



大气中国 2016

中国大气污染防治进程



亚洲清洁空气中心

大气中国 2016

中国大气污染防治进程

关于亚洲清洁空气中心

亚洲清洁空气中心是一家国际性非营利机构，2001年由亚洲开发银行、世界银行和美国国际开发署共同发起建立，旨在减少亚洲国家空气污染和温室气体排放，为建设宜居城市不断努力。亚洲清洁空气中心倡导改变，并与全球合作伙伴一起，通过科研、政策、信息和能力建设减少污染排放。

2007年，亚洲清洁空气中心成为联合国认可的合作伙伴机构，拥有来自全球的261个合作伙伴，并且拥有七个国家网络：印度尼西亚、马来西亚、尼泊尔、巴基斯坦、菲律宾、斯里兰卡和越南。机构总部位于马尼拉，在北京和德里设有办公室。

亚洲清洁空气中心中国办公室与中国国际民间组织合作促进会建立合作，已在中国开展工作逾十载，通过提升政府空气质量管理能力，促进绿色交通，推进城市空气质量改善。2005年，亚洲清洁空气中心与环境保护部环境保护对外合作中心合作，在中国建立了城市空气质量管理网络。亚洲清洁空气中心至今已举办11届年度研讨会和22次专题培训，共计超过100个城市参加。

关于报告团队

作者：付璐博士（中国区总监 中国办公室）
万薇博士（中国项目经理 中国办公室）
张伟豪（环境研究专员 中国办公室）
成慧慧（环境研究专员 中国办公室）

审稿人：Bjarne Pedersen（执行总监 马尼拉办公室）

支持人员：刘明明（总监助理 中国办公室）
王秋霞（传播官员 中国办公室）

报告设计：王义强（华夏时报 设计总监）

致谢

亚洲清洁空气中心在此对深圳市人居环境委员会、上海市环境科学研究院表示诚挚的感谢，感谢与我们密切合作完成了报告中的案例研究。

我们非常感谢清华大学贺克斌教授、北京大学张世秋教授、环保行动者协作中心冯永锋先生对本系列报告结构和内容的悉心指导和审阅。

特别感谢洛克菲勒兄弟基金会和橡树基金会对这一系列报告（2015–2018）的资金支持。

前言

亲爱的读者：

2013年6月，国务院发布了《大气污染防治行动计划》，为2013–2017年中国大气污染防治指明了行动路线。为了帮助决策者、企业和民间团体更好地了解中国制定的政策和落实情况，促进全社会支持和监督政策的实施，亚洲清洁空气中心从中立第三方的角度，制作《大气中国：中国大气污染防治进程》系列报告，如实记录2014–2017年国家和地方政府所采取的大气污染防治政策，及其实施进展和效果。我们也希望该报告可以增进中国城市间的相互学习，并让世界其它国家全面详细地了解中国改善空气质量的进程。

2015年，亚洲清洁空气中心发布的《大气中国 2015》中英文版收到了来自中央和地方环保部门、民间团体、国外大气领域专业机构和媒体的积极反馈。这份报告是当前中国内容最全面、数据最详实的由第三方编写的报告，对于了解中国各级政府的政策和进展非常有益；同时报告关注中国东北、中部和西南部分城市污染和治理能力的问题，介绍了部分先进城市的空气治理经验，对于城市管理者颇有借鉴意义。

《大气中国 2016》是该系列报告的第二期。与首期报告相比，其涵盖的城市数量由74个重点城市扩大到161个，对备受关注的京津冀区域，以及东北、中部和西南城市的空气治理进展都进行了对比。此外，城市经验分享进一步聚焦众多城市最关注的两个方面，分别为VOCs治理和工业燃煤锅炉改造。

《大气中国》系列报告的所有原始数据和政策信息可在“空气知库”（www.allaboutair.cn）上获取。这个中文在线平台由亚洲清洁空气中心于2015年11月创建，分享大气污染防治领域的城市最佳实践、量身定制的国际经验及主题培训材料，如日本川崎市的大气污染治理、新加坡灰霾应急管理、美国加州湾区臭氧管控和VOCs专题等。近期，平台启动了“你问我答”板块，邀请国内外专家为用户提供专业解答。

作为一个在亚洲独立领先的大气环境领域的非政府组织，亚洲清洁空气中心在中国已开展工作十余年，致力于改善中国城市空气质量管理水平。截至2015年底，中心共组织了31次主题研讨与培训，吸引了超过100个中国城市参加。我们愿携手新老合作方，通过系列报告、主题培训、案例研发和空气知库等，为中国城市空气质量的持续改善添砖加瓦，最终让每个城市居民呼吸更清洁的空气！

付璐

中国区总监
亚洲清洁空气中心



目录

Contents

摘 要

内容与范围	7
编制方法	7
结论	7
建议	9

空气质量现状

空气质量现状	11
--------------	----

政策实施与进展

大气污染防治大事记	14
大气污染防治政策框架	16
空气质量改善目标	17
2015 年目标	17

2015 年目标与 2015 年实际浓度、2017 年目标对比	21
基础能力建设	26
空气质量监测系统建设与信息发布	26
污染预警与应急	26
源解析与源清单	26
减排措施	27
结构减排	27
控制煤炭消费总量	27
淘汰黄标车及老旧车辆	32
控制机动车保有量	34
鼓励公共交通、推广新能源汽车	34
挥发性有机物 VOCs 治理	36
非道路机械与港口船舶排放	38
优化产业结构与布局	39
过程减排	40
清洁生产	40
燃油品质升级	40
清洁燃煤	40
加强绿化	42

面源管理	42
终端减排	43
脱硫、脱销、除尘	43
机动车排放标准升级	44
超低排放改造	44
实施特别排放限值、提高工业排放标准	45
区域合作	45
保障性措施	46
经济手段	46
排污费	46
项目补贴与专项资金	47
行政手段	48
约谈、综合督查	48
空气质量排名	48
立法手段	48
新环保法实施与大气法修订	48
信息公开与空气重污染预警	49

城市案例

燃煤锅炉改造城市案例 上海篇	51
背景	52
上海市燃煤锅炉改造政策历程	52
主要政策措施及技术选择	53
参与部门及各方职责	55
政策效果	57

燃煤锅炉治理的经验与挑战	57
挥发性有机物治理城市案例 深圳篇	59
背景	60
深圳市挥发性有机物治理政策历程	60
主要政策措施及技术选择	62
参与部门及各方职责	64
政策效果	64
VOCs 治理的经验与挑战	65

结论与建议

空气质量	68
政策措施	69
建议	70

参考文献

参考文献	72
------------	----

图表目录

图 1 161 个城市及重点区域 PM _{2.5} 年均浓度值	拉页 1	图 25 2015 年全国及重点区域新能源汽车推广情况	34
图 2 161 个城市及重点区域 PM ₁₀ 年均浓度值	拉页 2	图 26 2015 年城市步行道和自行车道设施配置率与完好率目标	35
图 3 161 个城市及重点区域 SO ₂ 年均浓度值	拉页 3	图 27 2015 年城市油气回收进展	37
图 4 161 个城市及重点区域 NO ₂ 年均浓度值	拉页 4	图 28 2015 年京津冀和长三角主要港口船舶污染防治政策要求	38
图 5 161 个城市及重点区域 CO ₂₄ 小时平均浓度值	拉页 5	图 29 2015 年城市落后产能淘汰情况	39
图 6 161 个城市及重点区域 O ₃ 日最大 8 小时平均浓度值	拉页 6	图 30 2015 年城市淘汰 / 迁出企业数量	39
图 7 2015 年部分城市 AQI 级别分布	拉页 7	图 31 燃油品质升级路线图	40
图 8 2015 年重点区域和部分城市不同首要污染物所占天数比例	拉页 7	图 32 2015 年城市原煤入洗率目标	41
图 9 2015 年 161 个城市空气质量优良天数	拉页 8	图 33 2015 年城市绿化率完成情况	42
图 10 2015 年大气污染防治大事记	15	图 34 三区重点行业大气污染物限期治理目标	35
图 11 2015 年大气污染防治政策文件	16	图 35 机动车排放标准升级情况	44
图 12 2015 年城市空气质量改善目标（以目标浓度计）	17	图 36 2015 年城市大气污染防治资金投入情况	47
图 13 2015 年城市空气质量改善目标（以基准年下降比例计）	18	图 37 上海市“基本无燃煤区”区划图	52
图 14 城市 2015 年与 2017 年 PM ₁₀ 改善目标对比	21	图 38 深圳市重点源 VOCs 治理要求	64
图 15 城市 2015 年与 2017 年 PM _{2.5} 改善目标对比	22	图 39 深圳市 VOCs 贡献率分布	66
图 16 2015 年城市空气质量目标完成情况	23		
图 17 2015 年部分城市 PM _{2.5} 源解析结果	26	表 1 2015 年省市开展 VOCs 排污收费情况	46
图 18 2015 年城市煤炭消费总量控制目标	27	表 2 上海市燃煤锅炉清洁能源替代补贴不同标准	54
图 19 2015 年全国淘汰落后火电机组目标	28	表 3 上海市燃煤锅炉清洁能源替代完成情况	57
图 20 2015 年重点区域淘汰燃煤锅炉进展	29	表 4 深圳市 2008 年大气污染物排放清单	60
图 21 2015 年城市燃煤锅炉淘汰 / 改造完成比例与实际数目	30	表 5 大运会前深圳市挥发性有机物治理任务	61
图 22 2015 年城市集中供热普及率目标	31	表 6 深圳市 2012 年大气污染物排放清单	62
图 23 2015 年部署全国黄标车淘汰目标及重点地区淘汰进展	32	表 7 深圳市挥发性有机物治理技术规范	64
图 24 2015 年城市黄标车及老旧车辆淘汰情况	33	表 8 深圳市 2014 年大气污染物排放清单	65

内容与范围

本报告为系列报告“大气中国：中国大气污染防治进程”的第二期，涵盖 2015 年 161 地级及以上城市的空气质量数据；国家、三区（京津冀、长三角与珠三角）与 161 个城市的治理政策与措施的计划与进展；上海及深圳分别在工业燃煤锅炉及 VOCs 治理方面的经验梳理。161 城市覆盖范围即监测网建设“三步走”实施方案第二阶段开展监测并发布数据的城市。

编制方法

本报告的编制秉承系列报告客观记录的原则，系统地收集了空气质量数据与政策信息，确保数据与信息准确性与全面性，如实呈现国家、重点区域与城市 2015 年的空气质量变化，以及为治理大气污染所开展的工作与进展。本报告所使用的数据与信息均来自于政府主动公开发布与官方分享，具体来源包括：1) 空气质量数据：环保部、环保厅、环保局发布的环境质量状况公报与官方新闻；2) 政策信息：政府文件、领导讲话、会议报告、主流媒体引用官方来源的报道。基于城市环保部门对首期报告《大气中国 2015：中国大气污染防治进程》的反馈，并总结不同城市在大气污染防治工作中的主要进展、难点以及希望学习的核心经验，亚洲清洁空气中心确定将本期报告中的城市经验分享主题聚焦在工业燃煤锅炉及 VOCs 治理，并选取上海、深圳为案例分享城市。

结论

空气质量

2015 年是中国城市大规模进行空气质量监测与数据实时发布的第三年，绝大多数城市空气质量持续改善。但 $\text{PM}_{2.5}$ 超标严重的情况仍普遍存在，一些区域同时面临 O_3 污染加剧的问题。

空气质量整体有所改善，但超标情况仍然普遍

2015 年中国城市的空气质量较前一年整体有所改善。在六项污染物中，74 个城市的 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 年均浓度相对 2014 年总体继续呈下降趋势，降幅分别为 14.1%、11.4%、21.9%、7.1%，CO 年均浓度与 2014 年持平， SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3 年均浓度达到国家二级标准。

然而，城市空气质量超标情况依然普遍，特别是冬季重度污染频发。2015 年，报告覆盖的 161 个城市的平均超标天数为 99 天，其中 74 个重点城市的平均超标天数为 105 天。京津冀及周边地区（山西、山东、内蒙古、河南）仍是全国空气超标最严重、重污染发生频率最高的地区。161 个城市中超标天数最多的前 20 个城市全部集中在此区域，且该区域内 70 个地级及以上城市共发生 1710 天次重度及以上污染，发布重污染天气预警 154 次。

细颗粒物问题依旧，重点区域臭氧污染加剧

$\text{PM}_{2.5}$ 仍旧是大部分城市面临的首要问题，特别是首批开展监测的 74 个重点城市， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度仍显著高于国家二级标准，整体均值达到标准值（ 35 ug/m^3 ）的 1.5 倍。

同时，2014 年开始显现的 O_3 污染问题进一步加剧，74 个重点城市年均浓度继续上升，上升比例为 3.4%，达标城市比例继续下降，下降比例为 5.4%。在京津冀地区， O_3 成为首要污染物的天数已超过 PM_{10} ，仅次于 $\text{PM}_{2.5}$ ；在长三角地区， O_3 成为唯一不降反升的污染物。

八城市未完成颗粒物下降目标，个别城市污染恶化

以颗粒物为评价指标，对比 161 个城市中发布的 2015 年空气质量改善目标与实际完成情况，90% 的城市均达成了目标。从空气质量改善幅度来看，珠三角城市空气质量在重点区域中改善幅度最大，并已率先达标；中西部及河北省

部分城市表现优异，PM_{2.5} 年均浓度下降幅度达 20% 及以上，包括荆州、宜昌、柳州、桂林、西宁、株洲、西安、合肥、攀枝花、秦皇岛、沧州、石家庄、邯郸、邢台。

未完成 2015 年颗粒物改善目标的城市包括：郑州、三门峡、焦作、枣庄、日照、营口、长春、廊坊。其中郑州、焦作不仅没有完成 2015 年空气质量改善目标，PM_{2.5} 年均浓度相比 2014 年反而升高 9%，而营口更是出现高达 23% 的大幅反弹。此外，空气质量较差且改善幅度低于 5% 的城市包括三门峡、枣庄、济南、德州、哈尔滨、沈阳、长春、自贡。

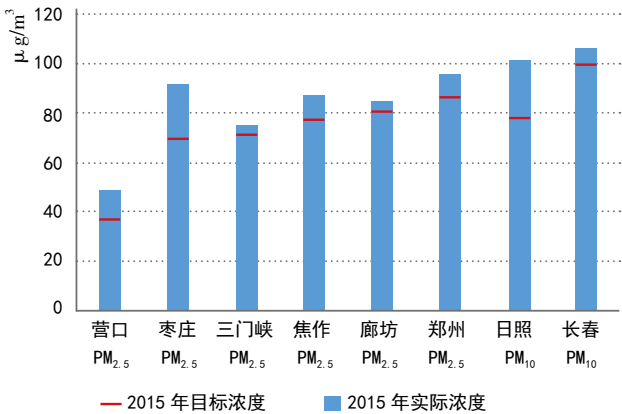


图 2015 年未完成颗粒物改善目标城市情况

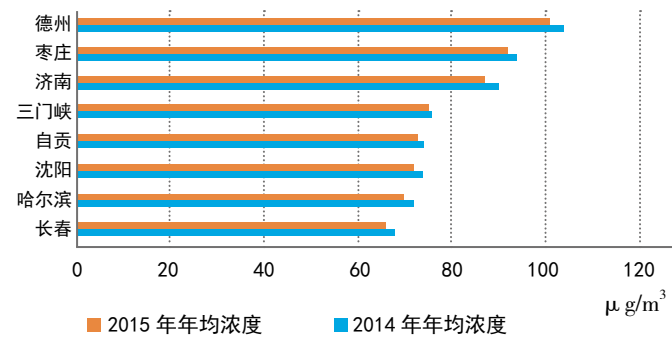


图 2015 年颗粒物污染严重且改善幅度较小城市情况

政策措施

空气质量改善离不开大气污染防治工作的持续推进，2015 年中国的大气污染防治在燃煤污染控制、VOCs 治理、港口船舶污染控制、重点区域协同推进污染治理等方面均取得了突破性进展。

提前完成“气十条”控煤目标，燃煤清洁利用全面推进

中国的能源禀赋与消费结构决定了燃煤污染是我们必须始终面对和迎战的难题。2015 年，针对燃煤污染的治理延续了总量控制和清洁利用的“组合拳”形式，而北京、上海等超大城市则主要通过淘汰工业燃煤锅炉的结构性措施逐步实现“去煤化”。

2015 年，在全国能源消费总量稳中略增（上升 0.9%）的同时煤炭消费占比 64.0%，较 2014 年下降 3.7%，提前完成了《大气污染防治行动计划》（简称《行动计划》）提出的 2017 年煤炭占能源消费总量 65% 以下的目标。2015 年全国原煤入选率 65.9%，逐步接近于 2017 年全国原煤入选率要达到 70% 以上的目标，煤质总体控制较好。在整个“十二五”期间，全国安装脱硫设施的煤电机组由 5.3 亿千瓦增加到 8.9 亿千瓦，安装率由 83% 增加到 99% 以上；安装脱硝设施的煤电机组由 0.8 亿千瓦增加到 8.3 亿千瓦，安装率由 12% 增加到 92%。

国务院常务会议决定到 2020 年，全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放。为此，环保部、发改委和能源局发布文件，规定了具体进程并明确了超低排放电价补贴、发电量奖励、排污费激励、信贷融资支持等政策措施。

VOCs 排污首征费，综合整治大城市先行

VOCs 是生成 O₃ 与细颗粒污染物的重要前体物，其治理

是近年来大气污染防治的重点工作。但是因为起步较晚，针对来源复杂的 VOCs 排放控制的管理和治理技术难度都比较大。2015 年，国家启动了石化行业 VOCs 综合整治，颁布了石油炼制、石油化学和合成树脂三项工业污染物排放标准，为重点行业的 VOCs 治理提供了政策依据；并出台了《挥发性有机物排污收费试点办法》，将石油化工和包装印刷选为首批试点行业。此后，北京、上海、江苏、安徽、湖南五个地区相继出台 VOCs 排污费征收办法。

VOCs 综合整治工作中往往大城市先行并且积累了一定经验：北京、上海超额完成 2015 年治理目标；深圳市通过 VOCs 排放调查摸清来源并不断更新数据，在治理方面做到坚持源头控制为主、法规技术规范先行、分行业推进、加强重点监管企业治理、加大执法力度。

船舶排放控制区突破污染治理盲点

我国东部沿海拥有多个世界大港口，2014 年全球吞吐量最大的十个港口有七个在中国。而此前该领域污染控制政策相对滞后，港口船舶污染已成为上海、广州、深圳等城市大气污染的重要来源。

为了解决这一问题，国家发布政策文件为 2015 年及未来五年的船舶与港口污染防治工作制定了目标与政策，要求在珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域设立船舶排放控制区。在区域层面，京津冀和长三角地区均在 2015 年提出，通过区域大气污染防治协作机制，推动船舶排放控制及港口污染防治。

京津冀联防联控措施落地，长三角进展相对较慢

大气污染的区域性特征要求区域内城市进行污染联防联控，制定包括社会、经济、环境的区域协同发展的策略。2015 年，重点区域特别是京津冀地区跨行政区划的大气污染联防联控走向深度合作，启动环境执法与机动车排放污染控制联动工作机制，通过合作框架协议与协同发展规划进一步明

确一体化发展思路。北京与廊坊、保定对接，天津与唐山、沧州对接，北京和天津在大气污染治理资金、技术等方面对接对城市予以支持帮助。

长三角大气污染防治以区域联席会议机制为基础确定了年度工作重点，包括煤炭消费总量控制和清洁能源替代、煤电节能减排升级与改造、工业结构调整和污染防治、机动车污染防治、秸秆焚烧和扬尘污染治理。但从主动公布及公开可得的政策信息来看，在机动车及船舶污染防治之外的领域，未见长三角有更进一步的区域协同治理政策文件及行动举措。

约谈与督政并举，但后续效果公开信息较少

环保部在 2015 年加大了公开约谈力度，并建立环保督察工作制度，通过“督政”敦促地方政府对本地环境质量负责，确保《行动计划》的有效实施。2015 年，环保部公开约谈了 15 个市级政府主要负责人，其数量较 2014 年增加一倍，约谈的主要原因是大气污染问题。

2015 年建立的环保督查工作机制，督查的重点由“督企”转向“督政”。截止到 2015 年年底，环保部对 33 个市（区）开展了综合督查，涵盖大气污染等环境问题。在实施综合督查工作中，共有 31 个市进行了约谈、20 个市（县）实施了区域环评限批、176 个问题挂牌督办。然而，针对约谈和督查后的效果，目前公开的信息还较少，只有极少城市如临沂和驻马店公布了约谈处理结果。

建议

《行动计划》实施两年多以来，国家、区域、城市在《行动计划》的各项措施落实过程中积累了一定的经验。这些经验对各城市实现 2017 年空气质量改善目标，以及最终实现清洁空气愿景极为重要。在本报告编制过程中，中国工程院发布了对《行动计划》的中期评估，指出今后两年和更长的时期内，需要加大力度释放能源结构调整的污染削减潜力，并构建精准化治霾体系，提升重污染天气应对能力，保障空气质量长效改善。

亚洲清洁空气中心基于第三方的独立观察，对中国城市短期和长期大气污染防治工作提出以下建议：

设定空气质量达标时间表和路线图

对中国的大部分城市来说，《行动计划》中设定的 2017 年颗粒物（PM_{2.5} 和 PM₁₀）改善目标距离中国国家标准和世界卫生组织指导值仍有较大的距离。而以降低颗粒物为核心目标的《行动计划》中的措施也不足以应对复合污染问题，例如近两年 O₃ 浓度不降反升的问题。

明确的达标时间表和路线图是国家和城市制定中长期空气质量改善战略的关键一环，是逐步实现空气质量改善的重要基础，这一经验已经在诸多发达国家和城市得到印证。但是在中国现行的政策法规中，均未提及这一重要内容。为了保护公众健康，环保部应在“十三五”规划期间提出各区域及城市空气质量达标的目标和路线图，并建立配套的达标规划技术方法、评估手段和激励机制。

建立科学的政策预评估、跟踪评估和后评估方法与体系

“国十条”后中国更为重视大气污染防治，各级政府出台了一系列政策措施。但是地方政府往往不清楚是否采取了针对本地特征的措施，也不了解各项措施的实际效果，因而对是否能如期达到控制目标缺乏信心。

建立科学的政策预评估、跟踪评估和后评估的方法与体系有助于帮助政府选择有效的措施，在实施过程中根据实际情况及时调整治理方案，提高治理措施的精准性，对于空气质量管理至关重要。“十三五”规划期间是建立上述方法体系的最佳时机，建议将其尽快纳入各级政府，特别是城市层级的工作范畴。

提高对地方政府空气质量管理的政策支持

2015 年环保督查工作机制的重点由“督企”转向“督政”，

与城市排名、公开约谈、签订责任书等行政手段结合，形成了中央政府监督地方政府落实《行动计划》的有效手段，给地方政府带来了空气污染治理的极大压力。但是城市在压力下，能否切实改善空气质量有赖于解决问题的能力 and 资源。

报告发现，2015 年空气质量未达到年度目标及空气质量较差且进展缓慢的城市集中在河南、山东和东北，在大气污染防治相关的经验积累和基础能力方面较经济发达地区的城市相对薄弱。中央政府除了对城市施加压力外，还应该针对管理能力较弱的城市管理者提供全面系统的能力建设。

进一步主动公开大气污染防治信息

随着空气质量监测与信息发布系统建设“三步走”的实施，中国空气质量信息的公开程度实现了较大的进步。而在“国十条”实施的第三年，亚洲清洁空气中心发现，大气污染防治措施的实际进展、大气污染案件的执法信息、约谈与督查的后续结果等数据信息仍然难以获取。

报告建议地方政府进一步主动公开上述大气污染防治相关信息，增进空气质量管理相关方，包括研究机构、非政府组织、媒体和公众对于中国大气污染防治进程的了解，这将有利于各相关方对政策实施进行监督、开展研究，进而为空气质量改善提供多方支持。

空气质量现状

2015 年伊始，全国 338 个地级及以上城市全部按新环境空气质量标准的要求监测与发布空气质量信息，即监测 6 项污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO），并向公众发布实时监测数据与空气质量指数（AQI）。本年报告在去年报告的基础上，增加了实施新环境空气质量标准第二阶段的 87 个城市的空气质量信息，全部来自政府公开的信息来源。鉴于数据的可得性，此章节展示了 161 个城市可收集到的数据，但只对第一阶段 74 个城市的空气质量进行了与 2014 年的对比分析。

空气质量整体有所改善，但超标情况仍然普遍

74 个城市的 6 项标准污染物中的 4 项（PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂）年均浓度相对 2014 年总体继续呈下降趋势，降幅分别为 14.1%、11.4%、21.9%、7.1%，CO 年均浓度与 2014 年持平，SO₂、NO₂、CO、O₃ 年均浓度达到国家二级标准。

