

钢铁工业大气污染物排放标准

铁合金

（征求意见稿）

编 制 说 明

中钢集团天澄环保科技股份有限公司

四川川投峨眉铁合金（集团）有限责任公司

二〇〇七年九月

目 次

1 任务来源及工作过程	1
1.1 任务来源	1
1.2 工作过程	1
2 制订本标准的必要性.....	5
2.1 钢铁工业发展概况.....	5
2.2 现行排放标准存在的主要问题.....	6
2.3 制订本标准的必要性.....	8
3 制订本标准的法规政策依据、技术依据及编制原则.....	8
3.1 法规政策依据.....	8
3.2 技术依据	2
3.3 编制原则	3
4 铁合金生产工艺、产生的污染物及最佳控制技术.....	5
4.1 铁合金生产工艺及产生的污染物.....	5
4.2 污染物的特点与最佳控制技术.....	7
5 国内外生产铁合金大气污染物控制水平调查.....	8
5.1 国内生产铁合金大气污染物控制水平调查.....	8
5.2 国外生产铁合金大气污染物控制水平调查.....	11
6 本排放标准的主要技术内容及确定依据.....	11
6.1 主要技术内容的确定.....	11
6.2 排放限值的确定依据.....	12
6.3 操作控制要求.....	14
6.4 环境监测要求.....	15
7 实施本标准的技术、经济、管理可行性分析.....	15
7.1 技术可行性分析.....	15
7.2 经济可行性分析.....	15
7.3 管理可行性分析.....	15

8 达标可行性分析	15
9 本标准与现行排放标准及国外标准的比较.....	16
9.1 与现行排放标准的比较.....	16
9.2 与国外标准的比较.....	16
10 实施本标准的环境、社会、经济效益和实施成本分析	16
10.1 实施本标准的环境效益分析.....	17
10.2 实施本标准的社会效益分析.....	17
10.3 实施本标准的经济效益分析.....	17
10.4 实施本标准的成本分析.....	17
11 本标准与现行法律法规、政策及现行排放标准的关系	17
11.1 与现行法律法规政策的关系.....	18
11.2 与现行排放标准的关系.....	18
12 对实施本标准的建议.....	18
12.1 管理措施建议.....	18
12.2 技术措施建议	19
12.3 其他建议	19

钢铁工业污染物排放标准 铁合金

编制说明

1 任务来源及工作过程

1.1 任务来源

为完善国家污染物排放标准体系，引导钢铁行业可持续发展，规范和加强钢铁生产企业污染物排放管理，国家环保总局以环办函[2003]517号文《关于下达钢铁行业污染物排放系列国家标准制订任务的通知》，向中钢天澄环保科技股份有限公司等单位下达了制订《钢铁行业污染物排放系列国家标准》的任务，并按钢铁联合企业的工序流程，分为采选标准、烧结标准、炼铁标准、铁合金标准、炼钢标准、轧钢标准、联合企业总排口废水排放标准等七个分项标准。根据国家环保总局科技标准司的意见，该标准制订工作中钢集团天澄环保科技股份有限公司牵头，组织中钢集团马鞍山矿山研究院、鞍山钢铁公司、宝山钢铁股份公司、中钢集团武汉安全环保研究院等单位编制《钢铁行业污染物排放系列国家标准》（以下简称《钢铁工业污染物排放标准》）。该系列国家标准共分七个分标准，标准名称及起草单位如下：

表1-1 《钢铁工业污染物排放系列国家标准》名称及起草单位

序号	标准名称	起草单位
1.	《钢铁工业污染物排放标准 采选矿》	中钢集团马鞍山矿山研究院
2.	《钢铁工业污染物排放标准 烧结(球团)》	鞍山钢铁公司
3.	《钢铁工业污染物排放标准 炼铁》	中钢集团天澄环保科技股份有限公司
4.	《钢铁工业污染物排放标准 铁合金》	中钢集团天澄环保科技股份有限公司 四川川投峨嵋铁合金(集团)有限责任公司
5.	《钢铁工业污染物排放标准 炼钢》	宝山钢铁股份有限公司 上海宝钢工程技术有限公司
6.	《钢铁工业污染物排放标准 轧钢》	宝山钢铁股份有限公司
7.	《钢铁工业水污染物排放标准 联合企业》	中钢集团武汉安全环保研究院

1.2 工作过程

(1) 2003年7月14-15日，国家环境保护总局科技司在湖北省武汉市组织召开了“钢铁企

业污染物排放标准编制研讨会”，会议达成了共识，即将钢铁企业生产过程的污染控制排放标准按工序分别制订排放标准制订，钢铁行业排放标准体系即由七个具体的排放标准项目组成：采选标准、烧结标准、炼铁标准、铁合金标准、炼钢标准、轧钢标准、联合企业水污染物排放标准。

（2）2003年10月10日，国家环保总局办公厅发布了“环办函[2003]517号”文，即“关于下达钢铁行业污染物排放系列国家标准制订工作任务的通知”，将钢铁行业污染物排放标准的制订任务下达给各承担单位。

（3）2003年11月4~5日国家环保总局在上海举办了钢铁行业和农药行业污染物排放标准起草培训班。介绍国家污染物排放标准制订工作的总体原则和要求，讲解国家污染物排放标准起草工作规范，讨论布置下一步标准起草工作安排。上海会议后，承担单位随即展开了广泛的企业实际情况调研。除函调外，还对宝钢、鞍钢等企业进行了实地调查，掌握了企业生产工艺、环保治理措施等实际情况。

（4）2005年5月18-19日在武汉召开了《钢铁工业污染物排放标准》开题论证会。专家组认真听取了承担单位的汇报，详细审阅了承担单位提交的开题报告材料，经过充分讨论，提出了专家组意见。开题论证会之后，承担单位对调研和实地调查情况进行了分析、整理，在工艺分析的基础上，根据不同工序可能产生的污染物情况及其危害程度，确定了标准中应当控制的指标。在广泛参阅国内外现有标准和有关资料，并结合典型企业的三废分析结果，以及考虑多数企业环保治理现状和“可获得的最佳技术”等综合因素的前提下，提出了《钢铁工业污染物排放标准》初稿（2005年7月初稿第一稿，根据国家环保总局及有关单位意见，2005年10月初稿第二稿，2006年3月初稿第三稿，2006年5月初稿第四稿）。

（5）2006年5月16~17日在北京召开《钢铁工业污染物排放标准》初稿研讨会，国家环保总局科技标准司、中国钢铁工业协会、中国环科院标准所等单位的专家对《钢铁工业污染物排放标准》初稿进行了初步审查，并以会议纪要的形式提出了修改意见。根据国家环保总局司函环科函【2006】41号《关于印发国家钢铁工业污染物排放标准研讨会纪要的函》，标准编制单位对《钢铁工业污染物排放标准》初稿进行了修改、补充、完善，于2006年11月形成《钢铁工业污染物排放标准》（征求意见稿 第一稿）报国家环保总局科技标准司标准处。

（6）2007年5月，根据国家环保总局公告第16号文、第17号文，又对《钢铁工业污染物排放标准》（征求意见稿 第一稿）进行了修改，于2007年7月形成《钢铁工业污染物排放标准》（征求意见稿 第二稿）报国家环保总局科技标准司标准处。

（7）2007年9月7~20日，国家环保总局科技标准司标准处在北京召开了《重点行业国家

污染物排放标准制修订工作会议》，按照会议精神，《钢铁工业污染物排放标准》（征求意见稿 第二稿）作出了结构性调整，将原来第二稿中烧结、炼铁、铁合金、炼钢、轧钢标准中的废水标准抽离出来，合并到《钢铁工业水污染物排放标准 联合企业》中，名称改为《钢铁工业水污染物排放标准》。各标准名称也相应改为《钢铁工业大气污染物排放标准 烧结》、《钢铁工业大气污染物排放标准 炼铁》、《钢铁工业大气污染物排放标准 铁合金》、《钢铁工业大气污染物排放标准 轧钢》。各标准的编制说明也按照国家环保总局公告第41号文《国家环境保护标准制修订工作管理办法》和结构调整后的标准进行了修订，最终形成《钢铁工业污染物排放标准》（征求意见稿 第三稿）报国家环保总局科技标准司标准处。

