

钢铁工业 烟尘减排与回收利用 技术指南

王海涛 王冠 张殿印 主编



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

钢铁工业

烟尘减排与回收利用 技术指南

王明海 王 强 张永刚 主编

冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

钢铁工业烟尘减排与 回收利用技术指南

王海涛 王 冠 张殿印 主编

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
2012

内 容 提 要

本书分为 10 章, 主要介绍钢铁工业烟尘特点和减排技术指南, 尘源密闭减排技术, 露天矿与原料场、烧结、炼焦、炼铁、炼钢、轧钢、铁合金烟尘减排技术以及含铁尘泥回收利用技术等。本书内容全面, 联系实际, 深入浅出, 可参考性强。希望本书可以帮助读者解决钢铁工业烟尘减排与回收利用方面的技术问题。

本书可供科研设计单位、工矿企业和环保设备生产厂家的环保技术人员阅读, 也适合高等学校环保专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

钢铁工业烟尘减排与回收利用技术指南/王海涛, 王冠, 张殿印
主编. —北京: 冶金工业出版社, 2012. 1

ISBN 978-7-5024-5739-6

I. ①钢… II. ①王… ②王… ③张… III. ①钢铁工业—
烟尘治理—指南 ②钢铁工业—废物综合利用—指南
IV. ①X513-62 ②X757-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 215040 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcb@cnmip.com.cn

责任编辑 杨秋奎 美术编辑 李 新 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-5739-6

北京百善印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2012 年 1 月第 1 版, 2012 年 1 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 19.75 印张; 476 千字; 303 页

58.00 元

冶金工业出版社投稿电话: (010)64027932 投稿信箱: tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话: (010)64044283 传真: (010)64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号(100010) 电话: (010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

钢铁工业是现代经济建设、现代国防的基础产业，对国民经济和现代化建设的作用是显而易见的。钢铁工业是资源、能源消耗大的产业，而且在生产过程中又产生大量的副产品和污染物。钢铁工业排放的烟尘数量大、范围广，烟尘减排与回收利用是发展钢铁工业的重要任务之一。为配合国家节能减排目标的实现，为适应钢铁工业烟尘减排技术的需要，作者根据多年来积累的科技成果、技术知识和实践经验，从钢铁工业烟尘减排与回收利用的实际需要出发编写成本书，旨在给从事环境保护的同行提供一本内容翔实、新颖实用、查找方便的技术书籍。

全书分为 10 章，主要介绍钢铁工业烟尘特点和减排技术指南，尘源密闭减排技术，露天矿与原料场、烧结、炼焦、炼铁、炼钢、轧钢、铁合金烟尘减排技术以及含铁尘泥回收利用技术等。本书内容全面，联系实际，深入浅出，可参考性强。希望本书可以帮助读者解决钢铁工业烟尘减排与回收利用方面的技术问题。

本书把钢铁工业产生的固体颗粒（烟尘、粉尘）气溶胶等统称为烟尘。

参加编撰的人员有（以姓氏笔画为序）：王冠、王海涛、邓元红、冯馨瑶、庄剑恒、安登飞、肖春、沈建忠、张学义、张殿印、顾生臣、徐飞、高华东。

杨景玲教授级高工、戴京宪教授级高工对全书进行了总审核。本书在编写、审阅和出版过程中得到朱晓华等多位专家的鼎力相助，在此一并深致谢忱。本书参考和引用了一些科研、设计、教学和生产工作同行撰写的著作、论文、手册、教材等，在此对所有作者表示衷心感谢。