除 CO 达标城市比例下降 1.3% 外，其余 5 项污染物的达标城市比例变化趋势与 2014 年相同。PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 的达标城市比例分别提高 4%、6.8%、6.7%、2.8%，O₃ 达标城市比例继续下降，比例为 5.4%，达标城市比例最高的污染物由 2014 年的 CO（94.6%）变为了 SO₂（95.9%）。空气质量整体达标城市数目由 8 个（海口、拉萨、舟山、深圳、珠海、福州、惠州、昆明）增长至 11 个，增加的 3 个城市为厦门、江门和中山，其他 63 个城市整体空气质量均不同程度超标。

京津冀及周边地区（山西、山东、内蒙古、河南）是全国空气重污染高发地区，2015 年该区域内 70 个地级及以上城市共发生 1710 天次重度及以上污染，发布重污染天气预警 154 次。12 月 8 日 -10 日，北京市首次启动了重污染天气红色预警，并于 19 日 -22 日再次启动。

颗粒物仍是困扰多数城市的首要问题，而臭氧已成为重点区域的新症结

从超标污染物来看，超标城市的主要污染问题仍然是颗粒物

污染：PM_{2.5} 年均超标浓度范围为 36 ~ 107 μg/m³，超标（国家二级标准为 35 μg/m³）城市比例为 83.8%；PM₁₀ 年均超标浓度范围为 72 ~ 174 μg/m³，超标（国家二级标准为 70 μg/m³）城市比例为 71.6%。PM_{2.5}、PM₁₀ 年均浓度仍显著高于国家二级标准，分别是标准值的 1.5 倍与 1.3 倍，颗粒物污染仍是 74 个城市面临的首要污染问题。

同时，2014 年开始凸显的 O₃ 污染问题仍未得到改善，其年均浓度继续在上升，上升比例为 3.4%，达标城市比例继续下降，下降比例为 5.4%。在京津冀地区，O₃ 成为首要污染物的天数已超过 PM₁₀，仅次于 PM_{2.5}；在长三角地区，O₃ 成为唯一不降反升的污染物。

区域空气质量改善程度不一，部分城市空气质量恶化反弹

京津冀、长三角、珠三角三大重点地区的污染物浓度继续呈现梯度特征。京津冀污染物浓度与超标天数明显高于长三角与珠三角，但 PM_{2.5}、O₃、PM₁₀ 的污染水平与 74 个城市平均水平的差距在逐渐缩小；长三角除 O₃ 年均浓度高于 74 个城市平均水平 8.7% 外，其余污染物浓度均低于平均水平；珠三角地区空气质量继续领先三区，6 项污染物已全面达标，并且在 10.8% 的超标天数比例中，未出现重度污染和严重污染。

PM_{2.5} 年均浓度为国家标准限值 2 倍以上的城市主要集中在河北、山东、河南、辽宁、湖北。部分城市空气质量反弹，其中，郑州、焦作 PM_{2.5} 相比 2014 年升高 9%，而营口更是出现高达 23% 的大幅反弹。

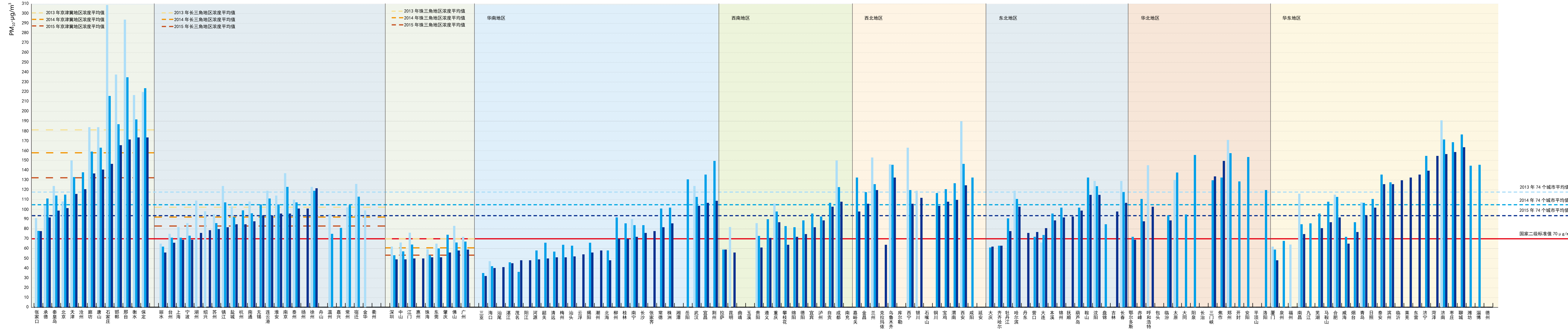


图 2 161 个城市及重点区域 PM₁₀ 年均浓度值

2013 年均浓度
2014 年均浓度
2015 年均浓度

◆ 年均浓度继续下降，但仍严重超标：对比 2014 年，2015 年 74 个城市 PM₁₀ 年均浓度范围由 42~233 µg/m³ 变为 40~174 µg/m³，平均浓度由 105 µg/m³ 下降至 93 µg/m³，分别为国家二级标准 70 µg/m³ 的 1.5 倍与 1.3 倍。
◆ 达标城市数量增加：达标城市比例由 21.6% 增长至 28.4%。

◆ 三区中京津冀年均浓度最高，但降幅最大，由 158 µg/m³ 降至 132 µg/m³，降幅 16.4%；长三角年均浓度由 92 µg/m³ 降至 83 µg/m³，降幅 9.8%；珠三角年均浓度由 61 µg/m³ 降至 53 µg/m³，降幅 13.1%。

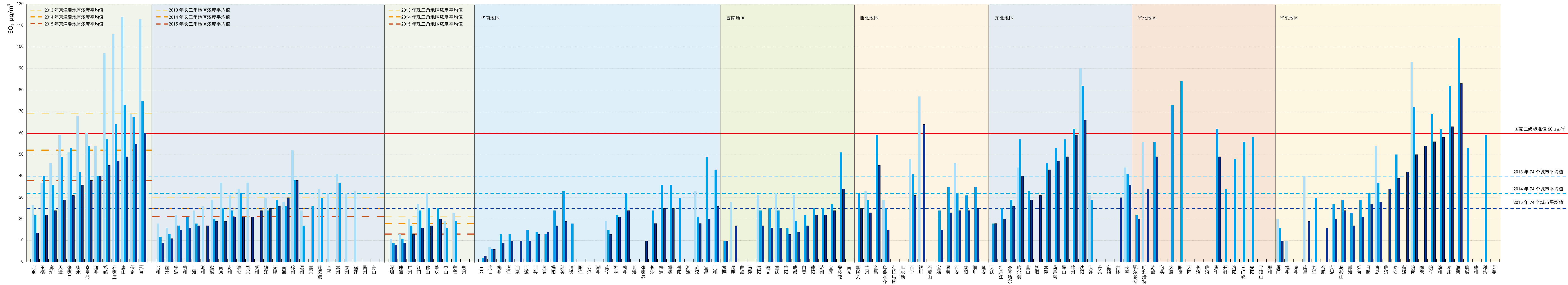


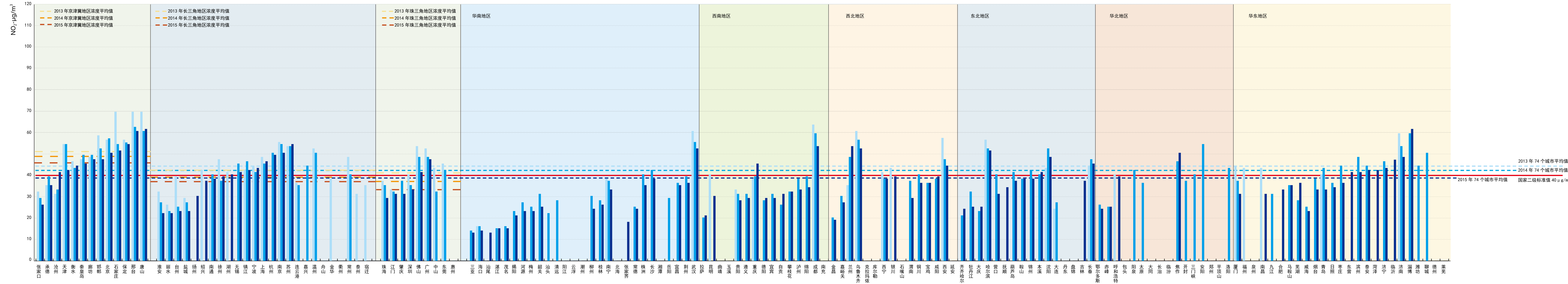
图 3 161 个城市及重点区域 SO₂ 年均浓度值

2013 年均浓度
2014 年均浓度
2015 年均浓度

◆ 年均浓度在达标的基础上进一步下降：对比 2014 年，2015 年 74 个城市 SO₂ 年均浓度范围由 6~82 µg/m³ 变为 5~71 µg/m³，平均浓度由 32 µg/m³ 下降至 25 µg/m³，达到国家二级标准 60 µg/m³。

◆ 城市全部达标指日可待：达标城市比例由 89.2% 增长至 95.9%，成为达标城市数量最多的污染物。

◆ 三区平均浓度在达标基础上进一步下降：京津冀年均浓度最高，由 52 µg/m³ 降至 38 µg/m³，降幅 26.9%；长三角年均浓度由 25 µg/m³ 降至 21 µg/m³，降幅 16%；珠三角年均浓度由 18 µg/m³ 降至 13 µg/m³，降幅 27.8%。



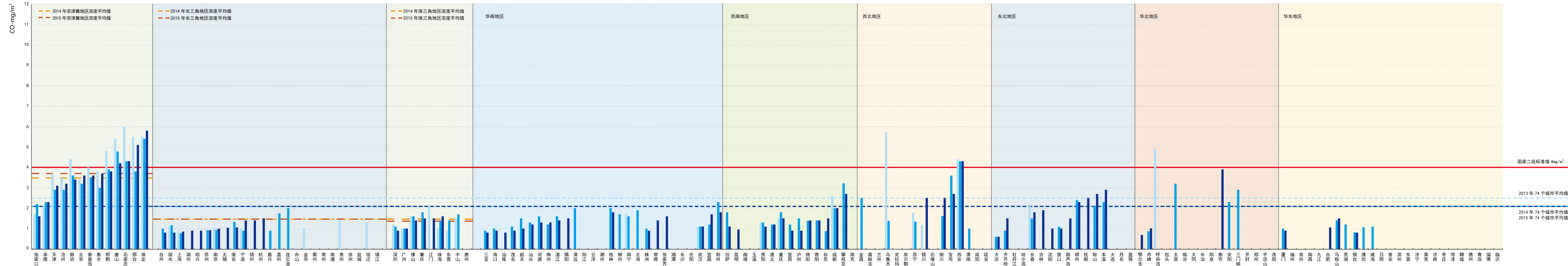


图 5 161 个城市及重点区域 CO 24 小时平均浓度值

2013 年均浓度
2014 年均浓度
2015 年均浓度

◆ 年均浓度与上一年持平：2015 年，74 个城市 CO 日均值第 95 百分位数浓度范围由 0.9–5.4 mg/m^3 变为 0.9–5.8 mg/m^3 ，平均浓度为 2.1 mg/m^3 ，达到国家二级标准 4 mg/m^3 。
◆ 达标城市数量略有减少：达标城市为 70 个，比 2014 年减少 1 个。

◆ 三区平均浓度达标，京津冀浓度升高：京津冀平均浓度由 3.5 mg/m^3 升至 3.7 mg/m^3 ，提高 5.7%；长三角平均浓度与 2014 年持平，为 1.5 mg/m^3 ；珠三角平均浓度由 1.5 mg/m^3 降至 1.4 mg/m^3 ，降幅 6.7%。

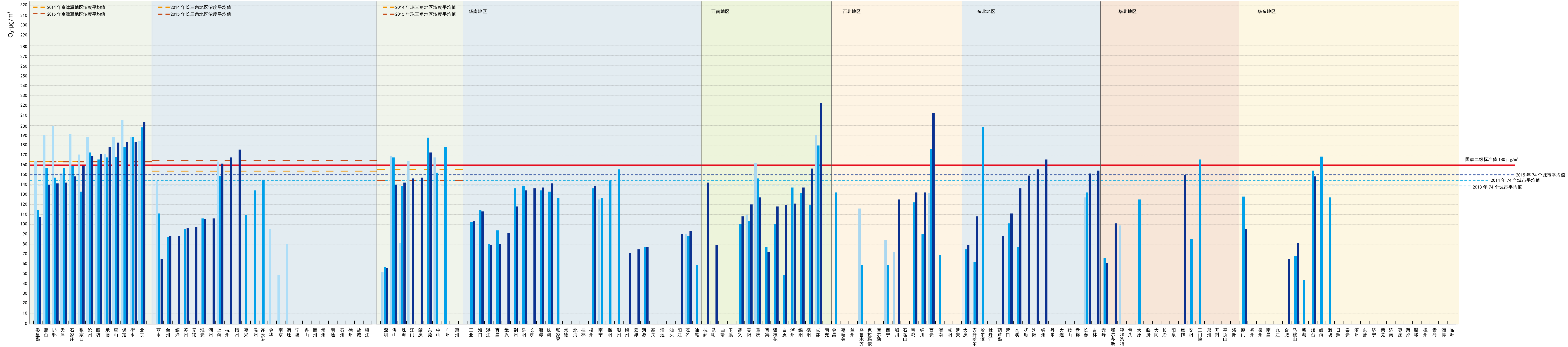


图 6 161 个城市及重点区域 O₃ 日最大 8 小时平均浓度值

2013 年均浓度
2014 年均浓度
2015 年均浓度

◆ 年均浓度虽然达标，但不降反升趋势延续：2015 年，74 个城市 O₃ 日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度虽然达到国家二级标准 160 μg/m³，但浓度范围由 69~200 μg/m³ 变为 95~203 μg/m³，平均浓度由 145 μg/m³ 进一步上升至 150 μg/m³。
◆ 达标城市数量继续减少：达标城市比例由 67.6% 下降至 62.2%。

◆ 三区中京津冀年均浓度与 2014 年持平，为 162 μg/m³，未达标；长三角年均浓度由 154 μg/m³ 进一步升至 163 μg/m³，涨幅 5.8%；珠三角年均浓度由 156 μg/m³ 降至 145 μg/m³，降幅 7%，改善效果初显。

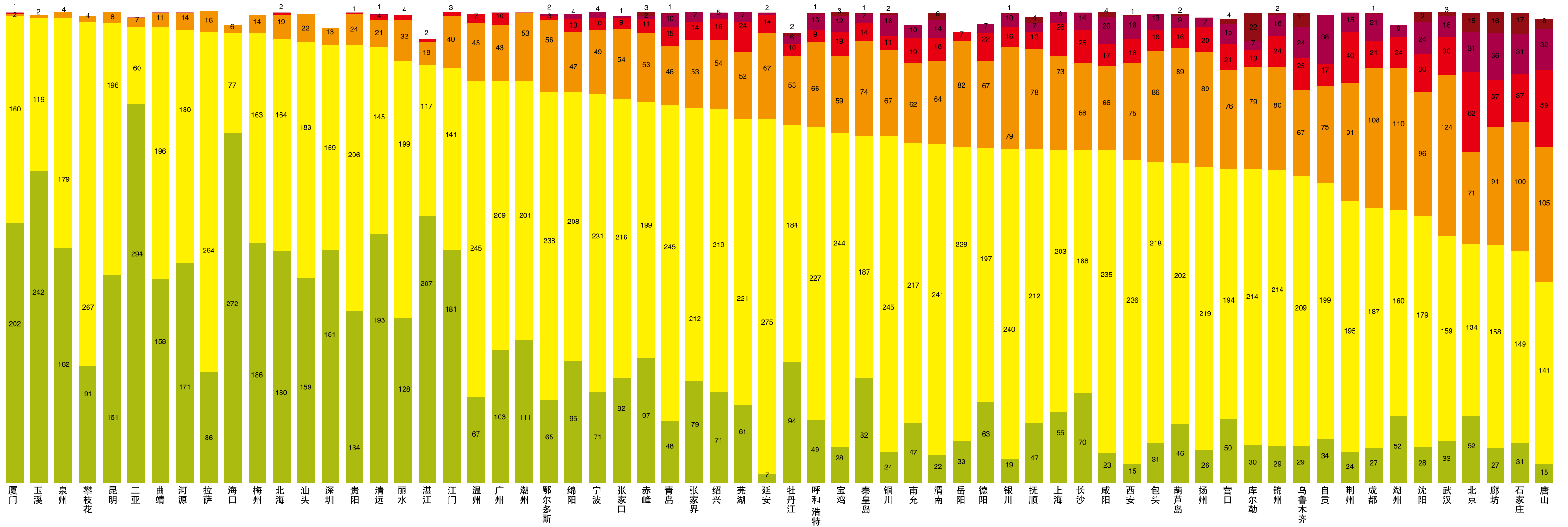


图7 2015年部分城市AQI级别分布*

* 数据来自公布年度AQI级别分布的城市

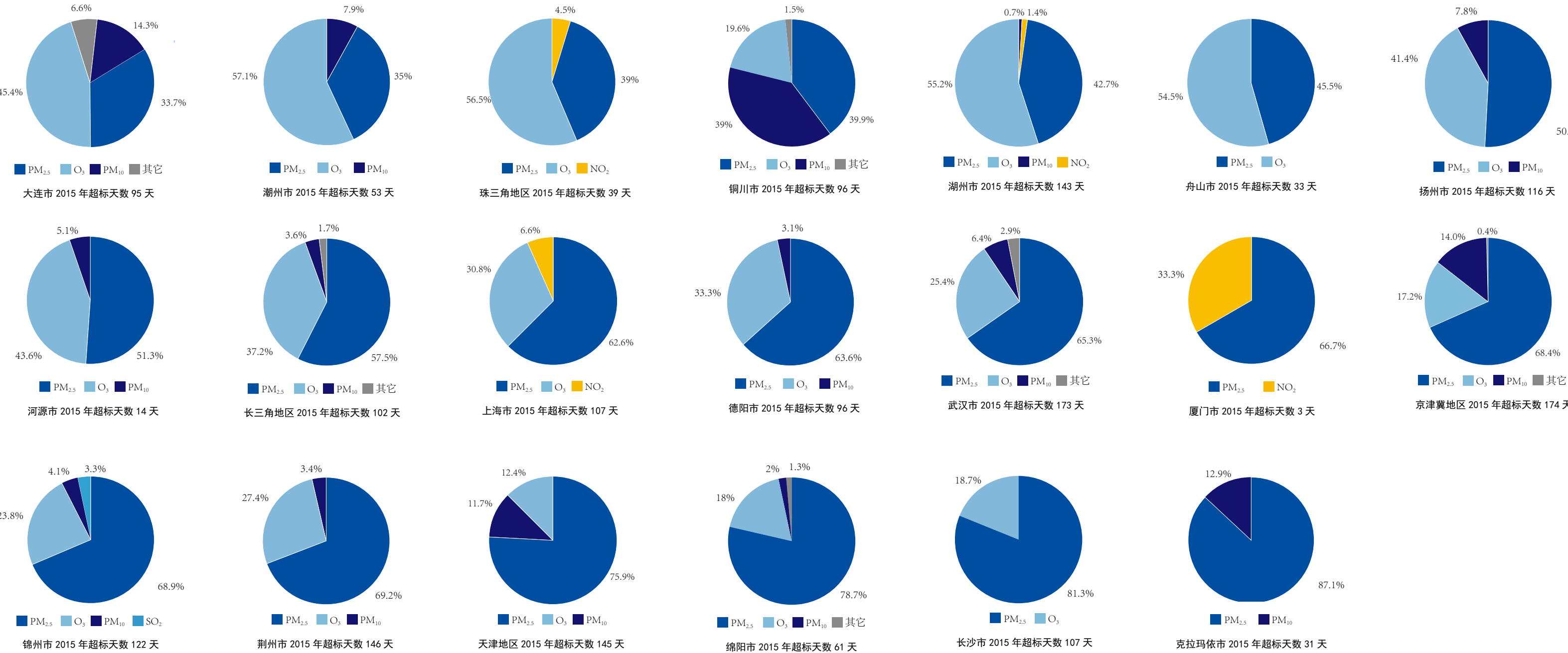


图8 2015年重点区域和部分城市不同首要污染物所占天数比例

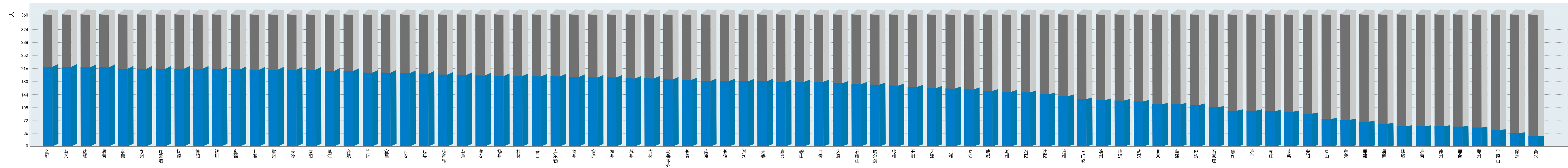
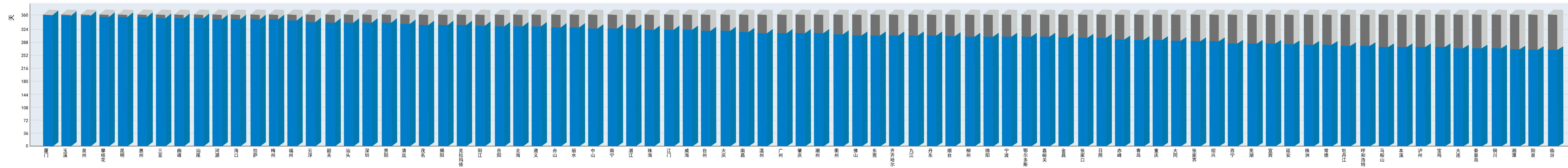


图9 2015年161个城市空气质量优良天数

政策实施与进展

2015 年 大气污染防治 大事记



2015 年是《大气污染防治行动计划》（简称“《行动计划》”）实施的关键年份，中国在燃煤污染控制、VOCs 治理、港口船舶污染控制、重点区域协同推进污染治理几个重要方面均取得了突破性政策进展，见图 10。

2015 年，针对燃煤污染的治理延续了总量控制和清洁利用的“组合拳”形式，而北京、上海等超大城市则主要通过淘汰工业燃煤锅炉的结构性措施逐步实现“去煤化”。全国提前完成了《行动计划》提出的 2017 年煤炭占能源消费总量 65% 以下的目标，原煤入选率逐步接近要达到 70% 以上的目标，煤质总体控制较好。在整个“十二五”期间，全国煤电机组安装脱硫与脱硝设施的比率大幅度提高，并且国务院常务会议决定到 2020 年，全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放。

国家启动了石化行业 VOCs 综合整治，颁布了石

油炼制、石油化学和合成树脂三项工业污染物排放标准，为重点行业的 VOCs 治理提供了政策依据；并出台了《挥发性有机物排污收费试点办法》，将石油化工和包装印刷选为首批试点行业。此后，北京、上海、江苏、安徽、湖南等地相继出台 VOCs 排污费征收办法。

为了解决港口船舶污染问题，国家发布政策文件为 2015 年及未来五年的船舶与港口污染防治工作制定了目标与政策，要求在珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域设立船舶排放控制区。

2015 年，重点区域特别是京津冀地区跨行政区划的大气污染联防联控走向深度合作，启动环境执法与机动车排放污染控制联动工作机制，通过合作框架协议与协同发展规划进一步明确一体化发展思路。北京与廊坊、保定对接，天津与唐山、沧州对接，北京和天津在大气污染治理资金、技术等方面对结对城市予以支持帮助。