本标准制订的技术路线见图1。

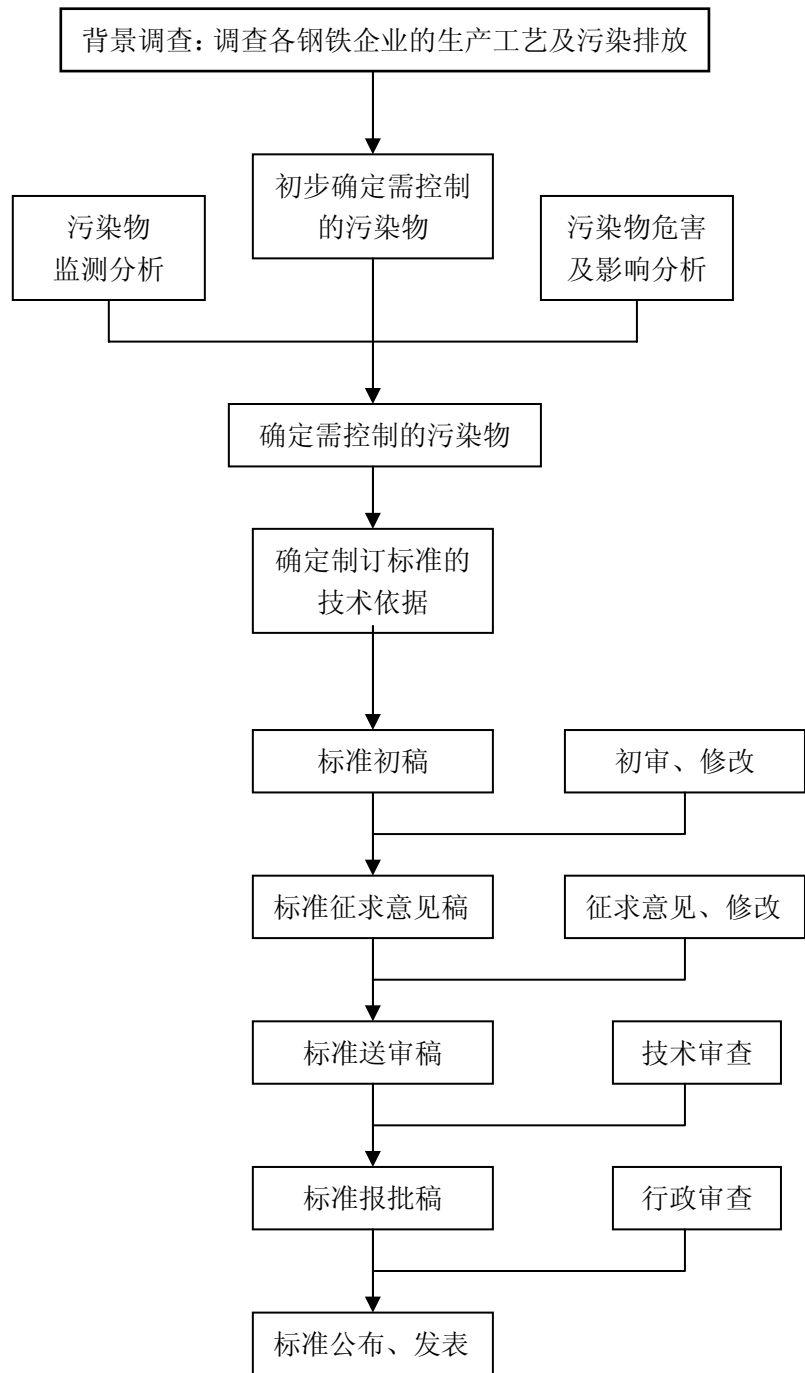
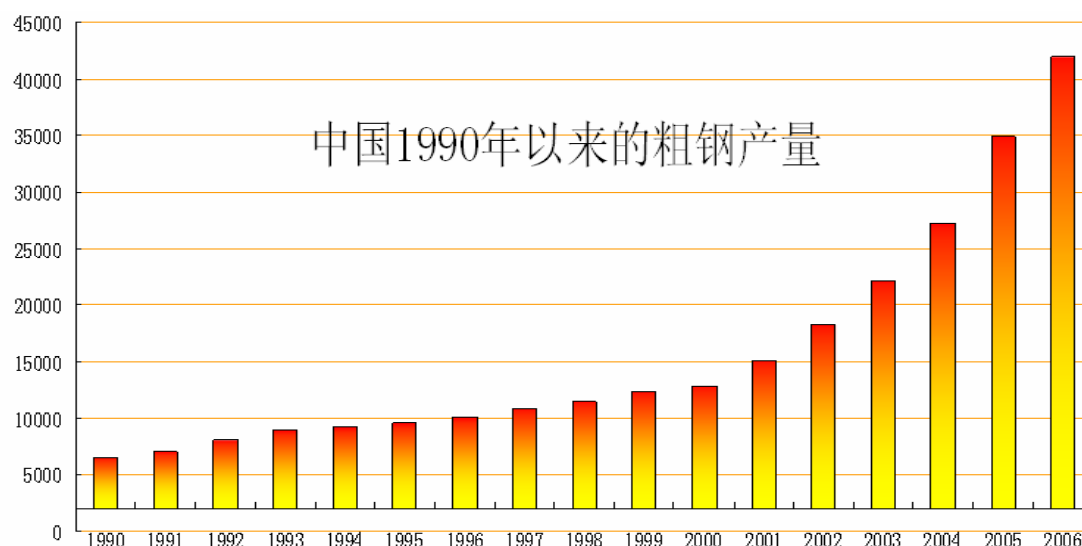


图1 本标准制订的技术路线

2 制订本标准的必要性

2.1 钢铁工业发展概况

我国钢铁工业经历了一个不平凡的发展历程，改革开放以来取得了举世瞩目的成就。建国初期，我国粗钢产量只有 15.8 万 t、1996 年达到了 1.01 亿 t，实现第一个 1 亿 t 用了 46 年时间；2003 年达到了 2.2 亿 t，实现第二个 1 亿 t 只用了 7 年时间；2005 年粗钢产量达到了 3.5 亿 t，实现第三个 1 亿 t 仅用了 2 年时间；2006 年达到了 4.2 亿 t，预计 2007 年将达到或超过 4.8 亿 t。我国钢铁工业的发展势头十分迅猛，虽然新的《钢铁工业发展政策》已经出台，近几年的发展速度将会有所放缓，但仍然处在快速发展时期。



我国钢产量已经连续 10 多年居世界第一，今后一个较长时期仍会稳居世界第一，实现了钢铁大国之梦，为我国国民经济的发展做出了重大贡献，但却未能实现钢铁大国向钢铁强国的转变。另一方面，我国钢铁工业中低水平生产能力仍占相当的比重，这类低水平的生产装备环境污染也相对严重。从世界钢铁产业发展的大趋势来看，我国钢铁产业集中度非常低、而进一步走低趋势十分明显，并由此导致了资源配置不合理、竞争能力低下，单位产量的能耗、物耗及污染物的排放量居高不下，不仅严重制约着整体竞争力的提高，同时也大大削弱了我国钢铁工业在国际市场上的地位和作用。

钢铁工业，是资源、能源密集型产业，其特点是产业规模大、生产流程长，从矿石开采到产品的最终加工，需要经过很多生产工序，其中的一些主体工序资源、能源消耗量都很大，污染物排放量也比较大。同时，由于传统冶金生产工艺技术发展的局限性以及我国多

年来基本上延续以粗放生产为经济增长方式，整体工艺技术装备水平落后，导致钢铁工业一直成为国内几大重点污染行业之一。据中国环境统计年报，2005 年我国钢铁工业排放 SO₂ 146.6 万 t(占全国总排放量的 5.8%)、烟粉尘 200.6 万 t(占全国总排放量的 9.6%)、废水量 18.4 亿 t(占全国总排放量的 3.5%)，吨钢排放量分别为 4.2kg、5.7kg 和 5.3t，远落后于发达国家。

为了钢铁工业的可持续发展和落实科学发展观，国家发改委于 2005 年 7 月新出台了《钢铁产业发展政策》，对钢铁工业发展循环经济、节约能源和资源、走可持续发展道路提出了更高的目标和更具体的要求。“十一五”期间及以后，我国的钢铁工业将会进入一个全新的健康发展时期，淘汰落后和企业间兼并重组的步伐将会进一步加快，将初步实现钢铁大国向钢铁强国的转变。在这种由“大”变“强”的发展过程中，必将会有一批生产装备落后、资源能源消耗高、环境污染严重小而弱的钢铁企业被淘汰出局。

2.2 现行排放标准存在的主要问题

目前，钢铁工业执行的污染物排放标准主要有《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-92)、《炼焦炉大气污染物排放标准》(GB16171-1996)、《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)等多项标准，已经实施了 11 至 17 年。这些排放标准都是 20 世纪 90 年前后制订的，对控制我国钢铁行业的污染物排放和推动国内钢铁工业的技术进步发挥了重要作用。但随着我国钢铁工业的迅猛发展和近几年的结构性调整及生产格局的变化，一系列清洁生产工艺技术和末端治理技术的飞速发展，现行排放标准已远远落后于技术发展的进步，已经无法适应 21 世纪新形势下的钢铁工业环境保护要求。

1) 现行排放标准不符合走新型工业化道路和可持续发展战略要求

钢铁工业是国民经济的重要基础工业，又属高能耗重污染行业，要实现整个社会的和谐发展，中国钢铁工业就必须走新型工业化道路，必须实施可持续发展战略，必须转变粗放型经济发展方式，要走一条科技含量高、经济效益好、生活富裕、生态良好、人与自然和谐的文明发展道路。同时，中国又是一个人均资源量匮乏的大国，也只有走最有效利用资源和保护环境为基础的循环经济之路，才有可能实现钢铁工业的可持续发展。

这样，我国钢铁工业未来的发展就必须抓住两个方面：一是根据新出台的产业政策和相关技术政策实施技术改造和结构性调整，二是严格排放限值、大幅度削减污染物排放量。目前执行的钢铁工业污染物排放标准已不可能适应这种新的发展形势。

2) 现行排放标准不适应我国的环境形势

我国当前环境形势依然相当严峻，全国污染物排放总量仍然很大，主要污染物排放量超

过环境承载能力；长期积累的环境问题尚未很好的解决，新的环境问题又在不断产生，一些地区的环境质量仍在恶化、有的甚至已经到了极为严重的程度：水、气、土壤等污染日益加重 1/5 的城市空气污染严重、1/3 的国土面积受到酸雨影响；发达国家上百年工业化过程分阶段出现的环境问题在我国已经集中出现，生态破坏和环境污染造成了巨大的经济损失，给人民的生活和健康造成了严重影响。近年发生的一些污染事件在国内、国外都造成了极大的负面影响，同时也为我们敲响了警钟。

要改善我国的环境质量，就必须大幅度削减污染物排放总量。钢铁工业属重污染行业之一，削减污染物排放量就首当其冲，目前现行的钢铁工业污染物排放标准无法适应这种新要求。

3) 现行标准过于宽松，已远落后于目前的技术水平

如《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）钢铁冶炼类烟尘排放标准为 $100\sim 150\text{mg}/\text{m}^3$ ，在目前的常规环保投资水平条件下，这类烟粉尘的实际排放浓度通常可低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 甚至 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，已远落后于目前的环保技术水平。

