

## 打赢蓝天保卫战需要加快钢铁行业超低排放改造

(贺克斌 清华大学环境学院院长 中国工程院院士)

2018年,国务院发布实施《打赢蓝天保卫战三年行动计划》,提出经过3年努力,大幅减少主要大气污染物排放总量,协同减少温室气体排放,进一步明显降低PM<sub>2.5</sub>浓度,明显减少重污染天数,明显改善环境空气质量,明显增强人民的蓝天幸福感。打赢蓝天保卫战是党的十九大作出的重大决策部署,是污染防治攻坚战的首要任务,对满足人民日益增长的美好生活需要、全面建成小康社会、经济高质量发展和美丽中国建设都有着重要意义。

钢铁行业是我国大气污染的重要来源。为了深化工业污染治理、坚决打赢蓝天保卫战,生态环境部会同有关部委研究发布了《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》。深入推进钢铁行业超低排放,将在带动钢铁行业升级转型的同时,推动全国尤其是重点区域大气环境质量持续改善,促进经济向高质量增长转变。

### 一、钢铁行业是目前我国主要的大气污染排放源之一

我国是世界上最大的钢铁生产国,2018年粗钢产量9.28亿吨,占世界粗钢总产量的51.3%。钢铁行业工艺流程长、产污环节多,污染物排放量大。近年来,通过采取结构优化、重点地区企业异地搬迁、强化末端污染治理等措施,我国积极推进钢铁行业大气污染物减排工作,取得了重要进展。2013年以来,共淘汰落后和过剩钢铁产能2.1亿吨,取缔地条钢1.4亿吨,这些措

施使得在全国钢铁产量上升的同时实现了污染物排放总量下降，但由于钢铁行业总产量巨大，排放水平参差不齐，行业总排放量依然高企不下。据测算，2017 年钢铁行业二氧化硫、氮氧化物和颗粒物排放量分别为 106 万吨、172 万吨、281 万吨，占全国排放总量的 7%、10%、20%左右。随着环境治理力度不断加强，特别是燃煤电厂实施超低排放以来，火电行业污染物排放量大幅度下降，2017 年钢铁行业主要污染物排放量已超过电力行业，成为工业部门最大的污染物排放来源。

同时，钢铁行业是货物运输量最大的行业之一，我国钢铁行业货运量为 40 亿吨以上，占全国货运总量 1/10 左右。与国外钢铁行业以铁路和水路运输为主不同，我国钢铁行业主要依靠公路运输，运输过程中的氮氧化物、颗粒物排放非常突出，占钢铁企业自身排放的 20%以上。

## 二、钢铁行业布局集中加重污染

除排放量大以外，我国钢铁产业布局集中也是影响区域大气污染的重要原因。我国钢铁产能布局主要集中于大气污染相对严重的地区，京津冀及周边地区、长三角地区、汾渭平原等大气污染防治重点区域的钢铁产能占全国总产能的 55%，其平均 PM<sub>2.5</sub> 浓度也比全国平均浓度高 38%左右。大量钢铁行业的集中排放加重区域大气污染。

钢铁企业排放对城市空气质量有显著影响。我国钢铁产能前 20 位的城市（产能占全国总产能的 51%）无一空气质量达标，平

均 PM<sub>2.5</sub> 浓度比全国平均浓度高 28%。2018 年 168 城市空气质量排名倒数前 7 位的城市，钢铁企业都对本地环境空气质量产生重要影响，其中排名倒数第 2 位至第 7 位的石家庄市、邢台市、唐山市、邯郸市、安阳市和太原市，均为全国钢铁产能前 20 城市，粗钢产能分别为 1200 万吨、700 万吨、1.33 亿吨、4300 万吨、2100 万吨和 1600 万吨。空气质量排名倒数第 1 位的临汾市，虽钢铁产能不在前 20 城市排名之中，但拥有钢铁企业 11 家，由此可见，规模小、排放高的企业集中对城市空气质量影响更为明显。