限于编者学识和编写时间所限，书中疏漏和不妥之处在所难免，殷切希望读者朋友不吝指正。

编 者

2011 年 4 月于北京

目 录

1 钢铁工业烟尘特点和减排技术指南	1
1.1 钢铁工业生产特点和制造流程	1
1.1.1 钢铁工业生产特点	1
1.1.2 钢铁工业制造流程	1
1.1.3 发展循环经济技术支撑	2
1.2 钢铁工业排放烟尘分析	3
1.2.1 钢铁工业烟尘排放场所	4
1.2.2 钢铁工业烟尘排放特点	6
1.2.3 钢铁工业烟尘排放与处理现状分析	6
1.3 烟尘减排基本原则与技术指南	9
1.3.1 烟尘减排基本原则	9
1.3.2 清洁生产	11
1.3.3 烟尘减排与回收利用技术指南	13
2 尘源密闭减排技术	27
2.1 集气吸尘罩工作原理和设计	27
2.1.1 集气吸尘罩工作原理	27
2.1.2 集气吸尘罩的分类	28
2.1.3 集气吸尘罩的设计原则	31
2.1.4 集气吸尘罩的位置和风速	32
2.2 尘源密闭减排技术	32
2.2.1 尘源密闭罩的形式	33
2.2.2 尘源密闭罩设计	34
2.3 辅助设备尘源密闭减排技术	36
2.3.1 输送设备密闭减排技术	36
2.3.2 破碎磨碎设备密闭减排技术	42
2.3.3 筛分设备密闭减排技术	45
2.3.4 给料设备密闭减排技术	47
2.3.5 料槽密闭减排技术	48
2.3.6 其他辅助设备密闭减排技术	53

2.4 除尘器选用	54
2.4.1 除尘设备	54
2.4.2 各种除尘器的适应性	54
3 露天矿与原料场粉尘减排技术	56
3.1 粉尘来源与特点	56
3.1.1 露天矿粉尘来源与特点	56
3.1.2 原料场组成及粉尘特点	58
3.2 露天矿粉尘减排技术	58
3.2.1 穿孔设备粉尘减排技术	58
3.2.2 矿岩装卸过程中的粉尘减排技术	61
3.2.3 爆破防尘措施	62
3.2.4 露天矿运输路面防尘措施	63
3.2.5 采掘机械司机室空气净化	64
3.2.6 废石堆防尘措施	65
3.2.7 YJ-II 型潜孔钻机除尘器应用实例	65
3.3 原料场粉尘减排技术	66
3.3.1 洒水抑尘技术	66
3.3.2 汽车冲洗防尘技术	66
3.3.3 密闭防尘技术	67
3.3.4 机械抽风粉尘减排技术	67
3.3.5 原料场自动喷洒水粉尘减排技术实例	69
3.4 原料场各工序除尘技术	71
3.4.1 矿石破碎筛分设备除尘	71
3.4.2 矿石粉碎设备除尘	71
3.4.3 石灰石粉碎设备除尘	72
3.4.4 氧化镁源粉碎设备除尘	72
3.4.5 再筛分设备除尘	73
3.4.6 煤一次粉碎设备除尘	73
3.4.7 带式运输机自循环式除尘实例	75
3.4.8 链式卸车机粉尘减排与回收实例	76
4 烧结烟尘减排技术	78
4.1 烧结烟尘来源和特点	78
4.1.1 烧结烟尘来源	78
4.1.2 污染物特点	79
4.2 原料准备工序粉尘减排和回收	81

4.2.1 原料接受和储存	81
4.2.2 原料准备工序烟尘减排	82
4.2.3 原料准备工序减排注意事项	84
4.3 混料烟尘减排技术	84
4.3.1 混料设备的密闭和抽风量	84
4.3.2 混料除尘系统的设置	85
4.3.3 混合料粉尘减排	85
4.4 烧结工序烟尘减排技术	88
4.4.1 烧结机头部烟尘减排	89
4.4.2 烧结机机尾除尘	92
4.4.3 烧结矿冷却系统除尘	96
4.4.4 电除尘治理烧结机烟尘的应用实例	97
4.4.5 烧结机机尾烟气除尘工程改造实例	101
4.5 成品矿烟尘减排技术	104
4.5.1 返矿储矿槽除尘	104
4.5.2 烧结矿整粒系统除尘	105
4.5.3 成品储矿槽除尘	105
4.5.4 烧结整粒系统烟尘减排实例	107
5 炼焦烟尘减排技术	110
5.1 炼焦烟尘来源和特点	110
5.1.1 车间组成及产生的有害物质	110
5.1.2 炼焦烟尘来源	111
5.1.3 烟尘特点	112
5.2 备煤车间烟尘减排技术	113
5.2.1 烟尘减排技术要点	113
5.2.2 备煤设备除尘	114
5.2.3 成型煤生产除尘	116
5.2.4 煤制样室除尘	117
5.2.5 煤粉碎除尘技术改造实例	118
5.3 炼焦生产烟尘减排技术	120
5.3.1 装煤烟尘减排技术	120
5.3.2 推焦烟尘减排技术	124
5.3.3 干熄焦烟尘减排技术	127
5.3.4 装煤除尘实例	129
5.3.5 装煤除尘预喷涂工程应用实例	133
5.4 筛焦、储焦烟尘减排技术	136

