



STEEL INDUSTRY

*Pollution characteristics and the whole process
Control technology research*

钢铁行业污染特征 与全过程控制技术研究

周长波 党春阁 刘 铮 等/著



中国环境出版集团

钢铁行业污染特征与 全过程控制技术研究

周长波 党春阁 刘铮 等 / 著

主编：

副主编：

主审： 入 编 出

编 委： 编 委 委 员

编 委： 编 委 委 员

编 委： 编 委 委 员

主 编： 党 春 阁 副 主 编： 周 长 波 刘 铮

（ 地 址： 北 京 中 国 环 境 出 版 集 团 有 限 公 司 中 国 环 境 出 版 社

电 话： 010-67117179 网 址： <http://www.ceep.com.cn>

电 子 邮 箱： bj@ceep.com.cn

发 行 所： 中 国 环 境 出 版 集 团 有 限 公 司 中 国 环 境 出 版 社

（ 邮 政 代 理 局 出 版 业 务 代 理 证 字 号： 京 环 出 发 证 字 第 017 号）

（ 中 华 人 民 共 和 国 出 版 业 务 出 版 证 字 号： 京 环 出 版 证 字 第 017 号）

印 刷 厂： 中 国 环 境 出 版 集 团 有 限 公 司 中 国 环 境 出 版 社

开 本： 787mm×1092mm 1/16

印 张： 12.5 字 数： 300千字

定 价： 35.00元

印 数： 1000册

印 日： 2010年10月

印 次： 第1次

印 地： 北 京

印 号： 017179-01

印 字： 017179-01

印 号： 017179-01

印 字： 017179-01

印 号： 017179-01

印 字： 017179-01

印 号： 017179-01

印 字： 017179-01

印 号： 017179-01

印 字： 017179-01

中国环境出版集团·北京

图书在版编目(CIP)数据

钢铁行业污染特征与全过程控制技术研究 / 周长波等著 .

—北京: 中国环境出版集团, 2019.12

ISBN 978-7-5111-4180-4

I. ①钢… II. ①周… III. ①钢铁行业—污染防治—研究

IV. ① X757

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 278324 号

出版人 武德凯
责任编辑 曲 婷
责任校对 任 丽
封面设计 艺友品牌

出版发行 中国环境出版集团
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112736 (第五分社)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2019 年 12 月第 1 版
印 次 2019 年 12 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 13.5
字 数 248 千字
定 价 55.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 侵权必究】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本集团更换。

中国环境出版集团郑重承诺:

中国环境出版集团合作的印刷单位、材料单位均具有中国环境标志产品认证;
中国环境出版集团所有图书“禁塑”。

《钢铁行业污染特征与全过程控制技术研究》

编委会

主编：

周长波 党春阁 刘 铮

王 璠 郭昌胜

编委：（按姓氏拼音排序）

方 刚 郭亚静 韩桂梅 李子秀

林雨琛 刘菁钧 裴莹莹 沈 忱

宋丹娜 吴 昊 袁 殷 赵 辉

赵志远

序

钢铁工业是一个国家重工业的基础，体现了一个国家的综合国力和工业化水平。钢铁也是人类使用最多的金属材料，在经济建设、军事、科技以及人民生活等各个领域都有着广泛的应用，是不可或缺的基础工业品。改革开放以来，我国的国民经济迅猛发展，钢铁工业也以满足国内需求为目标而快速发展壮大，强有力地支撑了国家建设。21世纪以来的十几年，是我国钢铁工业发展最快的时期，到2005年，我国结束了钢铁进口大于出口的时代。自2014年开始，我国每年钢铁产量均已超过8亿t。目前，我国有联合钢铁企业650余家，独立轧钢企业700余家，成为全球最大的钢铁生产国和消费国。在很多地方，钢铁工业也已成为当地国民经济的支柱产业，为地方经济建设、解决就业、维护社会稳定都起到了重要作用。