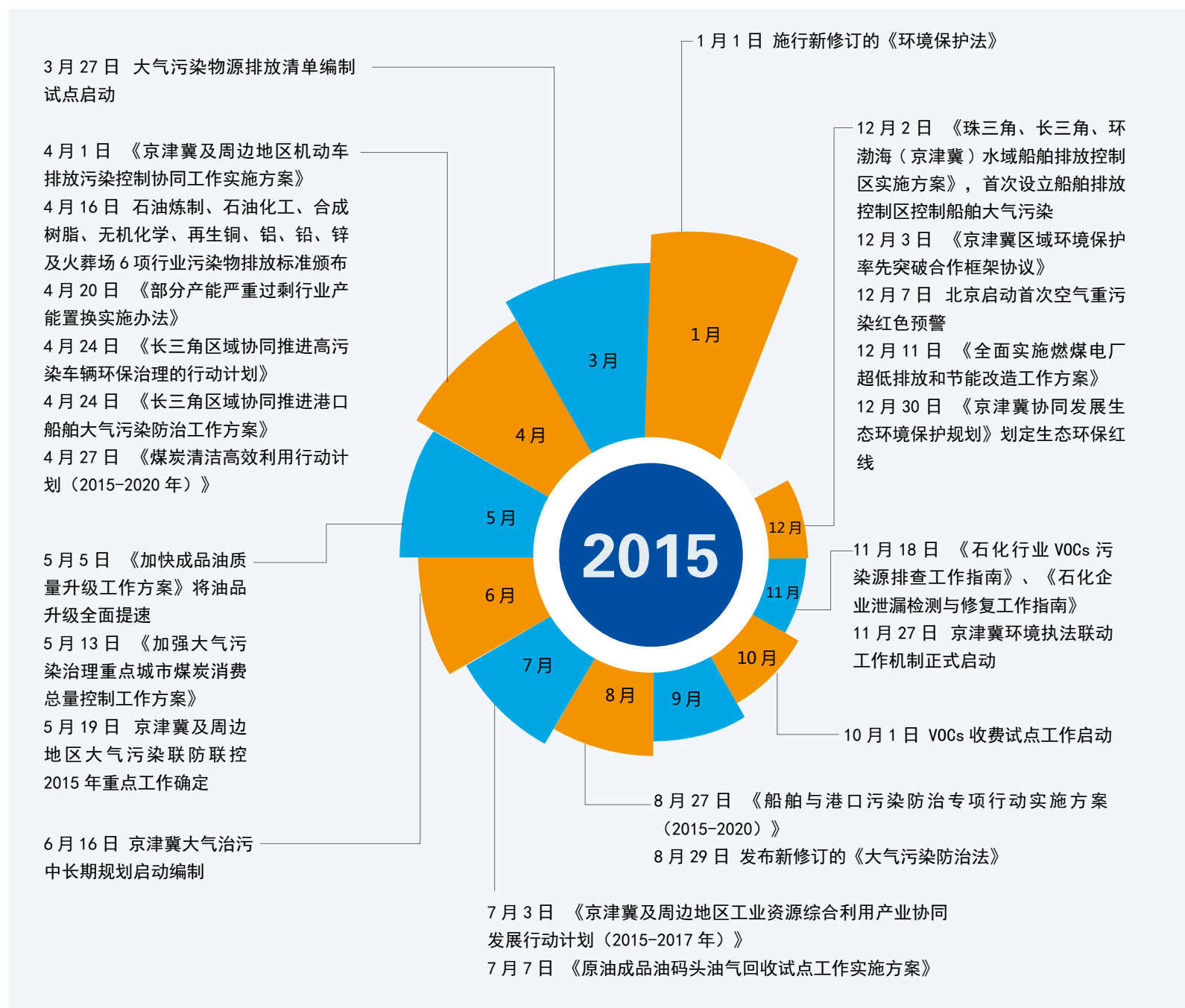


图 10 2015 年大气污染防治大事记

大气污染防治政策框架

2013 年，《行动计划》提出了涵盖基础能力建设、减排措施及保障性措施的大气污染防治政策框架。2015 年，国家在既有的政策框架下，出台了多项配套政策，进一步推动大气污染防治，见图 11。

在 161 个城市中，120 余个城市发布了本市的 2015 年度大气污染防治行动计划实施方案。方案对各城市在 2015 年的空气质量改善目标、治

理措施、保障措施、责任单位与完成时间提出了要求，涵盖能源结构调整、产业结构调整、机动车污染治理、扬尘治理、工业污染综合整治等方面。部分城市还针对冬季煤烟型为主的大气污染特点，专门印发了冬季大气污染防治工作方案，旨在有效削减冬季燃煤取暖、低温热车等活动造成的大气污染物排放，应对可能出现的重污染天气。

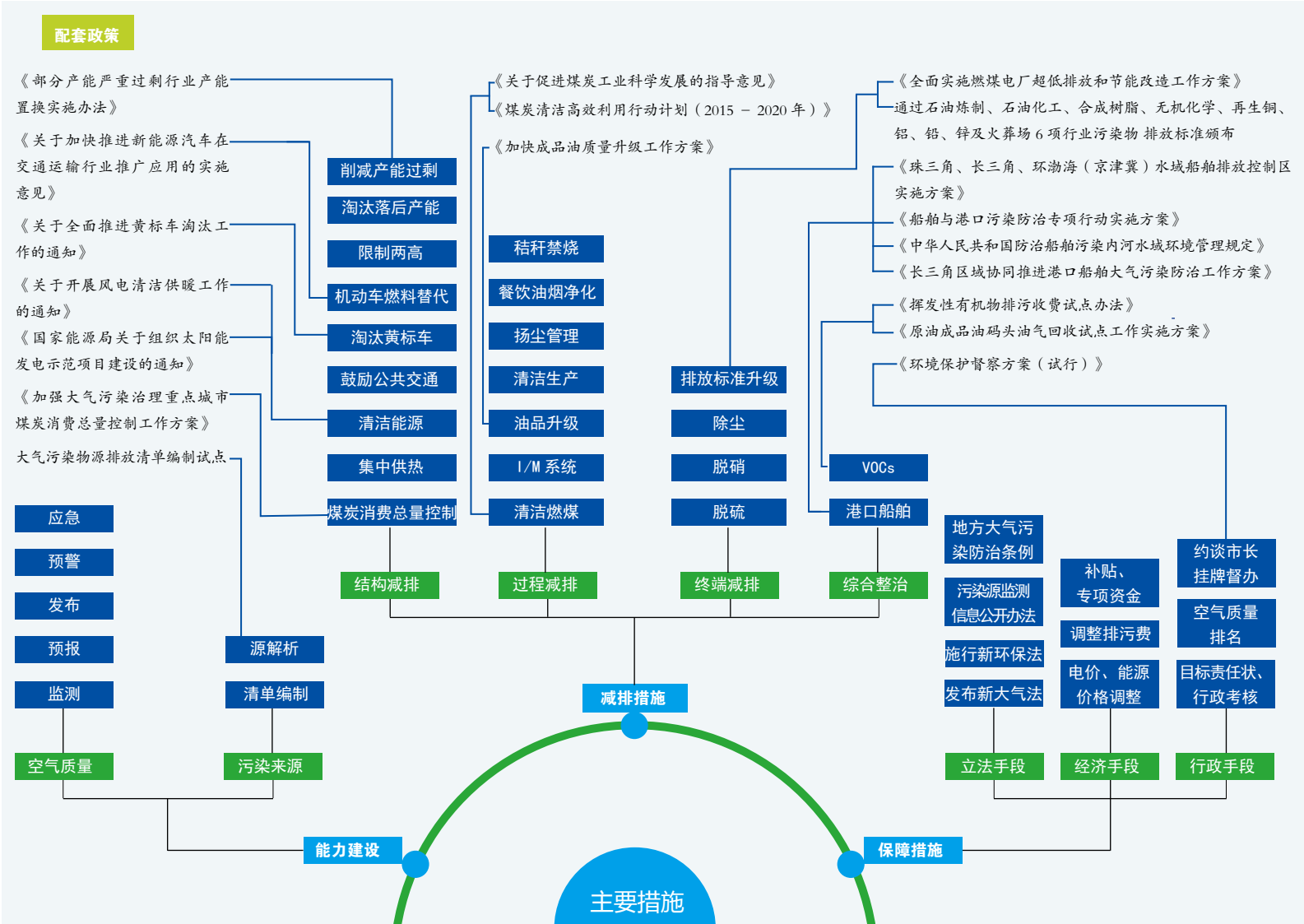


图 11 2015 年大气污染防治政策文件

2015 年目标

各城市发布的 2015 年度大气污染防治行动计划实施方案均提出了 2015 年度的空气质量改善目

标，将 $\text{PM}_{2.5}$ 或 PM_{10} 设定为首要改善的目标污染物，规定其具体目标浓度值，或规定了相对于基准年（2012/2013/2014）的下降比例，其具体的改善目标见图 12-13。

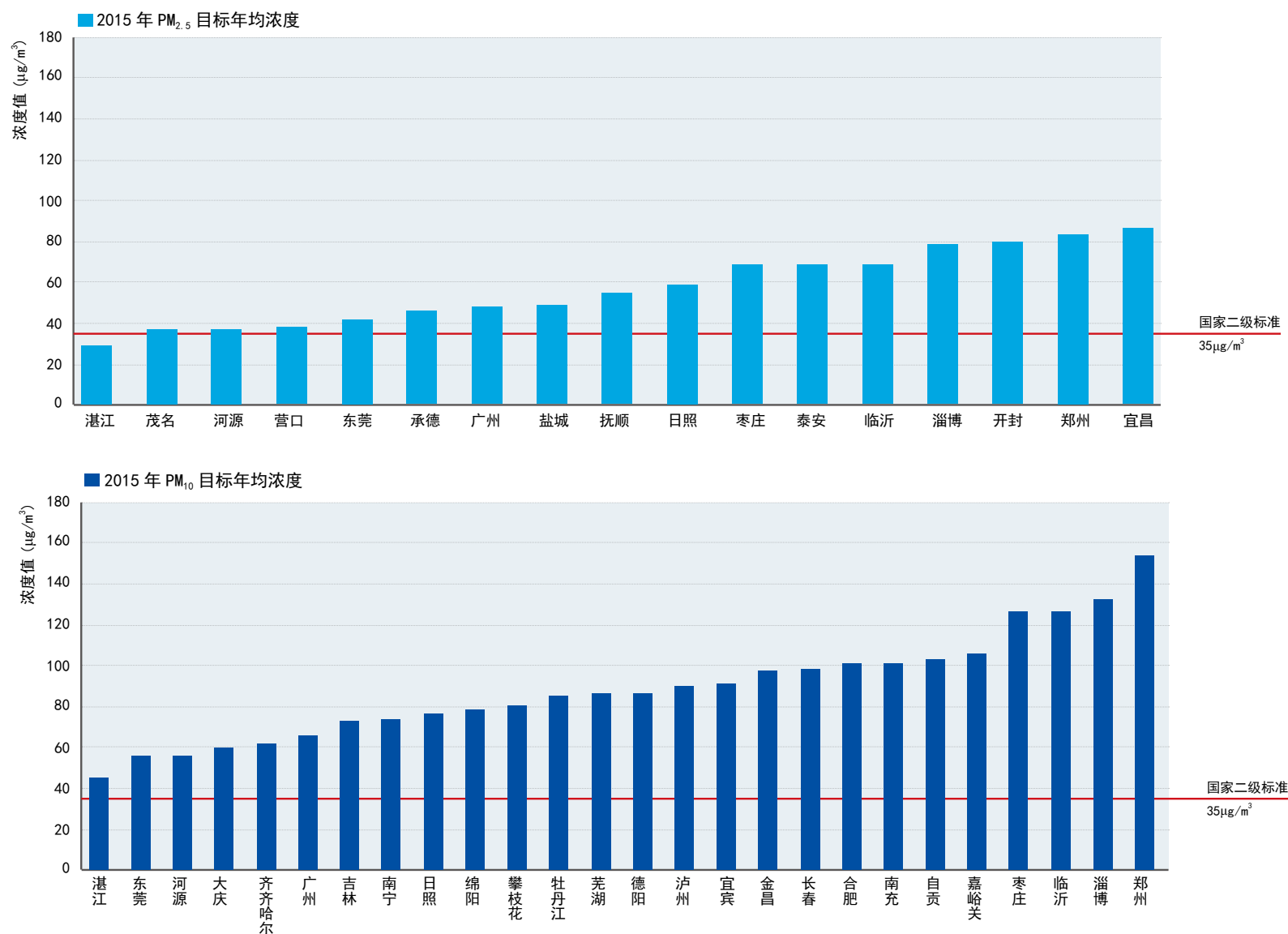


图 12 城市空气质量改善目标（以目标浓度计）

基准年
2013 年

■ 污染物 :PM_{2.5}
■ 下降比例

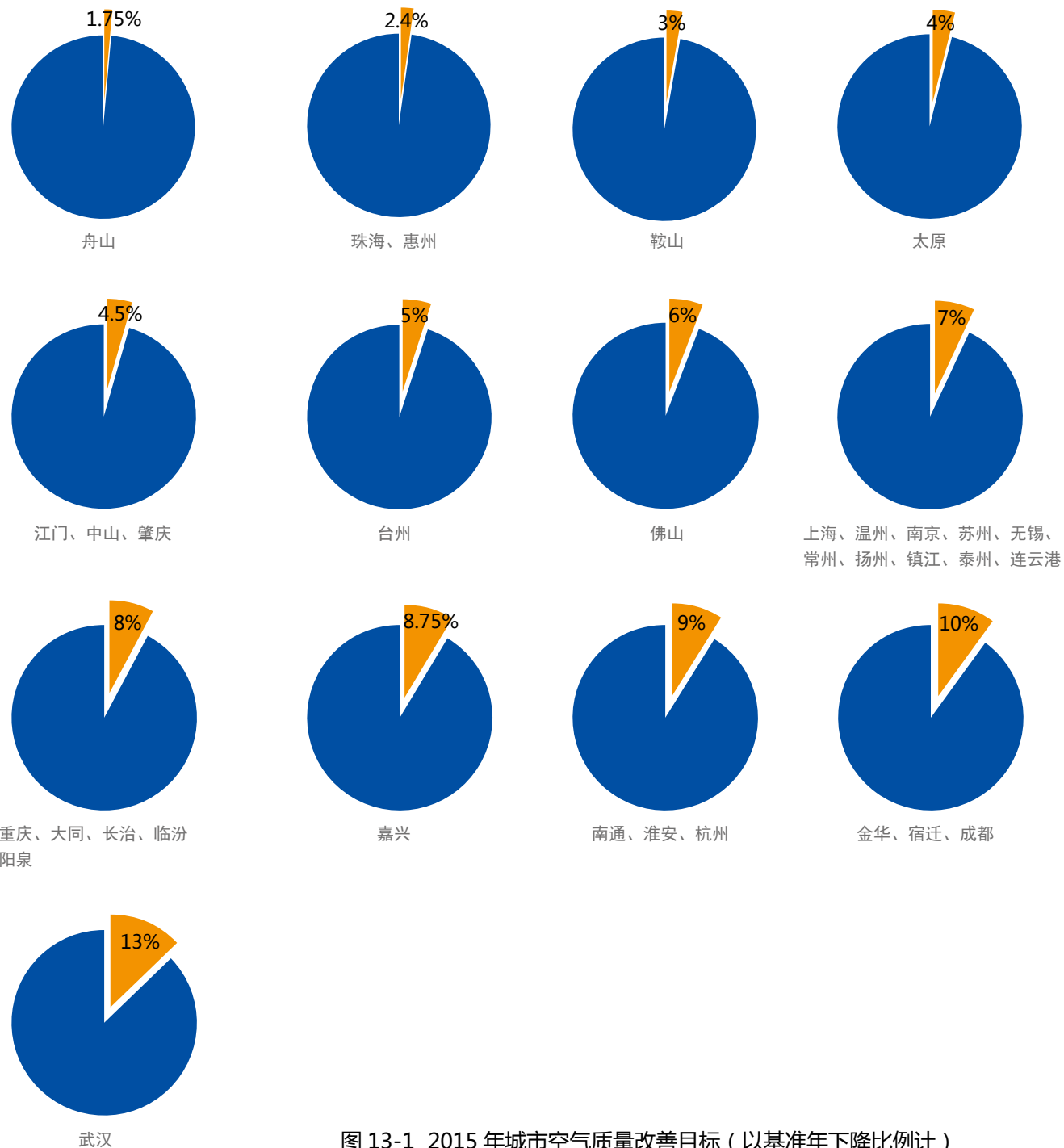
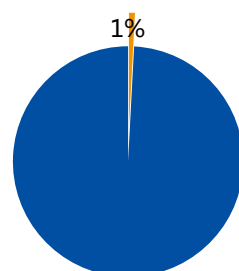


图 13-1 2015 年城市空气质量改善目标（以基准年下降比例计）

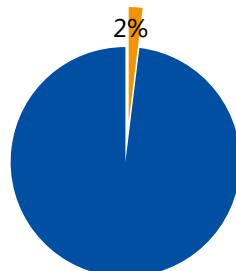
基准年
2014 年

■ 污染物:PM_{2.5}

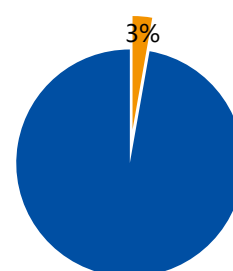
■ 下降比例



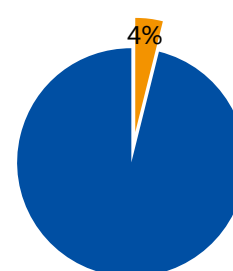
张家口



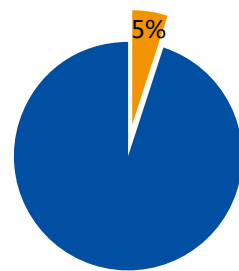
西安、张家界、咸阳
铜川、渭南



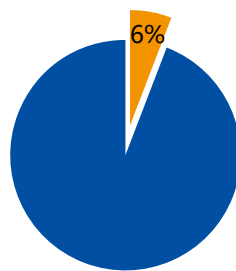
呼和浩特、大连、兰州、包头
鄂尔多斯、本溪、盘锦、平顶山、
三门峡、洛阳、安阳、焦作、宝鸡、



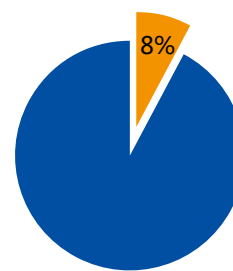
衡水



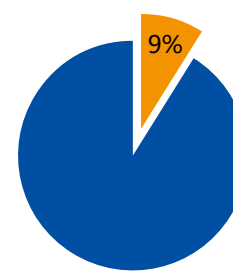
北京、邢台、青岛、西宁



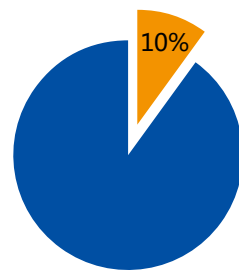
石家庄、邯郸



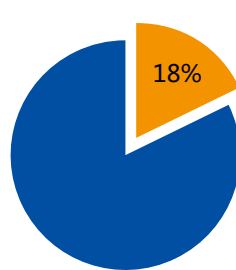
沧州



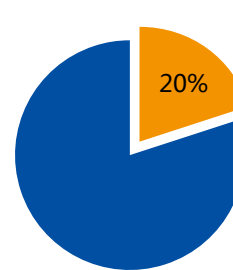
唐山



贵阳、菏泽



秦皇岛

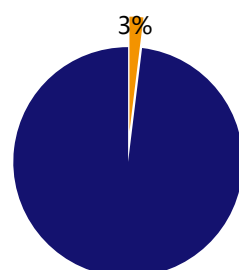


廊坊

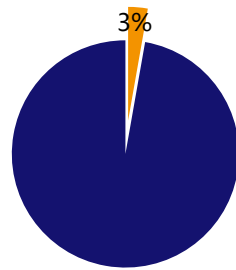
基准年
2012 年

■ 污染物:PM₁₀

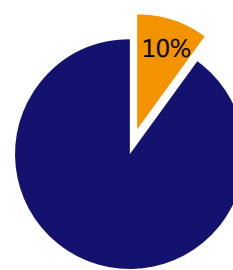
■ 下降比例



库尔勒



常德、北海



成都

图 13-2 2015 年城市空气质量改善目标（以基准年下降比例计）

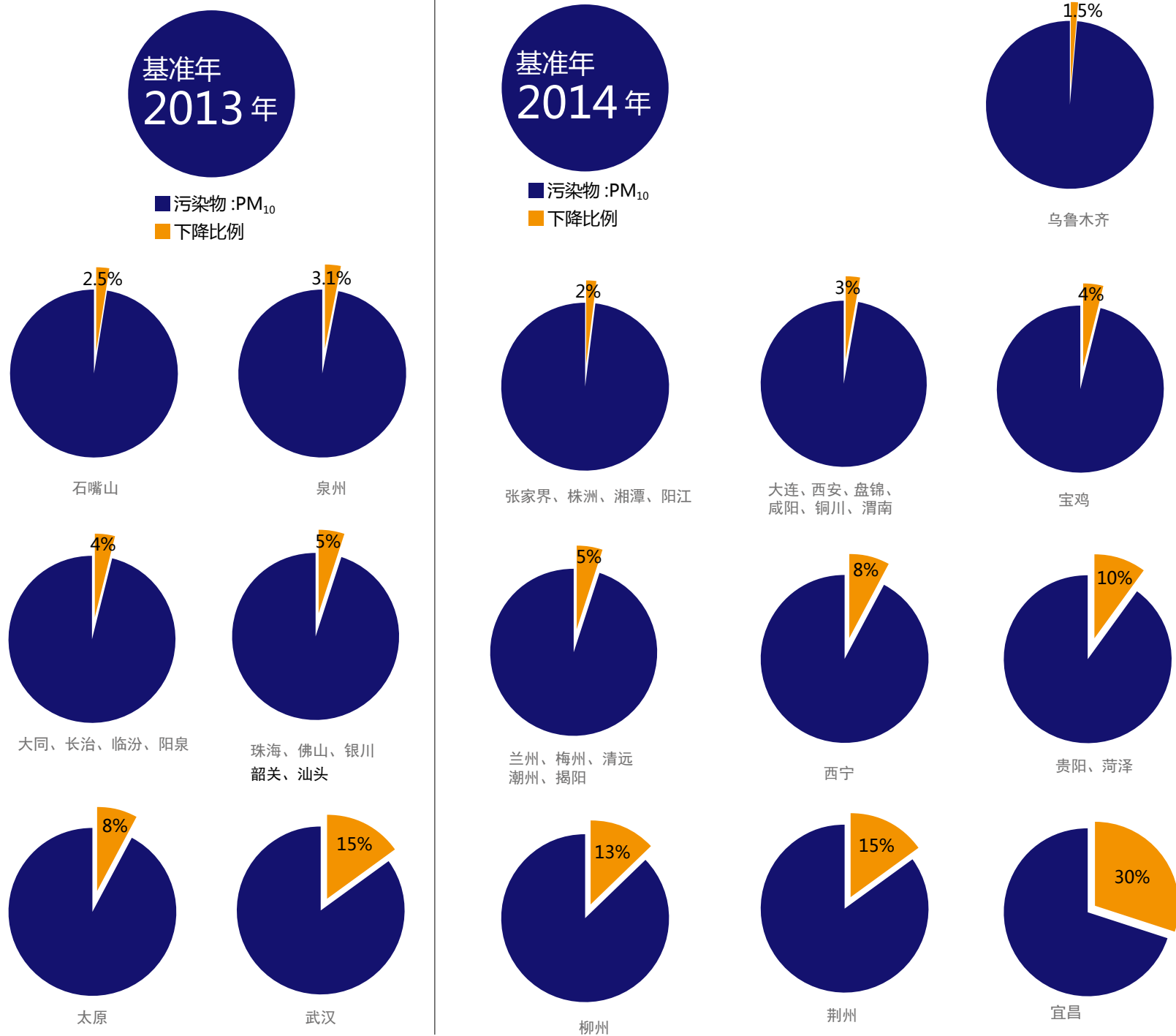


图 13-3 2015 年城市空气质量改善目标（以基准年下降比例计）

对于其中部分将 PM₁₀ 设定为首要改善目标污染物的城市，如合肥、长春、哈尔滨、牡丹江、芜湖、荆州、株洲、桂林、柳州、绵阳、宜宾、泸州、自贡、德阳、韶关、汕头、梅州，在 2014 年，其首要污染物为 PM_{2.5} 所占的天数最多。因此，建议这些城市在制定大气政策目标时考虑将 PM_{2.5} 浓度水平降低也纳为约束指标，以实现空气质量全面改善。

2015 年目标与 2015 年实际浓度、2017 年目标对比

根据城市已发布的 2013 和 2014 年 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 年均浓度，报告将其作为基准值计算了数据可得城市的 2015 年空气质量改善目标（PM_{2.5} 或 PM₁₀ 具体浓度值），将其与 2017 年空气质量改善目标（见图 14-15）、2015 年实际年均浓度值（见图 16）进行对比，可看出各城市的 2015 年目标实现情况和距离 2017 年目标的差距情况有所不同：

