

《清洁生产标准 钢铁行业（铁合金）》
（征求意见稿）
编制说明

《清洁生产标准 钢铁行业（铁合金）》编制课题组

二〇〇七年九月

目 录

1 概述	1
2 编制过程	3
3 适用范围	4
4 指导原则	4
5 标准制订的技术路线	5
6 制订标准的依据和主要参考资料	7
6.1 制订标准的依据	7
6.2 主要参考资料	7
7 编制标准的基本方法	7
7.1 本标准的使用目的	7
7.2 本标准的指标分类	7
7.3 铁合金清洁生产指标的确定	8
8 标准实施的技术可行性	10
9 标准实施的经济可行性	10
10 标准的实施	10

附图 1： 电炉法生产锰硅合金生产工艺流程图示意图

附图 2 电炉法生产中、低碳锰铁生产工艺流程图

《清洁生产标准 钢铁行业（铁合金）》编制说明

1 概述

1.1 铁合金生产与污染物排放情况

我国自建国以来，在 50 年代初引进苏联铁合金技术，建成我国第一座大型铁合金厂—吉林铁合金厂；60 年代至 70 年代期间，随着钢铁工业的发展与布局的需要，建成了一批较大的铁合金电炉车间及钨铁、钼铁、钒铁、钛铁等多品种的铁合金车间。

随着世界还原电炉大型化、机械化和自动化的进展，80 年代中期至 90 年代期间，除建设或技术改造一批新的半封闭及全封闭式还原电炉车间外，还建成了具有当今世界技术和装备水平的大型现代化还原电炉车间，国有重点铁合金企业有十余家，地方中、小型骨干企业数十家以及小型企业千余家；形成多个品种、多种容量规模、多种生产方法的大、中、小型企业相结合的行业格局；年设备生产能力约 500 万 t；雄居世界首位，又迈上了大型铁合金电炉技术的新台阶。我国铁合金产品已做到自给有余，不仅出口产品，而且还向菲律宾、伊朗、巴基斯坦等国出口成套铁合金工程和设备技术。

20 世纪末，我国铁合金产能约达 700 万 t，实产约达 500 万 t，其中出口约占 1/3。因此，我国成为铁合金生产大国和产品出口贸易大国。2005 年我国铁合金企业生产铁合金产品产量情况见表 1-1。

表1-1 2005年全国铁合金产量 (单位: 万t/a)

产品名称	全国	重点大中型企业
铁合金产品产量	1072.20	106.29
一、普通铁合金	816.84	67.05
1. 高炉铁合金	50.67	6.19
高炉锰铁	50.67	6.19
2. 电炉铁合金	766.17	60.86
硅铁	331.76	14.89
锰铁	70.34	6.65
锰硅合金	298.97	26.88
中低碳锰铁	44.51	12.44
二、特种铁合金	255.35	39.24
1. 电炉铁合金	178.03	36.59
高碳铬铁	68.04	10.52
中低碳铬铁	9.88	5.41

微碳铬铁	7.55	4.64
钨铁	0.19	0.19
钒铁	5.32	1.53
硅铬合金	4.76	2.85
稀土铁合金	19.46	0.69
硅钙合金	8.66	0.00
金属锰	2.66	0.00
2. 转炉铁合金	0.74	0.74
中低碳铬铁	0.74	0.74
3. 炉外法铁合金	8.58	0.57
钼铁	8.02	0.00
钛铁		
金属铬	0.57	0.57
4. 其他方法生产的铁合金	68.00	1.34
电解锰	61.93	0.00
氮化锰铁	0.50	0.10

因钢铁行业铁合金企业统计工作基础比较薄弱，暂无 2005 年的资源与能源消耗指标数据。

2005 年国内 5 家重点铁合金企业共向环境排放的大气污染物有：烟尘 374.85t、粉尘 9292.37t、二氧化硫 527.7t；水污染物有：挥发酚 0.30t、氰化物 0.34t、石油类 95.48t、化学耗氧量 888.55t、氨氮 13.05t、悬浮物 1699.14t。产生而未能完全利用的尘泥 0.51 万 t、废渣 4.08 万 t。

