



中国特色社会主义经济建设协同创新中心

《成果要报》

2018 年第 42 期 （总第 164 期）

中国特色社会主义经济建设协同创新中心 编

2018 年 10 月 02 日

京津冀地区大气污染防治攻坚成效、 存在问题与对策

李群 谭忠富 闫庆友 张向达

【内容简介】十八大以来，习近平总书记一直强调：“绝不能以牺牲生态环境为代价换取经济的一时发展”；“既要金山银山，又要绿水青山”。十九大报告再一次指出，要“着力解决突出环境问题”；要“坚持全民共治、源头防治，持续实施大气污染防治行动，打赢蓝天保卫战”。要巩固京津冀及周边地区雾霾防控的攻坚效果；要找准京津冀地区大气污染防治出现的新问题；要严防环境监测数据造假；要从能源供给与消费的角度出发，构建以电代油、以电代煤、以电代柴、清洁发电代替火力发电等长效机制以进一步推进雾霾防控。

十八大以来，习近平总书记一直强调要“算大账、算长远账、算整体账、算综合账”；“绝不能以牺牲生态环境为代价换取经济的一时发展”；“既要金山银山，又要绿水青山”“绿水青山就是金山银山”。十九大报告再一次指出，要“着力解决突出环境问题”；要“坚持全民共治、源头防治，持续实施大气污染防治行动，打赢蓝天保卫战”。

雾霾是民生的最大痛点，是人民群众最关心的问题。2017年，虽然以北京为代表的京津冀地区大气污染治理取得了可喜的成绩，但打好污染防治攻坚战是一项长期的艰巨任务，是全面建成小康社会的底线和标志，需要从长计议。2017年12月20日闭幕的中央经济工作会议习总书记再次强调，今后3年要重点抓好决胜全面建成小康社会的防范化解重大风险、精准脱贫、污染防治三大攻坚战。今年，中央经济工作会议又一次指出，打好污染防治攻坚战，要使主要污染物排放总量大幅减少，生态环境质量总体改善，重点是打赢蓝天保卫战，调整产业结构，淘汰落后产能，调整能源结构，加大节能力度和考核，调整运输结构。

通过调研，我们课题组认为，要巩固京津冀及周边地区雾霾防控的攻坚效果，就要进一步从全方位多角度出发来进行根治。这里重点从能源供给与消费的角度出发，构建以电代油、以电代煤、以电代柴、清洁发电代替火力发电等长效机制以进一步推进雾霾防控。

一、攻坚成效

首先看北京。经过近五年的大气污染治理，与 2013 年相比，2017 年北京市优良天数 226 天，增加了 50 天；空气重污染天数 23 天，减少了 35 天；主要污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度，分别下降 70.4%、17.9%、22.2%和 35.6%。2017 年结束，国家“大气十条”第一阶段和北京市 2013 年至 2017 年清洁空气行动计划完成了任务目标，暂告一段落。

其次看天津。2017 年，天津市达标天数 209 天，重污染天数 23 天，其中，PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 年均浓度分别为 62 微克/立方米、94 微克/立方米、16 微克/立方米、50 微克/立方米，CO 和 O₃ 浓度分别为 2.8 毫克/立方米、192 微克/立方米；在主要污染物中，SO₂ 年均浓度和 CO 浓度均达到国家标准，PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂ 年均浓度和 O₃ 浓度分别超过国家标准 0.77 倍、0.34 倍、0.25 倍和 0.20 倍 PM_{2.5} 年均浓度 62 微克/立方米，同比下降 10.1%。2013 年至 2017 年，空气质量达标天数显著增加，从 2013 年的 145 天增至 2017 年的 209 天，增加 64 天，其中，一级优天数从 2013 年的 6 天增至 2017 年的 24 天，增加 18 天；空气重污染天数明显降低，从 2013 年的 49 天降至 2017 年的 23 天，减少 26 天，重污染天气发生率明显降低。

第三看河北。2017 年，河北省大气环境质量取得明显改善，PM2.5 平均浓度为 65 微克/立方米，比 2016 年下降 7.1%，比 2013 年下降 39.8%，超额完成国家“大气十条”确定的比 2013 年下降 25%的目标任务；平均达标天数为 202 天，比 2013 年增加 73 天，平均重污染天数为 29 天，比 2013 年减少 51 天。2013 至 2017 年，重污染天数逐年减少，主要污染物年均浓度均显著下降。

二、存在问题

1. 雾霾防控不平衡、不充分问题令人担忧。京津冀地区在防霾控霾的工作上仍然协同不够。尽管京津冀一体化正在推进，但从各个方面来说，北京、天津均优于河北，河北省的雾霾治理相关工作从政府到各个企业都有待提高。尤其是京津冀周边的山西、山东、河南是我国的能源重化工基地，污染排放量大，除了污染当地环境外，受地形、地貌的影响，还源源不断向周边地域扩散，加大了京津冀雾霾防控工作的难度。