5.4.1 湿熄焦工艺焦处理烟尘减排技术	136
5.4.2 干熄焦工艺的焦处理烟尘减排技术	139
5.4.3 焦制样室除尘	141
5.4.4 干熄焦工序烟尘减排实例	142
6 炼铁烟尘减排技术	146
6.1 炼铁工艺流程及烟尘特点	146
6.1.1 炼铁工艺流程	146
6.1.2 烟气来源	146
6.1.3 烟尘的特点	147
6.2 储矿槽及转运站烟尘减排技术	148
6.2.1 储矿槽除尘	148
6.2.2 转运站除尘	151
6.2.3 碾泥机室除尘	151
6.2.4 炉前矿槽粉尘减排实例	152
6.3 高炉本体烟尘减排技术	155
6.3.1 生产工艺及污染源	155
6.3.2 高炉煤气干法除尘	155
6.3.3 高炉出铁场烟尘减排	156
6.3.4 高炉炉顶除尘	166
6.3.5 铸铁机烟尘减排	167
6.3.6 大型高炉出铁场除尘实例	168
6.3.7 高炉煤气干法净化回收实例	169
7 炼钢烟尘减排技术	172
7.1 炼钢工艺流程及烟尘特点	172
7.1.1 炼钢工艺流程	172
7.1.2 烟尘来源及特点	173
7.2 转炉烟尘减排技术	174
7.2.1 主要技术参数	174
7.2.2 净化回收原则	175
7.2.3 转炉一次烟气净化回收流程	175
7.2.4 转炉二次烟尘治理	179
7.2.5 转炉煤气干法除尘净化实例	182
7.2.6 转炉煤气湿法除尘净化实例	185
7.3 电炉炼钢烟尘减排技术	187
7.3.1 主要烟气参数	188

7.3.2 排烟方式	190
7.3.3 净化工艺流程	197
7.3.4 除尘系统的检测和控制	199
7.3.5 电炉烟气处理和综合利用	200
7.4 炼钢辅助工序烟尘减排技术	201
7.4.1 铁水预处理装置除尘	201
7.4.2 混铁炉除尘系统	202
7.4.3 副原料受料皮带机除尘系统	205
7.4.4 整脱模间除尘系统	206
7.4.5 粒铁回收场除尘系统	207
7.4.6 钢锭模修理间除尘系统	209
7.4.7 落锤间除尘系统	210
7.4.8 炉前分析室除尘系统	210
8 轧钢烟尘减排技术	211
8.1 轧钢烟尘来源和特点	211
8.1.1 轧钢烟尘来源	211
8.1.2 轧钢污染物特点	212
8.2 初轧、热轧烟尘减排技术	212
8.2.1 初轧热火焰清理机除尘	212
8.2.2 热轧精轧机机架除尘	214
8.2.3 小方坯精整除尘	215
8.2.4 精轧机除尘改造实例	216
8.3 冷轧烟尘减排技术	219
8.3.1 冷轧轧机机架排雾	219
8.3.2 冷轧酸洗机组矫直机、焊机烟尘减排	221
8.3.3 硅钢轧机烟雾减排	222
8.3.4 抛丸机除尘	223
8.3.5 修磨机除尘	224
8.3.6 磨辊间除尘	225
8.3.7 捆带机组除尘	228
8.3.8 冷轧带钢酸洗机组烟尘减排实例	229
8.4 管线生产烟尘减排技术	232
8.4.1 无缝钢管连轧机排烟	232
8.4.2 管坯精整除尘	233
8.4.3 吹灰槽除尘	233
8.4.4 钢管镀锌排烟、除尘	234