1.2 铁合金生产技术最新进展

截止到目前，我国铁合金生产技术最新进展情况如下：

- (1) 铁合金产品结构、品种面向多元化；
- (2) 铁合金生产精料技术进一步得到开发和利用，如采用优质组合碳质还原剂、改善入炉矿石制备技术等；
- (3) 采用高效率、大型化还原电炉，提高技术装备水平。具体有：还原电炉的大型化、连续作业；采用全封闭式还原电炉并回收煤气；新建或改建半封闭还原电炉；应用电子计算机控制电炉冶炼过程等；
- (4) 铁合金直流还原电炉技术的开发与应用；
- (5) 铁合金熔融还原新技术的开发与应用；
- (6) 离子炉冶炼新技术的开发与应用；
- (7) 中型还原电炉采用新型结构电极把持器技术的开发与应用；

- (8) 提高炉口、炉前设备机械化程度；
- (9) 低频供电设备技术开发与应用；
- (10) 环境保护与综合利用技术，如半封闭式电炉的废气利用和除尘工艺技术、锰铁和铬铁全封闭式电炉煤气回收利用技术；铬/钒化学污水、废渣、烟尘的处理技术；各类铁合金炉渣的综合利用技术等。

1.3 编制标准的必要性

清洁生产是实施可持续发展战略的重要组成部分，是实现经济和环境协调发展的一项重要措施，它以提高资源与能源利用率、减少污染物产生与排放为目标，从源头抓起，实行生产全过程的污染控制，把污染物最大限度地消灭在生产过程中，既有环境效益，又有经济效益，是工业污染防治的最佳模式。但在实践中，如何判断一个钢铁行业铁合金企业与目前清洁生产要求的差距，如何使钢铁行业铁合金企业在推行清洁生产中正确制定自己的清洁生产目标存在较大的困难。这就需要有一个相对准确的、具有时效性的统一标准，以帮助钢铁行业铁合金企业自我提高、自我改进，更好地开展清洁生产工作。《清洁生产标准 钢铁行业（铁合金）》（以下简称“本标准”）的制定可以促进国内钢铁行业铁合金企业的清洁生产，为企业开展清洁生产提供技术支持和导向。

1.4 铁合金清洁生产标准与钢铁行业清洁生产标准的关系

铁合金清洁生产标准与钢铁行业清洁生产标准的关系如下：

在《清洁生产标准 钢铁行业》中没有考虑和涉及到铁合金生产工序的清洁生产指标内容，因此该标准不具备对钢铁行业铁合金企业清洁生产工作的指导作用。

《清洁生产标准 钢铁行业（铁合金）》是针对钢铁行业铁合金企业制定的标准，其目的是推进钢铁行业铁合金企业的清洁生产水平，其作用是对钢铁行业铁合金企业清洁生产水平进行指导和推进。该标准的制定是对钢铁行业清洁生产标准体系的补充。

铁合金清洁生产标准的制定与实施将有助于开展钢铁行业铁合金企业的清洁生产审核、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 编制过程

2007年1月份，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成立了铁合金清洁生产标准编制课题小组，开始进入了标准编制的准备阶段。然后，根据全国清洁生产标准牵头组织单位—中国环境科学研究院清洁生产与循环经济研究中心提供的《清洁生产标准编制导则（修改稿）》和《清洁生产标准排版体例要求》，制定了铁合金清洁生产标准编制的工作计划。按照工作计划，课题小组先后完成了铁合金生产相关资料的收集，国家相关产业政策和环保法律法规与标准等文件的研究，并于2007年1月20日前编制完成了《清洁生产标准 钢铁行业（铁合金）》的开题报告。在2007年2-6月

份，课题小组按工作计划进行了铁合金清洁生产标准起草阶段的工作，先后完成了到吉林铁合金集团调研收集资料、制定铁合金清洁生产标准指标编制原则、编制清洁生产标准指标的框架和清洁生产指标分级表、编写和清洁生产标准正文与编制说明等工作，按计划要求，于2007年6月20日前完成了《清洁生产标准 钢铁行业（铁合金）》草稿的编制工作。

3 适用范围

本标准是在对2005年国内重点铁合金企业采用电炉法生产铁合金产品相关统计指标数据的整理与分析，并结合前期清洁生产工作的成果，根据我国钢铁行业铁合金企业目前的状况，按照国家产业政策、技术进步政策和环境保护政策等要求进行制定的。本标准适用于钢铁行业铁合金企业（电炉法）的清洁生产审核、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。2005年电炉法生产铁合金产品占国内铁合金全部产品产量的71%，因此，制订（电炉法生产）铁合金企业清洁生产标准具有一定的代表意义。