钢铁工业在不断壮大的同时，也产生了严重的环境污染问题。根据2015年环境统计年报显示，钢铁工业排放SO₂、NO_x、粉尘分别为173.6万t、104.3万t、357.2万t，占重点调查工业企业排放量的比例分别为12.4%、9.6%、32.2%，钢铁工业的大量大气污染物排放也是造成我国北方重污染天气的重要成因之一。自2015年新《环境保护法》实施以来，国家对钢铁行业的环境保护工作提出了更高要求，排放标准不断提高，河北省等地方环境管理部门相继出台了更加严格的地方标准，超低排放已成为钢铁企业生存与发展的关键。随着我国经济从高速增长阶段转向高质量发展阶段和经济结构优化，钢铁工业面临着产业结构调整 and 化解过剩产能的压力，2016年2月，我国发布了《关于钢铁行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，计划在未来五年再压减1亿~1.5亿t钢铁产能。巨大的产业结构调整和环保压力，倒逼中国钢铁企业按照绿色发展要求，加大资金、人才、技术研发等各方面投入，探索可循环钢铁制造流程、绿色制造、环境经营等领域，涌现出一批节能环保先进钢铁企业，如唐钢、太钢、宝钢等企业已走在了钢铁行业绿色发展的前列。企业的环境保护工作已经从单纯的环境治理，逐步转变为全流程节能环保技术集成优化和资源能源高效利用，清洁生产和绿色制造已成为钢铁企业走向可持续发

展的重要途径。

综观全国钢铁企业现状,仍然存在发展不平衡情况,企业间技术水平、工艺装备水平,以及污染物治理水平均存在较大差距。为满足日益严格的环保要求,不断提升钢铁生产的资源、能源利用效率,减少钢铁生产过程中的污染物产生和排放,众多钢铁企业也希望通过加大各项投入、推动技术升级,取得明显的节能减排效果。但目前有关钢铁行业的清洁生产技术和污染防治技术尚未有成熟的成套工艺,技术市场鱼龙混杂,造成钢铁企业技术升级的障碍。

本书分析了钢铁行业现状,系统整理了有关钢铁行业的清洁生产技术,分析和汇总了钢铁生产过程各个工序的清洁生产技术和污染防治技术,同时还收集了大量的成功案例。我们相信,《钢铁行业污染特征与全过程控制技术研究》一书的出版,将给钢铁企业技术升级改造、清洁生产技术的应用推广和提升污染治理水平提供重要的参考依据,为钢铁企业节能减排和可持续发展发挥重要作用。

本书由国家水体污染控制与治理科技重大专项“流域水环境风险管理技术集成(2017ZX07301005)”课题资助。中国环境科学研究院清洁生产与循环经济中心周长波研究员、党春阁工程师、刘铮高级工程师、王璠副研究员,中国环境科学环境健康风险评估与研究中心郭昌胜副研究员共同主持编写,党春阁、刘铮负责全书统稿和整体修改工作。第1章钢铁行业发展概况,主要由郭亚静、赵辉编写;第2章钢铁行业大气污染物产排污特征分析,主要由方刚、郭亚静、赵辉编写;第3章钢铁行业水污染物特征分析,主要由刘铮、郭昌胜、党春阁、裴莹莹、方刚编写;第4章钢铁行业法规政策,主要由刘菁钧、宋丹娜编写;第5章烧结(球团)工序全过程污染控制技术时政研究,主要由韩桂梅编写;第6章焦化工序全过程污染控制技术时政研究,主要由赵志远、李子秀编写;第7章炼铁工序全过程污染控制技术时政研究,主要由党春阁、沈忱编写;第8章炼钢工序全过程污染控制技术时政研究,主要由吴昊、刘铮编写;第9章轧钢工序全过程污染控制技术时政研究,主要由沈忱、林雨琛、袁殷编写;感谢中国环境出版集团的编辑在本书出版过程中提供的诸多建议与指导。