8.4.5 铅浴炉烟尘治理	235
8.4.6 覆盖密封与袋式除尘治理铅尘实例	236
9 铁合金烟尘减排技术	239
9.1 有害物质及烟尘特点	239
9.1.1 车间组成及有害物质	239
9.1.2 烟尘主要特点	240
9.2 矿热电炉烟尘减排技术	240
9.2.1 封闭型电炉煤(炉)气净化	241
9.2.2 半封闭型电炉烟气净化	244
9.2.3 矿热电炉出铁口排烟净化	247
9.2.4 钨铁电炉烟尘减排技术	248
9.2.5 原料成品、料仓除尘	250
9.2.6 硅铁矿热炉烟尘减排与回收实例	250
9.3 钼铁冶炼烟尘减排技术	253
9.3.1 焙烧炉烟尘净化	253
9.3.2 钼铁干燥筒(窑)烟尘净化	255
9.3.3 钼铁熔炼烟气净化	256
9.3.4 原料破碎、输送和配混料设施除尘	257
9.3.5 铝粒烟气净化	257
9.3.6 钼铁熔炼炉烟尘减排实例	257
9.4 钒、铬冶炼烟尘减排技术	259
9.4.1 钒铁烟尘减排	259
9.4.2 金属铬烟尘减排	262
9.4.3 金属铬烟尘减排技术实例	263
10 烟尘回收利用技术	265
10.1 烟尘回收利用的基本方法	265
10.1.1 粉尘处理与回收原则	265
10.1.2 粉尘的处理利用基本方法	266
10.2 烧结、炼焦粉尘回收利用技术	267
10.2.1 烧结含铁尘泥的来源与特征	267
10.2.2 烧结尘泥回收利用技术	268
10.2.3 煤粉与焦尘的综合利用技术	269
10.2.4 焦化厂焦粉配煤综合利用实例	269
10.3 高炉含铁尘泥回收利用技术	270
10.3.1 高炉含铁尘泥来源与特征	270

10.3.2 炼铁尘泥回收利用技术	271
10.4 炼钢尘泥回收利用技术	275
10.4.1 炼钢含铁尘泥来源与特征	275
10.4.2 炼钢粉尘回收利用途径	277
10.4.3 转炉尘泥回收利用技术	280
10.4.4 电炉粉尘回收利用技术	282
10.4.5 二氧化硅微粉的利用技术	292
10.5 含铁尘泥回收利用工程实例	293
10.5.1 烧结尘泥造球利用工程实例	293
10.5.2 高炉瓦斯泥(灰)中回收锌工程实例	295
10.5.3 高炉瓦斯污泥生产农用肥工程实例	297
10.5.4 转炉尘泥制作造渣剂工程实例	300
参考文献	302

1 钢铁工业烟尘特点和减排技术指南

钢铁工业既是典型的原材料和基础工业，又是资源密集型与能源密集型的产业，因此钢铁工业发展循环经济，不只关系其自身的可持续发展，而且对于各个产业和行业，乃至建设资源节约型和环境友好型社会都有重大意义，凸现紧迫性和特别必要性。

1.1 钢铁工业生产特点和制造流程

钢铁工业是为各方面提供原材料的一个工业部门，又是国家实现工业化和现代化的基础，故称之为原材料工业和基础工业。由于钢铁具有良好的物理、机械和工艺加工性能，已成为农业、日用消费品工业、交通运输业、建筑业以及国防工业等行业不可缺少的结构材料和功能材料。它的发展质量和水平，直接关系到国民经济各部门的发展和人民生活水平的提高。