4) 现行排放与功能区对号入座，越发加重了污染地区的环境负担

环境空气三类功能区本来污染就比较严重，废气执行三类排放标准较二级标准宽 50%，客观上就进一步加剧了这些地区的环境污染，不利于改善环境质量。

“低功能低保护”的排放标准思路不符合我国的环境政策、也不符合我国的环境质量现状形势，不利于促进环保技术的进步和清洁生产技术的实施，无法做到与时俱进。

5) 现行排放标准保护了“落后”，不利于钢铁工业的健康发展和科学发展观的落实

现行标准是按照建厂时间划分时段的，如电炉烟尘 1997 年 1 月 1 日前建厂二级标准为 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、其后建厂二级标准为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，而且未对老厂的技术改造、提高末端治理水平和进一步削减污染物排放量等提出要求，客观上过分保护了早期建厂的落后企业，不利于清洁生产和先进环保技术的推广应用，这种落后的“标准思路”应当摒弃。

近几年，一些地区和企业受利益驱动，违反国家产业政策大量重复建设、低水平建设钢铁生产能力，甚至大量建设国家明令淘汰和禁止发展的生产装备，不仅造成了资源能源浪费和严重环境污染，危害了人民身体健康；假冒伪劣钢材充斥市场，已成为人民生命财产安全的重大隐患；并由此导致了产能的进一步过剩、竞争无序，甚至造成金融风险和社会、经济等其他方面的隐患。现行排放标准过于宽松，不利于淘汰消耗高、效率低、污染严重的落后工艺装备和生产能力，不利于我国钢铁工业的健康发展，更不利于科学发展观的落实。

6) 现行标准远落后于发达国家标准

从钢铁工业排放标准的内容来看，有的国家（如美国）就规定得非常详细、非常具体，不仅规定了每道生产工序的排放限值，甚至对不同的排放点都作了规定，而我国钢铁工业现行排放标准则显得过于粗糙。

从排放限值来看，如转炉二次烟尘和电炉烟尘排放浓度限值，美国分别为 $7\sim 23\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $4.6\sim 11.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，日本为 $20\sim 40\text{mg}/\text{m}^3$ ，德国电炉烟尘为 $5\sim 15\text{mg}/\text{m}^3$ 、英国为 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 。而我国现行排放标准不仅落后于发达国家，而且还远落后于国内常规投资条件下的末端治理技术水平。

7) 现行标准已经阻碍了环保设施能力的发挥、加剧了环境污染

一些企业电炉烟尘和转炉二次烟尘经布袋除尘器净化以后排放浓度在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 左右甚至更高，但仍属“达标排放”。由于标准过于宽松，严重影响了环保设施能力的正常发挥，未能有效削减污染物的排放量，加剧了企业所在地的环境污染。

8) 现行排放标准无法适应目前节能减排形势的需要

国家《节能减排综合性工作方案》中提出，我国将加快淘汰钢铁工业 10000 万 t 炼铁、5000 万 t 炼钢落后生产能力，并制订了分地区分年度具体工作方案。同时指出：对不按期淘汰的企业地方各级人民政府要依法予以关停，有关部门依法吊销生产许可证和排污许可证并予以公布，电力供应企业依法停止供电；对没有完成淘汰落后产能任务的地区，严格控制国家安排投资的项目，实行项目“区域限批”。

针对目前的这种紧迫形势，现行钢铁行业排放标准则显得无能为力，远远不能适应这种环境形势。

2.3 制订本标准的必要性

从以上我国钢铁工业的发展形势和国内的环境保护形势、节能减排形势来看，根据国家现行环保法规、现行钢铁产业发展政策、目前国内环境保护形势和钢铁工业的技术水平，有针对性地制订一套技术先进、经济合理、环境容许、实践可行，且符合清洁生产和节能减排要求的排放标准，是十分必要的，而且已是迫在眉睫。

3 制订本标准的法规政策依据、技术依据及编制原则

3.1 法规政策依据

3.1.1 中华人民共和国环境保护法

第十条规定：国务院环境保护行政主管部门根据环境质量标准和国家经济、技术条件、

制定国家污染物排放标准。

3.1.2 中华人民共和国大气污染防治法

第七条规定：国务院环境保护行政主管部门根据国家大气环境质量和国家经济、技术条件制定国家大气污染物排放标准。

第十三条规定：向大气排放污染物的，其污染物排放浓度不得超过国家和地方规定的排放标准。

第三十六条规定：向大气排放粉尘的排污单位，必须采取除尘措施。严格限制向大气排放含有毒物质的废气和粉尘；确需排放的，必须经过净化处理，不超过规定的排放标准。

3.1.3 中华人民共和国清洁生产促进法

第十二条规定：国家对浪费资源和严重污染环境的落后生产技术、工艺、设备和产品实行限期淘汰制度。

第十八条规定：新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

第十九条规定：企业在进行技术改造过程中，应当采取以下清洁生产措施：（一）采用无毒、无害或者低毒、低害的原料，替代毒性大、危害严重的原料；（二）采用资源利用率高、污染物产生量少的工艺和设备，替代资源利用率低、污染物产生量多的工艺和设备；（三）对生产过程中产生的废物、废水和余热等进行综合利用或者循环使用；（四）采用能够达到国家或者地方规定的污染物排放标准和污染物排放总量控制指标的污染防治技术。

3.1.4 国家发改委 76 号公告《铁合金行业准入条件》

为遏制铁合金行业低水平重复建设和盲目发展，促进产业结构升级，根据国家有关法律法规和产业政策，按照调整结构、有效竞争、降低消耗、保护环境和安全生产的原则，对铁合金生产企业提出如下准入条件。

一、工艺与装备

（一）铁合金矿热电炉采用矮烟罩半封闭型或全封闭型，容量为 25000KVA 及以上（中西部具有独立运行的小水电及矿产资源优势的国家确定的重点贫困地区，单台矿热电炉容量 $\geq 12500\text{KVA}$ ），变压器选用有载电动多级调压的三相或三个单相节能型设备，实现操作机械化和控制自动化。中低碳锰铁和中低碳铬铁等精炼电炉，可根据产品特点选择炉型，容量一般不得低于 3000KVA。锰铁高炉容积为 300 立方米及以上。

（二）原料处理、熔炼、装卸运输等所有产生粉尘部位，均配备除尘及回收处理装置，

并安装省级环保部门认可的烟气和废水等在线监测装置。各类铁合金电炉、高炉配备干法袋式或其它先进适用的烟气净化收尘装置。湿法净化除尘过程产生的污水经处理后进入闭路循环利用或达标后排放。采用低噪音设备和设置隔声屏障等进行噪声治理。所有防治污染设施必须与铁合金建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

.....

五、监督与管理

（一）新建和改扩建铁合金项目必须符合上述准入条件，铁合金项目的投资管理、土地批租、贷款融资等也必须依据上述准入条件。现有铁合金生产企业也要通过技术改造达到环保、能耗、资源消耗、安全生产等方面的准入条件。

.....

3.1.5 国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知

“控制高耗能、高污染行业过快增长。严格控制新建高耗能、高污染项目。严把土地、信贷两个闸门，提高节能环保市场准入门槛。

“加快淘汰落后生产能力。加大淘汰电力、钢铁、建材、电解铝、铁合金、电石、焦炭、煤炭、平板玻璃等行业落后产能的力度。

“建立落后产能退出机制，有条件的地方要安排资金支持淘汰落后产能.....

“修订《产业结构调整指导目录》，鼓励发展低能耗、低污染的先进生产能力。根据不同行业情况，适当提高建设项目在土地、环保、节能、技术、安全等方面的准入标准。

“完善节能和环保标准。研究制订高耗能产品能耗限额强制性国家标准.....

“十一五”期间将淘汰落后生产能力：炼铁 300 立方米以下小高炉 10000 万 t，年产 20 万及以下小转炉、小电炉 5500 万 t，铁合金 6300kVA 以下矿热炉 400 万 t。”

3.1.6 钢铁产业发展政策

第三条：通过钢铁产业组织结构调整，提高产业集中度.....最大限度地提高废气、废水、废物的综合利用水平，力争实现“零排放”，建立循环型钢铁工厂。

第十条：不再单独建设新的钢铁联合企业、独立炼铁厂、炼钢厂，不提倡建设独立轧钢厂。

第十二条：为确保钢铁工业产业升级和实现可持续发展，防止低水平重复建设，对钢铁工业装备水平和技术经济指标准入条件规定如下，现有企业要通过技术改造努力达标：烧结机使用面积 180 平方米及以上，焦炉炭化室高度 6 米及以上，高炉有效容积 1000 立方米及以上，转炉公称容量 120 吨及以上，电炉公称容量 70 吨及以上。

沿海深水港地区建设钢铁项目，高炉有效容积要大于 3000 立方米；转炉公称容量大于 200 吨，钢生产规模 800 万吨及以上。钢铁联合企业技术经济指标达到：吨钢综合能耗高炉流程低于 0.7 吨标煤，电炉流程低于 0.4 吨标煤，吨钢耗新水高炉流程低于 6 吨，电炉流程低于 3 吨，水循环利用率 95%以上。其它钢铁企业工序能耗指标要达到重点大中型钢铁企业平均水平。

第十三条：所有生产企业必须达到国家和地方污染物排放标准，建设项目主要污染物排放总量控制指标要严格执行经批准的环境影响评价报告书（表）的规定，对超过核定的污染物排放指标和总量的，不准生产运行。

第三十条：……限制出口能耗高、污染大的焦炭、铁合金、生铁、废钢、钢坯（锭）等初级加工产品，降低或取消对这些产品的出口退税。

3.1.7 产业结构调整指导目录(2005 年本)

第一类，鼓励类（钢铁）：铁合金新工艺、新技术开发应用……

第二类，限制类（钢铁）：2.5 万千伏安以下、2.5 万千伏安及以上环保、能耗等达不到准入要求的铁合金矿热电炉项目(中西部具有独立运行的小水电及矿产资源优势的国家确定的重点贫困地区，单台矿热电炉容量 ≥ 1.25 万千伏安)

第三类，淘汰类（钢铁）：千伏安及以下矿热电炉、3000 千伏安以下半封闭直流还原电炉、3000 千伏 3200 安以下精炼电炉（硅钙合金、电炉金属锰、硅铝合金、硅钙钡铝、钨铁、钒铁等特殊品种的电炉除外），5000 千伏安以下的铁合金矿热电炉（2005 年）。