受水平所限,本书所做分析及技术案例介绍参考了诸多文献,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2019.10

目 录

1	钢铁行业发展概况	1
1.1	我国钢铁工业发展历史	1
1.2	钢铁行业国内外发展现状	2
1.3	我国钢铁行业污染状况分析	6
1.4	钢铁行业排放标准及各工序达标排放情况	14
1.5	我国钢铁行业存在的环保问题	20
1.6	钢铁行业资源能源消耗和利用情况	22
2	钢铁行业大气污染物产排污特征分析	26
2.1	烧结及球团工序产排污情况	26
2.2	焦化工序产排污情况	33
2.3	高炉炼铁工序产排污情况	36
2.4	炼钢工序产排污情况	39
2.5	轧钢工序产排污情况	46
3	钢铁行业水污染物特征分析	55
3.1	钢铁行业特征污染物和优控污染物清单筛选技术	55
3.2	钢铁行业特征污染物和优控污染物清单	66
4	钢铁行业法规政策	82
4.1	钢铁行业清洁生产要求	82
4.2	钢铁行业产业政策要求	88
5	烧结(球团)工序全过程污染控制技术时政研究	96
5.1	烧结(球团)工序烟气循环技术	96

5.2	富氧烧结技术	99
5.3	燃气烧结技术	100
5.4	能量、环境型优化烧结技术	101
5.5	烧结合热利用技术	102
5.6	环冷机液密封技术	103
5.7	烟气脱硫及脱硝技术	104
5.8	高效除尘技术	111
5.9	球团工序污染治理技术	112
6	焦化工序全过程污染控制技术时政研究	113
6.1	装炉煤水分控制技术	113
6.2	装煤烟尘处理技术	114
6.3	推焦烟尘处理技术	118
6.4	焦炉烟气脱硫脱硝技术	120
6.5	干法熄焦技术	123
6.6	炼焦炉规模化	124
6.7	有机物废气处理技术	125
6.8	焦化废水处理技术	127
7	炼铁工序全过程污染控制技术时政研究	129
7.1	炼铁—炼钢区段“一罐到底”衔接界面技术	129
7.2	高炉炉料结构优化技术	131
7.3	热风炉优化控制技术	132
7.4	高炉鼓风除湿技术	133
7.5	基于炉腹煤气量指数优化的智能化大型高炉技术	134
7.6	钢铁行业能源管控技术	139
7.7	高炉冲渣水直接换热回收余热技术	141
7.8	煤气透平与电动机同轴驱动的高炉鼓风能量回收技术(BPRT)	143
7.9	高炉炉顶均压煤气回收技术	144
7.10	大型高炉煤气全干法袋式除尘技术	146
8	炼钢工序全过程污染控制技术时政研究	149
8.1	铁水“全三脱”与洁净钢平台界面技术	149

8.2	铁水倒罐站和铁水预处理系统	153
8.3	蓄热式钢包烘烤技术	153
8.4	转炉负能炼钢	155
8.5	转炉煤气回收利用	155
8.6	转炉烟气余热回收利用	155
8.7	钢渣辊压破碎 - 余热有压热闷技术与装备	156
8.8	转炉煤气干法回收技术	159
8.9	转炉一次烟气除尘系统	160
8.10	转炉二次烟气除尘系统	161
8.11	电炉烟气除尘系统	162
8.12	精炼系统烟气除尘系统	162
8.13	连铸烟气处理技术	163
8.14	转炉煤气洗涤废水 (湿式除尘浊环水系统)	163
8.15	真空精炼浊环水	164
8.16	钢渣的处理与综合利用	165
8.17	转炉尘泥的处理和综合利用	166
8.18	电炉粉尘的处理和综合利用	167
9	轧钢工序全过程污染控制技术时政研究	168
9.1	热轧加热炉系统优化技术	168
9.2	连铸坯热装热送技术	169
9.3	低温轧制技术	172
9.4	热带无头轧制、半无头轧制技术	175
9.5	在线热处理技术	182
9.6	轧钢加热炉蓄热式燃烧技术	188
9.7	轧钢氧化铁皮资源化技术	192
9.8	加热炉黑体技术强化辐射节能技术	195
9.9	塑烧板除尘技术	197
	参考文献	200