钢铁工业是典型的流程制造业，从钢铁工业特点可以看出钢铁工业在实施循环经济、烟尘减排方面有巨大潜力。

1.1.1 钢铁工业生产特点

由于钢铁企业本身的结构和技术工艺特性，钢铁生产有以下特点：

(1) 资源密集、能耗密集。在钢铁联合企业内，吨钢消耗 0.6 ~ 0.8t 标煤、1.50 ~ 1.55t 铁矿石、80 ~ 150kg 废钢、3 ~ 8t 新水，由此形成了大量的物质、能量的输入与输出。

(2) 生产规模大、物流吞吐量大。现代化钢铁企业的基本级别大致分为年产钢 10000 ~ 30000kt、8000 ~ 10000kt、6000 ~ 8000kt、3000 ~ 4000kt 及 1000 ~ 2000kt 等级别，由此伴随着巨大的资金流、物资流。

(3) 制造流程工序多、结构复杂，由此可形成若干产业链接关系。

(4) 制造流程中伴随着大量物质和能量排放，并形成了复杂的环境界面，如不采用积极措施，会造成环境污染。

1.1.2 钢铁工业制造流程

经过近 150 年的发展，现代钢铁企业已演变为两类基本流程：

(1) 以铁矿石、煤炭等天然资源为源头的高炉—转炉—热轧—深加工流程和熔融还原—转炉—热轧—深加工流程。这是包括了原料和能源储运/处理、烧结—焦化—炼铁过程（熔融还原）、炼钢—精炼—凝固过程、再加热—热轧过程、冷轧—表面处理过程的生产流程（图 1-1）。

(2) 以废钢这一再生资源 and 电力为源头的电炉—精炼—连铸—热轧流程。这是以社会循环废钢、加工制造废钢、钢厂自产废钢和电力为源头的制造流程,即所谓电炉流程(图 1-1)。

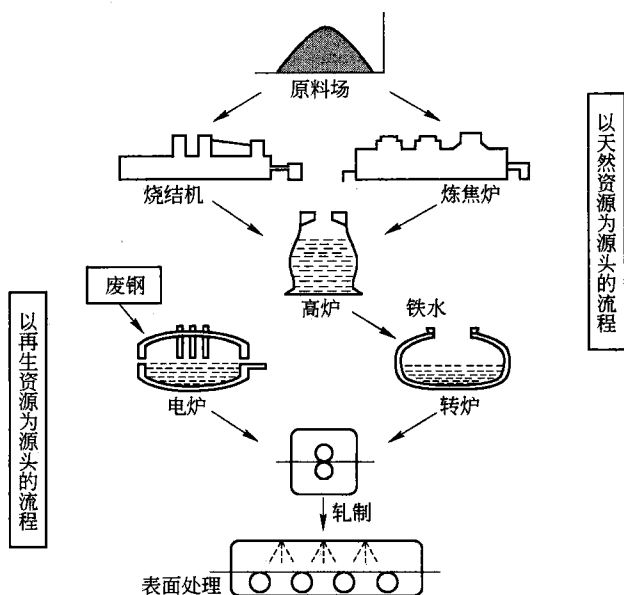


图 1-1 两类钢铁制造流程示意图

随着钢铁冶金理论和工程技术的进步,钢铁生产流程经历了从简单至复杂,再从复杂到简化的演变过程,不仅工艺技术越来越先进,流程越来越连续、紧凑,而且环境友好程度也日益提高。

1.1.3 发展循环经济技术支撑

在 21 世纪前 20 年中,我国钢铁工业应通过钢铁功能的拓展,充分发挥钢厂的钢铁产品制造功能、能源转换功能和废弃物消纳处理功能,提升钢铁工业的总体水平。通过实施绿色制造,促进形成钢铁与发电、建材及石化(化工)等行业的工业生态制造链,为钢铁企业的生态化转型创造条件,积极地融入循环经济社会。

21 世纪技术进步的战略主攻方向是构建具有三个功能的新一代的钢铁制造流程,将已有的先进工艺、装备,新开发的工艺装备以及若干“界面”技术进行有效集成和优化,钢厂向三个功能转变,具体需要的技术集成支撑系统有:

- (1) 高效率、低成本洁净钢平台技术。
- (2) 动态—有序运行的界面匹配技术。
- (3) 系统高效的能源转换技术。

(4) 废弃物消纳处理和回收利用技术,包括钢厂内部产生的废弃物和部分大宗社会废弃物处理技术,以及烟尘回收利用。

(5) 产业链接技术,如高炉渣生产水泥、钢厂剩余副产煤气发电、煤气制氢为石化(化工)所用等,将与建材、电力及石化(化工)行业形成产业生态链(图 1-2)。

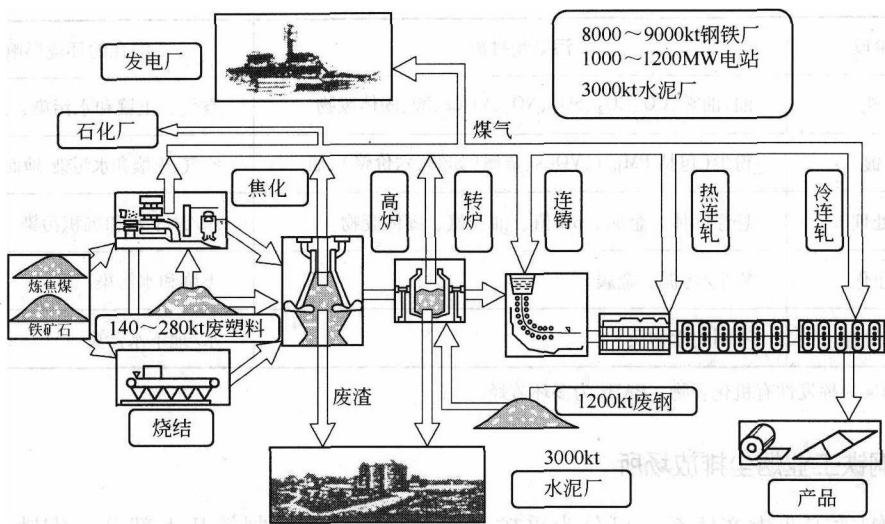


图 1-2 钢铁联合企业的制造流程及其关联产品

1.2 钢铁工业排放烟尘分析

我国钢铁工业从治理环境污染和“三废”回收利用开始，逐步走上发展循环经济的道路，迄今已走过了几十年的历程，取得了十分明显的成绩。但与世界钢铁强国循环经济的发展水平相比，还有差距；特别是在烟尘减排和回收利用方面仍有大量要做的工作。

钢铁工业污染物排放及潜在的环境影响见表 1-1。

表 1-1 钢铁工业污染物排放及潜在的环境影响

工艺阶段	污染物排放	潜在的环境影响
原料处理	粉 尘	局部沉积
烧结/球团生产	烟尘(包括 PM ₁₀)、CO、CO ₂ 、SO ₂ 、NO _x 、VOCs、甲烷、二恶英、金属、放射性同位素、HCl/HF、固体废物	空气和土壤污染、地面臭氧、酸雨、全球变暖、噪声
炼焦生产	烟尘(包括 PM ₁₀)、PAHs、苯、NO _x 、VOCs、甲烷、二恶英、金属、放射性同位素、HCl/HF、固体废物	空气、土壤和水污染，酸雨，地面臭氧，全球变暖，气味
废钢铁储存/加工	油、重金属	土壤和水污染、噪声
高 炉	烟尘(包括 PM ₁₀)、H ₂ S、CO、CO ₂ 、SO ₂ 、NO _x 、放射性同位素、氰化物、固体废物	空气、土壤和水污染，酸雨，地面臭氧，全球变暖，气味
碱性氧气顶吹转炉	烟尘(包括 PM ₁₀)、金属(如锌、铅、汞)、二恶英	空气、土壤和水污染，地面臭氧
电弧炉	烟尘(包括 PM ₁₀)、金属(如锌、铅、汞)、二恶英	空气、土壤和水污染，噪声
二次精炼	烟尘(包括 PM ₁₀)、金属、固体废物	空气、土壤和水污染，噪声
铸 造	烟尘(包括 PM ₁₀)、金属、油、固体废物	空气、土壤和水污染，噪声
热 轧	粉尘(包括 PM ₁₀)、油、CO、CO ₂ 、SO ₂ 、NO _x 、VOCs、固体废物	空气、土壤和水污染，地面臭氧，酸雨

