置
7. 除尘装置	原料处理、熔炼、装卸 产尘部位配备有除尘 装置及烟气在线监测 装置，其中烟尘净化采 用的是干式除尘装置。	原料处理、熔炼、 装卸产尘部位配备 有除尘装置，其中 烟尘净化采用的是 干式除尘装置。	原料处理、熔炼、 装卸产尘部位配备 有除尘装置，其中 烟尘净化采用的是 湿式除尘装置。
二、资源与能源利用指标			
1. 原料消耗（kg/t）	≤1.2	≤1.7	≤2.2
2. 熔剂消耗（kg/t）	≤150	≤500	≤850
3. 入炉料品位（%）	≥50	≥45	≥40
4. 电极消耗（kg/t）	≤13	≤19	≤25
5. 渣铁比（kg/t）	≤1000	≤1100	≤1200
6. 单位产品电耗(kWh/t)	≤1300	≤2250	≤3200
7. 功率因数 cosφ	≥0.95	≥0.90	≥0.85
8. 工序能耗（kgce/t）	≤160	≤760	≤1110
三、产品指标			
1. 产品合格率（%）	≥99.9	≥99.5	≥99.0
2. 元素回收率（%）	≥96.0	≥89.0	≥82.0
四、污染物产生指标（末端处理前）			
（一）废水及污染物产生			
1. 废水产生量（m ³ /t）	≤0.4	≤0.8	≤1.2
2. SS（kg/t）	≤1.5	≤2.0	≤2.5
3. 石油类（kg/t）	≤0.06	≤0.09	≤0.12
4. COD（kg/t）	≤0.3	≤0.6	≤1.2
（二）废气及污染物产生			
1. 烟尘排放量（kg/t）	≤0.2	≤0.7	≤1.2
2. 粉尘排放量（kg/t）	≤5.0	≤10.0	≤15.0
（三）固废及污染物产生			
1. 尘泥产生量（t/t）	≤30	≤60	≤90
2. 钢渣产生量（t/t）	≤500	≤1000	≤1500
五、废物回收利用指标			
1. 废水重复利用率（%）	100	≥95	≥90
2. 煤气回收利用率（%）	≥90	≥85	≥80
3. 钢渣回收利用率（%）	100	≥95	≥90
4. 尘泥回收利用率（%）	100	≥95	≥90

续表 1

六、环境管理要求		
1. 环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求。	
2. 组织机构	设专门环境管理机构和专职管理人员，开展环保和清洁生产有关工作。	
3. 环境审核	按照《钢铁企业清洁生产审核指南》的要求进行了审核；按照 ISO24001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。	按照《钢铁企业清洁生产审核指南》的要求进行了审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效。
4. 废物处理与处置	用符合国家规定的废物处置方法处置废物；严格执行国家或地方规定的废物转移制度；对危险废物要建立危险废物管理制度，并进行无害化处理。	
5. 生产过程环境管理	有严格的检验、自动计量及控制措施；运行无故障，设备完好率达 99%；所有生产设备有具体的管理制度，并严格执行；所有环节有自动计量仪表，并严格执行定量考核制度；有严格的应急处理预案。	有严格的检验、计量及控制措施；运行无故障，设备完好率达 98%；主要生产设备有具体的管理制度，并严格执行；主要环节有计量仪表，并严格执行定量考核制度；有应急处理预案。
6. 相关方环境管理	对原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出环境管理要求。	

5 数据采集和计算方法

5.1 采样

本标准所设各项指标均采用钢铁行业铁合金企业和环境保护部门最常用的指标，易于理解和执行。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。

5.2 相关指标的计算方法

5.2.1 日历作业率

$$R_c = \frac{T_w}{T_c}$$

式中：R_c—日历作业率，%；

T_w—实际作业时间，h；

T_c—日历时间，h。

实际作业时间是指从给电炉送电时间起计算，应包括必要的辅助时间（如换电压、放电极、精炼电炉出铁的停电时间）；

全厂综合的电炉日历作业率计算的子项和母项,分别是各台电炉作业率的子项与母项之和。

5.2.2 炉衬寿命

$$Cl = \frac{Co}{Cp}$$

式中: Cl-铁合金电炉炉衬寿命, 炉;

Co-出钢炉数, 炉;

Cp-更换炉衬次数, 次。

自炉衬投入使用起到更换新炉衬止为一个炉役,在此期间所冶炼铁合金的炉数称为“炉龄”;精炼电炉炉衬,不论修补程度如何,只要更换下来修补,就按更换一次计算。

5.2.3 铁合金渣铁比

$$Rid = \frac{Sd}{Io}$$

式中: Rid-渣铁比, t/t;

Sd-炉渣总量, t;

Io-出铁总量, t。

出铁总量包括废品在内,以实物量计算。

5.2.4 功率因数

$$A = \frac{Pu}{Pl}$$

式中: A-功率因数, $\cos \Phi$;

Pu-有用功率, W;

Pl-视在功率, W。

5.2.5 工序能耗

$$Ewp = \frac{(Ep - Eo)}{Pe}$$

式中: Ewp-工序能耗, kgce/t;

Ep-铁合金生产动力消耗量, kgce;

Eo-铁合金电炉煤气等余能回收 外供量, kgce;

Pe-合格铁合金产品产量, t。

5.2.6 产品合格率

$$Pe = \frac{Pc}{Pt} \times 100\%$$

式中: Pe-产品合格率, %;

Pc-铁合金检验合格量, t;

Pt-铁合金送检总量, t。

5.2.7 元素回收率

$$Er = \frac{Ee}{Ei}$$

式中：Er—元素回收率，%；

Ee—合格品含元素重量，t；

Ei—入炉原料含元素重量，t。

对工艺过程分几步生产的产品，其总回收率应等于分步回收率的乘积；

企业外购的废合金或合金粉末（包括跨炉的）应列出计算单耗，参与合金元素回收率计算；对于复合铁合金，如锰硅、硅铬等，只选择其中主要的一种元素计算。

5.2.8 污染物指标

$$Cl = \frac{Csl}{Ms}$$

式中：Cl—污染物排放量，kg/t；

Csl—某污染物排放量，kg；

Ms—钢水年产量，t。

5.2.9 重复用水率

$$W = \frac{Wr}{Wr + Wn}$$

式中：W—重复用水率，%；

Wr—在一个年度单位时间内，企业在铁合金生产过程中的重复用水量，m³；

Wn—在一个年度单位时间内，企业在铁合金生产过程中的新水补充量，m³。

5.2.10 煤气回收利用率

$$R = \frac{Mh}{M}$$

式中：R—煤气回收利用率，%；

Mh—在一个年度单位时间内，企业在铁合金生产过程中回收利用的煤气量，t；

M—在一个年度单位时间内，企业在铁合金生产过程中产生的煤气总量，t。

5.2.11 钢渣回收利用率

$$R = \frac{Gh}{G}$$

式中：R—钢渣回收利用率，%；

Gh—在一个年度单位时间内，企业在铁合金生产过程中回收利用的钢渣量，t；

G—在一个年度单位时间内，企业在铁合金生产过程中产生的钢渣总量，t。

5.2.12 尘泥回收利用率

$$R = \frac{Ch}{C}$$

式中：R—尘泥回收利用率，%；

Ch—在一个年度单位时间内，企业在铁合金生产过程中回收利用的尘泥量，t；

C--在一个年度单位时间内，企业在铁合金生产过程中产生的尘泥总量，t。

6 标准的实施

本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。