4 指导原则

制订本标准的基本原则如下：

铁合金清洁生产标准的制定应符合国家对钢铁行业铁合金企业现行的各项产业政策、法律、法规，针对钢铁行业铁合金企业当前存在的重要共性问题，要能够体现铁合金生产全过程的污染预防思想，并考虑覆盖铁合金生产的全过程。

具体原则如下：

（1）符合清洁生产思路。即体现铁合金（电炉法）生产全过程的污染预防，不单独考虑污染物单纯的末端处理和处置；

（2）符合钢铁行业铁合金生产技术和规定；在某种程度上应严于钢铁行业铁合金生产的技术标准和规定；

（3）基准值的设定要考虑国内外的现有技术水准和管理水平，考虑其相对性，并有一定的激励作用；

（4）对难以量化的指标，不宜设定基准值，但应给出明确的限定或说明；

（5）注重实用性和可操作性，尽量选择钢铁行业铁合金生产和环境保护部门常用的指标，以易于企业和审核人员的理解和掌握。

根据前述适用范围及要求，拟将各项指标分为三级：

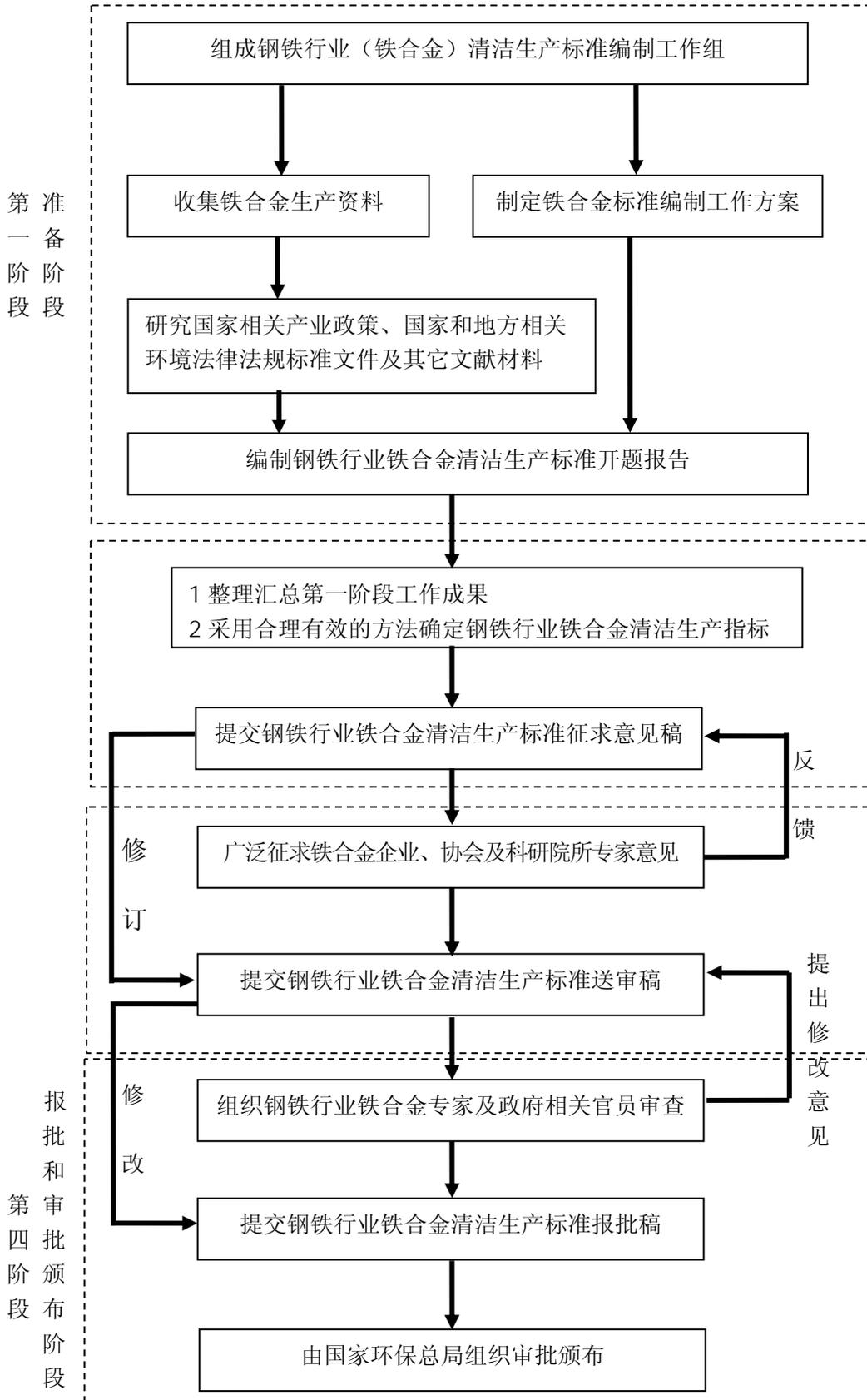
一级指标：达到国际上同类装置的先进水平或国内顶尖水平。此项指标主要作为清洁生产审核时的参考，以通过比较差距，寻找清洁生产机会。国际先进指标采用公开报道的国际先进水平。