1

钢铁行业发展概况

1.1 我国钢铁工业发展历史

铁是古代就已知的金属之一，人类最早发现的铁是从天空落下来的陨石，在融化铁矿石的方法尚未问世、人类不可能大量获得生铁的时候，铁一直被视为一种带有神秘性的最珍贵的金属。中国是发现和掌握炼铁技术最早的国家，大量的出土文物证明我国早在春秋战国之交的时期就掌握了初期炼铁技术。

现代钢铁工业开始于 19 世纪初期，美国、西欧和苏联等国家或地区凭借着丰富的煤铁资源、有利的经济技术和方便的运输条件使钢铁工业发展走在了其他国家的前列。

中华人民共和国成立以来，我国矿业得到全面持续发展，现已形成了一大批保证我国经济建设所需要的黑色金属原料基地。与此同时，我国钢铁行业也取得了长足发展。“六五”期间完成了鞍钢、首钢、武钢、酒钢等重点企业的改造、扩建工程；“七五”末期（1989 年），钢产量达到 6 159 万 t，成为继美国、苏联、日本之后第 4 个产钢大国；1996 年，钢产量首次破亿吨大关，达到 1.01 亿 t，位居世界第一，到目前已连续 17 年成为世界钢材产量最大的国家。长期来看，我国处于工业化中期，随着工业化的稳步推进，人均消费钢材量也逐步增加。中国钢铁需求在未来十几年仍将保持增长，钢铁消费峰值可能在 2020 年前后出现。中国钢铁工业的国际竞争力不会消失，仍有较大提升空间。“十二五”期间，布局调整和产业升级将成为我国钢铁工业发展的主旋律。钢铁行业产能将以东北、华北减量调整，中南、西南等量淘汰，西部适度增量的区域布局脉络发展。高性能钢铁是新材料产业，“十二五”规划中获得政策重点支持的品种之一，国家将通过税收减免、补贴、

重大项目支持等形式支持企业的研发、研究成果产业化和发展相关配套设施，资金由企业和政府共同承担，保守估计达数千亿元。当传统的钢铁产能面临着高耗能瓶颈，即将遭到大规模淘汰的时候，高性能钢铁产品有望成为突破能耗、资源和环境瓶颈的领头羊。同时，“十三五”高端装备制造业的发展将是这类产品需求提升的主要推动力。

1.2 钢铁行业国内外发展现状

1.2.1 全球钢铁行业发展现状

2017年全球粗钢产量达到16.912亿t，较上年的16.063亿t增长5.3%，增速明显加快，并且粗钢产量再创历史新高，在2015年短暂下滑后重回上升轨道。分地区来看，除独联体同比持平外，全球其他地区粗钢产量均保持增长。

2017年，亚洲地区粗钢产量为11.625亿t，同比增长5.4%。其中，中国*粗钢产量为8.317亿t，同比增长5.7%；中国粗钢产量占全球粗钢产量的份额由2016年的49.0%上升到2017年的49.2%；日本2017年粗钢产量为1.047亿t，同比下降0.1%；印度粗钢产量为1.014亿t，同比增长6.2%；韩国粗钢产量为7110万t，同比增长3.7%。

2017年，欧盟（28国）粗钢总产量为1.687亿t，同比增长4.1%。其中，德国粗钢产量为4360万t，同比增长3.5%；意大利粗钢产量为2400万t，同比增长2.9%；法国粗钢产量同比增长7.6%至1550万t；西班牙粗钢产量为1450万t，同比增长6.2%。

2017年，北美地区粗钢产量为1.16亿t，同比增长4.8%。其中，美国粗钢产量为8160万t，同比增长4.0%；墨西哥粗钢产量为2000万t，同比增长6.3%；加拿大粗钢产量同比增幅达8.3%，达到1370万t。