- ◎ 多数城市都完成了目标，未完成目标的城市包括：郑州、三门峡、焦作、营口、长春、廊坊。
- ◎ 部分城市空气质量改善阶段性目标与实际进展已接近 2017 年目标。例如，武汉市 2015 年提出的目标为全市空气中 PM_{2.5} 年均浓度比 2013 年下降 13%，2017 年 PM_{2.5} 年均浓度比 2013 年下降 20%，而武汉 2015 年的实际浓度为 70 μg/m³（设定的目标是 81.78 μg/m³），相比 2013 年（94 μg/m³）下降了 25.5%，同时实现了 2015 年目标与 2017 年目标；
- ◎ 部分城市提出的 2015 年目标已经和最初提出的 2017 年目标十分接近，甚至相同，反映了其在大气污染防治方面治理的决心，包括未完成目标的郑州和营口。例如，郑州市 2015 年提出的目标为 PM_{2.5} 浓度降至 85 μg/m³，与郑州市设定的 2018 年的目标是相同的，并且已经确定了 2016 年将继续加严，PM_{2.5} 浓度计划降至 79 μg/m³ 的目标。但实际上郑州 2015 年实际年均浓度较 2014 年不降反升（9.1%），距离 2017 年目标反而渐行渐远。
- ◎ 部分城市距离 2017 年目标尚有一定距离，应加大大气污染治理力度，才有可能完成 2017 年的阶段性目标。例如，平顶山 2015 年目标是 PM_{2.5} 浓度比 2014 年下降 3% 以上，这与平顶山设定的到 2017 年市区 PM_{2.5} 浓度比 2014 年下降 15% 以上的目标尚存在很大差距。

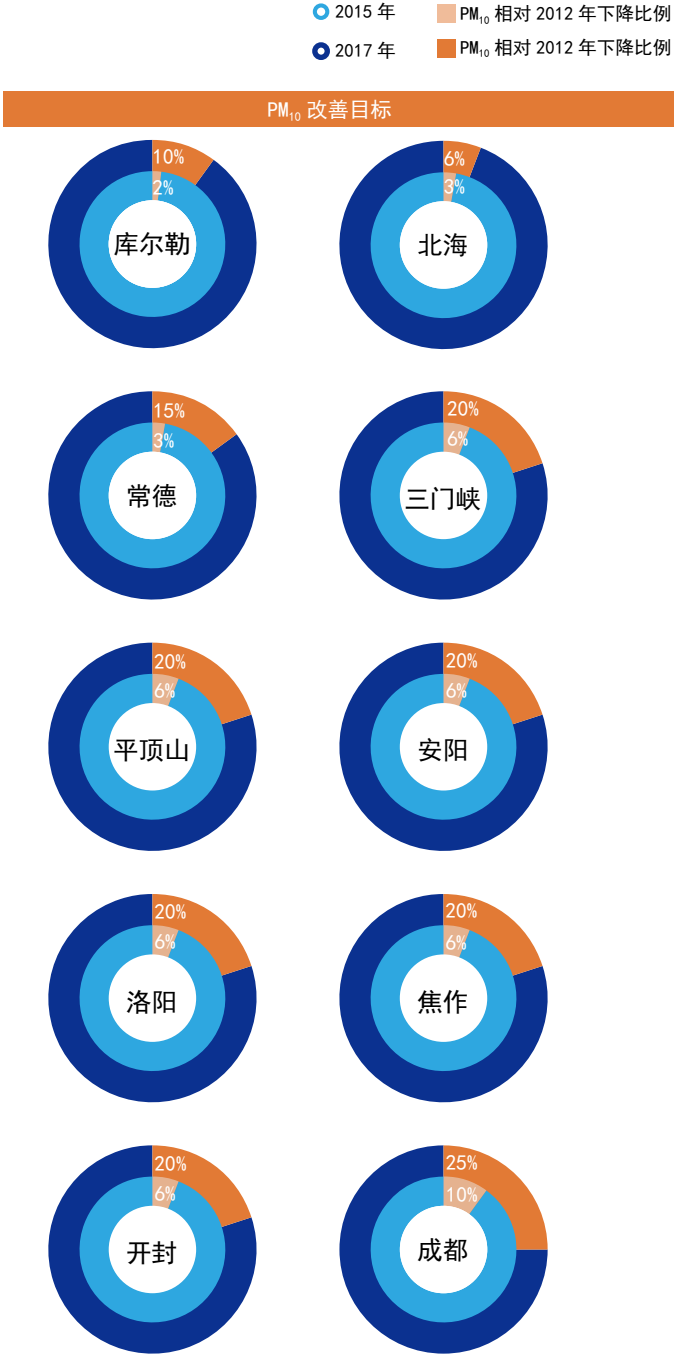


图 14 城市 2015 年与 2017 年 PM₁₀ 改善目标对比

2015 年 PM_{2.5} 相对 2013 年下降比例
 2017 年 PM_{2.5} 相对 2013 年下降比例

PM_{2.5} 改善目标

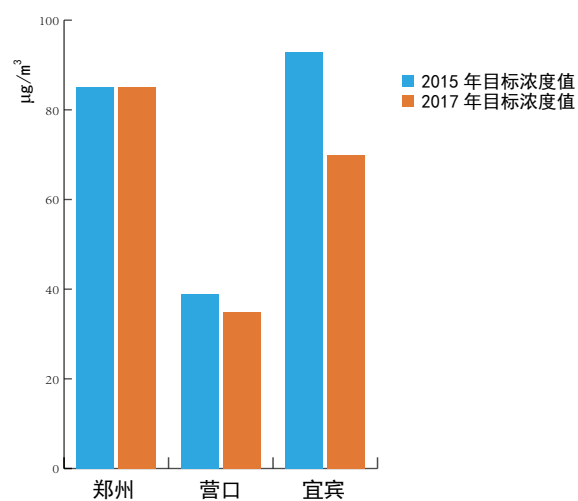
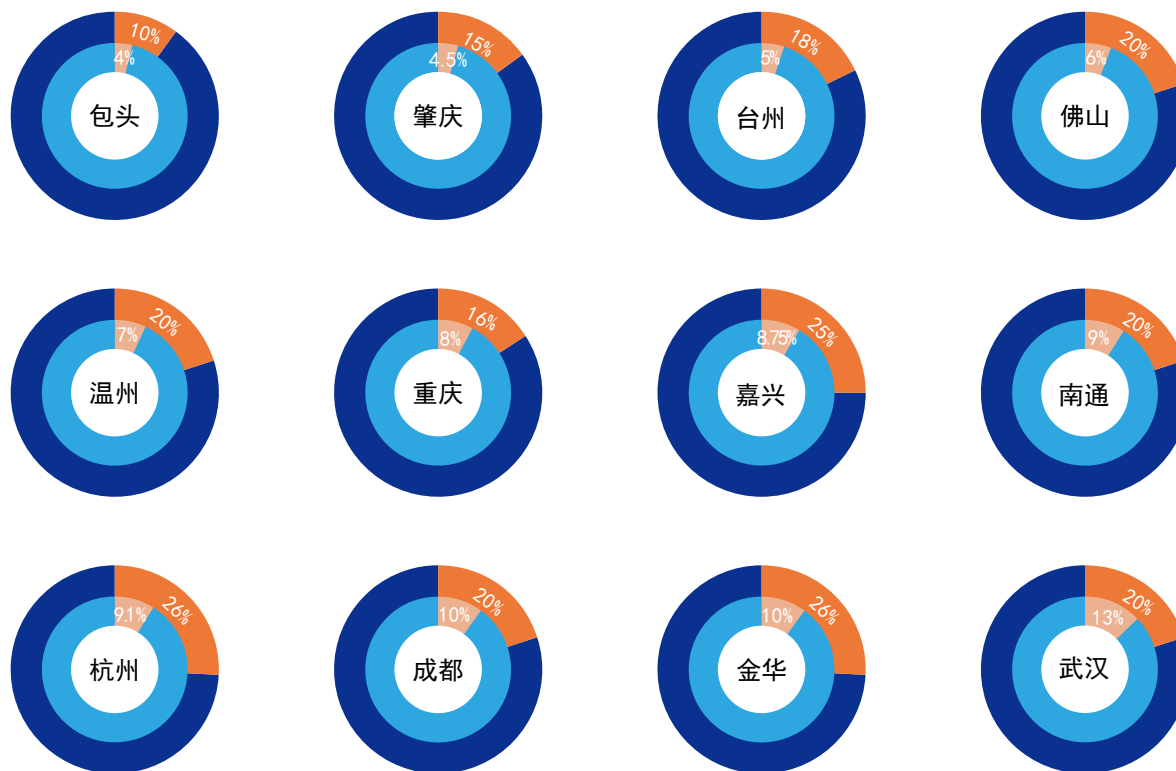


图 15 城市 2015 年与 2017 年 PM_{2.5} 改善目标对比

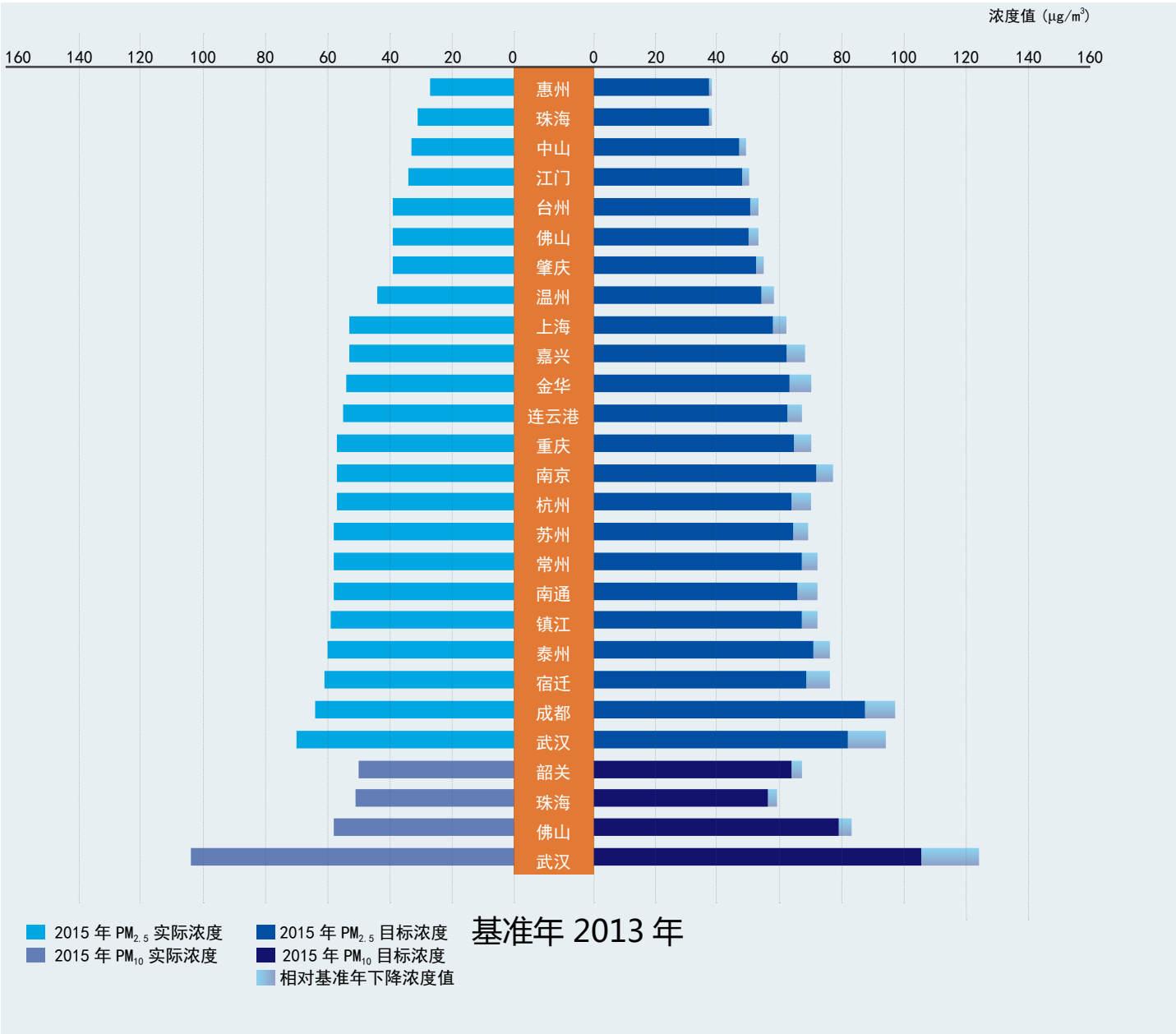
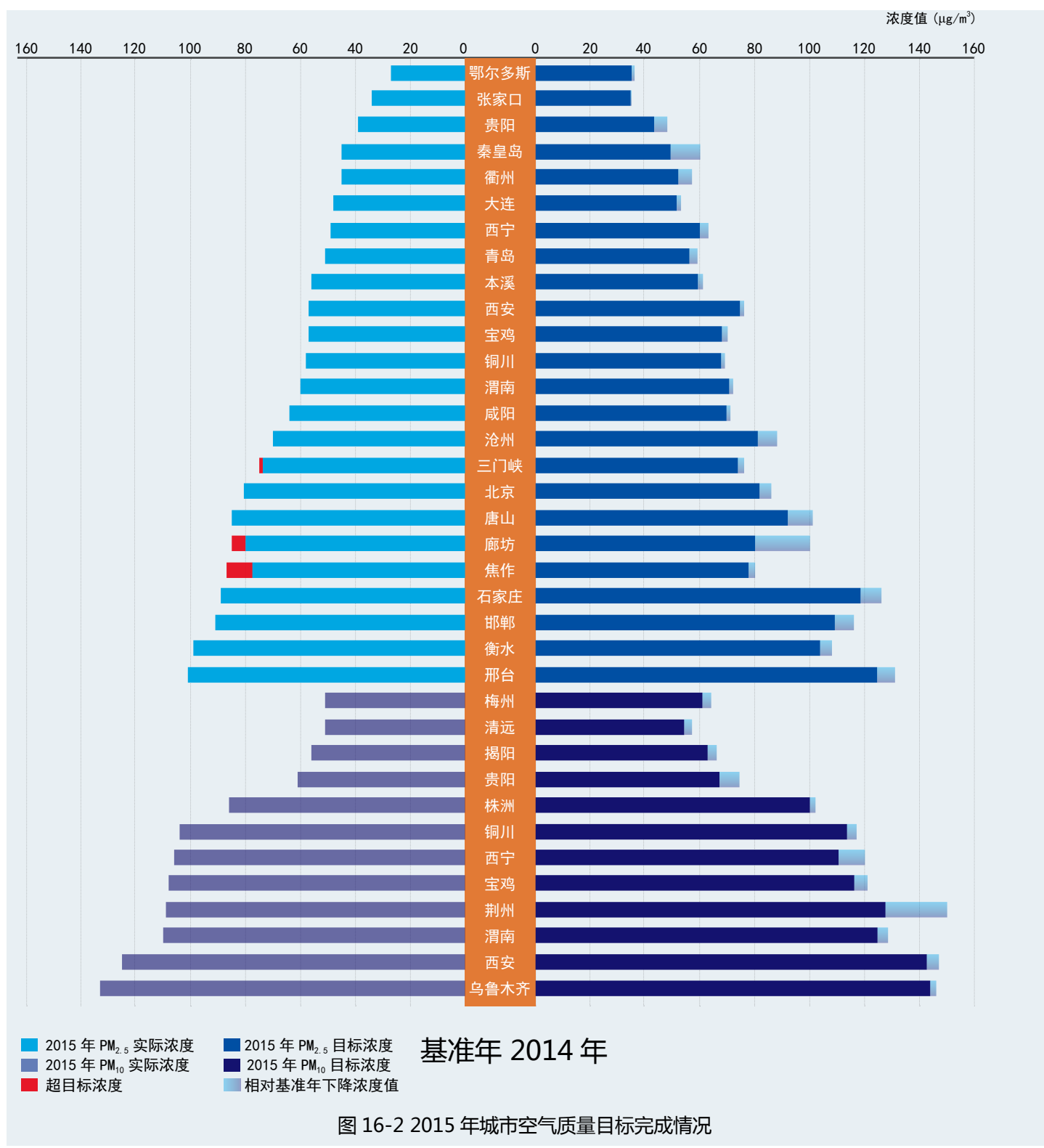


图 16-1 2015 年城市空气质量目标完成情况



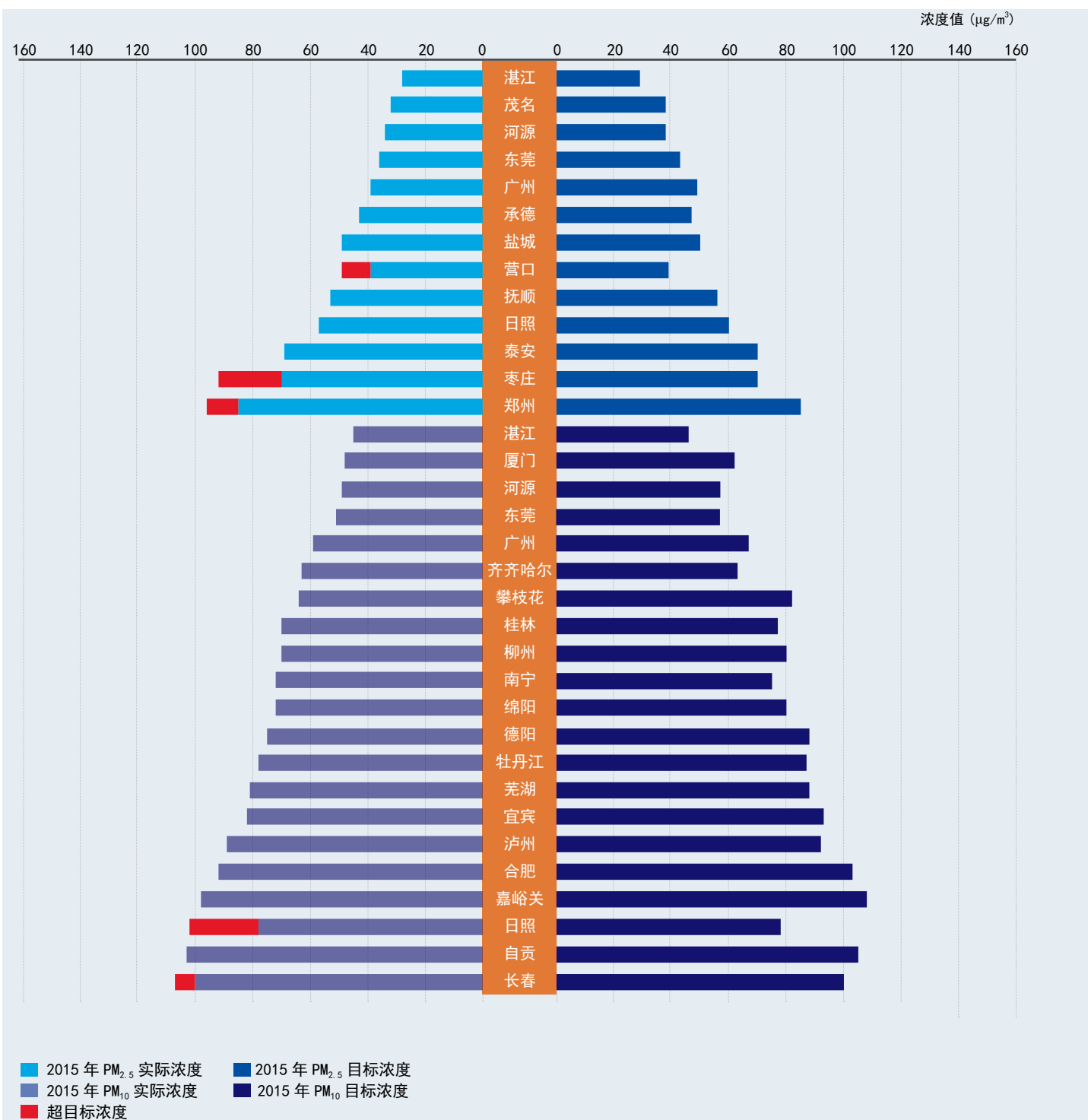


图 16-3 2015 年城市空气质量目标完成情况

基础能力
建设

空气质量监测系统建设
与信息发布

2015 年，全国 338 个地级及以上城市共 1436 个国控城市站点已经全部依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）监测并发布六项标准污染物浓度及 AQI 值。

污染预警与应急

2015 年，环保部政府网站、中国环境监测总站网站向社会发布京津冀、长三角、珠三角重点区域重污染天气预报信息。京津冀及周边地区（山西、山东、内蒙古、河南）是全国空气重污染高发地区，2015 年该区域内 70 个地级及以上城市共发生 1710 天次重度及以上污染，发布重污染天气预警 154 次。

截止 2015 年底，150 余个城市已经发布或修订了重污染天气应急预案，并完成了市级重污染天气监测预警系统建设。12 月 8 日-10 日，北京市启动了重污染天气红色预警，并于 19 日-22 日再次启动，期间采取了单双号限行、施工工地禁止开工等应急措施以缓解污染。北京市环保局发布的红色预警效果评估表明：应急措施对重污染过程起到了“削峰、降速”作

用，减缓了污染累积速度，降低了污染峰值，SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、VOCs 等主要污染物平均减排量达到 30% 左右。同月，天津、邯郸、聊城、濮阳、新乡、德州、邯郸、邢台、廊坊、衡水、辛集、安阳等 14 个城市也发布了重污染天气红色预警，并及时启动了应急预案，采取了停产、停工、机动车单双号限行等措施。

源解析与源清单

50 余个城市在 2015 年度大气污染防治计划实施方案中，均提出了开展本地 PM_{2.5} 源解析的要求，为大气污染防治提供科学依据。截止 2015 年底，有 26 个城市开展了大气污染源解析工作，其中 22 个城市完成了源解析结果论证。在已公开源解析结果的 6 个城市中(见图 17)，其结果显示能源结构调整、机动车污染防治、工业污染防治与扬尘治理仍是这些城市当前大气污染防治工作的重点。源清单方面，根据环保部的部署，北京、天津、上海、南京、福州、武汉、长沙、广州、成都、乌鲁木齐、深圳、石家庄、沈阳、济南共 14 个城市开展了源排放清单试点，部分城市完成的初步成果通过了环保部评估，但未对外公布。唐山、秦皇岛、杭州等城市还提出了开展船舶污染状况研究，拟建立船舶污染源清单。

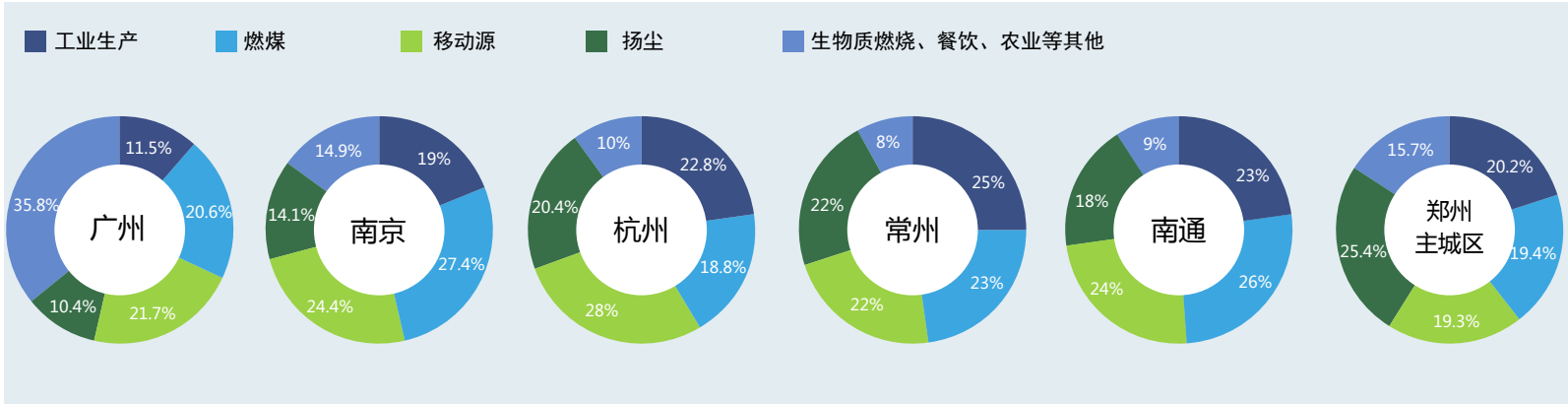


图 17 2015 年部分城市 PM_{2.5} 源解析结果

减排措施

结构减排

控制煤炭消费总量

国家层面，《行动计划》提出，到 2017 年，煤炭占能源消费总量比重降低到 65% 以下。2015 年，全国能源消费总量为 43.0 亿吨标准煤，比上年增长 0.9%，其中煤炭消费占比 64.0%，较 2014 年下降 3.7%；清洁能源消费量占比 17.9%，比重较 2014 年提高 1%，国家提前完成了《行动计划》提出的 2017 年煤炭占能源消费总量 65% 以下的目标。城市提出的煤炭消费总量控制目标见图 18。