注：括号内年份为淘汰期限，淘汰期限为 2005 年是指应于 2005 年底前淘汰，其余类推；未标淘汰期限或淘汰计划的条目为国家产业政策已明令淘汰或立即淘汰。

3.1.8 国家环境保护标准制修订工作管理办法

第六条 标准制修订工作遵循下列基本原则：（一）以科学发展观为指导，以实现经济、社会的可持续发展为目标，以国家环境保护相关法律、法规、规章、政策和规划为根据，通过制定和实施标准，促进环境效益、经济效益和社会效益的统一；（二）有利于保护生活环境、生态环境和人体健康；（三）有利于形成完整、协调的环境保护标准体系；（四）有利于相关法律、法规和规范性文件的实施；（五）与经济、技术发展水平和相关方的承受能力相适应，具有科学性和可实施性，促进环境质量改善；（六）以科学研究成果和实践经验为依据，内容科学、合理、可行；（七）根据本国实际情况，可参照采用国外相关标准、技术法规；（八）制订过程和技术内容应公开、公平、公正。

第七条 ……承担标准制修订工作的单位，应根据第六条确定的标准制修订工作基本原则，结合标准制修订项目的具体情况，在标准制修订工作中，开展相关的调查、研究、咨询、

论证、试验等工作。在充分掌握与标准有关的基本情况，编制标准。在标准制修订工作中，不得弄虚作假，不得篡改或捏造数据。

第八条 标准制修订工作按下列基本程序进行……

第二十七条 在污染物排放（控制）标准制修订工作中，要按照以环境保护优化经济增长的要求，妥善处理经济发展与环境保护之间的关系……确定标准的适用范围和控制项目，根据行业主要生产工艺、污染治理技术和排放污染物的特点，提出标准草案，并对标准中排放限值进行成本效益分析……预测行业达标率。

第二十八条 各类标准的技术内容应具有普遍适用性和通用性。

3.1.9 加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见

“按照我国现行环境保护法律确立的排放标准体系，国家污染物排放标准包括水污染物排放标准、大气污染物排放标准、噪声排放标准、固体废物污染控制标准、放射性和电磁辐射污染防治标准。制定排放标准应符合有关法律、法规的规定并与现行排放标准体系相协调。

“排放水污染物、大气污染物、噪声的行为和固体废物的污染控制要求分别适用不同的法律，原则上应分别制定排放标准……

“当行业排放的污染物存在在水、气介质之间转移的可能时，其排放控制要求可纳入一个排放标准中。

“对固体废物处理处置过程中产生的水污染物和大气污染物的排放控制要求属于排放标准范畴，但可纳入固体废物污染控制标准中。

“应根据行业生产工艺和产品的特点，科学、合理地设置行业型排放标准体系。行业型排放标准体系设置应反映行业的实际情况，适应环境监督执法和管理工作的需要。

“行业型污染物排放标准体系应完整、协调，各排放标准的适用范围应明确、清晰，行业型排放标准的设置要以能覆盖行业各种污染源、完整控制行业污染物排放为目的。

“行业型污染物排放标准原则上按生产工艺的特点设置，确定排放标准的合理适用范围，应全面考虑本标准与相关排放标准的关系，避免适用范围的重叠，要严格控制行业型排放标准的数量。

“排放标准的基本内容是污染物排放控制要求，包括控制排放的污染物种类、排放方式、浓度限值、排放速率或负荷、污染物去除率、污染物排放监控位置、监测频率和工况要求等。在排放标准中可规定实施标准的技术和管理措施，体现环保技术法规的特点。超越排放标准权限的事项应通过其他途径，如制订法律、法规、规章和其他规范性文件予以解决。

“排放标准只适用于法律允许的污染物排放行为，对法律禁止的排放行为，排放标准中不

规定排放控制要求……

“排放标准应对企事业单位等污染源执行排放控制要求作出明确规定，任何情况下污染物排放均应符合排放限值的要求，以保证其污染防治设施正常运行……

“国家级水污染物和大气污染物排放标准的排放控制要求主要应根据技术经济可行性确定，并与当前和今后一定时期内环境保护工作的总体要求相适应。

“大气污染物排放标准要明确控制污染物排放的设施、监控位置、对应的污染物项目和排放控制要求。

“排放标准中原则上不规定统一的污染源与敏感区域之间的合理距离（防护距离）……

“制修订各类排放标准应按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》第六条和第二十七的规定，确定合理的排放控制项目和控制水平。

“制订行业型水、大气污染物排放标准，应对行业排放污染物情况进行全面的分析，确定控制的污染物项目应全面，重点应考虑控制对人体健康和生态环境有重要影响的有毒物质和国家实行总量控制的污染物，以及本行业特殊的污染物质。

“排放标准应针对本标准实施后设立的污染源和实施前已经存在的现有污染源的特点，分别提出排放控制要求……对新设立污染源，应根据国际先进的污染控制技术设定严格的排放控制要求；对现有污染源应根据较先进技术设定排放控制要求，并规定在一定时期内要达到或接近新设立污染源的控制要求。排放标准提出的排放控制要求应具有先进性，能够代表行业先进清洁生产技术和污染治理技术的发展方向，对能耗、物耗高、污染严重的落后工艺，不能作为编制标准的技术依据。

“……法律、法规对污染物排放行为已经作出明确规定的事项，排放标准中不应再重复相同的内容。”

3.2 技术依据

排放标准的制订一定要以技术为依据，因为排放标准是要企业去执行的，应体现“技术强制”原则。即通过排放标准的制订迫使污染者采用先进的污染控制技术。我们制订的标准值应当是企业在采用了先进的生产工艺与污染治理措施后能够达到的水平。而不应当盲目追求标准的先进性，而脱离目前行业的污染治理技术水平。

在标准制订时，新源和现源所依据的技术水平也是有区别的。新源排放标准依据目前国际先进的技术水平制订，现源排放标准依据目前国内较为先进的技术水平制订。

3.3 编制原则

3.3.1 与现行环境法律、法规、政策协调配套，与现行环境保护方针相一致

环境标准，是一个国家或地区环境政策的综合体现和执行环境法规政策的主要依据，具有行政法律效力和投资导向作用。环境标准的实施还可以起到强制推广先进科技成果的作用，可以加速科技成果转化为生产力的步伐，使无废、少废、节能、节水及污染治理方面的新技术、新工艺、新设备加快推广应用。

因此，环境标准的编制和修订必须以现行环境保护法律法规为准绳，与我国现行的环境法律、法规、政策、技术政策协调配套，与现行的环境保护方针相一致。

3.3.2 必须认真贯彻执行国家产业政策

除满足国家现行法律法规外，还必须有利于促进工艺技术进步和产业结构调整，有利于淘汰落后的钢铁产能，有利于促进钢铁生产工艺、生产装备、清洁生产技术、末端治理技术的升级换代，有利于促进我国由钢铁大国向钢铁强国转变，有利于促进我国钢铁工业的可持续发展和认真落实科学发展观，有利于促进建设循环型社会、节约型社会。

《铁合金行业准入条件》、《钢铁产业发展政策》与《产业结构调整指导目录(2005 年本)》已经颁布实施。新的排放标准必须坚决贯彻执行新出台的《铁合金行业准入条件》、《钢铁工业发展政策》和《产业结构调整指导目录》，能够提高钢铁行业的市场准入条件和引导投资方向，有利于促进我国钢铁工业的结构性调整和实现钢铁产业集中度提升，有利于钢铁大国向钢铁强国的转变。

3.3.3 要考虑到标准的长期性和先进性，但又不宜“一劳永逸”

现阶段，一个环境标准的修订周期往往要五、六年或更长时间，如现行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)就已经执行了 11 年、《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-92)竟执行了 15 年。因此，应充分考虑到标准的长期性、先进性和前瞻性，尽可能做到“前五年先进后五年不落后”，但又不宜“一劳永逸”。

新的排放标准应向国际先进标准看齐(如污染物排放浓度限值可采用与国外先进标准大致相同的排放限值)，但又不宜一味模仿国外先进标准。如美国钢铁行业排放标准就制定得非常详细、具体，甚至对不同的排放点都作了规定；看似针对性和可操作性都非常强，但并不适合目前的中国国情：如我国的排污收费，时至今日仍然是以排放浓度作为主要收费依据。由此来看，标准并不是制定得越详细越好，制订得过于详细反而可操作性不强，应充分考虑国内的实际情况。

3.3.4 着眼于技术进步，以可行技术为主要依据，不再与功能区对号入座

如目前的布袋除尘技术，在常规投资条件下烟粉尘排放浓度通常可以做到 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下甚至更低；从国外先进排放标准情况来看，要求污染物排放浓度更低已成为一种潮流。但目前国内仍有少数钢铁企业采取布袋除尘措施后烟粉尘排放浓度仍在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 左右甚至超过 $300\text{mg}/\text{m}^3$ （最高的竟达 $380\text{mg}/\text{m}^3$ ），这是很不正常的；其主要原因就是企业内部环境管理水平不高和目前现行排放标准过于宽松所致。如滤袋破损后未能及时更换、滤袋接口故障未能及时修复等造成的烟粉尘排放浓度偏高，如果这类问题不是很严重，仍然能够低于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、仍属“达标排放”，但这种现象是很不正常的。新标准对这类情况将不予照顾，而是着眼于促进技术进步，以常规投资条件下最佳可行技术为主要依据，不再与功能区对号入座，按照不同的主要生产工序和相应的最佳控制技术规定排放限值，要“跳起来才能够得着”，以充分体现新标准的先进性和前瞻性。其目的就是为了促进钢铁企业进一步提高环境管理水平，进一步削减烟粉尘排放量。