二级指标：达到国内同行业先进水平。国内先进指标参照2005年国内40家重点铁合金企业铁合金生产技术经济指标中的先进指标和钢铁行业环保统计手册中的先进环保指标予以确定。

三级指标：国内清洁生产基本水平，即基本要求。根据 2005 年国内 40 家重点铁合金企业铁合金生产所达到的平均水平而确定的指标，是铁合金生产全过程采取污染预防措施所应达到的水平指标。

5 标准制订的技术路线

钢铁行业铁合金企业清洁生产标准编制遵从的技术路线如下图所示：



铁合金清洁生产标准编制技术路线图

6 制订标准的依据和主要参考资料

6.1 制订标准的依据

本标准编制主要依据国家环境保护总局环发[2006]20号《关于印发“十一五”国家环境保护标准规划的通知》及《“十一五”期间需要制修订的国家环境保护标准名录》等文件。

6.2 主要参考资料

- (1) 《铁合金行业市场准入条件》(国家发改委发布[2004]76号公告, 2004年12月公布);
- (2) 《关于推进铁合金行业加快结构调整的通知》(国家发改委等七个部门联合发布发改产业[2006]567号);
- (3) 《钢铁产业发展政策》(国家发改委, 2006年);
- (4) 《清洁生产标准编制导则(修改稿)》(HJ/T XXX-200X);
- (5) 《中国钢铁工业发展报告》(中国钢铁工业协会, 2005年);
- (6) 《中国钢铁工业年鉴》(2006年);
- (7) 《铁合金生产实用技术手册》(北京冶金工业出版社, 2006年);
- (8) 《中国钢铁工业生产统计指标体系指标解释》(国家冶金工业局, 1999年);
- (9) 《钢铁企业环境保护统计》(2005年);
- (10) 《钢铁工业铁合金生产企业清洁生产标准编制相关资料调查表》(铁合金工业协会, 2007年)。

7 编制标准的基本方法

7.1 本标准的使用目的

本标准的使用目的, 就是为钢铁行业铁合金企业开展清洁生产审核, 进行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提供依据。

7.2 本标准的指标分类

根据清洁生产战略的要求, 本标准要考虑产品的生命周期, 并体现污染预防思想。本标准重点考察了铁合金生产工艺与装备选择的先进性、资源能源利用的可持续性、污染物产生的最小化、废物处理处置的合理性和环境管理的有效性。

根据清洁生产的一般要求, 原则上将指标分为六类, 具体指标如下:

- (1) 生产工艺与装备要求指标;
- (2) 资源与能源利用指标;

- (3) 产品指标;
- (4) 污染物产生指标;
- (5) 废物回收利用指标;
- (6) 环境管理要求指标。

7.3 铁合金清洁生产指标的确定

7.3.1 生产工艺与装备要求指标的确定

生产工艺与装备要求类指标中,电炉额定容量指标是根据国家发改委发布的铁合金行业准入条件和国内重点铁合金企业清洁生产标准相关指标数据确定的。日产量、日历作业率、炉衬寿命等3项指标是根据国内3家重点铁合金企业调查表提供的不同电炉额定容量实际生产发生的相关指标统计数据(每项指标有16个样本统计数据),各项指标三级标准值的确定方法是:将某项指标统计数据按照从优到劣的顺序排队,并编好序列号,然后按照参与该项指标统计数据的总个数分别乘以0.04%、25%、50%所得到(经过四舍五入处理的)整数再对应的排列序号取值,就分别得到一、二、三级指标的数据值(此方法以下简称指标排序取值法)。

