

如果说“十三五”前四年空气污染治理是“百米冲刺”式的求变，那么“十三五”收官之年以及未来的“十四五”期间，空气污染防治将进入细水长流的“中长跑”阶段。



大气治理：政策之考

文 / 夏雨

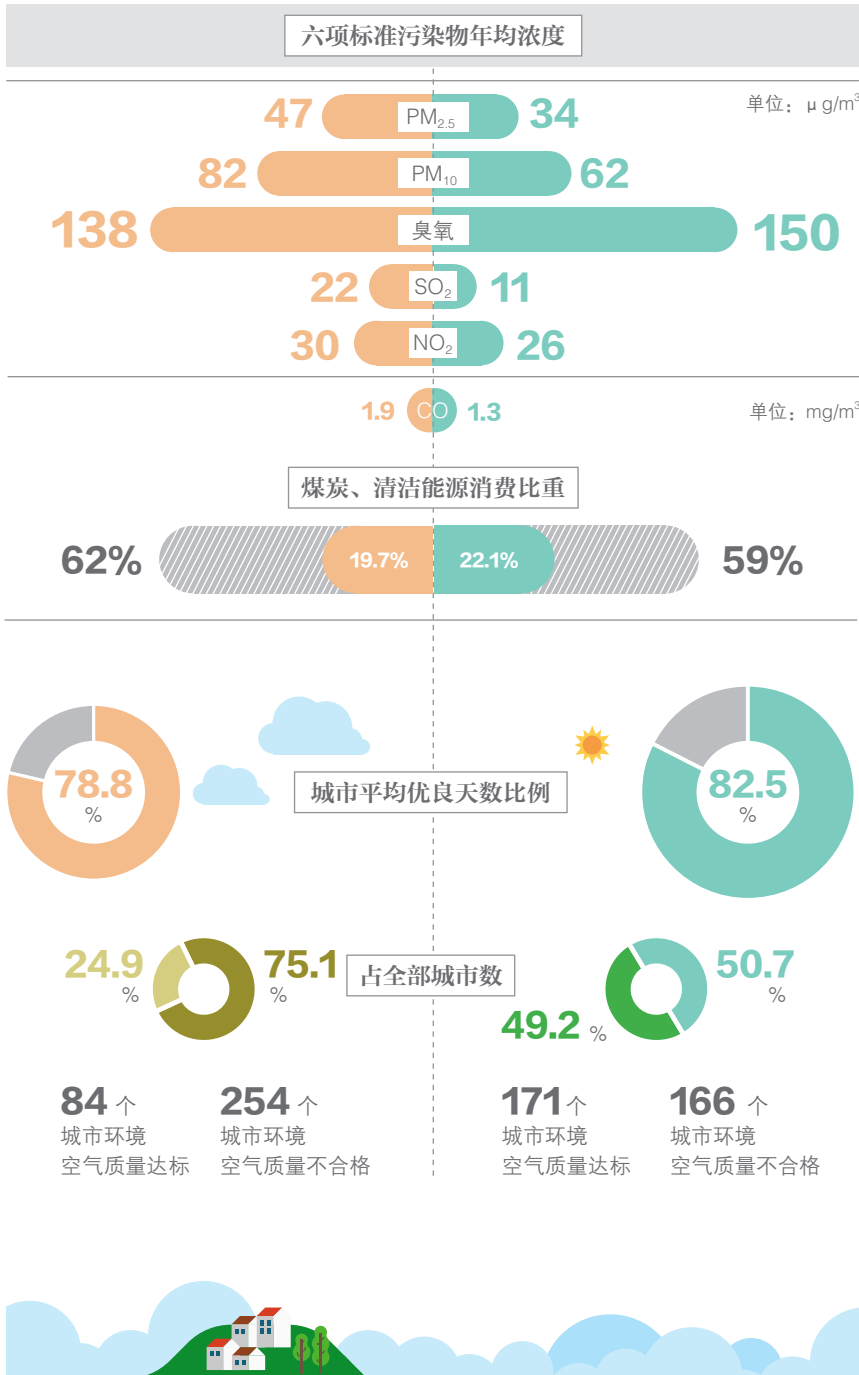
英国摘掉“雾都”的帽子用了30年；美国洛杉矶的空气质量直到2007年才达到了清洁标准，此时距1943年雾霾大爆发已过去了64年。所以，大气污染防治从来就不是件一蹴而就的事。