再者，烟粉尘颗粒物的毒性随粒径减小而增大。粒径大于 $10\text{ }\mu\text{m}$ 的颗粒物因自身重力作用易于沉降，被吸入呼吸道的几率减小、对人类健康的不利影响相对较小；而粒径小于 $10\text{ }\mu\text{m}$ 的颗粒物一般不易重力沉降，可以被吸入呼吸道，对人类健康的不利影响比较大；一些粒径在 $2\text{ }\mu\text{m}$ 左右或小于 $2\text{ }\mu\text{m}$ 的颗粒物，90%~100%可以到达肺泡区，对人体健康的不利影响最大。经过布袋除尘器净化后排放的烟粉尘粒径都在 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 左右或小于 $2\text{ }\mu\text{m}$ 颗粒物占相当的比例，从影响人类健康环境毒理学角度考虑也要求对这类污染物严加控制。

3.4.5 浓度控制与排放负荷控制相结合，新老污染源区别对待

参照国内外先进企业的排放水平，向国外先进钢铁行业排放标准看齐，力求做到科学合理、技术上可靠、经济上可行，具有可操作性。

考虑到目前钢铁工业的污染治理技术水平和今后技术水平的进步及目前的环境污染状况，很有必要提高新老污染源排放标准。考虑到新老企业的技术差异，新污染源必须严加控制，老污染源必须限期治理，落后工艺装备必须逐步淘汰，新老污染源宜分别执行不同的排放限值，最终目标应是执行统一的排放标准。

考虑到现有钢铁企业污染源不可能在很短的时间内达到新的排放标准，在与现行排放标准的衔接方面，应根据国内钢铁企业的实际情况考虑对现有污染源给给予一定的宽限期：如宽限期为 3 年，满 3 年以后则应执行新源排放标准。

对于改、扩建项目，应首先要求现有污染源必须做到全面达标排放。

3.4.6 大气污染物无组织排放严格控制

冶炼车间烟粉尘和气态污染物的逸出或泄漏，会造成较大的无组织排放。对于这类无组

织，宜从两个方面考虑：一是考虑大气污染物无组织排放对外环境的影响程度，参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）进行下风向监控点浓度控制，规定监控点最高浓度限值；二是仍沿用原《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）中无组织排放最高允许浓度对排放源进行控制，监测点设在生产厂房门窗、屋顶、气楼等无组织排放处，并选浓度最大值。

但考虑到本标准只适用于铁合金工序，在钢铁联合企业内部无法明确清晰的“厂界”，故只对无组织排放源规定严格的排放限值。

3.4.7 标准内容尽可能全面、具有普遍适用性

根据国家《环境标准管理办法》、《国家环境保护标准制修订工作管理办法》和《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》，跨行业国家污染物综合排放标准与国家行业污染物排放标准不交叉执行，本标准的内容及相应的指标要求应尽可能全面，尽可能符合钢铁行业的实际情况。

4 铁合金生产工艺、产生的污染物及最佳控制技术

4.1 铁合金生产工艺及产生的污染物

铁合金生产方法目前主要有电炉法、高炉法和湿法生产三大类。其中电炉法是生产铁合金的主流方法和发展方向，其产量约占全部铁合金产量的 80%以上，所使用的主体设备为电炉，电炉主要分还原电炉（矿热炉）和精炼炉两种，还原电炉又分封闭电炉、半封闭电炉和敞口电炉。

高炉法生产铁合金与钢铁工业高炉炼铁类似，执行钢铁工业污染物排放标准中的炼铁标准；湿法是生产三氧化二铬、五氧化二钒等铁合金，在有色金属污染物排放系列标准中有相应的排放标准。因此，以下内容不涉及这两种方法。

4.1.1 还原电炉（矿热炉）法

1) 工艺过程

还原电炉法即是电热法，是以碳做还原剂还原矿石生产铁合金。炉料加入炉内并将电极插埋于炉料中，依靠电弧和电流通过炉料而产生的电阻电弧热，进行埋弧还原冶炼操作。融化的金属和熔渣集聚在炉底并通过出铁口定时出铁出渣，生产过程是连续进行的。此方法生产的品种主要有硅铁、硅钙合金、工业硅、高碳锰铁、锰硅合金、高碳铬铁、硅铬合金等。以锰硅合金生产为例，其工艺流程图见图 4-1。

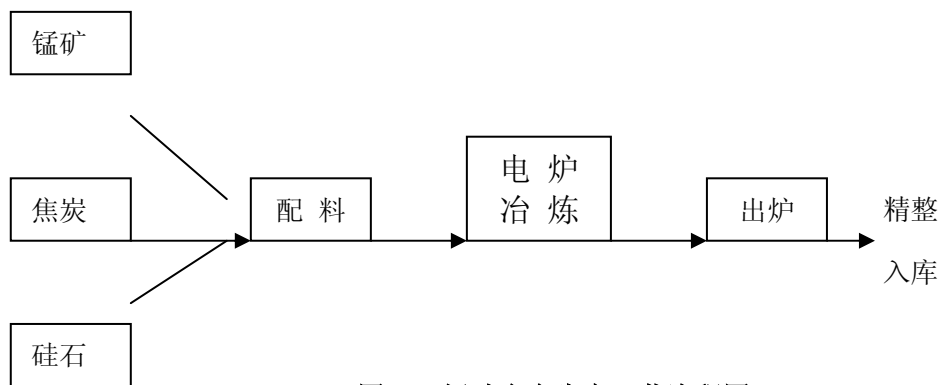


图 4-1 锰硅合金生产工艺流程图

2) 产生的污染物

现有 80%的企业采用电炉法生产铁合金产品，主要原料为矿石与还原剂，生产特点连续稳定，生产设备有全封闭炉、半封闭炉、敞口炉。原料经上料系统、布料系统、料管入炉后，在熔池高温下呈还原反应，生成 CO、CH₄ 和 H₂ 的高温含尘可燃气体，称为炉气。它透过料层逸散于料层表面，当接触空气时 CO、CH₄、H₂ 燃烧形成高温含尘烟气；在生产中放出的液态熔渣流入渣罐，再从渣罐下部卸渣管流入冲渣沟，用高压水对熔渣喷冲水淬，水与渣均流入沉渣池，渣经自然沉淀分离出来，冲渣水循环使用不外排。

4.1.2 精炼炉（电弧炉）法

1) 工艺过程

精炼炉法也就是电硅热法，是用硅（硅质合金）作还原剂生产含碳量低的铁合金产品。依靠电弧热和硅氧反应热进行冶炼。炉料从炉顶或炉门加入炉内，整个冶炼冶炼过程分为引弧、加料、熔化、精炼和出铁等五道工序，生产是间歇进行的。主要生产品种有中、低碳锰铁，中、低、微碳铬铁和镍铁、钒铁、钨铁等。以中、低碳锰铁生产为例，其工艺流程见图 4-2。

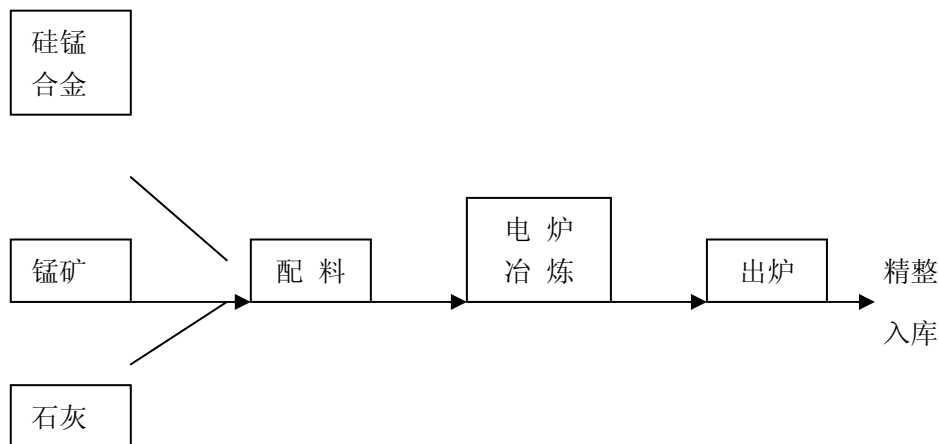


图 4-2 中、低碳锰铁生产工艺流程图

2) 产生的污染物

精炼电炉用来生产中低碳或微碳合金，采用明弧电炉操作，现生产的电炉容量均小于3500KVA。原料在熔池中降碳过程和加入粉料造渣过程都会产生大量高温含尘烟气，工艺特点是间歇生产，分引弧、加料、熔化、精炼、出铁 5 道工序。生产过程中会有含尘废气、废渣产生，废渣产生量为 1.2—2.0 吨/吨产品，水为设备冷却水循环使用不外排。

4.2 污染物的特点与最佳控制技术

4.2.1 封闭电炉（矿热炉）

铁合金还原电炉生产过程中产生大量煤气。用敞口电炉生产时，煤气遇空气燃烧成为烟气，量大尘多，既难净化，又不利于能量回收，长期污染环境，形成公害并造成能量损失。70 年代以来，为了保护和节约能源，铁合金还原电炉逐渐由敞口电炉改为封闭或半封闭电炉。冶炼锰铁、铬铁等铁合金用封闭电炉，冶炼需要料面操作的铁合金（硅铁、金属硅等），则用半封闭电炉。

封闭电炉设置密封的炉盖和泄爆装置，产生的煤气于未燃状态引出，导入煤气净化设施净化回收。煤气发生过程连续稳定，煤气体积只有敞口电炉烟气体积的 1~2%。因此煤气净化设备小，组合简单，净化操作便利。

封闭电炉烟气，是可回收的煤气，温度达 600~900℃，煤气含 CO、H₂、CH₄ 等有效燃料成分约占气体体积的 80%，发热值为 2100~2400 千卡/标米。封闭电炉煤气净化，通常采用湿法工艺——“二塔一文”湿法除尘煤气回收利用系统，或干法工艺——布袋除尘煤气净化回收利用系统。湿法工艺稳定性好，但存在废水处理；干法工艺由于电炉烟气温度波动大，布袋破损，稳定性较湿法工艺差。目前国内外湿法工艺占主导。在正常情况下，封闭电炉煤气全部回收利用，不外排。事故情况下，才点火燃烧放散。