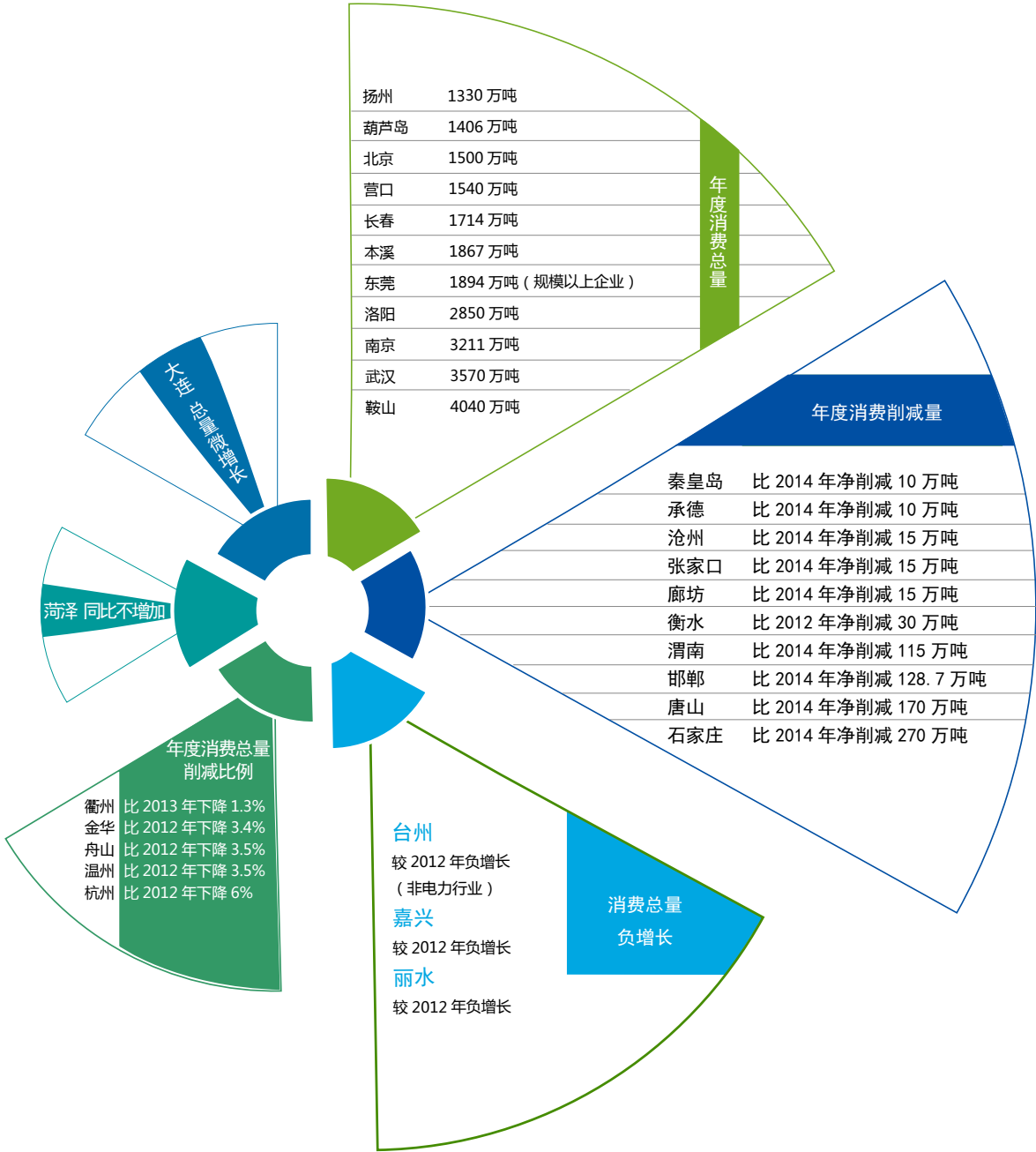


图 18 2015 年城市煤炭消费总量控制目标

区域层面，2015 年，京津冀和长三角提出煤炭消费总量实现负增长，其中，河北省煤炭消费总量比 2014 年净削减 500 万吨，北京煤炭消费总量控制在 1500 万吨。珠三角提出在 2015 年底将煤炭消费总量控制在 1.6 亿吨以内的具体目标。截止到 2015 年年底，京津冀共完成压减燃煤 1600 万吨，煤炭消费总量呈负增长。其中河北四市（廊坊、保定、唐山、沧州）共削减煤炭消费量约 185 万吨；天津削减燃煤 500 万吨；北京市煤炭消费总量削减至 1200 万吨左右，比 2012 年削减约 1100 万吨，超额完成了 2015 年控煤目标。

城市层面，北京、武汉、杭州等 40 余个城市专门制定了煤炭消费总量控制方案。

在具体措施上，为控制煤炭消费总量，国家、区域及城市层面延续了上一年的措施，主要包括：针对已有燃煤设施，进行锅炉和炉窑清洁能源替

代或淘汰；针对新上耗煤项目，进行等量或者减量置换；禁止新建并淘汰燃煤小锅炉；新建项目禁止配套建设自备燃煤电站；鼓励发展新能源进行集中供热改造。根据已公布的政策信息，国家、区域及城市层面在 2015 年制定的具体目标及取得的进展为：

(1) 淘汰落后火电机组

全国电力行业计划在 2015 年淘汰 423.4 万千瓦落后小火电机组，下达到各省的具体任务见图 19。北京、辽宁、吉林、甘肃、宁夏、浙江、安徽等省无需淘汰。截止到 2015 年底，河北、河南、福建、重庆、天津均按额完成国家下达任务，江苏省电力行业淘汰落后产能 52.625 万千瓦，基本完成国家下达任务，青海、山东和新疆电力行业落后产能淘汰进展情况尚没有公开发布明确的进展信息。

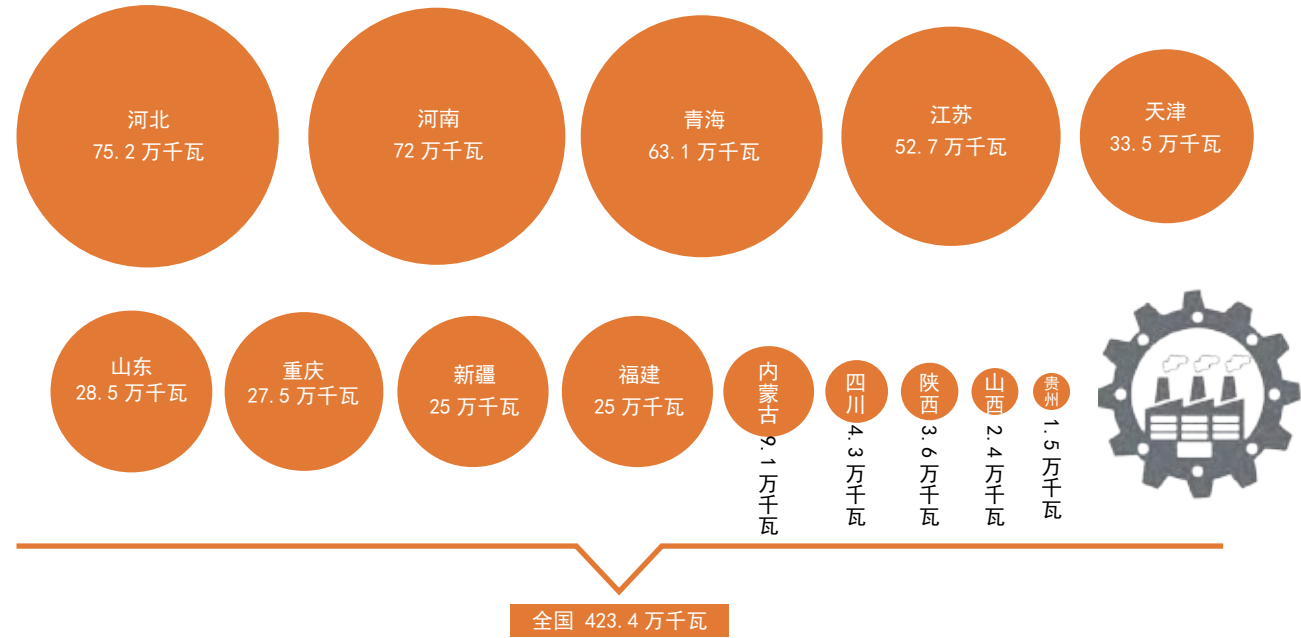


图 19 2015 年全国淘汰落后火电机组目标

(2) 淘汰与改造燃煤锅炉

2015 年三区在燃煤锅炉的淘汰与改造上均取得了显著的成效。2015 年京津冀基本完成了淘汰城市建成区 10 蒸吨 / 小时以下燃煤小锅炉的任务。长三角超额完成 2015 年替代和淘汰 11000 多台锅炉的目标，其中江苏省基本淘汰集中供热范围内的燃煤小锅炉，完成 2015 年淘汰 3100 台燃煤小锅炉的目标；浙江省任务完成率 221%。珠三角全面淘汰了 4 蒸吨 / 小时以下

燃煤锅炉，基本淘汰了 10 蒸吨 / 小时以下燃煤锅炉。广东省燃煤锅炉从 2010 年的 5981 台减少至 2015 年的 2597 台，淘汰燃煤锅炉 1600 多台。三区的燃煤锅炉淘汰进展见图 20。

城市层面，部分城市的燃煤锅炉淘汰 / 改造情况见图 21。

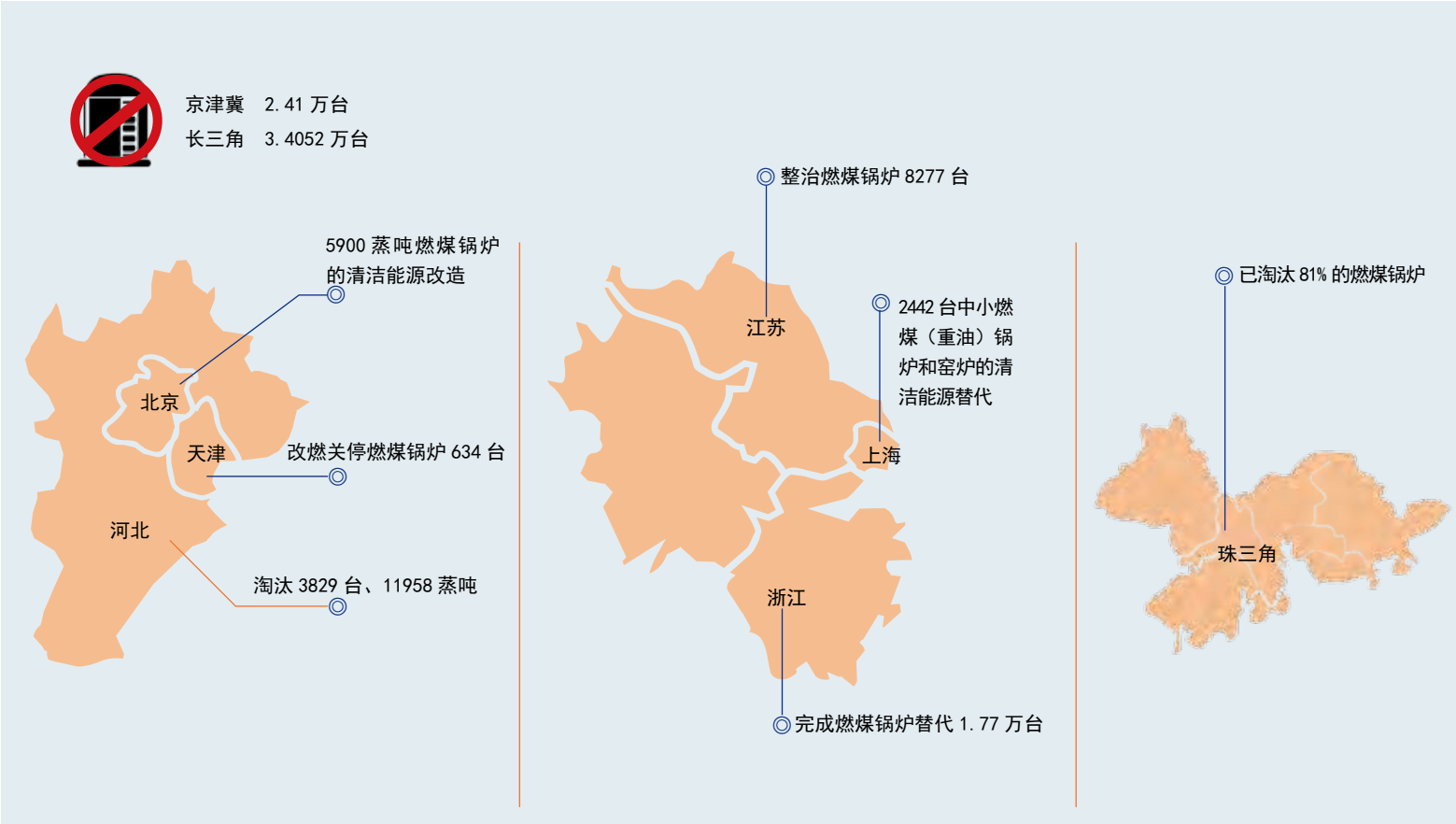


图 20 2015 年重点区域淘汰燃煤锅炉进展

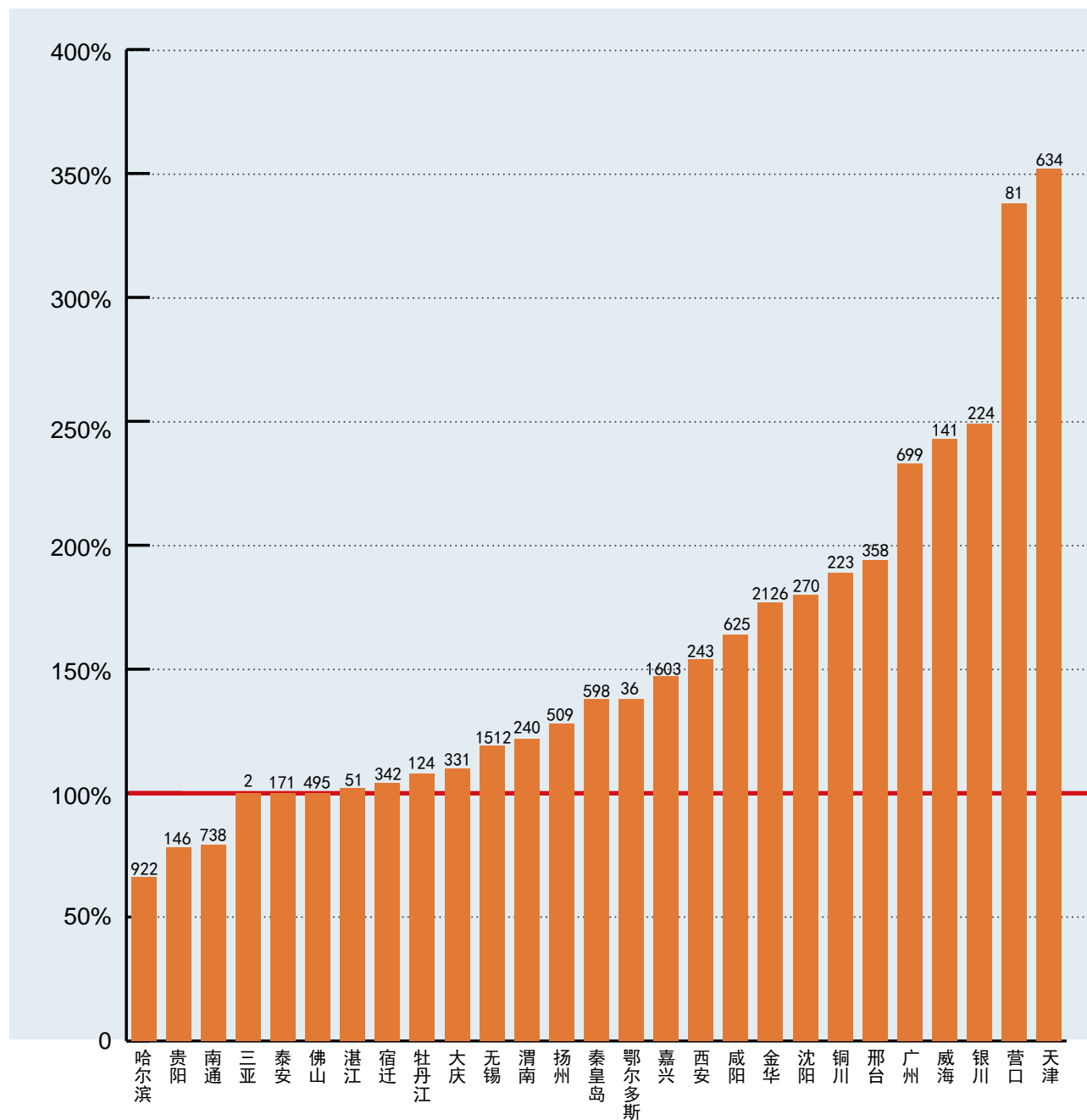


图 21 2015 年城市燃煤锅炉淘汰 / 改造完成比例与实际数目

(3) 推动集中供热改造

各城市继续加强集中供热系统改造，提高集中供

热普及率，新增集中供热面积。部分城市提出了 2015 年的具体目标，已经接近最初提出的 2017 年目标，详见图 22。

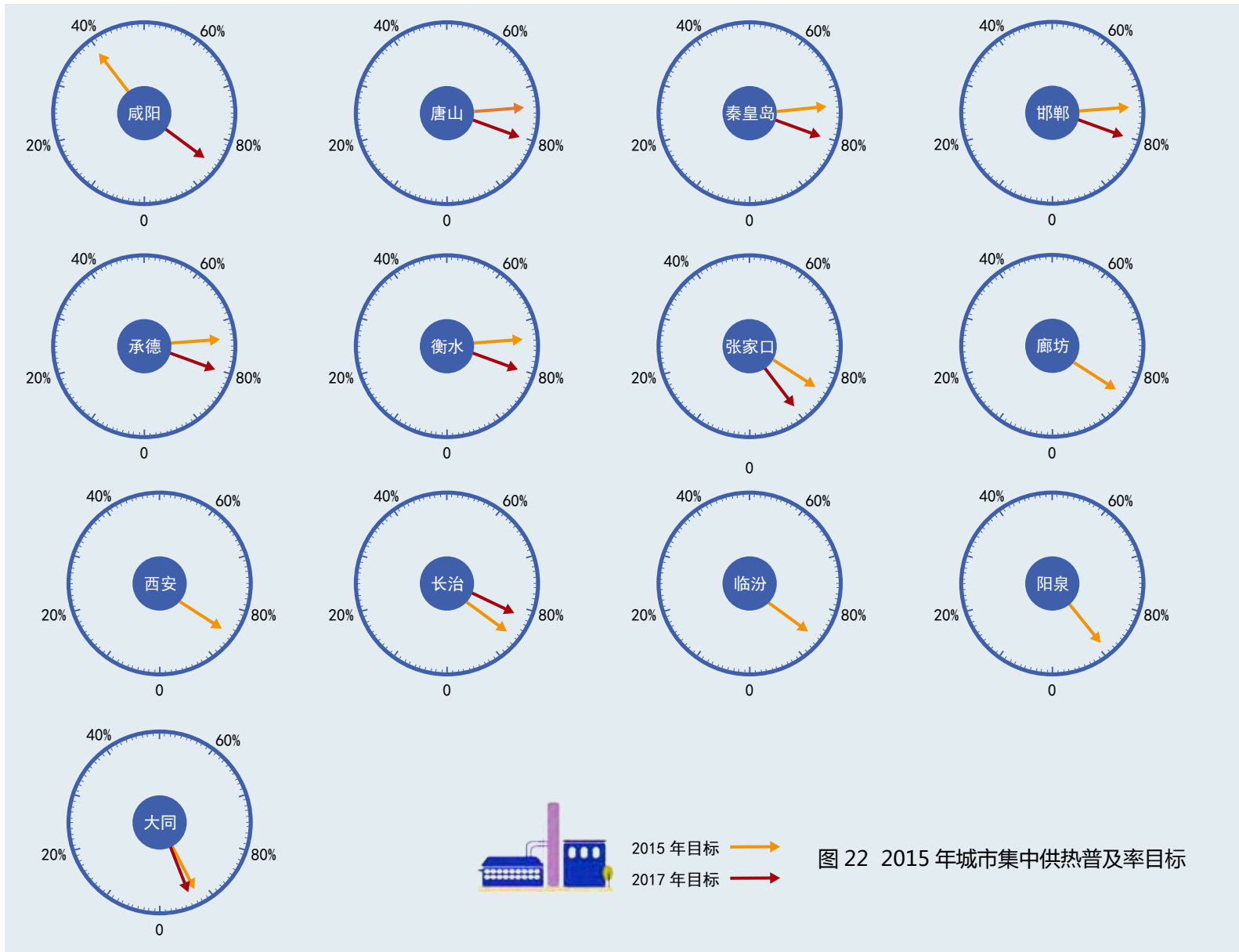


图 22 2015 年城市集中供热普及率目标

淘汰黄标车及老旧车

《行动计划》提出，到 2015 年，全国淘汰 2005 年底前注册营运的黄标车，环保部下达了各省份的黄标车淘汰任务，提出到 2015 年全

国淘汰 2005 年底前注册营运的黄标车，各省市的具体淘汰目标与重点地区的淘汰进展见图 23。

2015 年，全国超额完成营运黄标车淘汰任务。



图 23 2015 年部署全国黄标车淘汰目标及重点地区淘汰进展

在区域层面上，国家提出在 2015 年基本淘汰京津冀、长三角、珠三角等区域内的 500 万辆黄标车。京津冀提出 2015 年基本淘汰黄标车。

长三角地区提出 2015 年上海市、江苏省沿江八市、浙江省杭州市要全部淘汰黄标车，江苏、浙江的其它城市基本淘汰黄标车。2015 年 9 月底前，长三角区域内限行的主要城市间要启动黄标车和老旧车数据库信息定期交换工作。

珠三角提出 2015 年年底基本淘汰所有黄标车和老旧车辆。此外，为加快黄标车、老旧车淘汰的治理力度，珠三角在 2015 年采取了更为严格的举措。广东省实现黄标车限行区面积 41790 平方公里，

比 2014 年增加 36515 平方公里，达到城区面积的 85%；针对黄标车闯行行为，广东省采取了扣分、罚款等处罚措施，2015 年共计约 78 万宗，罚款金额约 1.6 亿元。2015 年 12 月 21 日起，珠三角地区实现了黄标车跨地市闯限行区联合电子执法覆盖，成为全国首个全区域联合电子执法区域。

在城市层面上，各城市也继续加大了黄标车淘汰力度，实施提前淘汰补贴政策，以淘汰 2005 年前注册的营运黄标车。绝大多数城市都能够提前超额完成本年度目标，但有少数城市未能完成既定指标，城市淘汰黄标车与老旧车辆情况见图 24。