电炉装置指标为定性指标,主要考虑全封闭与半封闭两种情况,全封闭装置有利于减少烟尘产生与排放,有利于煤气的回收。半封闭装置在减排烟尘排放和煤气回收方面比全封闭装置要差,因此将全封闭装置定为一级标准,将半封闭装置定为二、三级标准。

除尘装置指标也为定性指标,主要考虑干法除尘在节约水资源、减排水污染物方面要优于湿法除尘,因此将其定为二级标准;干法除尘配套上在线监测装置,有利于对污染物排放的控制和减排,因此将其定为一级标准;湿法除尘在满足达标排放的前提下将其定为三级标准。

7.3.2 资源与能源利用指标的确定

资源与能源利用类共8项指标是根据国内3家重点铁合金企业调查表提供的不同电炉额定容量实际生产发生的相关指标统计数据(每项指标有16个样本统计数据),采用指标排序取值法处理后就得到各项指标三级标准的数值。原料消耗、熔剂消耗、入炉料品位、电极消耗、渣铁比、单位产品电耗、功率因数、工序能耗等8项指标三级标准值详见本标准文稿相关内容。

7.3.3 产品指标

产品类指标有两项,为产品合格率和元素回收率,主要反映资源利用水平。这两项指标是根据国内3家重点铁合金企业提供的不同电炉额定容量实际生产发生的相关指标统计数据(每项指标有16个样本统计数据),采用指标排序取值法来得到三级指标值的。产品合格率与元素回收率三级指标值详见本标准文稿相关内容。

7.3.4 污染物产生指标的确定

污染物产生类指标共有8项指标，是按照清洁生产减排污染物的要求设置的。指标统计数据来源于《钢铁工业环境保护统计》（2005年）中国内5家重点铁合金企业统计数据，具体取值方法是：先对各项指标统计数据求出算术平均值做为三级标准值，再用该项指标统计数据的算术平均值减去统计数据中的最小值得到的差值除以3后，按照递减顺序取值后就得到一、二级指标值。污染物产生类各项指标的三级标准值详见本标准正文相关内容。

7.3.5 废物回收利用指标的确定

废物回收利用类指标共有4项，是按照清洁生产减排污染物，提高资源利用水平要求设置的。这4项指标的统计数据来源于《钢铁工业环境保护统计》（2005年）和国内3家重点铁合金企业调查表的相关指标统计数据。其中，废水重复利用率、钢渣回收利用率、尘泥回收利用率最好水平为100%，定为一级水平；平均水平为95%，定为二级水平；将一、二级的差值做为递减值，将二级水平值减去递减值就得到三级水平值。废物回收利用类各项指标三级标准值详见本标准正文相关内容。

7.3.6 环境管理要求指标的确定

环境管理要求指标共有6项，其指标内容确定依据如下：

（1）环境法律法规标准指标的确定，主要考虑到钢铁行业的炼钢生产必须遵守国家和地方有关环境法律、法规与标准，这一要求适用于所有企业和所有情况，因此，未给出分级。

（2）组织机构指标的确定，主要考虑到在企业中设置专门的环境管理机构和专职管理人员，是钢铁行业炼钢生产实施清洁生产的组织保证，这一要求适用于所有企业和所有情况，因此，未进行分级。

（3）环境审核指标的确定：首先，对于环境审核指标来说，钢铁行业炼钢企业应建立国际标准化环境管理体系ISO24001，提高环境质量管理水平，这是国际上炼钢企业的提高环境质量管理成功经验与主流发展趋势。因此，将其纳为一级指标的内容。其次，钢铁行业炼钢企业应按照《钢铁企业清洁生产审核指南》的要求组织进行清洁生产审核，建立健全环境管理制度，建立规范的原始记录档案及统计数据台账，这是企业开展清洁生产工作的基本要求，因此，将其做为二、三级指标的内容。