2017年，独联体粗钢产量预计为1.021亿t，与2016年持平。其中，俄罗斯粗钢产量为7130万t，同比增长1.3%；乌克兰粗钢产量为2270万t，同比下降6.4%。

2017年，南美洲地区粗钢产量为4370万t，同比增长8.7%。其中，巴西粗钢产量为3440万t，同比增长9.9%。

2017年，其他欧洲国家粗钢产量为4240万t，同比增幅高达12.5%。其中：土耳其粗钢产量达到3750万t，同比增长13.1%，是全球前十大钢铁生产国中同比

* 统计数据为中国大陆地区，不含港、澳、台地区。

增速最快的国家。

2017年,中东国家粗钢产量同比增长10.9%,达到3 490万t,并且未来发展潜力仍然巨大。其中:伊朗粗钢产量为2 170万t,同比增幅高达21.4%,延续高速增长势头。

2017年,非洲粗钢产量为1 500万t,同比增幅达到14.4%,成为全球同比增速最高的地区;大洋洲粗钢产量为600万t,同比增长2.5%。2017年全球主要国家和地区粗钢产量见表1-1和图1-1。

表 1-1 2017 年全球主要国家和地区粗钢产量

国家和地区	2017年/10 ⁶ t	2016年/10 ⁶ t	同比/%
欧洲	313.2	301.8	3.8
欧盟 28 国	168.7	162.0	4.1
独联体	102.1	102.1	0.1
北美	116.0	110.6	4.8
美国	81.6	78.5	4.0
南美	43.7	40.2	8.7
非洲	15.0	13.1	14.4
中东	34.9	31.5	10.9
亚洲	1 162.5	1 103.2	5.4
中国	831.7	786.9	5.7
日本	104.7	104.8	-0.1
大洋洲	6.0	5.8	2.5
全球总计	1 691.2	1 606.3	5.3

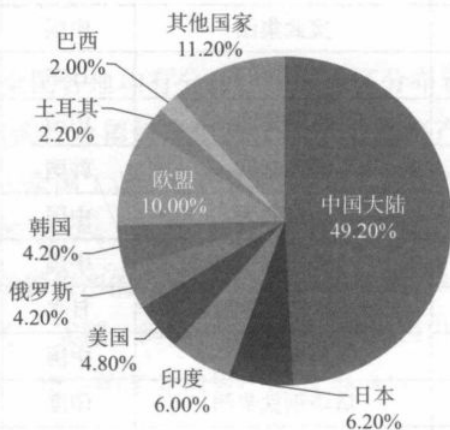


图 1-1 2017 年全球粗钢产量分布图

2017 年全球粗钢产量排名前十的国家 / 地区及其年度粗钢产量增长率如表 1-2 所示。在全球前十大产钢国家中, 日本、美国、德国、韩国和意大利为发达国家, 中国、印度、俄罗斯、土耳其和巴西则为发展中国家, 全球钢铁工业呈现平分秋色的局面, 但新兴市场国家在全球钢铁工业地位上升的势头不可逆转。

表 1-2 2017 年全球粗钢产量排名前十的国家 / 地区

排名	国家 / 地区	粗钢产量 /10 ⁶ t	增长率 /%
1	中国	831.7	5.7
2	日本	104.7	-0.1
3	印度	101.4	6.2
4	美国	81.6	4.0
5	俄罗斯	71.3	1.3
6	韩国	71.1	3.7
7	德国	43.6	3.5
8	土耳其	37.5	13.1
9	巴西	34.4	9.9
10	意大利	24.0	2.9

表 1-3 为 2017 年世界各大钢厂的产量和排名情况。可以看出亚洲钢厂在世界产量中占绝对垄断地位, 而作为世界第一大钢生产国的中国, 更是有 10 家企业入围前 20 名。