4.2.2 半封闭电炉和敞口电炉（矿热炉）

半封闭电炉和敞口电炉烟气含尘粒度较小，其直径为 40~300 目，这一粒度的灰尘一般采用布袋除尘器收集灰尘。但是电炉烟气温度为 400~600℃，通常采用自然风冷器、水冷烟道或余热锅炉，将烟气温度降低到 180℃，再经高效布袋除尘器净化处理。其中余热锅炉方案应属最佳方案，可充分回收烟气中的余热产生饱和蒸汽，用于企业生产和生活，在回收余热的同时，保证烟气排出温度满足布袋除尘器的许用工作温度，排放废气中的烟粉尘浓度一般可低于 50mg/m³。

4.2.3 精炼炉（电弧炉）

精炼电炉实际也是敞口电炉的一种，是将还原电炉的产品做原料，用来生产中低碳或微

碳合金，采用明弧电炉操作，现生产的电炉容量大多数小于 3500KVA。原料在熔池中降碳过程和加入粉料造渣过程都会产生大量高温含尘烟气，烟气温度为 400~600℃，通常也是采用自然风冷器、水冷烟道或余热锅炉，将烟气温度降低到 180℃，再经高效布袋除尘器净化处理。排放废气中的烟粉尘浓度一般可低于 50mg/m³。

4.2.4 原料系统

原料从料坑中通过皮带运输机运送到配料站料仓，计量后由上料小车将原料送到布料系统，再由料管加到电炉中熔炼。原料系统主要产生常温粉尘，通常采用集尘罩引入高效布袋除尘器处理外排，粉尘排放浓度一般可低于 50mg/m³。

5 国内外生产铁合金大气污染物控制水平调查

5.1 国内生产铁合金大气污染物控制水平调查

目前，经过“十五”产业结构调整 and 重组，我国生产铁合金的厂家减少为 300 多家，拥有铁合金冶炼电炉 1000 多台，2006 年铁合金产量 1370 万吨。

铁合金分为大宗、小宗两类，第一类在整个铁合金产量中占主要位置，而第二类所占比例较小。大宗铁合金（或用量大的）类：1）硅合金（所有牌号的硅铁、结晶硅、）；2）锰铁合金（高碳、中碳、低碳锰铁、商品和再制硅锰、硅热和电解金属锰、氮化锰）；3）铬铁合金（高碳、中碳、低碳铬铁、商品和再制铬铁、金属铬、氮化铬铁）。小宗铁合金类：1）钨铁和含钨合金；2）钼铁和含钼中间合金；3）钒铁和含钒合金；4）碱土金属合金；5）铌铁、钛铁、硼铁、硼铝铁、含铝合金；6）含稀土金属合金；7）硅铅铁、铝铅铁；8）镍铁和钴铁。

表 5-1 火法生产全封闭炉煤气净化情况

企业名称	环保设施工艺技术	套	处理效果
湖铁	布袋除尘煤气净化回收利用系统	2	建于 1985、1993 年除尘效率达 99%，但由于处理能力不能完全满足现生产要求，除尘回收率为 50%，2002~2004 年处于技改期末运行。
吉铁	“二塔一文”湿法除尘煤气回收利用系统”	6	除尘效率达 99%，运行率为 70-75%，存在悬浮物超标的水处理问题。

峨铁	布袋除尘煤气净化回收利用系统	1	建于 1994 年，2000 年投运，因处理能力原因，煤气净化率为 60%，运行率为 80%。
	“二塔一文”湿法除尘煤气回收利用系统”	1	设计建成于 80 年代，运行率为 80%，存在悬浮物超标的水处理问题。

表 5-2 火法生产半封闭炉、敞口炉、精炼炉烟气净化、环保设施情况

企业名称	环保设施工艺技术	套	处理效果
锦州	冲激式水除尘	不详	排放浓度 215mg/m ³ 、运行率 99%，处理效果较好。
	袋式除尘	不详	排放浓度 145mg/m ³ 、运行率 99%，处理效果一般。
吉林	布袋除尘器	15	排放浓度 50mg/m ³ 、运行率 99%，处理效果好。
八一	布袋除尘器	8	排放浓度 60-80mg/m ³ 、运行率 99%，处理效果好。
西北	布袋除尘器	3	排放浓度 15mg/m ³ 、运行率 99%，处理效果很好。
峨铁	布袋除尘器	6	排放浓度 50-240mg/m ³ 、运行率 99%，处理效果一般。
	电除尘器	1	排放浓度 50-310mg/m ³ 、运行率 99%，处理效果一般。
桂铁	冲激式除尘器	2	不详

表 5-3 全封闭炉废气排放情况

企业名称	单位产品排污系数 (Kg/t 产品)	废气中主要成份	排放浓度 (mg/m ³)	
			处理前	处理后
湖铁	28	粉尘、CO	粉尘 30000、CO30-65%	粉尘 80、CO 回收
吉铁		粉尘、CO	粉尘 49000、CO30-65%	粉尘 120、CO 回收
峨铁	15	粉尘、CO	粉尘 40000、CO30-65%	粉尘 150、CO 回收

表 5-4 半封闭、敞口炉废气排放情况

企业名称	单位产品产污系数 (kg/t)	单位产品排污系数 (Kg/t 产品)	废气中主要成份	排放浓度 (mg/m ³)	
				处理前	处理后
湖铁	36	28	粉尘、	粉尘 2000	粉尘 250
吉铁			粉尘	粉尘 1000	粉尘 50
峨铁		7.3	粉尘 SO ₂ 、	粉尘 2500、 SO ₂ 15-70、	粉尘 160
西北	200		粉尘	粉尘 1820	粉尘 15
锦铁	中锰:1.16, 硅锰:128.96, 铬:1015.9	中锰:1.16, 硅锰:128.96, 铬:32.9.9	粉尘	粉尘	粉尘 185
八一		9.07	粉尘	粉尘 2720	粉尘 67

表 5-5 精炼炉废气排放情况

企业名称	单位产品排污系数 (Kg/t 产品)	主 要 成 份	排放浓度 mg/m ³	
			处理前	处理后
湖铁	2.34	粉尘	1900	250
锦铁		粉尘		
吉铁		粉尘		
峨铁	8.42	粉尘、SO ₂ 、	粉尘 700-2100 、 SO ₂ 15-70、	粉尘 150-310

受调的企业均是重点和骨干企业，其装备水平也代表了我国先进铁合金企业水平。从表 5-1~5-5 可以看出，表面上，这些铁合金企业采用的环保技术并不落后，绝大部分均采用的当前世界上主流技术——袋式除尘技术，但环保效果并不如人意。袋式除尘技术正常的除尘效果在 30~50 mg/m³ 甚至更低，而我国铁合金企业袋式除尘效果在 50~240 mg/m³。分析原因，主要是投资上和管理上的原因。在投资方面，袋式除尘技术关键点——滤袋的选用非常重要，由于铁合金电炉烟气是高温烟气，如果采用袋式除尘，为防止滤袋破损，必须有降温设施或

选用高温滤料，在这方面企业由于各方面原因，投资不足，造成滤袋破损，影响除尘效果。在管理方面，企业没有加强管理，及时监控环保设备运行情况，在滤袋破损时及时更换，造成除尘效果不好。

5.2 国外生产铁合金大气污染物控制水平调查

目前，国外发达国家铁合金生产厂家很少，铁合金主要靠进口，将进口铁合金用精炼炉深加工。2004 年欧美日（德、英、法、美、日）等国外发达国家进口铁合金 574 万吨，出口铁合金 55.5 万吨，进口的是矿热炉初级铁合金产品，出口的是精炼炉深加工铁合金产品。国外发达国家铁合金矿热炉主要采用全封闭炉，敞口炉已经淘汰，半封闭炉也在逐步淘汰。铁合金冶炼炉的发展方向是大型化全封闭炉，采用干法——袋式除尘器净化煤气，浓度控制在 50mg/Nm³ 以下。国外最大的铁合金矿热炉是挪威铁合金厂的 8 万 KVA 的全封闭炉，采用干法袋式除尘技术回收煤气，浓度控制在 30mg/Nm³ 以下。其次日本最大的矿热炉是 4.5 万 KVA 的全封闭炉，采用干法袋式除尘技术回收煤气，浓度也控制在 30mg/Nm³ 以下。

6 本排放标准的主要技术内容及确定依据

6.1 主要技术内容的确定

全封闭炉排放废气中主要污染物是颗粒物、CO，半封闭炉、敞口炉、精炼炉废气排放中主要污染物是颗粒物，从工艺分析及部份监测数据看（监测数据少），电炉排放的污染物中二氧化硫、氮氧化物浓度较低，从目前仅有的监测数据显示其浓度值几乎都小于 100mg/Nm³，另外从国外铁合金排放限值中（美国）也没有二氧化硫、氮氧化物因子，因此，电炉大气污染控制项目只有颗粒物。

铁合金的生产过程为各原料从料坑中通过皮带运输机运送到配料站料仓，计量后由上料小车将原料送到布料系统，再由料管加到电炉中熔炼，定期从出铁口出铁、精整、包装、销售。整个生产过程中在出铁及原料破碎、筛分（产品精整）时有少量的含尘气体无组织排出。

（1）排气筒中大气污染物排放限值

表 6-1 大气污染物排放限值

生产设备	现源		新源	
	颗粒物排放浓度 (mg/m ³)	同步运转率 (%)	颗粒物排放浓度 (mg/m ³)	同步运转率 (%)
全封闭炉	80	94	50	98
半封闭炉、敞口炉、精炼炉	80		50	
单位产品排放量 (kg/t)	4.2		2.5	

(2) 无组织排放限值

表 6-2 无组织排放颗粒物最高允许排放浓度

无组织排放源	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	
	有车间厂房	露天 (或有顶无围墙)
出铁时	25	5
原料系统(破碎、筛分)	25	5