（4）废物处理指标的确定，主要考虑到钢铁行业炼钢生产产生的各种废物的处理处置应符合国家和地方的有关规定，未予以分级。

（5）生产过程环境管理指标的确定，主要参考已出台的钢铁行业清洁生产标准并结合炼钢生产的特点而确定，在严格要求和执行力度上，主要考虑到企业在实行中客观存在的差别，将该指标分为一级和而二、三级两项。

(6) 相关方环境管理指标的确定，主要从清洁生产的角度要求企业对原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出清洁生产管理要求，因其对所有炼钢企业和所有情况均适用，故未考虑分级。

8 标准实施的技术可行性

本标准的提出是从清洁生产与环境保护的角度出发，立足于企业，以铁合金生产为主线，各项指标数值的确定参考了国内重点企业的技术经济指标统计数据，实现铁合金生产清洁生产三级指标在技术上难度不大，只要企业经营和管理达到国内平均水平，均可达到三级标准，故本标准在实施的技术上是可行的。

根据《钢铁行业铁合金生产企业清洁生产标准编制相关资料调查表》、《钢铁企业环境保护统计》相关指标统计数据表明，二级要求对于国内生产水平较高的企业经过努力是可以达到的。一级要求的指标要求较高，国内顶尖企业可以达到。

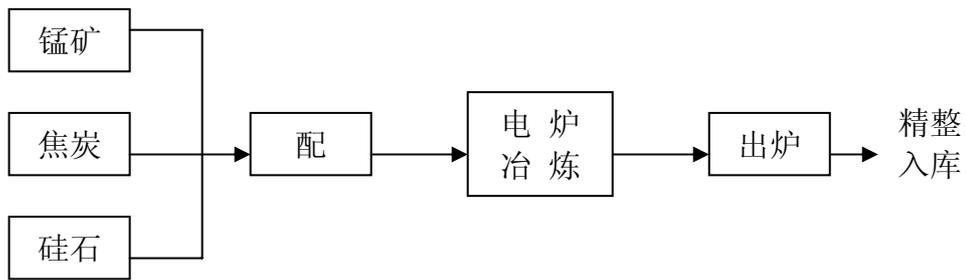
根据《钢铁行业铁合金生产企业清洁生产标准编制相关资料调查表》（2005年）、《钢铁企业环境保护统计》（2005年）相关指标统计的结果，国内现阶段钢铁行业铁合金企业达到一、二、三级标准的企业所占的百分比并不高。由于本标准在编制过程中所能收集到的铁合金企业家数偏少，代表性较差。因此，这里只能对本标准的技术可行性进行定性分析，待以后条件具备时再定量分析。

9 标准实施的经济可行性

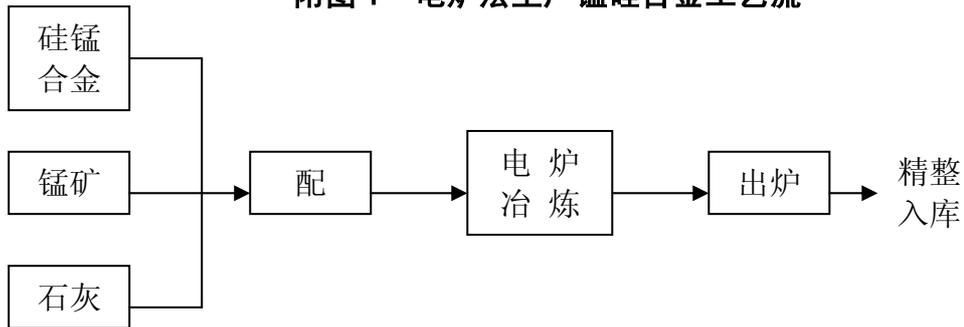
本标准的颁布与实施，将推动铁合金企业通过清洁生产活动，在节约能源、降低物料消耗、减少污染物产生与排放，降低生产成本、提高生产效率等方面使企业获得较好的经济效益，这可通过铁合金企业实施清洁生产审核和清洁生产技术改造活动取得的成果给予印证。如：铁合金企业对电炉生产装置实施技术升级改造，使其符合大型化、密闭化、自动化，即可提高资源与能源利用效率、提高生产率，又可减少环境污染，满足清洁生产的要求。

10 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。



附图1 电炉法生产锰硅合金工艺流



附图2 电炉法生产中、低碳锰铁生产工艺