2. 燃煤尤其是散煤燃烧污染问题十分突出。除北京、天津外，华北地区煤炭在能源消费结构中占比近 90%，且散煤污染问题十分突出。散煤的单位排放强度远高于集中燃煤，如每吨农村生活散煤平均排放约 3.73 千克 PM2.5，每吨电煤仅排放 0.48 千克 PM2.5；相较于集中燃煤，散煤点多面

广、难以监管，常使用灰分、硫分含量高的劣质煤，燃烧后往往缺乏脱硫、脱硝、除尘处理，对大气环境影响很大。尽管京津冀地区已经严控散煤燃烧，但受资源条件、市场供应价格、监管尚不到位等因素影响，民用煤供应优质煤源仍然存在困难，治理散煤燃烧仍然棘手。

3. 机动车排放成为另一主要污染源。京津冀“雾霾天”，另一主要污染物污染源来自于机动车排放。在“2+26 城市”中，以前重污染出现时，往往硫酸盐在二次生成里占比最大。从最近冬季的情况看，硝酸盐呈上升趋势。硫酸盐是燃煤排放的标志性成分，这说明燃煤治理取得了较显著成效，硝酸盐由氮氧化物等生成，主要来自于机动车排放。

4. 环保监测数据造假成为利益链条化的现象严重。2017 年 3 月 14 日，因篡改自动监测数据逃避监管行为，四川宜宾丰源盐化有限公司被处以 100 万元顶格罚款，并对涉案的一名责任人行政拘留 5 天。但就在紧随其后的环保部对 18 个城市展开的空气质量专项督察中又发现，企业在线监控数据造假现象仍未绝迹。“你查你的，我干我的”，违法个案并未在大范围内产生预期的威慑和警示。西安环境监测造假案、临汾环境监测数据造假案相关犯罪人员得到应有的严惩，应该对今后起到一定的教育效果。

三、应对措施

习总书记 2014 年 6 月 13 日中央财经领导小组会议上高瞻远瞩提出了能源革命，并具体提出了供给侧、消费侧、技术侧与体制侧的革命。李克强总理在十二届全国人大五次会议政府工作报告中提出：加快解决燃煤污染问题，优先保障可再生能源发电上网；全面推荐污染源治理；开展重点行业污染治理专项行动；基本淘汰黄标车，加快淘汰老旧机动车，鼓励使用清洁能源汽车；有效应对重污染天气；严格环境执法和督查问责。为了巩固雾霾防控的攻坚效果，尚需思索常态机制的建立。我们认为，京津冀地区雾霾防控一方面要严防环境监测数据造假；另一方面还可以从能源供给与能源消费两个角度进行巩固，构建促进发电置换、电能替代等常态化机制。

第一，加大京津冀地区燃煤发电与风力发电的置换。京津冀地区用电量除了本地机组发电量外，主要来自于内蒙、山西、河北等地的发电。张家口、承德地区是国家规划的八个千万千瓦风电基地之一，风电装机超过 1100 万千瓦，周边内蒙古风电装机 2600 多万千瓦，已经出现了严重弃风的现象，如京津唐电网 2016 年弃风电量达到 11.8 亿千瓦时。需要鼓励本地及周边风电冬季进入京津冀直接供热，发展蓄能式电锅炉、家庭电采暖等，减少当地燃煤机组发电，从而减轻发电污染排放。上述措施的实施涉及到不同区域的输配电价、风电机组增发电量与燃煤机组减少电量的置换

电价等，这些因素牵扯着地方政府、企业等多个利益主体，各主体之间需要协商以产生更大的利益并形成长久的合作机制。

第二，大力发展京津冀城乡分布式屋顶光伏发电。京津冀地区阴雨天比例很低，阳光充足，适合发展屋顶分布式光伏发电。各类产业园区厂房屋顶、校园屋顶、别墅屋顶、小区居民楼屋顶、农村居民屋顶等开发分布式光伏发电，比较适合安装光伏发电。分布式光伏发电可以自发自用，多余电量由电网进行回收，而且可以享受国家有关财税补贴等政策。燃煤火电排放二氧化硫 8.556g/kWh，氮氧化物 3.803g/kWh，TSP(总悬浮微粒) 0.1901 g/kWh；北京城区的燃气火电尽管清洁，但仍会排放二氧化硫 0.0023g/kWh，氮氧化物 1.24g/kWh，TSP(总悬浮微粒)0.0476 g/kWh。仅以北京大学校园为例，其占地约 270 万平方米，按 10%估算建筑屋顶面积安装光伏即 27 万平方米，每平方米可安装光伏装机容量 150 瓦，满负荷利用小时数为 1000 小时，每平方米光伏年发电量大约 150 度电；27 万平方米屋顶理论上年发电 4050 万度。考虑到美观与技术条件等限制，再取一半作为保守计算，则可以实现年发电 2000 万度；这些电力替代北京燃气火电，实现年减少排放二氧化硫 4.6 千克，氮氧化物 24800 千克，TSP 952 千克。京津唐地区太阳能发电装机容量 149.2 万 kw，占比约 2.09%；燃煤火电装机容量 4631.5 万 kw，占比约 64.75%；燃气火电装机容量 1087.4 万