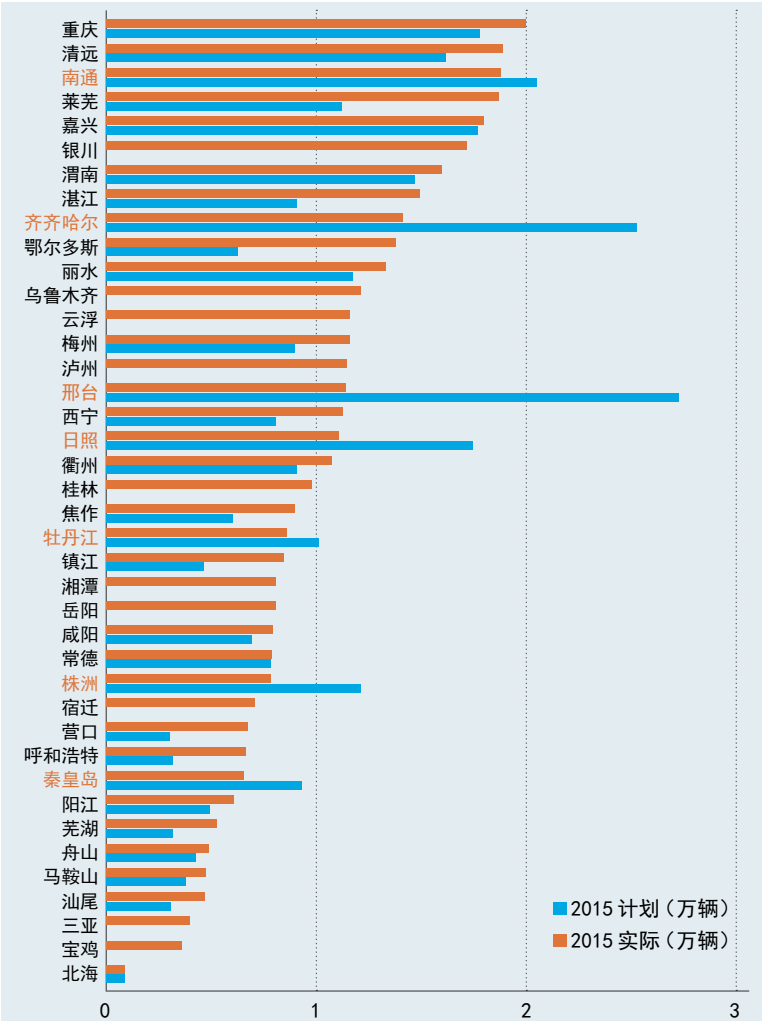
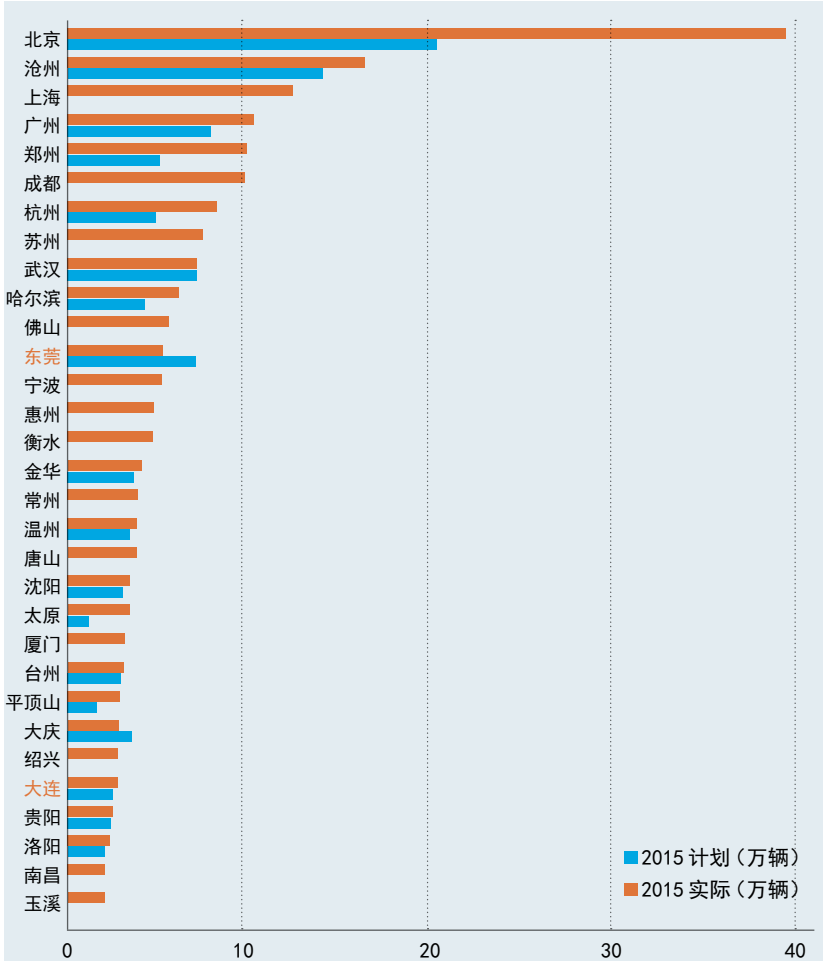


图 24 2015 年城市黄标车及老旧车辆淘汰情况

控制机动车保有量

国家层面未对机动车保有量提出控制目标和措施。2015 年年底，全国机动车保有量达 2.79 亿辆，与 2014 年相比增长 5.7%。

城市层面上，除北京、石家庄对机动车保有量提出要求外，唐山、张家口、衡水、杭州、佛山、东莞提出了严格控制机动车保有量增长速度。此外，一些三区外城市如长治、临汾、荆州、泉州也提出了研究制定控制机动车保有量增长速度的措施。

鼓励公共交通、推广新能源汽车

为鼓励公共交通，推广新能源汽车，国家提出提高公共交通出行比例、优先发展新能源公交车及推动充电基础设施建设等政策。此外，2015 年国家各部委出台了多项政策鼓励新能源汽车的发展，包括减免新能源车购置税、对新能源车不限行、不限购以及电动汽车充电接口及通信协议 5 项国家标准。全国及重点地区的新能源汽车推广情况见图 25。



在城市层面，各城市继续加大汽车清洁能源的推广使用力度，采取财政补贴等优惠措施，引导使用清洁能源及新能源营运车辆。逐步淘汰或清洁能源改造在用营运公交车，逐年新增清洁能源城市公共交通工具。公交、环卫等行业和政府机关要率先使用新能源汽车。对于购买新能源汽车，以下城市在国家新能源汽车补贴标准的基础上，由本省/市财政提供相同数额的补贴：北京、天津、重庆、石家庄、武汉、青岛、太原、西安、长沙、广州、惠州、宁波、合肥、绍兴、深圳、潍坊、泸州。其中，北京、重庆、石家庄、武汉、西安、长沙、合肥、青岛、潍坊的补助总额最高不超过车辆销售价格的 60%，绍兴的补助总额不超过车

辆销售价格的 50%。截止 2015 年底，推广新能源汽车数量较多的城市包括：北京、上海、重庆、深圳、合肥。

此外，各城市继续大力推进绿色交通，加快城市轨道交通、城市公交专用道等大容量公共交通基础设施建设，推行城市公共交通、自行车、步行的城市交通模式。公共自行车投放力度逐渐加大，以自行车和步行为主的慢行交通系统的建设得到越来越多的重视。部分城市对步行和自行车交通配置率（城区设置步行和自行车道的道路长度占城区道路总长度的百分比）做出了具体要求，见图 26。

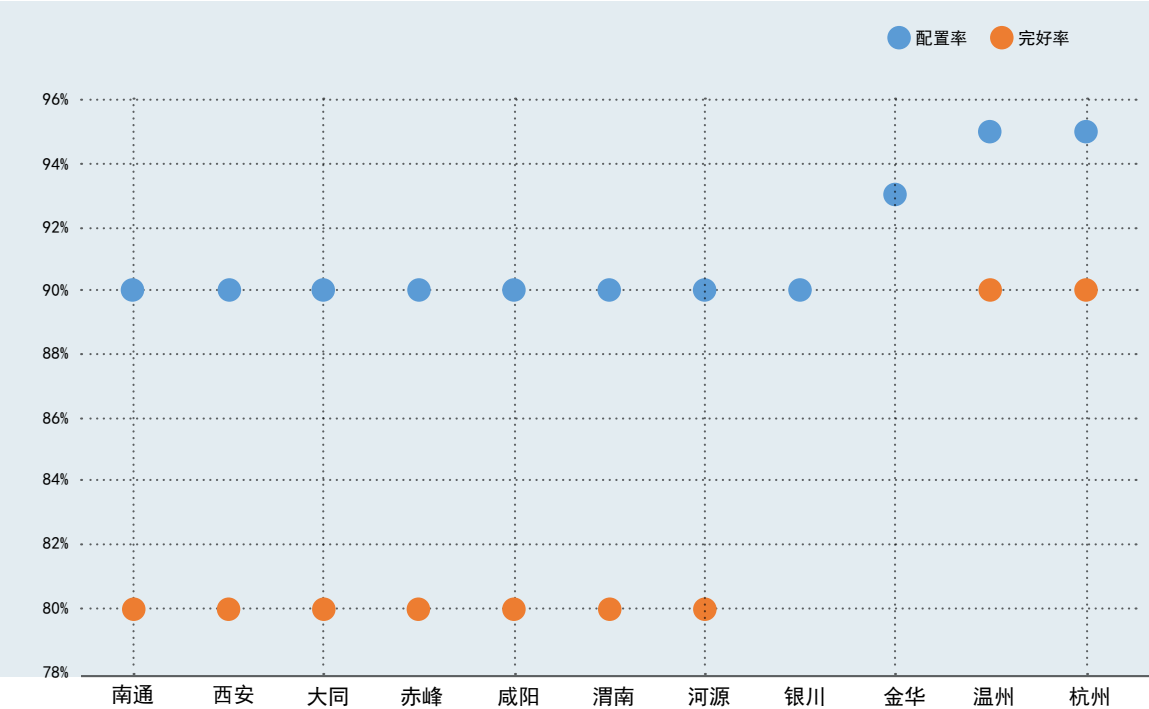


图 26 2015 年城市步行道和自行车道设施配置率与完好率目标

挥发性有机物 VOCs 治理

国家提出，2015 年底前，全国石化行业全面开展泄露检测与修复工作，重点区域（京津冀、长三角、珠三角）石化行业完成 VOCs 综合整治工作，其他区域石化行业全面开展 VOCs 综合整治工作；到 2017 年，全国石化行业基本完成 VOCs 综合整治工作，建成 VOCs 监测监控体系，VOCs 排放总量较 2014 年削减 30% 以上。此外，研究制定 VOCs 排污收费办法，率先在石化行业征收 VOCs 排污费。

2015 年，国家启动了石化行业 VOCs 综合整治，颁布了石油炼制、石油化学和合成树脂 3 项工业污染物排放标准。2015 年 10 月 1 日，《挥发性有机物排污收费试点办法》在全国范围内实行，石油化工和包装印刷被选为首批试点行业。此后，北京、上海、江苏、安徽、湖南 5 个地区相继出台 VOCs 排污费征收办法。

区域层面，京津冀提出在 2015 年启动实施一批挥发性有机物治理项目。其中，北京、天津及河北等省市提出了以下量化目标：

- ◎ 北京市开展石化、汽车制造等领域污染治理，减排挥发性有机物 1.35 万吨；
- ◎ 天津市完成 20 项重点行业挥发性有机物对标治理，同时重点做好石化行业 6 家企业的泄漏检测与修复工作，减排挥发性有机物 1.5 万吨；
- ◎ 河北、山西、内蒙古、山东全面完成石化行业泄漏检测与修复，并积极推进制药、化工、表面涂装、包装印刷等重点行业 VOCs 治理工作。

截止到 2015 年年底，京津冀地区先后出台了重

点污染源 VOCs 污染治理的奖励政策，补贴额度最高达到了治理费用的 30%。北京市工业领域各行业共减排 VOCs 约 1.5 万吨，超额完成 2015 年治理目标。

在长三角地区，上海市提出在 2015 年推进完成 71 家重点企业和 523 家一般企业的 VOCs 治理任务。截止到 2015 年年底，长三角共完成 VOCs 治理 2893 家。其中，上海市完成 500 家企业的 VOCs 治理，石化企业完成一轮泄漏检测与修复工作；江苏省完成挥发性有机物治理项目 847 个，在石化、化工等行业推广了泄漏检测与修复技术；浙江省完成 999 家企业整治（含 164 家关停），完成率 134%，其中石化企业全部完成 VOCs 综合整治。

珠三角提出在 2015 年底前，所有石油炼制企业至少完成一轮泄露检测与修复技术应用，建立企业无组织排放监管系统，其中炼油、石化的重点企业应完成 VOCs 综合整治，城市建成区内所有排放油烟的餐饮企业和单位食堂完成 VOCs 治理任务。广东省全省炼油石化、表面涂装、家具制造等 13 个重点行业重点企业 VOCs 治理任务在 2015 年底前应完成 50% 以上。截止到 2015 年上半年，广州已完成对全市 13 个行业 1200 多家工业企业的挥发性有机物排放情况摸查，初步确定了挥发性有机物排放的重点行业企业，初步完成了石油及化工等八大行业的挥发性有机物排放控制技术指南的编制，创建挥发性有机物污染控制示范区，完成了 86 家省控重点挥发性有机物排放企业整治工作。

城市层面，2015 年，20 余个城市制定发布了重点行业 VOCs 整治方案、治理技术导则等文件，持续推进石化、有机化工、表面涂装等重点行业的 VOCs 治理。治理领先城市如北京印发了印刷业、工业涂装工序、汽车维修业、汽车制造业的排放标准；上海市印发了汽车制造业、

印刷业、涂料与油墨制造业、船舶工业的排放标准；深圳市印发了汽车维修行业与建筑装饰装修行业的排放标准；重庆印发了汽车整车制造表面涂装的排放标准。2014 年未完成所有加油站、储油库、油罐车油气回收的城市继续推进油气回收工作，相关城市油气回收进展见图 27。



图 27 2015 年城市油气回收进展

非道路机械与港口船舶排放

2015 年，多项政策文件明确提出在未来五年内通过设立船舶排放控制区、加严船舶燃油品质、提升船舶排放标准、开展码头油气回收等措施减少船舶和港口的大气污染物排放。

设立船舶排放控制区。珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域应设立船舶排放控制区，并在 2016 年 1 月 1 日到 2019 年 1 月 1 日期间，分阶段逐步实现船舶进入排放控制区使用硫含量不高于 0.5% 的燃油。

加严船舶燃油品质。5 月，《普通柴油》标准发布，可适用于内河船舶，明确指出分别于 2017 年 7 月 1 日和 2018 年 1 月 1 日在全国范围内供应国四和国五标准的普通柴油。12 月，《船用燃料油》发布，可适用于沿海及远洋船舶，将于 2016 年 7 月 1 日起将船用馏分燃料油和残渣燃料油硫含量分别控制在 0.1%–1.5% 和 0.1%–3.5%。此外，国家海事局在 2015 年组织开展了船用燃油质量专项检查活动，以

加强船舶大气污染防治工作。

提升船舶排放标准。额定净功率不超过 37kW 的船用发动机，执行非道路移动机械排放标准，自 2015 年 10 月 1 日起按计划实施第三阶段污染物排放标准；针对额定净功率大于 37kW 的船用发动机，环保部正组织编制《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》，发布后将填补船舶大气污染物排放标准空白。

开展码头油气回收。从 2015 年开始，利用 3 年时间，重点选择在环渤海、长三角、珠三角等重点区域分两批次开展码头油气回收试点。

在区域层面，京津冀和长三角地区均在 2015 年提出，通过区域大气污染防治协作机制，推动船舶排放控制及港口污染防治。此外，长三角还于 2015 年 9 月发布了《长三角区域协同推进港口和船舶大气污染防治的工作方案》，以加强港口船舶污染防治。2015 年京津冀和长三角的主要政策要求见图 28。


	京津冀	长三角
区域协作方式	天津市牵头，与河北省、山东省共同开展环渤海区域港口及船舶污染排放状况研究，建立港口及船舶污染源清单。	建立区域协作的专项工作机制，以港口和内河船舶为重点，针对新船、在用船、油品、港口污染防治等各个环节，加快先行先试，推动水运行业绿色发展。
船舶排放控制	研究探索港口靠泊船舶采用岸基供电方式替代自备燃油发电、船舶驶入近海海域燃用清洁油品等政策、措施，减轻船舶燃烧重油造成的空气污染。	重点加强船舶大气排放标准管理和提高油品标准，推进靠泊船舶岸基供电的实施、新能源和清洁能源船舶应用、内河船舶标准化和老旧船舶淘汰，强化船舶油品和污染排放的监管。
港口污染防治	开展港作船、流动机械设备、工程船舶、码头加注设施建设等港口应用清洁能源试点示范。	重点推进港作机械新能源和清洁能源替代，加强码头扬尘和油气污染综合整治。

图 28 2015 年京津冀和长三角主要港口船舶污染防治政策要求

优化产业结构与布局

在区域层面，京津冀地区在2015年明确提出不得审批钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等产能行业新增产能项目，提出北京压减水泥产能150万吨，关停国华、石景山两大燃煤电厂；河北省化解粗钢产能500万吨、生铁500万吨、水泥600万吨、平板玻璃300万重量箱，淘汰电力行业落后产能70万千瓦；山东省钢铁产能压缩100万吨以上，总量控制在5000万吨以内。

截止到2015年，京津冀三地共实现淘汰炼铁产能1069万吨、炼钢1727万吨、焦炭390万吨、水泥2335万吨、平板玻璃

1537万重量箱、电力309万千瓦。2015年3月，北京分别关停了国华、石景山两大热电厂共128万千瓦燃煤机组，实现了2015年目标，全年淘汰退出326家污染企业。

城市层面，各城市继续淘汰一批落后产能。按照国家考核要求，严禁核准、备案产能严重过剩行业的新增产能项目，分类妥善处理产能严重过剩行业违规在建项目。严禁建设“高污染、高环境风险”项目，严格控制钢铁冶炼新增产能项目。制定污染企业搬迁方案，对城市建成区内污染企业实施外迁或淘汰。2015年城市落后产能淘汰情况见图29，城市淘汰/迁出企业数量见图30。

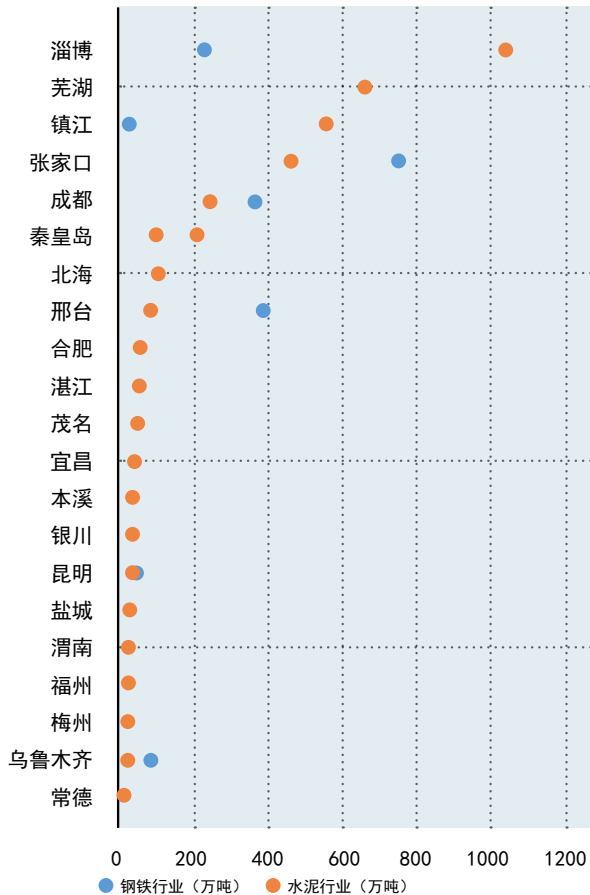


图 29 2015 年城市落后产能淘汰情况

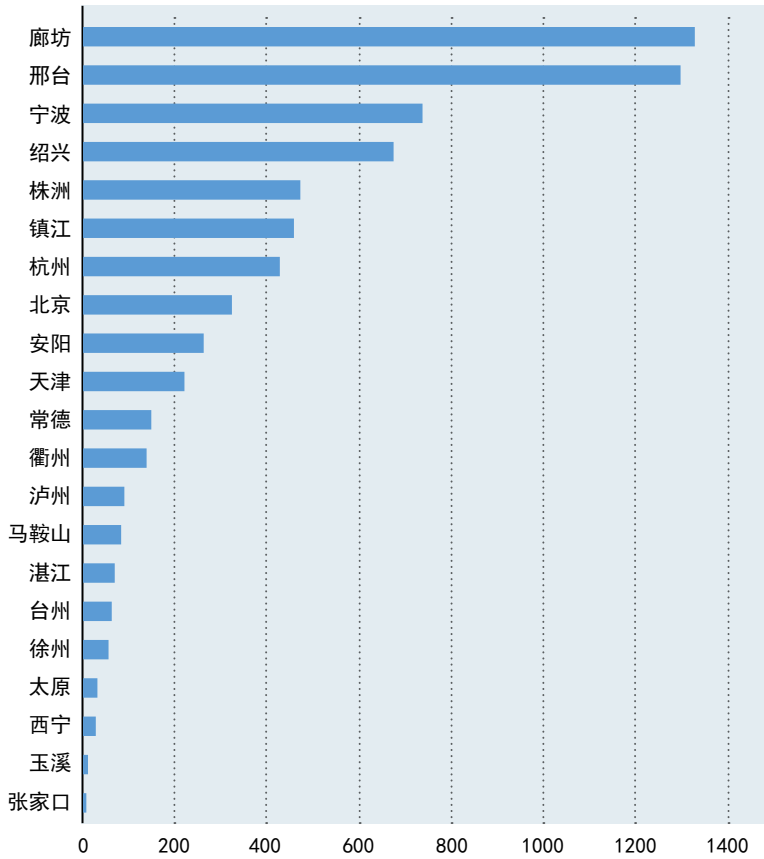


图 30 2015 年城市淘汰 / 迁出企业数量

过程减排

清洁生产

2015 年，国家要求各部委（发改委、环保部和工信部）制修订电力、造纸、光伏等重点行业清洁生产评价指标体系，以京津冀、长三角等区域以及资源消耗大、污染防治任务重的行业为重点，开展清洁生产审核，实施清洁生产技术改造。

根据国家政策指示，发改委、环保部和工信部在 2015 年整合修编了电池、平板玻璃、电镀、铅锌采选、黄磷、电力、制浆造纸等重点行业的清洁生产评价指标体系，并制定了镍钴、锑、稀土、生物药品制造、再生铅等重点行业的清洁生产评价指标体系。

区域层面，在京津冀地区，河北省于 2015 年完成了 490 家重点企业清洁生产审核，北京完成 204 家企业的清洁生产审核，天津完成 162 家企业的清洁生产审核。长三角地区，浙江省完成 436 家企业的清洁生产审核。

城市层面，100 余个城市提出继续在钢铁、水泥、化工、电力、玻璃等重点行业开展清洁生产审核，在重点企业推进清洁生产技术改造。

燃油品质升级

2015 年，发改委、财政部等 7 部门发布政策文件，提出扩大车用汽、柴油国五标准执行范围，并提前国五标准车用汽、柴油供应时间。具体的分阶段分区域升级路线图见图 31。

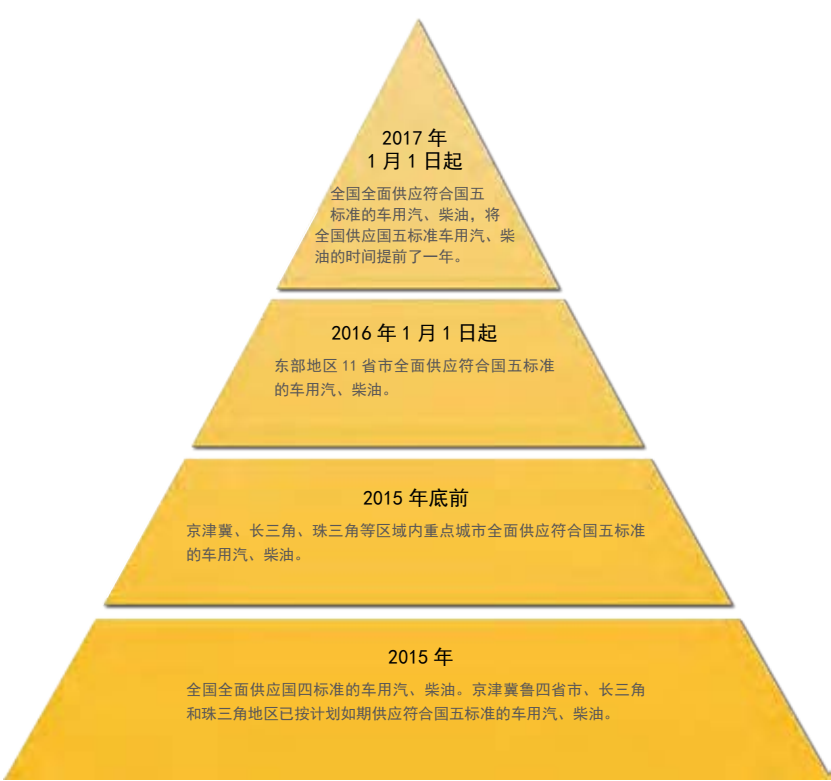


图 31 燃油品质升级路线图

清洁燃煤

2015 年，针对煤炭清洁高效利用，能源局印发政策文件，提出了具体目标：到 2017 年，全国原煤入选率要达到 70% 以上，燃煤工业锅炉平均运行效率比 2013 年提高 5 个百分点；到 2020 年，原煤入选率达到 80% 以上，燃煤工业锅炉平均运行效率比 2013 年提高 8 个百分点。

截止到 2015 年年底，全国原煤入选能力 26 亿吨，原煤入选率 65.9%，比 2010 年提高 15%，逐步接近于 2017 年目标。

区域层面，在 2015 年 11 月环保部组织的专项督查中，京津冀地区 203 批煤样中全硫均值 0.41%，灰分均值 10.23%，煤质总体控制较好。

城市层面，部分城市在 2015 年提出继续提高原煤入选率，部分城市如重庆、邯郸、张家口、鄂尔多斯、齐齐哈尔的目标已经接近或超过所设定的 2017 年目标，其他大多数城市也已经接近《行动计划》中规定的到 2017 年，原煤入选率达到 70% 以上的目标，详见图 32。