表 1-3 2017 年世界前 20 大钢厂的产量及排名情况

2017 年世界钢铁企业排名	公司名称	所在国	2017 年粗钢产量 /10 ⁶ t
1	安赛乐米塔尔	卢森堡	97.03
2	宝武集团	中国	65.39
3	新日铁住金	日本	47.36
4	河钢集团	中国	45.56
5	浦项制铁	韩国	42.19
6	沙钢集团	中国	38.35
7	鞍钢集团	中国	35.76
8	日本钢铁工程控股公司	日本	30.15
9	首钢集团	中国	27.63
10	塔塔钢铁集团	印度	25.11
11	纽柯钢铁	美国	24.39

续表

2017年世界钢铁企业排名	公司名称	所在国	2017年粗钢产量 /10 ⁶ t
12	山东钢铁集团	中国	21.68
13	现代制铁	韩国	21.23
14	建龙集团	中国	20.26
15	华菱集团	中国	20.15
16	马钢集团	中国	19.17
17	新利佩茨克钢铁	俄罗斯	17.08
18	盖尔道	巴西	16.50
19	京德勒西南钢铁公司	印度	16.06
20	本钢集团	中国	15.77

1.2.2 我国钢铁行业发展现状

2017年,全国粗钢产量为83 173万t,比上年增长5.7%,增速比上年提高4.5个百分点;钢材产量为104 818万t,增长0.8%,回落1.5个百分点。焦炭产量为43 143万t,下降3.3%,上年为增长0.6%。铁合金产量为3 289万t,增长0.5%,上年为下降2.8%。钢材出口为7 543万t,下降30.5%;进口为1 330万t,增长0.6%。铁矿砂进口为107 474万t,增长5%。焦炭出口为809万t,下降20%。

2016年,全国规模以上工业企业单位数有378 599家,其中,钢铁行业有8 498家,占全国规模以上企业数的2.24%。全国规模以上主营业务收入共1 158 998.52亿元,其中钢铁行业主营业务收入61 986.59亿元,占全国规模以上工业主营业务收入的5.35%。钢铁行业是衡量综合国力的重要指标,在我国国民经济中占据相当大的比重。

我国钢铁行业在全国各地均有分布,东部地区分布较多,2016年,东部地区10个省(区、市)钢铁行业销售产值占全国工业销售产值的59.48%;中部6个省(区、市)次之,占全国工业销售产值的19.13%;西部12个省(区、市)钢铁行业销售产值占全国的16.9%。钢铁行业销售产值排名前三位的省份是:河北、江苏、山东,它们的工业销售产值分别为10 370.26亿元、8 954.96亿元、4 924.61亿元。河北、江苏、山东、天津、河南、广西、广东、四川、浙江、辽宁、安徽、湖北、山西13个省(区、市)的工业销售产值为48 825.41亿元,占全国工业销售产值的80.91%,见图1-2。