(3) 相关说明

高炉炼铁合金产品执行高炉炼铁排放标准。电炉法生产电石产品执行生产铁合金产品排放标准。

6.2 排放限值的确定依据

依据当前的污染治理、装备水平和冶炼工艺水平、排放情况及环境质量情况制定的目标值。污染控制的目标是达到环境质量标准,其手段就是对污染源实行排放限制,排放限制的核心是排放标准。排放标准的制订一定要以技术支撑为依据。因为排放标准是要企业去执行的,应体现“技术强制”原则,即通过排放标准的限值的制订迫使排污者采用先进的污染控制技术。我们制订的标准值是企业在采用了国内外先进的生产工艺与污染治理措施后能够达到的水平,目的就是促使企业通过技术进步和加强管理来实现达标排放。

在标准制定时,新源和现源所依据的技术水平也是有区别的。新源排放标准依据目前国内最先进的技术水平制订,现源排放标准依据目前国内较为先进的技术水平制订。

国内外现有的相关标准: 现有的相关标准(包括国内标准、国外标准)在制定过程中已经充分考虑诸多方面的因素,并经过了一定时间的实践检验,这些标准是我们制订本标准的基础,并作为主要参考。

6.2.1 全封闭炉

全封闭炉除尘有两种方法,一是干法(正压袋式)除尘煤气净化回收系统。从调查的 7 家企业情况看仅有湖铁、峨铁各 1 套(湖铁原 2 套,其中一套是 85 年自行设计建成的,据了解已停用多年),该除尘系统是 90 年代初湖铁从德国引进的,该工艺能回收煤气,使二次能源得到利用(用于发电等),符合清洁生产、循环经济发展方向。为此,峨铁于 1994 年也从德国引进一套正压袋式除尘煤气回收系统,由于电炉原料,电炉与除尘不配套等原因,该除尘系统于 2000 年才投入运行。从几年实际运行情况看还存在一些问题:如 1)封闭炉烟气温度非常高,正常情况下 6000C(设计温度),非正常情况达 9000C,在非正常常情况下原设计的降温能力不够,常常由于烟气温度高而停除尘;2)封闭炉烟气量小(25000KVA 电炉,烟气量为 6000Nm³/h)、颗粒物

浓度高(10g~40g/Nm³),导致颗粒物堵塞管道现象严重(除尘系统清灰孔达 50 多个); 3)引进设备要求精料入炉,设备的设计处理能力为 4500m³/h,由于国内原料因素,不能保证完全精料入炉,造成烟气量比设计要大,存在处理能力不足,使煤气不能完全除尘回收。需要特别指出的是,全封闭炉煤气回收利用,在目前的技术水平下,因 CO 浓度高,而且还有 H₂ (1-15%),存在着较为突出的煤气中毒和爆炸的安全隐患。在安全第一的前题下,设备同步运转率还不高。企业为此投入技改资金上百万元,将同步率从 40%提高到现在的 85%。二是湿法除尘煤气回收系统,有吉林、峨铁共 7 台电炉采用,该工艺能回收利用煤气,但是存在二次污染问题(除尘水含 SS 达 3%),现该工艺设备同步运转率为 80—90%,颗粒物排放浓度 50—150mg/m³。造成封闭炉除尘设备同步运转率低、回收率低的原因除上述(干法)原因外,还因电炉工况不稳定,时有炉压高(大于 10pa)的现象出现(正常情况为微正压操作<10pa),为避免引起爆炸,必须立即打开放散阀泄压,这样将造成粉尘超标排放(此时除尘须停机,否则可能会将空气抽入除尘煤气回收系统,导致煤气中氧超标,引起回收系统出现爆炸隐患)。封闭炉生产的特点是连续的,且含 CO 高(30-75%)、H₂ (1-15%),危险性大,不能在线检修除尘系统。但若除尘系统小故障停机后,生产设备相应停产,炉子停电,对连续生产的设备来说,热量将损失,重新启动电炉将增加电耗,电力生产需消耗大量煤炭(每节约一度电,要节约 400 克标煤),怎样做对环境的影响更小?目前还没有可靠技术数据。作为铁合金生产的一种先进技术,但从目前的生产工艺水平、除尘技术看,要使同步运转率达到 98%难度较大。在给现有企业一定期限(3 年)进行摸索、改进,为新改、建项目提供适合国情的封闭炉干法除尘及湿法除尘工艺参数打下基础。另一方面,全封闭烟气小,偶有超标排放现象,对环境影响不会太大。从调查情况看,现有企业颗粒物排放浓度虽然平均值为 116mg/Nm³(煤气不合格时),但是煤气合格回收时是封闭系统不存在颗粒物排放,且对于封闭炉来说,CO 浓度太高,无法进行采样工作。因此,封闭炉除尘煤气回收系统控制项目确定为:同步运转率。现国内最好水平可达 94%,所以将现源定为 94%,由于无国外封闭炉的有关资料、信息,随着科技的发展、管理水平的不断提高,相信二至三年后现有企业的同步运转率达到 98%是能做到的,因此,将新源同步运转率定为 98%。

6.2.2 半封闭炉、敞口炉、精炼炉

从调查的情况看,有 90%的电炉采用袋式除尘,该工艺技术成熟可靠,处理效果好。虽然电炉烟气温度较高(350 度)、颗粒物细(小于 1 μ m 占 70%),有粘性,烟气量大(12500KVA 电炉高达 100000Nm³/h),不但要采取降温措施,还须用耐高温滤料过滤大流量的烟气,运行成本高。但结合《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078-1996 当时的规定是一级标准能达到 100mg/m³,

十年来，不论是除尘技术，还是滤料质量都有很大进步，所以将颗粒物浓度值确定为现源 80mg/m³，新源 50mg/m³。

6.2.3 吨产品排尘量的确定

半封闭炉以 12500KVA 为基础，根据调查资料算出平均排气量为 30000Nm³/吨，现源浓度限值为 80 mg/Nm³，单位产品排放量为 2.4kg。新源浓度限值为 50 mg/Nm³，单位产品排放量为 1.5kg。

精炼炉以 3500KVA 钨铁为基础，根据调查资料算出排气量为 100000Nm³/吨，现源浓度为 80 mg/Nm³，单位产品排放量为 8kg，炼其它产品的为 30000 Nm³/吨，单位产品排放量为 2.4kg，平均为 4.2kg。新源浓度为 50 mg/Nm³，单位产品排放量为 5kg、1.5kg。考虑到分产品确定吨产品排尘量操作较难，因此认为用各产品的算术平均值 4.2kg 作为现源标准，2.5kg 作为新源标准比较合适且容易操作。

6.2.4 无组织排放标准值的确定

因为调查资料中无组织排放无任何数据，本标准只能参考 GB9078《工业炉窑大气污染物排放标准》中对于无组织排放的规定。对于有车间厂房的无组织排放源，颗粒物一般是通过车间的天窗、侧窗以及房门向外环境排放的，GB9078 中规定的限值为 25mg/m³。对于露天（或有顶无围墙）的无组织排放源，采用 GB9078 中规定的限值（即 5.0 mg/m³）。

6.3 操作控制要求

（1）新、改、扩建项目的生产工艺装备及相关设计指标必须达到《铁合金生产准入条件》及相关产业政策规定的市场准入条件和相关技术政策要求，不得采用列入国家《淘汰落后生产能力、工艺和产品目录》中的生产工艺装备，现有生产设备被列入《淘汰落后生产能力、工艺和产品目录》的必须在规定的期限内淘汰。

（2）新建、改建、扩建铁合金生产线，新上除尘设备采用高效收尘器。

（3）原料系统、精整、出铁口等产生尘点须纳入除尘系统。

（4）露天储料场应当采取防风设计，对起尘点采取洒水或其它化学抑尘剂的措施。

（5）排气筒高度要求

为使排气筒排放的大气污染物经扩散后落地浓度满足环境空气质量的要求，规定排气筒高度。

生产设备排气筒（烟囱）一般不得低于 15m。若现有排气筒达不到规定的高度，则排放浓度为标准限值的 50%。

6.4 环境监测要求

(1) 排气筒中颗粒物或气态污染物监测的采样点数、采样点位置的设置及污染物的采样方法按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T 16157-1996) 执行。

(2) 无组织排放污染物最高允许浓度采样点设在生产厂房门窗、屋顶、气楼等排放口处，并选浓度最大值。若无组织排放源是露天或有顶无围墙，监测点应选在距烟(粉)尘排放源 5m，最低高度 1.5m 处任意点，并选浓度最大值。无组织排放的监测按 HJ/T《大气污染物无组织排放监测技术导则》执行。

(3) 分析方法：颗粒物的分析方法采用重量法，方法来源于 GB/T 16157。

7 实施本标准的技术、经济、管理可行性分析

7.1 技术可行性分析

对于铁合金冶炼电炉大气污染物，治理通常采用布袋除尘净化技术，袋式除尘净化技术的发展，尤其是近年来大量的、具有高速过滤性能的、处理各种复杂工况的(如抗结露、耐高温、防静电、拒水拒油、覆膜滤料等)新型滤料的成功应用，以及余热锅炉、风冷器、水冷烟道等降温设施的完善，为铁合金冶炼电炉采用干法净化工艺提供了更为成熟的技术保障。新源 50mg/Nm³ 的限制值，技术上是完全可行的。

7.2 经济可行性分析

据测算，实施本标准每吨产品增加成本 27.2 元。以每吨铁合金成本 6000 元计算，所占比例约为 0.45%，所占比例较小。从经济的角度来看是可行的。

7.3 管理可行性分析

本标准采用了浓度和吨产品二种指标，并明确了监测点位置，有明确的浓度控制、总量控制和操作控制要求，环保部门执法有明确的指标可依据，从环保管理的角度看，实施本标准在管理上是可行的。