从“十二五”中期开始，我国大气污染防治工作开始上升到国家政策层面，并发布了《中华人民共和国环境保护法》。纵观我国大气污染防治历程，从《大气污染防治行动计划》（简称《大气十条》）到《京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案》，再到《打赢蓝天保卫战三年行

动计划》，政策的密集出台使我国空气质量有了显著改善。

从生态环境部发布的数据来看，2019年，我国337个地级及以上城市年均优良天数比例为82%；细颗粒物（PM_{2.5}）未达标的地级及以上城市年均浓度同比下降2.4%。其中，京津冀及周边地区PM_{2.5}浓度同比下降1.7%；北京市PM_{2.5}浓度达到42微克/立方米，二氧化硫年均浓度为11微克/立方米，二氧化氮年均浓度为26微克/立方米，均达到了《三年行动计划》中要求的地级及以上城市空气质量优良天数比率达到80%，二氧化硫、氮

2016 vs 2019



氧化物排放总量分别比2015年下降15%以上的目标。

然而，随着经济下行压力增大，我国重污染天数在近几年也曾出现过反复的情况。因此在“十三五”的前四年，大气污染治理在探索中前进，有成绩也有不足，今年作为“十三五”的收官之年，更是机遇与挑战并存。

百米冲刺——调结构

一直以来，由于我国的能源结构以煤炭为主，清洁化利用水平仍偏低，导致结构性污染问题突出。以京津冀及周边6省市（北京、天津、河北、山西、山东、河南）为例，国土面积仅占全国7.2%，却消耗了全国33%的煤炭。于是，产业结构的优化、调整成为，治理大气污染、推动我国高质量发展的重要突破口。

在能源领域，我国从2016年开始在火电行业全面推行超低排放改造。截至2018年底，三年间全国达到超低排放限值的煤电机组已达8.1亿千瓦，占全国煤电总装机容量的80%。

在工业领域，根据《三年行动计划》里明确提出的推动实施钢铁等行业超低排放改造，生态环境部于2018年发布了《钢铁企业超低排放改造工作方案（征求意见稿）》。随后，重工业较为集中的河北省率先在全国推进钢铁、焦化行业超低排放改造，2018年全年共完成改造项目326个。2019年，能源系统继续淘汰落后过剩

产能，关停2000万千瓦煤电机组，超额完成“十三五”去产能任务。

此外，北方地区冬季取暖以燃煤为主，散烧煤现象普遍存在。根据清华大学等单位的研究，对于京津冀而言，民用侧对冬季PM2.5污染的贡献接近50%，这些贡献的来源主要是散煤等固体燃料燃烧排放的污染物。

据测算，同样1吨煤，散烧煤的大气污染物排放量是燃煤电厂的10倍以上。其中最重要的原因是电厂有非常高效的末端除尘设备，但是对于散煤来说，如果直接在炉灶里燃烧，污染物基本是直接排放。此外，散煤燃烧基本属于低矮面源，排放高度非常低，排出的污染物会迅速被人体呼吸到，对人体健康的影响更为直接。所以，散烧煤取暖已成为我国北方地区冬季雾霾的重要原因之一。

因此，在《三年行动计划》中，开展燃煤锅炉综合整治，加大燃煤小锅炉淘汰力度，推进北方地区清洁取暖被提上日程。

截至2017年，全国共淘汰燃煤小锅炉 20 余万台，实现了10蒸吨及以下燃煤小锅炉的基本清零。2018年，全国又进一步开展了35蒸吨及以下燃煤锅炉的淘汰工作，并且原则上不再新建此类锅炉。以河北省为例，2018年全省共淘汰了35蒸吨及以下燃煤锅炉6684台，共13571蒸吨，率先实现了基本清零。随后，江苏、广东、河南、安徽省部分城市也逐步实施了淘汰与清洁能源改造并举的措施。