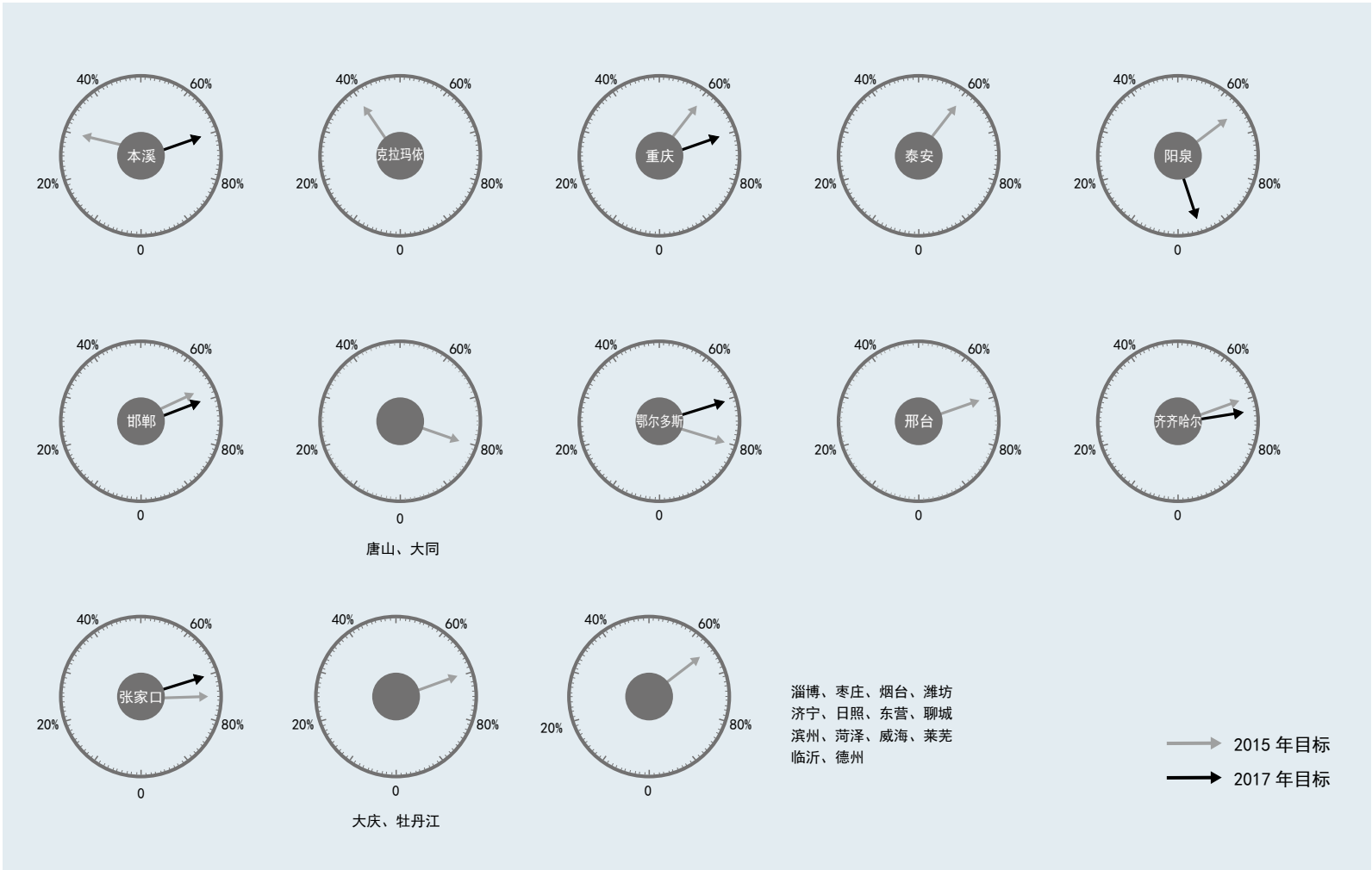


图 32 2015 年城市原煤入选率目标

加强绿化

2015 年，加强城市绿化开始作为一项新措施，被列入

众多城市的年度大气污染防治行动计划实施方案中。植被绿化可减少裸地面积，有效抑制城市主要污染源之一的扬尘污染。城市对绿化率的目标与实际进展见图 33。

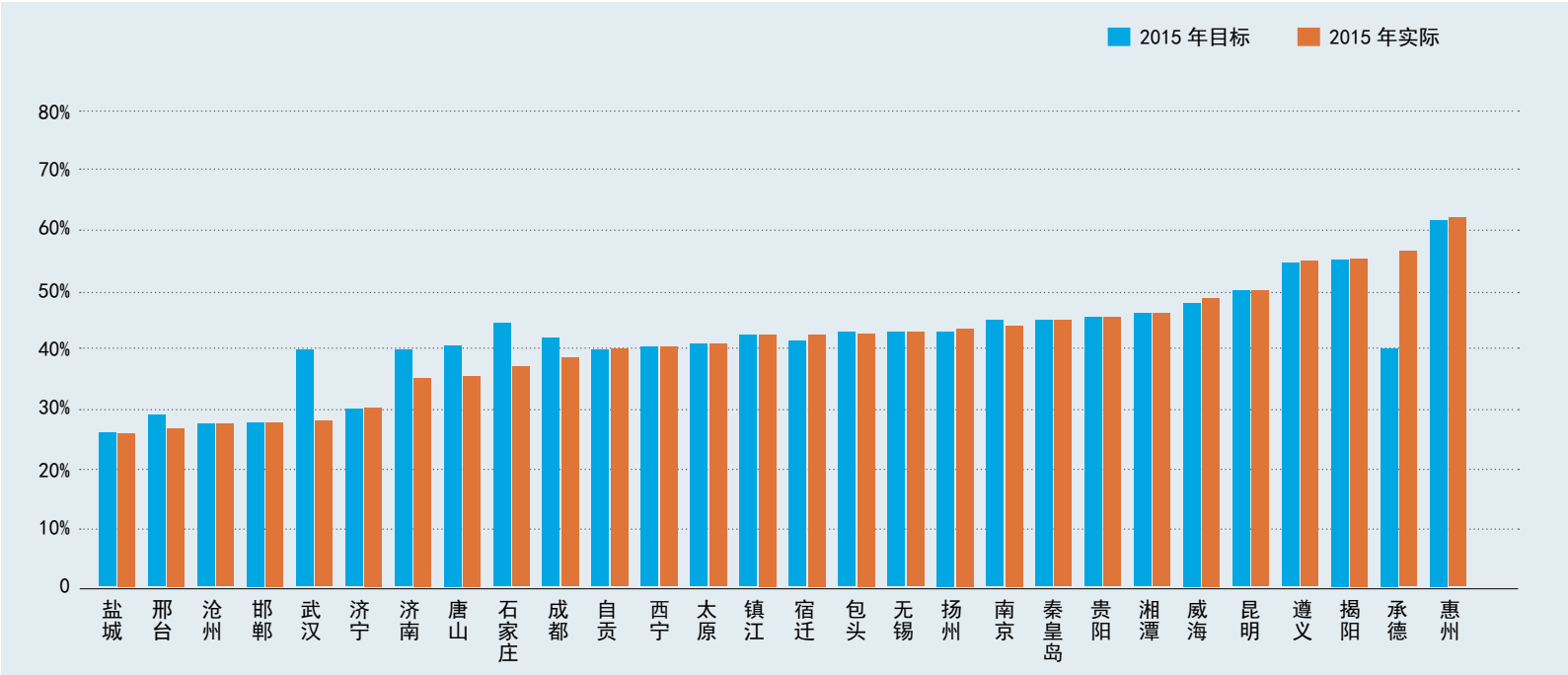


图 33 2015 年城市绿化率完成情况

面源管理

2015 年，国家加大了对扬尘污染及秸秆禁烧的治理力度。

在扬尘污染防治上，除延续去年已有措施外，施工扬尘排污费成为 2015 年新举措。2015 年 3 月和 5 月，北京和天津相继开征施工扬尘排污费，收费实施差别化政策（详细信息见“保障性措施”部分）。

在秸秆燃烧治理上，2015 年，全国主要农作物秸秆综合利用率为 80.1%，实现了 2015 年秸秆综合利用率超过 80% 的目标任务。

在区域层面上，京津冀及周边地区提出秸秆综合利用率平均达到 88% 以上的目标，其中：北京力争 100%；天津、河北、山西、内蒙古、山东分别达到 90%、95%、85%、86.5% 和 85%，实现各省区市 2015 年秸秆焚烧火点数量同比下降。2015 年，京津冀实际秸秆焚烧火点数量比上年减少 262 个，实现了秸秆焚烧火点数量同比下降的目标。

长三角 2015 年夏季秸秆焚烧火点数较去年下降 80% 以上，其中安徽省较 2014 年下降 95% 以上，江苏省秸秆火点数同比下降 91.2%，浙江省秸秆综合利用率达 89.7%。

终端减排

脱硫、脱销、除尘

在整个“十二五”期间，截止到 2015 年底，全国安装脱硫设施的煤电机组由 5.3 亿千瓦增加到 8.9 亿千瓦，安装率由 83% 增加到 99% 以上；安装脱硝设施的煤电机组由 0.8 亿千瓦增加到 8.3 亿千瓦，安装率由 12% 增加到 92%。

区域层面上，京津冀、长三角、珠三角地区均在 2014 年出台了重点行业大气污染限期治理方案，提出在 2014 年底或 2015 年 7 月 1 日前限期完成电力、钢铁、水泥、平板玻璃四大行业的脱硫、脱硝、除尘设施建设，详见图

34。2015 年，长三角在全面落实《长三角重点行业大气污染物限期治理方案》明确的四大行业 543 家企业、1027 条生产线或机组治理任务基础上，上海市增加了 88 家企业 114 项大气污染治理项目；江苏补充了 17 个涉及钢铁烧结机、石油裂化脱硫等项目；浙江将燃煤锅炉烟粉尘整治范围从 20 蒸吨以上扩大到 10 蒸吨以上；安徽提出 222 个限期治理项目。

2015 年，京津冀地区完成了燃煤锅炉脱硫脱硝除尘深度治理 1530 台、5.13 万蒸吨。在长三角地区，江苏省完成了 30 万千瓦及以上燃煤机组脱硫、脱硝技术改造，154 台钢铁烧结机和 45 条水泥熟料生产线均建成脱硫脱硝设施；浙江省 100% 的火电机组、燃煤热电机组和钢铁产能完成

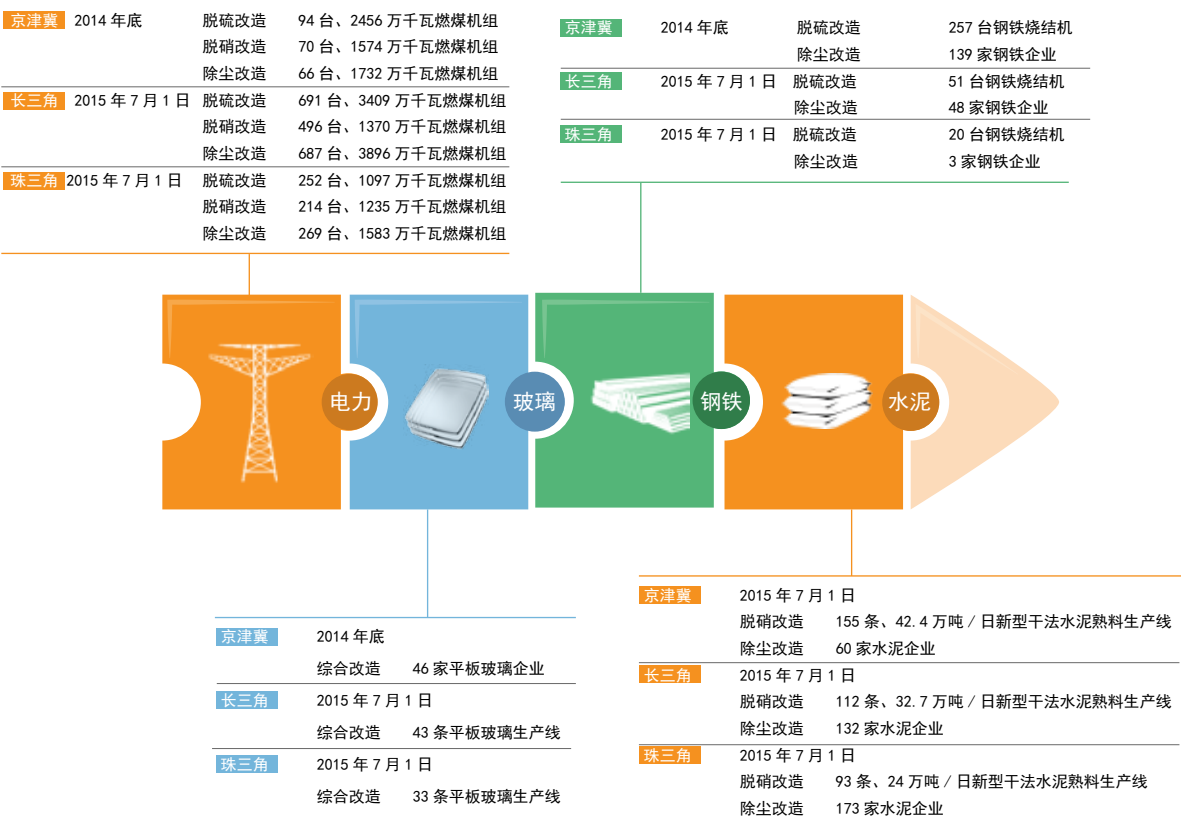


图 34 三区重点行业大气污染物限期治理目标

脱硫设施改造，100% 的火电机组、水泥熟料生产线建成脱硝设施，70% 以上的燃煤热电机组完成脱硝改造，火电、钢铁、平板玻璃等重点行业企业和 10 蒸吨以上燃煤锅炉完成一轮除尘设施提标改造。广东省 27 条平板玻璃生产线均在建或建成脱硝设施。

城市层面，各城市继续完成钢铁、水泥、石化、有色、化工等重点行业的大气污染防治设施的提标改造。对于电力行业，新建和在建燃煤发电机组须同步建设先进高效除尘、脱硫和脱硝设施，不得设置烟气旁路通道，大气污染物排放浓度达到排放标准。

超低排放改造

国务院常务会议决定，到 2020 年，全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放（即在基准氧含量 6% 条件下，烟

尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克 / 立方米）。为此，环保部、发改委和能源局发布文件，规定具体进程如下：2017 年前总体完成东部地区 30 万千瓦及以上公用燃煤发电机组、10 万千瓦及以上自备燃煤发电机组；2018 年、2020 年前分别完成中、西部地区 30 万千瓦及以上燃煤发电机组。并明确了超低排放电价补贴、发电量奖励、排污费激励、信贷融资支持等政策措施。

2015 年，全国的煤电超低排放改造都在加速。在区域层面，2015 年京津冀七省（区、市）共完成现役煤电机组超低排放改造 370 台、8800 万千瓦，其中河北省完成燃煤机组超低排放改造 252 台。长三角三省一市（沪苏浙皖）累计完成 80 台燃煤发电机组超低排放改造，其中江苏省完成 62 台、3008 万千瓦大型燃煤机组超低排放改造，占全省总装机容量的 40%；浙江省完成 22 台燃煤火电机组的清洁排放改造，累计 35 台火电机组和 10 台燃煤热电机组实现烟气清洁排放；上海

机动车排放标准升级

国家层面自 2015 年 1 月 1 日起，全国柴油车实施国四排放标准，国三标准的柴油车从此不得销售和注册登记。

区域层面，国家提出从 2016 年起，京津冀、长三角、珠三角等区域内重点城市应全面实施第五阶段汽、柴油车排放标准。在 2015 年底前，三区重点城市（上海、北京、天津、珠三角 9 市）已经率先实施了国五阶段的机动车排放标准，见图 35。

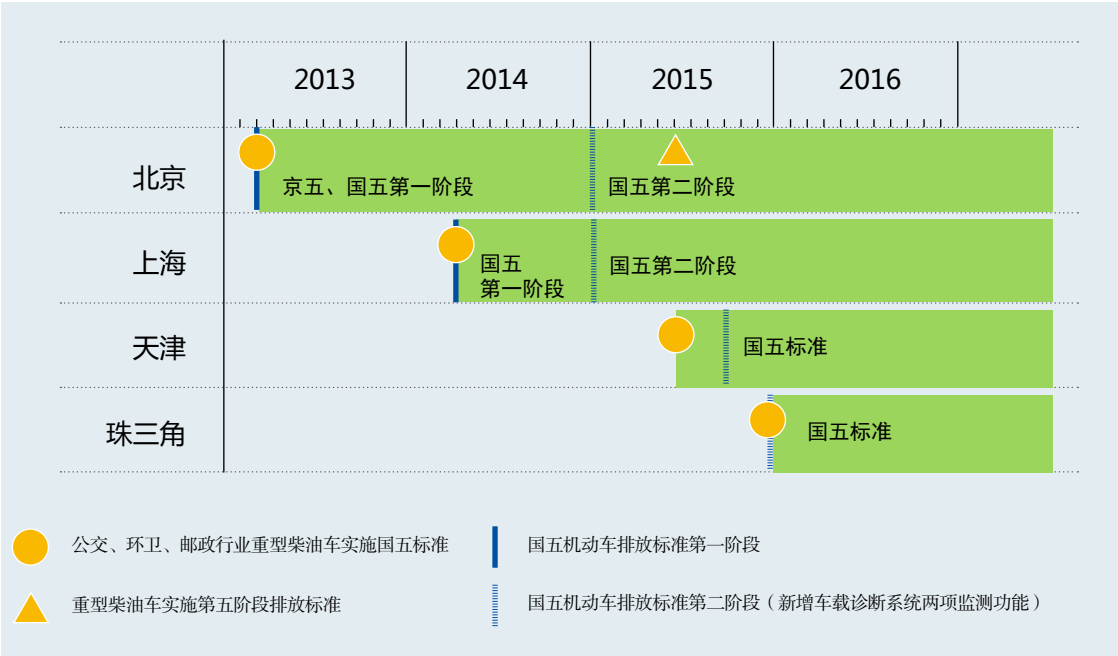


图 35 机动车排放标准升级情况

市完成3台公用燃煤机组超低排放改造和石膏雨治理。广东省完成569万千瓦燃煤机组超低排放改造。

城市层面，对燃煤发电机组施行超低排放的城市数目显著增加，包括三区所有城市、福建省的福州、厦门，山东省的济南、青岛、淄博、枣庄，内蒙古的赤峰、包头、鄂尔多斯，陕西省的西安、咸阳，广东省的韶关、汕头。唐山、邯郸、承德、洛阳、焦作等城市还出台了推进超低排放的工作方案或意见，以保证有条件的燃煤发电机组排放达到严于国家标准的超低排放限值。

实施特别排放限值、提高工业排放标准

2015年国家通过石油炼制，石油化工，合成树脂，无机化学，再生铜、铝、铅、锌及火葬场等6项工业行业污染物排放标准。至此，“大气十条”要求制定大气污染物特别排放限值的25项重点行业排放标准已全部完成。

2015年，京津冀及周边地区大气污染防治协作小组第四次会议通过了《京津冀及周边地区大气污染联防联控2015年重点工作》，联手在机动车污染治理、煤炭消费总量控制、秸秆综合利用和禁烧、化解过剩产能、挥发性有机物治理、港口及船舶污染治理六大重点领域共同治污。北京、天津以及河北省唐山、廊坊、保定、沧州6个城市划为京津冀大气污染防治核心区，北京与廊坊、保定对接，天津与唐山、沧州对接，北京和天津在大气污染治理资金、技术等方面结对对城市予以支持帮助。

长三角大气污染防治协作机制办公室在2015年召开了第四次会议，确定了2015年大气污染防治协作的重点工作，加强了煤炭消费总量控制和清洁能源替代、煤电节能减排升级与改造、工业结构调整和污染防治、机动车污染防治、秸秆焚烧和扬尘污染治理等5项工作。

在三区以外，青海、四川、陕西和新疆建立或推进大气治理领域的区域合作。按照青海省政府要求，西宁市与海东市建立的大气污染联防联控联席会议制度得到进一步完善，加强了联合执法、信息共享、预警应急等措施；自贡、泸州、宜宾、内江四市签订了工作协定，迈出川南地区大气污染联防联控重要一步，川南四市将共同开展区域空气质量达标规划编制工作，建立启动应急响应机制与污染减排措施，以实现区域空气质量整体达标；陕西省推动建立了包括西安、宝鸡、咸阳、铜川、渭南等城市的关中城市群大气污染治理联席会议制度，旨在落实重点防治区域大气环境信息共享、预报预警、应急联动、联合执法和科研合作；新疆维吾尔自治区克拉玛依市、塔城地区两地环保部门签署了联防联控协议，建立了污染联防联控机制和重大环境污染案件通报机制，通报双方执法工作情况，实现交界区域污染源信息共享。

经济手段

排污费

(1) 施工扬尘排污费开征

2015 年，京津及江苏省开始征收施工扬尘排污费，采取差别化收费政策，具体如下：

2015 年 3 月 1 日起，北京开征施工扬尘排污费，依据施工扬尘管理等级标准，实施差别化收费政策，平均为每公斤 3 元，施工工地扬尘管理达到优秀等级每公斤 1.5 元；达到达标等级每公斤 3 元；不达标的，每公斤 6 元。

2015 年 5 月 1 日起，天津实施扬尘排污收费制度，对无法监测排放浓度的散体物料堆存、装卸以及施工产生的扬尘，实行“双减双罚”的收费办法：对采取控

尘措施的单位，相应降低收费标准、核减计征收费的排放量；不采取任何措施的，双倍计征。

江苏省全面开征城市施工工地扬尘排污费，无锡等江苏省城市收费标准为 1 元 / 平方米 · 月。

(2) 在石化和包装印刷行业试点征收 VOCs 排污费

国家发展改革委、财政部、环境保护部于 2015 年 6 月制定发布了《挥发性有机物排污收费试点办法》，要求将石油化工行业和包装印刷行业作为试点行业，按照 VOCs 排放量折合污染当量征收 VOCs 排污费，计划于 2015 年 10 月 1 日起执行。广州在 2015 年 7 月率先开始征收 VOCs 排污费，截止 2015 年底共对 669 家挥发性有机物排放企业征收三苯排污费 112.89 万元。其后，北京、上海、江苏、安徽和湖南 5 个地区出台了地方 VOCs 排污费征收办法，开始试点征收 VOCs 排污费。

表 1 2015 年省市开展 VOCs 排污收费情况

省市	发布时间	收费时间	收费行业	收费价格	差别化收费	
北京	2015.09.15	2015.10.01	石油化工、汽车制造、电子、印刷、家具制造	20 元 / 公斤	开展清洁生产审核并通过评估； 排放浓度≤本市排放限值的 50%； 当月未因污染环境受到环保部门处罚	10 元 / 公斤
					未安装废气治理设施或运行不正常； VOCs 排放超过本市标准等	40 元 / 公斤
上海	2015.12.16	第一 阶 段： 2015.10.01； 第二阶段： 2016.07.01； 第三阶段： 2017.01.01	石油化工、船舶制造、汽车制造、包装印刷、家具制造、电子等 12 大类行业中的 71 个中小类行业	第一阶段：10 元 / 千克； 第二阶段：15 元 / 千克； 第三阶段：20 元 / 千克	按本市工业 VOCs 治理方案完成废气治理； 排放浓度≤排放限值的 50%； 当年未收到环保部门处罚	收费标准的 50%
					未完成废气治理，或废气治理设施运行不正常，或挥发性有机物超标排放，或淘汰类相关企业	收费标准的两倍
					限制类相关企业	收费标准的 1.5 倍
江苏	2015.12.28	2016.01.01	石油化工及包装印刷等试点行业	2016.01.01--2017.12.31 每 污 染 当 量 3.6 元； 2018.01.01 起，每污染当量 4.8 元	企业污染物排放浓度值在规定排放标准 80%-100% 之间	基准收费标准
					在规定排放标准 50%-80% 之间	基准收费标准的 80%
					低于规定排放标准 50%	基准收费标准的 50%
安徽	2015.12.30	2015.10.01	石油化工及包装印刷等试点行业	每污染当量 1.2 元	企业 VOCs 排放浓度值超过规定的排放限值或高于规定的排放总量指标	收费标准的一倍
					同时存在上述两种情况的	收费标准的二倍
湖南	2015.12.17	2016.03.01	石油化工及包装印刷等试点行业	每污染当量 1.2 元	企业 VOCs 排放浓度值超过国家或省规定的排放限值，或高于规定的排放总量指标	收费标准的一倍
					同时存在上述两种情况的	收费标准的二倍

项目补贴与专项资金

(1) 大气污染防治专项资金逐年增加

2015 年，中央财政划拨 106 亿元专项资金，较 2014 年增长 8.2%。北京、天津、河北、河南、山东、内蒙古、山西、江苏、浙江、安徽、上海的大气污染防治得到中央财政支持。