续表 1-1

工艺阶段	污染物排放	潜在的环境影响
冷 轧	油、油雾、CO、CO ₂ 、SO ₂ 、NO _x 、VOCs、酸、固体废物	空气、土壤和水污染，地面臭氧
涂 镀	粉尘(包括 PM ₁₀)、VOCs、金属(如锌、六价铬)、油	空气、土壤和水污染，地面臭氧，气味
废水处理	悬浮固体、金属、pH 值、油、氨、固体废物	水/地下水和沉积污染
气体净化	粉尘/污泥、金属	土壤和水污染
化学品储存	不同化学物质	水/地下水污染

注：VOCs 为挥发性有机化合物，PAHs 为多环芳烃。

1.2.1 钢铁工业烟尘排放场所

现代钢铁工业生产体系，可分为采矿、选矿、冶炼和精制等几大部分。钢铁工业排放大气污染物数量很大。例如，一个年产 1000kt 钢的企业，仅在炼钢、炼铁、烧结三个生产过程中，每年就产生约 $8 \times 10^9 \text{ m}^3$ 烟气和约 100kt 粉尘。烟气中有大量的一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫，以及少量的硫化氢、焦油物质、氮氧化物等。钢铁工业生产中，烧结、焦化、炼铁和炼钢生产过程是大气污染的主要来源。一座年产 5000kt 钢的联合企业各个生产过程可集气处理的含尘气体量见表 1-2。

表 1-2 各个生产过程可集气处理含尘气体量

序 号	场 所	粉尘性质	处理气体量/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	质量浓度/ $\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	温度/ $^{\circ}\text{C}$
1	原料	铁矿粉、煤粉、石灰粉	1000000 ~ 1500000	5 ~ 10	常 温
2	烧结	焦粉、矿粉、烧结粉	2500000 ~ 2800000	5 ~ 20	部分高温
3	焦化	煤粉、焦粉、焦油	3000000 ~ 3500000	5 ~ 20	部分高温
4	石灰	石灰、白云石、氧化镁	600000 ~ 1000000	10 ~ 50	高 温
5	炼铁	焦粉、矿粉、氧化铁粉、烟尘	4500000 ~ 5000000	1 ~ 10	部分高温
6	炼钢	含铁粉尘、耐火粉尘、矿渣、烟尘	3000000 ~ 4500000	1 ~ 10	部分高温
7	轧钢	氧化铁粉、煤烟	100000 ~ 150000	1 ~ 5	常 温

钢铁工业生产中的各个环节几乎都排放污染物，如图 1-3 所示。

1.2.1.1 原料场

原料场包括钢铁原料接受、储存，燃料、熔剂的筛分与配料等，原料的接受、破碎、筛分等过程都会产生粉尘，翻车机、给矿机、运输胶带、破碎机、振动筛等都是产生粉尘的重点部位。

1.2.1.2 烧结厂

烧结是把经过破碎、选矿处理后的精矿粉，连同细焦粒或无烟煤和石灰等一起经过选粒、煅烧制成烧结矿或球团的过程。烧结矿是高炉冶炼的原料。烧结厂的大气污染，主要来自烧结和抽风箱排出的废烟气和烧结机尾部卸出的烧结矿在破碎、筛分时产生的粉尘以及冷却过程中散发的废气，其中含有粉尘及二氧化硫等污染物。每生产 1t 烧结矿大约产