### 三、钢铁行业仍有较大减排空间

“十一五”以来，全国钢铁企业陆续实施了一系列治污改造工程，通过烧结机（球团）配备脱硫设施，烧结机机尾、破碎筛分、高炉矿槽和出铁场、转炉一次烟气、转炉二次烟气等工序除尘设备升级改造等工作，使吨钢二氧化硫和有组织颗粒物排放量分别下降了 70%和 60%以上，大气污染治理取得了积极进展，但氮氧化物未采取措施、治理水平低、无组织排放严重、重点区域排放总量大等问题未得到根本解决。与日本、德国、韩国等发达国家相比，目前我国钢铁行业污染控制水平和环保管理水平仍有较大差距，尤其是占颗粒物排放 50%以上的无组织排放，吨钢颗粒物无组织排放量我国比发达国家高出一倍以上。作为超过全球产量 1/2 的国家，我国亟需对标国际先进水平，实现钢铁行业排放的大幅削减。

为了有效减排各类污染物，推进大气环境质量改善，近年来

我国大力推动大气污染防治新技术的开发和实际应用，取得显著进展。如通过近5年的努力，我国超过8成的燃煤电厂实现了超低排放，燃煤电厂常规大气污染物排放水平已降至世界最低，我国已建成全球最大的清洁煤电体系。非电行业也在高效脱硫、脱硝、除尘方面取得进展，并逐渐从末端治理为主转向全过程控制，如陶瓷等建材行业的清洁燃料改造和玻璃纤维行业的全氧燃烧技术都推进了相应行业的减排工作。这些技术的发展和一方面为钢铁行业发展高效污染减排技术提供了借鉴，另一方面也在推进其他行业污染减排的同时，使得钢铁行业污染问题更加突出。在此背景下，钢铁行业更需加快推进污染治理步伐，为自身进一步发展赢得空间。

#### 四、《意见》实施将显著改善空气质量

《意见》根据行业排放特征，对有组织排放、无组织排放和大宗物料产品运输，分门别类提出指标限值和管控措施，实现全流程、全过程环境管理。《意见》制定科学性强。一是充分体现了技术可行性，对超低排放要求并不是“一刀切”，对烧结机和其他主要污染源分别提出不同限值；二是充分体现了管理的差异性，在重污染天气应对期间，对未完成超低排放改造企业实行严格管理；三是强调依法推进，明确达标排放是法定责任，超低排放是鼓励导向，对完成超低排放改造企业给予相应政策支持；四是强调可操作性，要求钢铁企业制定“一厂一策”治理方案，严把工程质量，确保长期连续稳定运行。

《意见》的实施将稳步改变我国钢铁行业发展水平参差不齐的现状，降低钢铁行业大气污染物排放量，显著改善环境空气质量。据初步测算，到 2025 年，《意见》任务全面完成后，将带动钢铁行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放量分别削减 61%、59% 和 81%。

由于钢铁行业在重点区域相对更为集中，超低排放改造将在重点区域产生更大的环境效益。重点区域完成钢铁行业超低排放改造任务后，京津冀及周边地区二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放总量将在目前的基础上分别削减 14%、18%、21%；长三角地区将分别削减 8%、11%、20%；汾渭平原将分别削减 3%、6%、15%。模型分析结果表明，上述污染物削减将带动京津冀及周边地区、长三角地区、汾渭平原 PM<sub>2.5</sub> 浓度分别下降 5.6 微克/立方米、3.4 微克/立方米、2.4 微克/立方米，占区域平均 PM<sub>2.5</sub> 浓度的 9%、8%、4%。过去北京、济南等城市开展了钢铁企业异地搬迁工作，对城市空气质量改善起到了积极作用，如济钢搬迁对济南市二氧化硫和可吸入颗粒物年排放量分别削减 10% 和 12%，使济南市区空气质量综合指数下降 0.76，这也从另一方面印证了开展钢铁行业超低排放治理可望取得可观的环境效益。