与淘汰低效燃煤锅炉同步进行的，是北方城市“煤改电”和“煤改气”的全面铺开。在2019年各地的散煤治理任务中，“煤改电”、集中供热、地热能等方式替代比例超过50%。

这其中，中央财政对于煤改清洁能源的快速推进也给予了充分支持。2017年5月，财政部等四部委联合发布《关于开展中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点工作的通知》，明确中央财政将支持试点城市推进清洁方式取暖替代散煤燃烧取暖，并同步开展既有建筑节能改造。随后，从京

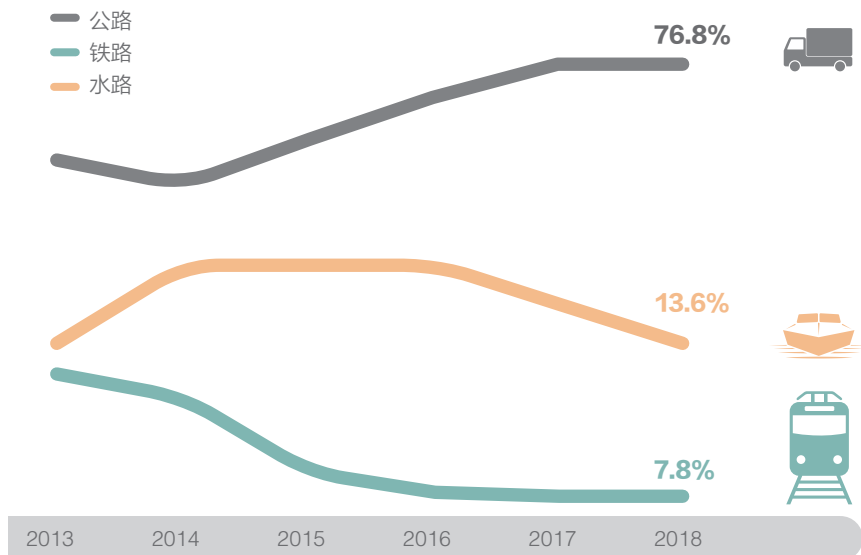
津冀及周边地区大气污染传输通道“2+26”城市中，确定了包括天津、石家庄等在内的首批12个试点城市，并拨付了总共60亿元奖励资金。

2019年，财政部又下发了《关于下达2019年度大气污染防治资金预算的通知》，明确了北方地区冬季清洁取暖试点补助资金试点城市名单及资金数额，其中共计下达补贴资金152亿元，涉及43个试点城市。

三年来，北方清洁取暖试点城市不断扩容，中央财政累计投入资金已达351.2亿元。2019年，我国北方地区冬季清洁取暖新增清洁取暖面积约

2013~2018年公路、铁路与水路货物运输结构占比

机动车特别是柴油车已经成为大中城市的首要污染源。因此，调整运输结构迫在眉睫。



15亿平方米，清洁取暖率达55%，完成散煤治理700余万户，累计替代散烧煤约1亿吨，“2+26”重点城市清洁取暖率达75%，预计新增替代电量约2000亿千瓦时。“十三五”前四年全国能耗强度累计下降约13.7%，为“十四五”打下了良好基础。

深挖减排空间，跑好“中长跑”

自《大气十条》发布以来，我国在大气污染防治方面取得了阶段性胜利，多数城市的污染物浓度有了大幅度下降。纵向比较，我国的污染防治有成效，但如果把各项污染物指标放到国际上去作横向比较，我们还有很长的路要走。