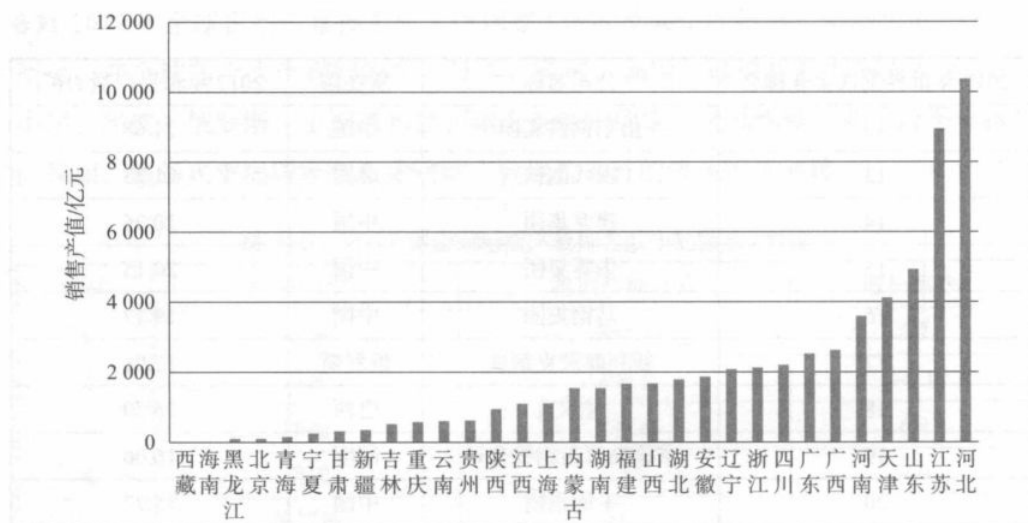


图 1-2 2016 年钢铁行业销售产值地区分布

1.3 我国钢铁行业污染状况分析

1.3.1 钢铁行业在国民经济整体行业中污染概况

钢铁行业在我国国民经济中占据重要的地位，但其污染物的排放量也在我国工业污染物排放量中占据相当大的比例，因此，钢铁行业污染排放情况不容忽视。

2015 年，我国黑色金属冶炼和压延工业企业数有 3 476 个，工业废气排放量为 173 826 亿 m³，占工业废气总排放量的 25.37%。二氧化硫排放量为 2 037 839 t，占工业总排放量的 14.55%；氮氧化物排放量为 2 671 067 t，占工业总排放量的 24.55%；烟（粉）尘排放量为 2 402 851 t，占工业总排放量的 21.68%。

2015 年，我国黑色金属冶炼及压延加工业工业废水排放量为 91 159 万 t，占工业废水总排放量的 5.02%。化学需氧量（COD）排放量为 75 854 t，占工业总排放量的 2.97%；氨氮排放量为 5 281 t，占工业总排放量的 2.69%。

2015 年，我国黑色金属冶炼及压延加工业一般工业固体废物产生量为 42 733.5 万 t，占一般工业固体废物总产生量的 13.74%；危险废物产生量为 159.54 万 t，占工业危险废物总产生量的 4.01%，见图 1-3。

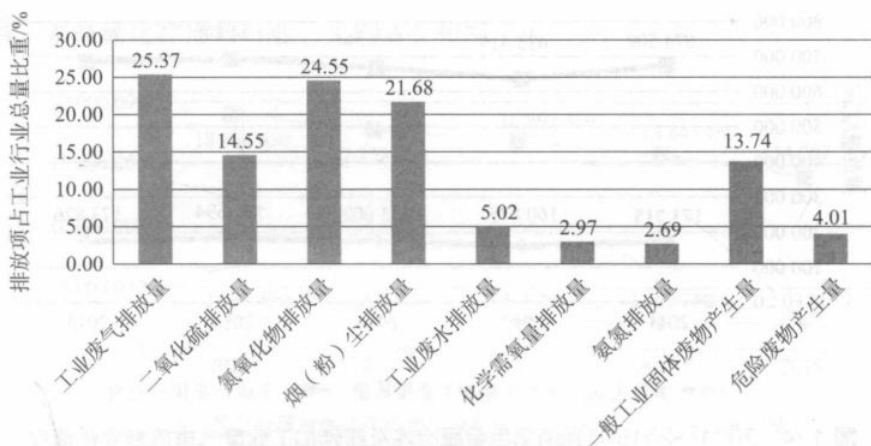


图 1-3 黑色金属冶炼及压延加工业各排放项占工业行业总量比重

1.3.2 “十二五”期间钢铁行业大气污染物排放情况

钢铁行业属于资源密集型工业，其主要是大规模对各种块状金属物、非金属物以及粉状金属物进行加工生产。而钢铁行业所排放的废气主要是来源于以下几方面：第一，原材料在装卸以及运输的过程中所产生的扬尘；第二，在生产钢铁的过程中燃烧煤或其他能源时所产生的二氧化碳、二氧化硫等；第三，在生产钢铁的过程中所产生的废气。例如，炼钢、炼焦、炼铁等工艺中都会产生氮氧化物、烟粉尘等。这些废气会不同程度地对环境造成影响。由于钢铁在生产的过程中具有工艺复杂的特点，因此还会产生其他副产品以及废气，如二噁英、含硫化合物以及颗粒物等。