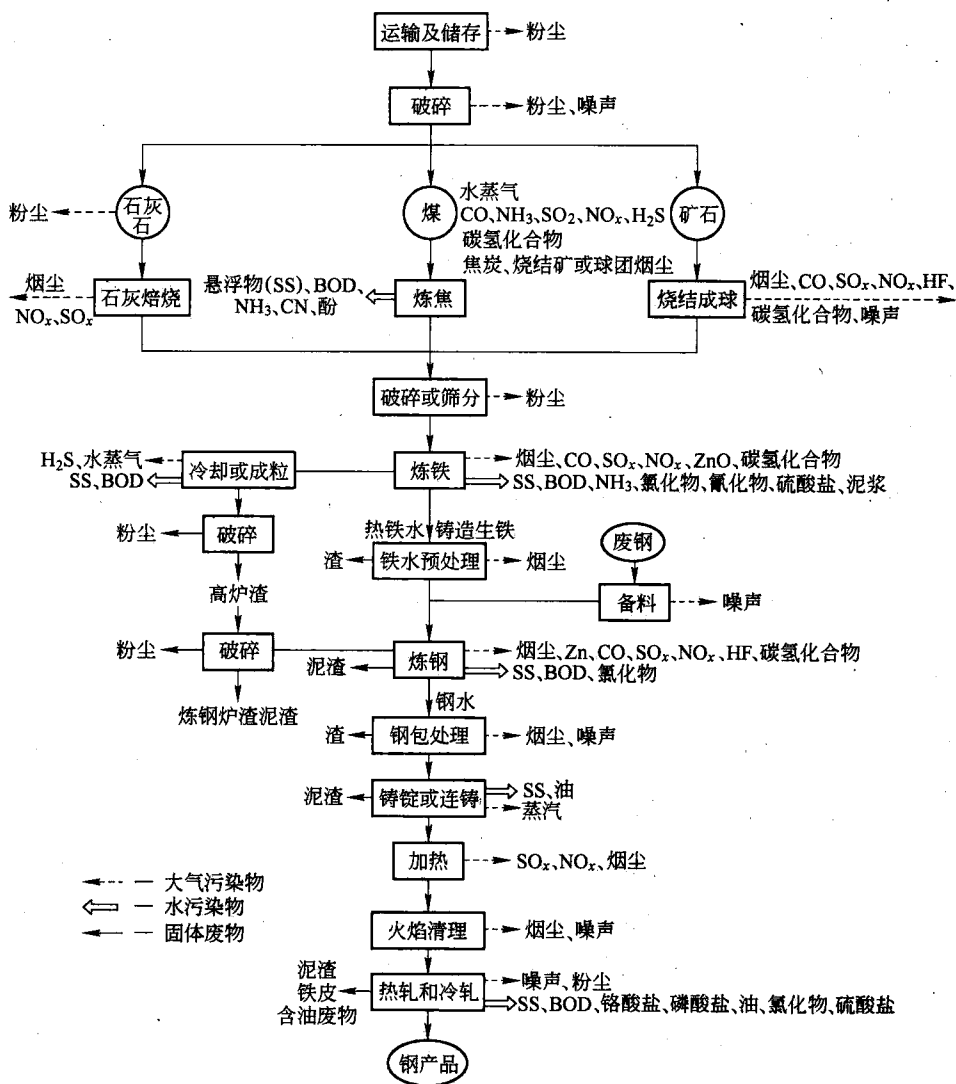


图 1-3 典型钢铁联合企业主要工艺及其污染物排放

生 4000 ~ 6000m³ 的含尘烟气。

1.2.1.3 焦化厂

炼焦是煤炭在低氧条件下的加热干馏过程。许多挥发性成分在此过程中逸出，形成焦炉煤气和炼焦油。焦炭是炼焦的主要产物，炼焦过程中常排出大量的碳氢化合物、硫化物、氰化物、氨、粉尘等大气污染物。炼焦废气的产生，主要是由焦炉的两侧炉门及各种盖子、阀体的跑气所致。

1.2.1.4 石灰石焙烧厂

石灰石焙烧厂的粉尘来源于窑炉粉尘，例如竖窑、回转窑、悬浮窑或干燥窑的窑头、窑尾产生的烟尘以及破碎、储运、筛分、包装、混合设备在生产过程中散发的扬尘。除窑尾为高温烟气外，其他均为常温含尘气体。