以PM2.5为例，世界卫生组织(WHO)将PM2.5的准测值定为10，三个过渡阶段的目标值分别定为35、25和15。目前，欧盟28国的PM2.5平均值低于15，美国主要城市平均值低于8，如果跟WHO最终推荐的平均值10相比较，欧盟平均值达到了它的第三阶段，美国已经到了终极值，而我国现在还在为第一阶段努力。

如果说“十三五”前四年空气污染治理是“百米冲刺”式的求变，那么“十三五”收官之年以及未来的“十四五”期间，大气污染防治将进入细水长流的“中长跑”阶段。由于能源、工业以及民用侧领域的固定源污染减排潜力逐渐缩小，接下来的大气污染防治难度将加大。

除了继续稳妥推进北方地区清洁

取暖；持续整治“散乱污”企业，推动传统产业集群升级改造，扩大钢铁行业超低排放改造规模外，2020年我国将重点从两面向减排要空间。

第一，工业炉窑的整治将全面铺开，2020年我国将加大工业炉窑的改造和淘汰。

工业炉窑广泛应用于钢铁、焦化、有色、建材、石化、化工、机械制造等行业，对于工业发展具有重要支撑作用，然而其对大气的污染也较为严重。根据京津冀及周边地区源解析结果，PM2.5污染源中工业炉窑占20%左右。

2019年7月，生态环境部等四部委联合发布《工业炉窑大气污染综合治理方案》，根据方案，到2020年，对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。重点区域禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于3%），玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。此外，到2020年年底，重点区域将淘汰炉膛直径3米以下燃料类煤气发生炉；集中使用煤气发生炉的工业园区，暂不具备改用天然气条件的，原则上应建设统一的清洁煤制气中心。重点区域取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快推动铸造（10吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。

可以看出，相比燃煤锅炉的改造

和淘汰，工业炉窑的情况较为复杂，不能采用“一刀切”的淘汰方式。由于工业炉窑加热过程中所需的温度不尽相同，排放出的尾气所含的烟尘结构也较为复杂，因此很难用一个既定的处理工艺进行改造。根据不完全统计，全国工业炉窑大约有20万台，因此，对于工业炉窑的改造预计将贯穿“十三五”收官之年及整个“十四五”。

第二，继续优化交通运输结构。

目前，移动源（包括机动车、非道路移动机械、船舶等）已成为许多城市大气污染排放的首要或次要来源。从2018年中大城市的PM2.5源解析结果来看，移动源对本地大气污染排放的贡献率达21.7% - 45%之间，机动车保有量较多的北京、深圳、成都等超大型城市的贡献比例均在30%以上。

因此，以经济、环保著称的新能源汽车在“十三五”期间一路高歌猛

进。2019年我国新能源汽车累计销量为120.6万辆，相比2016年新能源乘用车总体销量32.9万辆，销量增长约4倍。与此同时，从2017年开始，污染排放水平较高的黄标车和老旧车辆被大量淘汰。2017年全国共淘汰老旧机动车200多万辆。

此外，我国在油品标准提升方面进行了严格把控。2019年，我国严厉打击非法黑加油站点和劣质油品，在31个城市开展了清洁车用油品专项行动，1466个黑加油站点和644个柴油超标加油站被依法查处。

一直以来，我国交通运输结构存在不合理的情况。2017年，全国公路货运占76.8%，铁路货运仅占7.7%。特别是主要港口集装箱海铁联运比例仅约2%，远低于世界平均20%的水平。而从单位货物周转来看，公路运输能耗和污染物排放量，分别是铁路运输的7倍、13倍。根据大气细颗粒物

十九大报告中曾提出，我国到2035年要实现美丽中国的目标，如果实现这个目标，城市PM2.5浓度需全面达标。对于超标程度较大的城市，每年就要保持污染物4%~6%浓度的下降速度。