钢铁行业是大气污染物排放大户，与其他行业相比，钢铁行业在生产的过程中由于具有工艺流程复杂且工艺流程众多需要的场地也大，所以对大气环境的污染范围也会比较广，污染物的类型也会比较多并且大多数是以间歇性的形式进行排放。

2011—2015年，我国黑色金属冶炼及压延加工业废气排放量和占比分别为173 215亿 m^3 （25.68%）、160 875亿 m^3 （25.31%）、173 002亿 m^3 （25.85%）、181 694亿 m^3 （26.17%）、173 826亿 m^3 （25.37%）。2011—2015年，我国黑色金属冶炼及压延加工业废气排放量维持在16万亿~18万亿 m^3 ，占工业总排放量比重维持在25.3%~26.2%，且年度变化趋势与工业总排放量一致，见图1-4和图1-5。

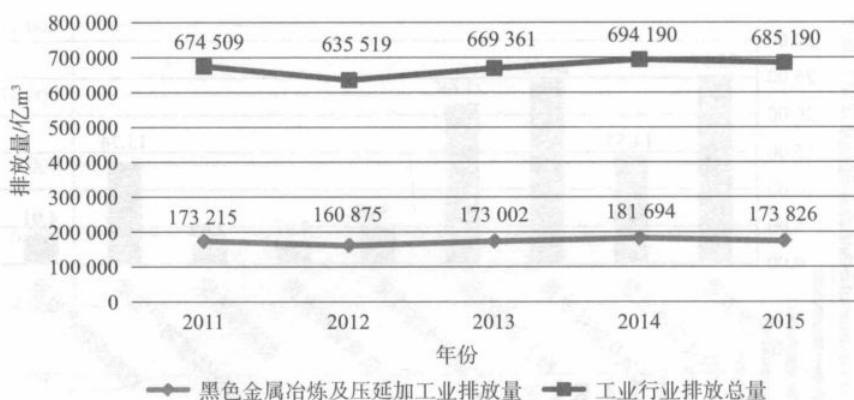


图 1-4 2011—2015 年我国黑色金属冶炼及压延加工业废气排放量变化情况



图 1-5 2011—2015 年我国黑色金属冶炼及压延加工业废气排放量占比变化情况

2011—2015 年，我国黑色金属冶炼及压延加工业二氧化硫排放量和占比分别为 2 514 490 t (13.26%)、2 406 154 t (13.55%)、2 351 201 t (13.92%)、2 150 358 t (13.57%)、2 037 839 t (14.55%)。2011—2015 年，黑色金属冶炼及压延加工业二氧化硫排放量逐年递减，降低了 18.96%。但是由于工业二氧化硫排放总量逐年递减，且 2015 年相比 2011 年降低了 26.14%，黑色金属冶炼及压延加工业二氧化硫排放量占工业二氧化硫总排放量于 2015 年达到了五年以来的最高值 14.55%，见图 1-6 和图 1-7。

2011—2015 年，我国黑色金属冶炼及压延加工业氮氧化物排放量和占比分别为 951 068 t (5.73%)、971 637 t (6.14%)、997 396 t (6.81%)、1 008 939 t (7.67%)、2 671 067 t (24.55%)。2011—2015 年，黑色金属冶炼及压延加工业氮氧化物排放量逐年增长，2015 年相比 2011 年翻了近 3 倍。加之工业行业氮氧化物总排放量逐年递减，黑色金属冶炼及压延加工业氮氧化物排放量占工业总排放量比值由 2011 年的 5.73% 增长至 24.55%，超过非金属矿物制品业，成为仅次于燃气生产和供应