8 达标可行性分析

近几年来，我国的废气排放达标率呈逐年上升的趋势，据统计，2000 年为 90.66%，2001 年为 93.60%，2002 年为 94.36%。

根据对铁合金生产企业污染物排放情况的调查分析，按照现行的排放标准，绝大多数企业的颗粒物能够达标排放，个别企业的除尘设施，由于设计、管理、维护等原因，存在超标现象。但通过采取有效措施，对超标除尘器进行诊断、大修，并加强管理，应该可以做到达

标排放。

9 本标准与现行排放标准及国外标准的比较

9.1 与现行排放标准的比较

从调查的铁合金企业看原废气执行的排放标准是 GB9078-1996《工业炉窑大气污染物排放标准》铁合金熔炼炉三级标准：粉尘 250mg/m³（矿热炉生产电石执行的是其它炉窑三级标准 400 mg/m³）；对现有企业来说大气污染物排放标准限值比现行标准提高了 212%，新源与现源比提高了 60%。

9.2 与国外标准的比较

表 9-1 美国铁合金企业大气污染物排放限制值

项目	设备		限制值
颗粒污染物	新建或改建埋弧电炉		0.23kg/h. MW
			35mg/m ³
	敞开式埋弧电炉现源		9.8kg/h(生产锰铁的电炉功率小于等于 22MW)
			13.5kg/h(生产锰铁的电炉功率大于等于 22MW)
			12.3kg/h(生产硅锰的电炉功率小于等于 25MW)
			16.3kg/h(生产硅锰的电炉功率大于等于 25MW)
	半密闭埋弧电炉现源		11.2kg/h(生产锰铁)
	MOR 精炼设备		69mg/m ³
	破碎与筛分	新建及改建	50mg/m ³
	设备	现源	69mg/m ³
混浊度	混浊度不超过去 20%(采取任何性能试验不止一次的测试 6 分钟)		

从上表看出（以 12500KVA 电炉为例，日产量按 50 吨硅锰计）：

美国新源每天允许排放颗粒物 69kg，我国全封闭炉为正常情况下基本不排，半封闭炉、精炼炉为 60kg。

美国现源每天允许排放颗粒物 147.6 kg、我国全封闭炉为正常情况下基本不排，半封闭炉等为 100kg。

10 实施本标准的环境、社会、经济效益和实施成本分析

10.1 实施本标准的环境效益分析

本标准实施后,按年产铁合金 2000 万吨,以颗粒物排放浓度 250mg/m³ 计算(13.3kg/t),年可减排量现源是 258 万吨,达到新源标准可减排粉尘 261 万吨。可见,通过执行本标准带来的环境效益是十分明显的。

10.2 实施本标准的社会效益分析

实施本标准后,使钢铁行业新、改、扩建项目从一开始建设就能做到高标准,与国际接轨;为现有工艺在技术、经济可行的情况下提供污染物削减目标值,逐步减轻整个钢铁行业的环境污染状况,实现整个国民经济的可持续发展,具有显著的社会效益。

10.3 实施本标准经济效益分析

实施本标准后,每年多回收原料 26.1 万吨,合人民币 26.1×200 元/t=5220 万元,经济效益十分显著。

10.4 实施本标准的成本分析

(1) 现有企业改造成本估算

半封闭炉、敞口炉有 90%以上采用的是布袋除尘器,实施新标准只需增加更换布袋频率、采用较好的能满足新标准要求的滤料即可达到。以 12500KVA 电炉、脉冲袋除尘(布袋采用 FMS)为例:一套除尘过滤面积约 3400m²(120 元/m²),现源 18 个月更换一次须 408000 元,新源 15 个月更换一次,月增加投资 4533 元,年增加 54396 元,年产量按 2000 万吨计,每吨增加 27.2 元。半封闭炉、敞口炉产量占 90%左右(年产按 1500 万吨计),年增加投资 4080 万元。

精炼炉若采用的是电除尘器要达到新排放标准较困难,需要改为袋式除尘,现精炼炉一般为 3500KVA,改造成本约为 200 万元/套。产量占 5%左右,按年产 730 吨/台计,约有 100 台精炼炉,投资为 20000 万元。

综上所述,合计投资为 24080 万元。

(2) 新建企业较目前增加的投资

对电炉法生产铁合金生产而言,新建企业在现有企业所取得的成功经验指导下环保投资不会增加,相反比现有企业更有优势。由于历史原因,老企业欠帐多,在污染物治理上走过很多弯路,加之排放标准不断严格,使老企业只能不停的改造,受原有场地的限制,改造的难度和投资都相当大。

11 本标准与现行法律法规、政策及现行排放标准的关系

11.1 与现行法律法规政策的关系

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》，加强对钢铁工业污染物的排放控制，促进钢铁工业技术进步，改善环境质量，保障人体健康，维护生态平衡，制定本标准。

11.2 与现行排放标准的关系

《钢铁工业污染物排放标准》是一个系列标准，按钢铁工业的生产工序分为采选矿、烧结及球团、炼铁、铁合金、炼钢、轧钢、钢铁工业水污染物等七项排放标准。钢铁联合企业的焦化、水泥、耐火、自备电厂等不执行此系列标准。

根据行业标准与综合标准不交叉执行的原则，有行业标准的优先执行行业标准。本标准适用于钢铁工业铁合金生产工艺和生产装置的大气污染物的排放控制。自本标准实施之日起，钢铁工业，停止执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078）。《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）、《炼焦炉大气污染物排放标准》（GB 16171）等排放标准仍适用于钢铁生产企业的相应排放设施或排放行为。

12 对实施本标准的建议

12.1 管理措施建议

设置专门的环保管理机构，加强环保制度的建立：（1）建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法；制度本企业环境控制指标和综合防治的技术经济原则；（2）确定本企业的环境目标管理，对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核；（3）建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计资料；（4）收集与管理有关污染物排放标准、环保法规、环保技术资料；（5）监督检查本企业基本建设、技术改造以及从国外引进技术或设备，贯彻执行“三同时”情况，及施工现场的环境保护工作；并参加其方案的审定和竣工验收；（6）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的完好率、运行率与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大。

建立环境监测机构及监测计划：（1）建立严格可行的监测质量保证制度；建立、健全污染源档案及监测计划，每个污染源应当建立、运行并维护本标准所要求的监测系统，任何监测系统的中断或故障均应立即进行维修或校正。（2）在监测过程中，如发现某污染因子有超

标现象，应分析超标原因并及时上报管理部门采取措施控制污染。（3）定期(季、年)进行监测数据的综合分析，掌握污染源控制情况及环境质量状况，向上级提出防治污染、改善环境质量的建议。

12.1.2企业的主管部门管理措施建议

环境标准的贯彻执行不能也不应只是环境保护行政部门的事，企业应负有直接责任，但钢铁企业的主管部门（或单位）也应负有不可推卸的主管责任。因此，新标准发布之日起，钢铁企业的主管部门（或单位）应对所属企业“新标准”达标情况进行监督检查，应组织、督促所属企业安排、落实改造计划和改造资金，确保在本标准规定的期限内能够做到达标排放。

12.2 技术措施建议

（1）尘源控制技术：在除尘系统中，尘源控制技术是第一个关键点。针对不同的尘源特点，建议采用集尘罩、密闭罩、双层密闭罩、移动密闭罩、移动通风槽等多种尘源控制技术。

（2）高温烟气降温技术：国内钢铁企业铁合金工序大气污染源的烟粉尘控制以袋式除尘为主，对于高温烟气，一般采用高效风冷器、水冷器或水冷烟道、余热锅炉等降温设施，对高温烟气降温处理后，再进入袋式除尘器。建议尽可能采用余热锅炉，回收热能。

（3）目前国内钢铁企业铁合金工序大气污染源的烟粉尘控制以袋式除尘为主，通过更换高效滤料即可达到“新源”排放标准；但在高效滤料的选择时，一定要结合污染源的特点、废气的性质（如温度、湿度、露点）、烟粉尘的性质（如粒径分布、吸湿性、附着性、潮解性、可燃性、爆炸性等），在确保高效的同时还应确保滤料的“长寿”。

（4）对于袋式除尘器，滤袋的破损可导致颗粒物超标排放，滤袋破损的原因多种多样，有机械破损（颗粒物冲刷破损、袋与袋及袋笼磨擦破损）、物理性破损、化学性破损等。在进行除尘设计时，除慎重选择滤料外还要对除尘工艺和结构设计进行优化（滤袋间距、边袋与除尘室壁的间距、过滤风速、离线清灰等），以避免滤袋磨损，同时还必须加强维护管理、确保除尘器在设计工艺参数下稳定运行。

（5）铁合金电炉生产过程具有周期性，一个周期内不同阶段的废气量、含尘浓度等是不一样的，除尘风机宜变速运行，风机变速有变频调速、液力耦合调速、内反馈调速等，应根据生产工艺的具体情况选择合适的调速方式。此外，为了降低风管阻力，风管内的风速不宜过高。这样，将有利于节能和降低运行成本。

12.3 其他建议

（1）对于日常监督性监测，采样期间的工况应与正常工况相同。排污单位人员和实施监

测人员不得任意改变正常运行工况。以任何连续1h的采样获得平均值，或任何1h内，以等时间间隔采集3个以上样品，计算平均值。

（2）建设项目（包括改、扩建）环境保护设施竣工验收监测的工况要求和采样时间频次按国家环境保护总局制定的建设项目环境保护设施竣工验收监测办法和规范执行。

（3）环保部门可以在任何时候要求生产企业进行监测系统的性能评价，并把结果在评价后的60天内以书面报告的形式提交给环保部门。

（4）对全封闭的同步运转率要达到新源的要求须加强对电炉及除尘煤气回收系统的管理和对入炉原料的水份加以控制。对其它电炉要达到新源排放要求的措施有加强对除尘系统的维护管理，在对除尘器的管理要与生产设备的管理一样，要有计划的进行检修、维护，并及时更换布袋及其它配套设备。对现源来说应在过度期限内逐步用现较好的滤料替换原用滤料，以满足新源排放标准。