国务院发布《大气污染防治行动计划》

《京津冀及周边地区机动车排放污染控制协同工作实施方案》出台

新修订的《大气污染防治法》出台

挥发性有机物排污收费试点工作启动

下达《2016年各省区市煤电超低排放和节能改造目标任务》，提出2016年全国各省煤电完成2.54亿千瓦的超低排放改造目标

《“十三五”生态环境保护规划》发布，首次将涉及空气质量的指标—空气质量优良天数比率和细颗粒物浓度下降目标纳入了“十三五”规划的约束性指标



源解析结果，机动车特别是柴油车已经成为许多大中城市的首要污染源。从全国情况看，柴油货车保有量占全国汽车的7.8%，但排放的氮氧化物和颗粒物分别占汽车排放量的57.3%、77.8%。因此，调整货物运输结构，增加铁路货运量，减少柴油货车使用

是治理大气污染的重要举措。

2020年，我国重点区域将采取经济补偿、限制使用、严格超标排放监管等方式，大力推进国三及以下排放标准营运柴油货车提前淘汰更新，加快淘汰采用稀薄燃烧技术和“油改气”的老旧燃气车辆。2020年底前，

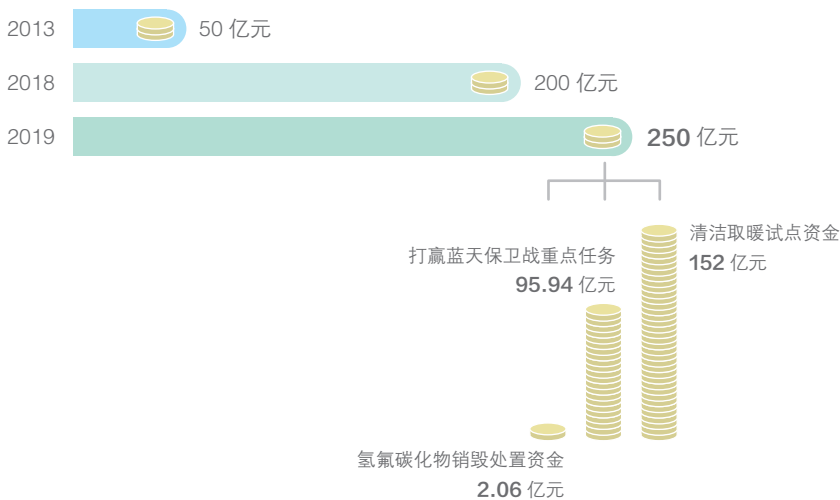
京津冀及周边地区、汾渭平原将淘汰国三及以下排放标准营运中型和重型柴油货车100万辆以上。

值得注意的是，目前对在用车的尾气监管，主要关注烟度（颗粒物）这一项指标，而实际道路上行驶的汽油车和柴油车，其挥发性有机物、氮氧化物等其它大气污染物的排放是更大的挑战。因此，如何更加全面地监测在用车尾气排放特征，是在用车排放监管仍需加强的环节。

十九大报告提出，我国到2035年要实现美丽中国的目标，如果要实现这个目标，城市PM2.5浓度需全面达标。在污染物减排空间逐年缩小的情况下，持续降低污染物浓度是个不小的挑战。对于超标程度较大的城市，每年就要保持污染物浓度4%~6%的下降速度。因此，如何跑赢这场“中长跑”，政策、监管以及百姓的配合，每一样都至关重要。■

（作者系大气污染防治领域资深专家）

中央财政安排大气污染防治专项资金



在第十二届全国人民代表大会第五次会议上，政府工作报告中首次提出“蓝天保卫战”这一新词

《京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案》出台，“2+26”城市出炉

十九大报告中指出，从现在到2020年，是全面建成小康社会的决胜期，要坚决打好防范化解重大风险、精准扶贫、污染防治的三大攻坚战

国务院正式印发了《打赢蓝天保卫战三年行动计划》

京津冀及周边地区重点行业企业全面执行大气污染物特别排放限值

交通运输部颁发《船舶大气污染物排放控制区实施方案》，对原有的船舶排放控制区扩容升级



2017.3



2018.6



2018.11