kw，占比约 15.20%。可见，京津唐地区发展太阳能发电具有很大的空间。

第三，鼓励京津冀园区及用能集中地点发展综合能源体。针对大型建筑综合用能楼宇群、产业园区、机场、火车站、大学校园等，鼓励开发屋顶光伏发电、分布式燃气冷热电联产、地源热泵、空气源热泵、储能、电动汽车充电等供能、用能一体化的综合能源体，可以构建绿色建筑，提高能源效率，实现清洁能源就地使用，减少远距离输送电带来的电能损失。建议电网企业、新能源发电企业、节能企业与用能企业联合开发，并通过利益共享的商业模式进行推进。如苏州工业园区，在车棚、厂房屋顶等开发 50 兆瓦光伏发电，年发电量超过 5000 万千瓦时；开发商用储能电站与天然气冷热电三联供，推进能源的梯级集约化利用；通过推广充电桩，降低使用传统化石能源，引导充电时间实现电力削峰填谷，消纳中午太阳能发电等。

第四，京津冀商业楼宇集中地区可以尝试开发“虚拟”电厂。北京市负荷特征极为突出，负荷波动幅度剧烈，峰谷差接近 50%，季节性波动接近 1000 万千瓦，日间负荷最大波动超过 500 万千瓦。事实上，超过最大负荷 90%的尖峰负荷年持续时间一般只在 100 小时左右，这对于发电、电网企业提供的备用来说，只会加高电力成本。“虚拟”电厂即用户群在用

电尖峰时刻减少用电，这时就相当于发电出力。“虚拟”电厂最快可以在几分钟内做好启动准备，然后根据电网负荷水平释放出相应的电力。“虚拟”电厂每 1kW 投入成本 600~800 元，与传统火力发电调峰电厂造价 1kW 约 3600~4100 元相比；虚拟电厂运营费用极低，约为传统电厂 1/10。上海黄浦区已经开发了 50MW “虚拟电厂”，到 2019 年，力争覆盖上海全市 2000 幢以上商业建筑，建成预期具有 500MW 容量（DR）、100MW 自动需求响应能力（ADR）、20MW 二次调频能力，年虚拟发电运行不小于 100 小时的商业建筑“虚拟电厂”。电价需要采取更灵活、更市场化的计价模式，从而吸引更多楼宇成为“发电节点”。如家庭空调、电热器、热水器、洗衣机、淋浴等用电负荷具有一定的时间可移性，尽快出台居民分时电价，不仅可以有效消纳午间光伏发电与夜间风力发电，还可以形成“虚拟电厂”，实现削峰填谷等。

第五，进一步提高京津冀地区机动车中电动车占比。确立出租车、公交大巴更换为电动车的时间表。存量家庭燃油轿车退役后续购电动车时给予政策补贴，如继续购买燃油轿车则需重新进行单独体量内的摇号以减少燃油车存量。协调居民小区物业公司、充电站/桩运营企业等，探讨多方共赢的模式，解决推进充电桩用地障碍，促进家庭电动汽车发展。政府对用户购电动车的补贴逐渐减少而转换为加大峰谷电价差或者阶梯电价递减

等补贴方式，激励夜间低谷充电以消纳风能发电，激励中午充电以消纳光伏发电。

第六，京津冀地区尽快出台客户灵活的用电电价机制。达到一定用电量规模的工业、商业企业，可以与周边风力发电进行直接交易，电网企业只收取过网费，过网费可以采用阶梯递减的方式，即输送电量越多输配电价越低。取消居民客户用电量越多价格越贵的分段电价方式，设计成电量使用越多电价越低的方式，这样可以激励居民客户以电代煤、以电代油。家庭空调、电热器、热水器、洗衣机、淋浴等用电负荷具有一定的时间可移性，尽快出台居民分时电价，这样可以有效消纳午间光伏发电与夜间风力发电。

【作者简介】

李群，中国社科院数技经所综合研究室主任、研究员，中国特色社会主义经济建设协同创新中心研究员；

谭忠富、闫庆友，北京能源发展研究基地教授；

张向达，东北财经大学公共管理学院院长、教授；