国家层面提出，今后的大气污染防治专项资金将适度向燃煤电厂节能减排效果较好的地区倾斜。国家开发银行亦将给予优惠信贷，以进一步鼓励超低排放和节能改造。

城市层面，北京、邯郸、廊坊等城市加大了大气污染防治资金，城市 2015 年投入的大气污染防治资金见图 36。



（2）增加新能源公交运营补助

2015 年，国家计划下发节能减排补助资金 478.5 亿元，较 2014 年增长 40.4%，此项支出把用于燃油公交车的补贴调整为新能源公交车补贴。

此外，各城市均相应加大资金保障，设立专项资金，用于企业搬迁关停、黄标车淘汰与老旧车辆报废、新能源汽车推广、煤改气、清洁型煤与节能环保炉具推广、大气污染防治科学研究等方面；并开始鼓励和引导社会资金投入，建立政府、企业、社会多元化投资机制，为防治大气污染提供必要的资金保障。

行政手段

约谈、综合督查

环保部在 2015 年加大了公开约谈力度。2015 年，约谈地方政府“一把手”并通过媒体向社会公开，这一重大举措使得大气污染问题得到更广泛关注。环保部公开约谈了 15 个市级政府主要负责人（长春、沧州、临沂、承德、驻马店、保定、吕梁、资阳、无锡、马鞍山、郑州、南阳、百色、张掖、海西州），约谈的主要原因是大气污染问题，其数量较 2014 年的 7 个市级政府增加一倍。

2015 年环保部建立了环保督查工作机制，督查的重点由“督企”转向“督政”，加强了综合督查。截止到 2015 年年底，环保部对 33 个市（区）开展了综合督查。此外，中央深化改革小组要求省级环保部门对行政区 30% 以上的地市级人民政府开展环境保护综合督查。2015 年，各省、自治区、直辖市环境保护厅（局）共对 163 个设区市、自治州、直辖市的区县人民政府实施综合督查，督查比例达到 39.5%。其中，江西、山东、甘肃和宁夏回族自治区分别完成 27.3%、11.8%、28.57% 和 20%，其他 26 个省份及新疆生产建设兵团均已达到了 30% 设区市的综合督查任务，海南省因机构改革调整等原因未能开展综合督查工作。

在实施综合督查工作中，各地对 31 个市进行了约谈、20 个市（县）实施了区域环评限批、对督查中发现的 176 个问题挂牌督办。仅在华北环保督查中心管辖区域，因环境整改被约谈后，沧州市 29 名、驻马店市 7 名、保定市 3 名、承德市 18 名，共 57 名相关主要负责人被批评、警告、免职，但环保部未公开多少督查是针对大气污染案件。

针对约谈后治理效果的评估，目前公开的信息还较少，较少城市如临沂和驻马店公布了约谈处理结果。山东临沂被约谈后，关停了 57 家污染企业。而驻马店市对环保管理工作不力的 4 名主要干部处以降职处分，并关闭整顿不符合产业政策、存在环境污染问题的企业。

空气质量排名

自 2013 年 1 月起，中国环境监测总站开始对 74 个重点城市进行空气质量排名，并发布月度报告，持续至今。但是，除对第一阶段实施新空气质量的 74 个城市外进行空气质量排名外，并未对其它 264 个已经实时发布空气质量信息的城市进行空气质量排名。

立法手段

新环保法实施与大气法修订

2015 年 1 月 1 日起，新修订的《环境保护法》开始实施，为环保执法提供了保障。2015 年，全国移送涉嫌环境污染犯罪案件 1685 件，针对环境违法事件，实施按日连续处罚 715 件，罚款数额 5.69 亿元；实施查封扣押 4191 件、限产停产 3106 件。各级环保部门下达行政处罚决定 9.7 万余份，罚款 42.5 亿元，比 2014 年增长了 34%。但是，环保部未公开与大气污染相关的处罚数据。

在区域层面，京津冀及周边地区共立案查处大气污染违法案件 1.68 万起，处罚罚金 14.1 亿元，关停取缔违法企业 5700 余家，其中，北京大气环境类违法行为共 1937 起，处罚金

额 4404.23 万元。重庆市市环保局全年受理环境污染信访投诉案件 57116 件中，大气污染共有 18375 件，占了 32%。

2015 年，在全国的环境保护大检查中，环保部共检查企业 177 万家，查处各类违法企业 19.1 万家，责令关停取缔 2 万家、停产 3.4 万家、限期改正 8.9 万家，但未公开多少被查处企业与大气污染相关。

2015 年是新环保法实施后的环境公益诉讼元年。2015 年全国各级法院受理环境公益诉讼案件 53 件，其中民事公益诉讼案件 47 件，行政公益诉讼案件 6 件。但政府部门未公开与大气污染相关案件的统计数据和信息。

此外，《中华人民共和国大气污染防治法》于 2015 年 8 月修订通过，分别对大气污染防治标准和限期达标规划、大气污染防治的监督管理、大气污染防治措施、重点区域大气污染联合防治、重污染天气应对等内容作了规定，并于 2016 年 1 月 1 日起施行。

信息公开与空气重污染预警

2015 年，环保部加大了环境信息公开力度，大力推进空气质量、区域环境质量状况等信息公开，并及时发布重点区域空气质量预报预警信息。自 2014 年 12 月 28 日起，环保部通过部政府网站、中国环境监测总站网站向社会发布京津冀、长三角、珠三角重点区域空气质量预报和重污染天气预报信息。

城市层面，所有 161 个城市均在各自环保局网站上建立了重点污染源监测信息公开平台，不断扩大污染源在线监测范围，对污染源监督性监测和企业自行监测信息予以公开，保障公众知情权，并接受社会监督。监督性监测通常以月报或季报的方式由环保局发布；对于企业自行监测信息，公民可直接进入环保局网站的公开平台随时查看最新信息。

城市案例

燃煤锅炉改造城市案例

上海篇



一、背景

上海作为我国东部的超大城市，长期以来十分重视大气污染物减排和环境空气质量改善，大气污染控制工作也一直走在全国的前列。就燃煤锅炉改造工作而言，上海也是全国最早开展此项工作的城市之一，早在 2000 年前后就已经开始了相关工作的探索和试点。该项工作的开展主要基于以下几方面的背景和条件：

（1）能源消费总量持续攀升，煤炭比重过高。自 1995 年以来，上海的煤炭消费总量呈明显的上升趋势，同时煤炭比重居高不下。2000 年，上海市能源消费总量已经达到 5499.5 万吨标煤。

（2）燃煤锅炉量大面广。2000 年，上海市燃煤锅炉总量约为 3800 余台。其中，内环线以内 621 台，内外环之间 1056 台，外环线以外 2149 台。全市平均锅炉分布密度为 0.6 台 /km²，而内环线以内的中心城区则高达 6.2 台 /km²，锅炉分布密度偏高。

（3）大气污染物排放体量大，环境改善需求强烈。1998 年“两控区”区划方案获国务院批准，明确了我国 SO₂ 减排重点区域，上海市被划入 SO₂ 减排区范围。2000 年，上海市工业废气排放的 SO₂ 为 46.49 万吨，烟尘为 14.12 万吨，整体排放体量巨大。2000 年 4 月，全国人大修订《大气污染防治法》，加大了大气污染防治的力度，为燃煤锅炉的清洁能源替代提供了强有力的法律支持。针对 SO₂ 排放，上海市规定了数项制度和措施，其中包括实施排污总量控制和许可证制度、依法划定“禁煤区”、限期改用清洁能源、限期关停小火电机组。

（4）西气东输工程启动，提供气源保障。天然气供应是燃煤锅炉实施清洁能源替代最重要的保障。1999 年，上海开始使用东海平湖油气田的天然气。2000 年，“西气东输”工程项目正式启动。2003 年，靖边至上海段试运投产成功。2004 年 1 月 1 日，“西气东输”正式向上海供气。“西气东输”工程的建设和运营为上海

推动能源结构调整、促进环境状况改善提供了契机，使上海使用清洁能源替代燃煤成为可能。

二、上海市燃煤锅炉改造政策历程

1、上海市燃煤锅炉改造的初期推广

（1）1999 年，上海市首先在卢湾区、黄浦区开展区域内的燃煤小炉灶清洁能源替代工作试点，试点后把小炉灶的清洁能源替代工作推广到了整个中心城区。

（2）2001 年，上海市经济信息委员会和上海市环境保护局共同制订并发布《上海市经委、市环保局关于本市燃煤锅炉及工业炉窑改清洁能源实施办法的通知》（沪经节 [2001]407 号），标志着上海市锅炉清洁能源



图 37 上海市“基本无燃煤区”区划图

替代工作的正式全面启动；同年，上海市环境保护局出台《关于2001年燃煤锅炉清洁能源替代专项资金发放的通知》（沪环保控[2001]361号），规定了燃煤锅炉清洁能源替代的补贴标准和条件。

（3）2002年，上海市环境保护局出台《上海市“基本无燃煤区”区划和实施方案》，划定燃煤锅炉清洁能源替代的区域范围（见图37）。

2、上海市燃煤锅炉改造的全面推进

自2000年以来，虽然上海市燃煤锅炉清洁能源替代政策持续推进，但进度相对缓慢。“十二五”初期，随着上海及周边区域灰霾污染的持续爆发，社会和公众对改善大气环境质量的呼声日益高涨，工业污染治理更是重中之重。此时上海市锅炉数量依然巨大，加之以下几方面的局势和条件，新一轮清洁能源替代工作在上海市全面推进。

（1）能源结构调整力度进一步加大。上海市“十二五”能源发展规划提出：优化一次能源结构，控煤增气、择优扶新，大力增加外来电、天然气、新能源等清洁、低碳能源的供应，严格控制煤炭消费增长。优化电源和电网、气源和气网等布局结构，进一步完善多气源格局，增加天然气发电能力，积极发展区域热电联产和分布式供能系统，继续推进实施电力工业“上大压小”，形成大中小相互调节、互为补充的电力供应体系。

（2）天然气供应能力日益增强。2009年，上海加快建设天然气主干网二期工程以及中石化川气东送工程上海段及末站，为接收川气创造了条件。2009年全市天然气供应量达33.5亿m³，比2008年增长11.7%。同时，上海继续加快燃气管网建设，全市输气管道总长度达到21153km。

在此期间，上海市政府及相关部门先后出台了一系列政策文件积极推进和保障清洁能源替代工作的顺利开展，主要包括：

（1）2012年，上海市政府转发市发改委、环保局等6

委办联合制定的《上海市燃煤（重油）锅炉清洁能源替代工作方案》和《上海市燃煤（重油）锅炉清洁能源替代专项资金扶持办法》（沪府办发[2012]36号，以下简称“36号文”），新一轮清洁能源替代工作全面启动；同年，上海市政府通过《上海市“无燃煤区”、“基本无燃煤区”区划和实施方案（2011—2015年）》（沪府[2012]40号），为清洁能源替代工作提供了法律支撑。

（2）2013年11月，在《大气污染防治行动计划》出台仅一个多月后，上海市政府就发布了《上海市清洁空气行动计划（2013—2017）》，明确指出：“到2015年，完成2500余台燃煤（重油）等高污染燃料的锅炉和300余台窑炉的清洁能源替代或调整关停，基本取消经营性小茶炉、小炉灶等分散燃煤（或其他高污染燃料）设施；到2017年，完成热电联产机组和集中供热锅炉等燃煤设施的清洁能源改造，取消分散燃煤设施。”。

（3）2013年12月，上海市政府颁发《关于进一步加大力度推进燃煤（重油）锅炉和窑炉清洁能源替代工作的实施意见》（沪府办发[2013]66号，以下简称“66号文”），进一步明确了上海市燃煤锅炉清洁能源替代工作的主要目标、保障措施和配套政策。

（4）“十三五”伊始，上海市发改委等七部委联合下发了《上海市煤炭减量替代工作方案（2015—2017年）》，其中进一步明确要求：到2015年底，完成全市近3000余台分散燃煤锅炉和窑炉的清洁能源替代或关停；到2016年底，全面取消本市经营性小灶炉等分散燃煤设施；到2017年底，完成全市集中供热及热电联产锅炉的清洁能源替代。

三、主要政策措施及技术选择

1、政策措施

自上海市开展燃煤锅炉清洁能源替代以来，政府先后出台了众多政策文件，其中最重要的两项政策则是36号文和66号文。具体而言，66号文是36号文的深化和加强，相比36号文，

66号文在众多方面做了重大调整，更加科学合理，更具可操作性。具体表现在以下几方面：

- (1) 进一步扩大了清洁能源替代目标范围。根据36号文的规定，到2015年底，上海市划定的“无燃煤区”、“基本无燃煤区”范围内的1300余台（约4000蒸吨）燃煤（重油）锅炉需要实施清洁能源替代；而66号文则将全市市域范围全部划定为无燃煤区域，要求到2015年底，完成全市2898台燃煤（重油）锅炉和窑炉的清洁能源替代。
- (2) 采用年度差别化激励政策，进一步增强了补贴力度。相比36号文，66号文对补贴政策进行了梯度差别化调整。如果企业在2013至2014年间完成替代，则可享受更多的补贴资金，具体补贴标准见表2。

表2 上海市燃煤锅炉清洁能源替代补贴不同标准(单位:万元)

36号文补贴			66号文补贴标准	
区域	项目	标准	2013-2014 年间完成	2015年完成
黄浦、徐汇、长宁、普陀、闸北、虹口、杨浦	市级	8	12	8
	区县级	12	12	12
	合计	20	24	20
浦东、宝山、闵行、嘉定、松江	市级	12	16	12
	区县级	12	12	12
	合计	24	28	24
金山、青浦、奉贤、崇明	市级	20	26	20
	区县级	10	10	10
	合计	30	36	30

- (3) 提高锅炉改造的资金补贴上限。36号文规定，同一个独立法人单位享受的市级补贴最高不超过500万元，区县级补贴最高不超过250万元；而在66号文中，将同一个独立法人单位享受的市级补贴最高限额由500万元提高至1000万元，同时各区县政府可根据实际情况提高区县级补贴最高限额。

(4) 优化资金申请的审批流程。根据36号文，燃煤锅炉清洁能源替代财政补贴的申请流程为：项目改造合同签订后向区县主管部门提出专项资金补贴申请→各区县主管部门对用户单位上报材料进行初审→替代项目竣工后，用户需提供指定申请材料（设备购置合同和发票等5类材料）→各区县主管部门负责组织本区县相关部门对申请替代项目进行核实初审→市推进工作小组办公室将审核意见报市节能减排办并将审核意见和资金拨付申请报市财政局→将补贴资金拨付至各区县财政局；而66号文对这一流程做了最大程度的简化，规定企业只需提供原燃煤（重油）锅炉和窑炉关停方式的证明材料，以及改造或重新购置清洁能源替代设备设施（方式）信息即可完成补贴申请。

(5) 加大对供气、供电等配套工程设施的支持力度。36号文为了减轻锅炉替代企业的经济负担，要求对于未列入燃气发展规划、需要建设用户供应专线（或支线）的改造情况，燃气供应企业按照《上海市公用管线工程预算定额（2000）》标准的50%，收取排管工程费（供需双方另有约定的，从其约定）；而66号文对此项也做了更有利于改造企业的调整，具体为：对36号文中原需用气企业承担的50%（40%）天然气管网（用户红线外的）敷设费用，调整为由区县政府和企业分别承担其中的一半。其中，实施电锅炉替代的0.4千伏业扩工程，实行按实收费，涉及的上级电网改造工程，费用由供电企业承担，按业扩配套项目实施；实施电锅炉替代的10千伏业扩工程，对其中电锅炉部分的供电容量，在本市非居民业扩工程定额标准的基础上给予优惠。

(6) 明确和扩大扶持范围和对象。除以上几项重大调整外，相比36号文，66号文还进一步明确和扩大扶持范围和对象，指出对2011-2015年期间使用煤炭、重油、水煤浆、木材等高污染燃料的锅炉和窑炉等设施，在满足原有设施功能的前提下，采用天然气、电力、太阳能、热泵、热力（含集中供热）等清洁能源替代（含非锅炉形式）的企业，市、区县两级财政均给予一次性

补贴；鼓励燃气、电力供应企业为已实施清洁能源替代企业提供优惠；对涉及民生的生活服务类企业开展清洁能源替代的，燃气、电力等能源供应企业应提供更加优惠的能源供应价格。

2、技术选择

上海市燃煤锅炉清洁能源替代采用的技术主要以煤改气、煤改电为主，同时也有分布式供能、热泵等技术作为补充。

(1) 煤改气

燃气锅炉具有良好的燃烧性，其特点为起火迅速、锅炉升温快、调节灵活、燃烧效率高、环境污染小。由于系统简单，附属设备少，自动化程度较高，因此维护成本也较低。

由于燃气锅炉可生产热水或蒸汽，因此广泛适用于工厂、医院、学校、宾馆、酒店等需要蒸汽、采暖、生活热水、洗浴等场所。此外，燃气锅炉具有占地面积小、操作灵活等特点，非常适用于商业酒店、办公学校、居民住宅、娱乐场所等民用建筑或公共建筑的采暖需求。某些生产企业也需要燃气锅炉产生的蒸汽进行产品加工、产品消毒、半成品烘干、中间品退火等。

为保障煤改气的顺利实施，上海市政府对实施天然气替代的项目，继续按照 36 号文和 66 号文的有关规定执行天然气管网（用户红线外）敷设费用，由燃气企业承担 50%（60%）天然气管网敷设费用，区县政府和企业各承担 25%（20%）。

(2) 煤改电

煤改电以电锅炉的应用为主。电锅炉具有清洁环保、经济性好、节约空间、运行简单的特点，尤其是从系统节能的角度看，对电网的移峰填谷非常有利，可减轻电力高峰负荷压力，降低设备容量，减少基建投资，达到降低电网线损，节约用电的目的。

由于电力供应覆盖范围较天然气更广，电力已成为全市企事业单位和社区居民最方便、最可靠、最清洁的能源之一。此外，电锅炉产品规格多、品种多，可满足各种用途、各种环境和各种条件下的供热需要，用户可根据实际用热量选择直接供热或蓄热供热，因而适用于宾馆、别墅、厂房、办公楼、政府机关、高等院校、医院、部队等各种场所。

根据 2015 年上海市《关于加快推进本市集中供热和热电联产燃煤（重油）锅炉清洁能源替代工作的实施方案》，电网企业要加强与区县电网规划、市政道路等相关部门的协作与沟通，将燃气热电联产纳入区域电网规划范畴，加快配电网建设，并负责实施燃气热电联产改造的企业外部（用户升压站外）接网设施以及由接入引起公共电网改造部分的工程投资和建设。对符合“以热定电”原则实施燃气热电联产改造的企业免收系统备用容量费。

四、参与部门及各方职责

上海市燃煤锅炉改造主要通过清洁能源替代的方式实施完成。为了保障该项工作的顺利推进，上海市专门成立了燃煤锅炉清洁能源替代推进工作小组办公室，负责清洁能源替代工作的总体实施落实。此外，参与该项工作的各方还包括市财政局、市节能减排办、各区县政府、各项目单位等。根据 36 号文的要求和规定，各参与方的职责如下：

（1）市推进工作小组办公室：汇总并上报区县清洁能源替代年度计划和补贴资金需求预算，按申请程序做好清洁能源替代项目的补贴资金审核。

（2）市财政局：负责燃煤（重油）锅炉清洁能源替代专项资金的划拨、使用监管和绩效评估。

（3）市节能减排办：负责本市燃煤（重油）清洁能源替代专项补贴项目计划和资金预算的审核、管理和总体平衡，对补贴项目实施情况进行抽查。

（4）各区县政府：负责落实本区县补贴资金。主管部

门编制实施计划和补贴资金预算；负责本区县替代项目资金补贴申请的受理、审核和汇总上报；负责项目的推进实施、监督检查和替代完成的核实等；制定本区县清洁能源替代资金补贴实施办法；及时拨付市区两级补贴资金。

（5）市推进小组各成员单位：按各自分工做好项目监督管理工作。

（6）各项目单位：提出项目申请并确保申请材料的真实性；按计划完成项目实施；配合市区相关部门做好项目的监督检查和验收工作。

66号文出台以后，除36号文中明确的职责分工外，新增有关部门的职责分工为：

（1）市发展改革委协调集中供热企业的热电联产改造和电力接入，加快项目审批进度，加大电力接入协调力度。

（2）市经济信息化委（市清洁能源替代推进办公室）作为清洁能源替代工作的市级主要推进部门，根据本实施意见，进一步细化工作方案，优化资金申报流程，加大推进和协调力度；加强清洁能源替代的宣传和技术服务，编制技术、案例和设施设备供应的宣传手册；设立监督举报电话，进一步加强清洁能源替代工作的监督和管理。

（3）市环保局加快修订本市锅炉和窑炉的排放标准，落实和加强环保监管和监测，加大执法力度，依法从严处罚。对排放不达标的单位，由环保部门依法报请所在地政府责令其限期治理；逾期未完成治理任务的，由环保部门报请做出限期治理决定的政府责令其停业、关闭。

（4）市建设交通委会同市发展改革委负责推进全市燃气总体规划以及各区县燃气规划的制定和修订，推进燃气公司按照规划开展天然气管道的配套建设，指导

燃气公司实施优惠供应价格，加强对天然气供应、工程施工、价格收费等方面的监督；协调非管输企业和燃气公司的衔接，制定非管输应用的管理办法和规程。

（5）市财政局协调监督各区县政府配套资金的到位情况，组织指导绩效评定工作。

（6）市质量技监局依法履行锅炉节能监督管理职责，配合相关部门加强执法检查；为企业提供锅炉停用/报废的相关证明；研究出台配合本实施意见的锅炉检验及节能检查办法。

（7）市规划国土资源局加强对区县规划、国土资源管理部门在天然气管网、热力管网规划审批以及项目建设过程中规划审批、用地等的指导、协调和衔接工作。

（8）上海燃气集团和各区县燃气供应企业根据全市及各区县天然气管网规划，加快管道的敷设；落实燃气价格优惠政策；为锅炉和窑炉清洁能源替换提供技术服务和配套建设。

（9）市电力公司负责加快电网建设、保障电力供应，为锅炉和窑炉清洁能源替代提供技术服务、电力配套和相关优惠。

66号文还突出了各相关部门的协调合作，强调各区县政府是清洁能源替代工作的责任主体，规定：市属工业企业和园区的清洁能源替代工作，由市经济信息化委会同市国资委等部门、单位协助所在地区县政府协调推进；其他市属企业的清洁能源替代工作，由各行业主管部门协助所在地区县政府协调推进；中央在沪企业的清洁能源替代工作，由市经济信息化委协助所在地区县政府协调推进。

作为燃煤锅炉清洁能源替代的责任主体，各区县政府与市政府签订目标责任书，明确年度推进完成进度和指标，再由区县政府落实到具体部门推进。因此，区县政府负责各区县推

进进度的跟踪、监管。其主要监管手段为现场检查，通过对名单上企业落实情况的现场考察、一一推进，最终完成企业的清洁能源替代。此外，企业在申领政府补贴时，需要对改造情况进行现场验收，该验收也是政府监管的重要手段之一。根据分工，各相关部门的监管责任为：质监部门重点加强对高耗能燃煤锅炉和窑炉的查处，从源头进行控制；环保部门强化对设施不正常运转、超标排放等行为的重点监管，并依法采取按日计罚等措施，强化末端管理；各区县、街镇结合结构调整、打非拆违、安全排查等工作，组织开展综合整治，重点治理各类违法燃煤设施。

具体实施过程中，对于一些不愿意配合清洁能源替代工作的单位，环保部门则主要通过充分运用《中华人民共和国环境保护法》和《上海市大气污染防治条例》，针对违反建设项目、锅炉冒黑烟、设施不正常运行、超标排放等行为进行从严从快从重处罚。运用行为罚、按日计罚、查封扣押等措施，形成执法高压态势。对执法中发现的涉及燃煤锅炉和窑炉的环境违法行为，依法实施停产限期治理。此外，对于 2016 年 1 月 1 日以后继续使用高污染燃料的中小燃煤（重油）锅炉和窑炉，环保部门依法责令拆除或者没收燃用高污染燃料的设施。

五、政策效果

2001 年至 2005 年期间，上海市总计完成了 2000 余台燃煤炉灶清洁能源替代改造任务。全市建成了 321 平方公里“基本无燃煤区”，比原定的 150 平方公里“基本无燃煤区”的创建目标翻了一番。内环线内剩余的 621 台燃煤锅炉全部完成清洁能源替代或停用，实现了内环线以内区域的“无燃煤化”。具体完成情况见表 3。

2010 年以来，随着新一轮清洁能源替代工作的推进，锅炉替代进度进一步加快。截至 2015 年底，全市已全面完成本市中小燃煤锅炉的清洁能源替代工作，完成 2442 台中小燃煤（重油）锅炉和窑炉的清洁能源替代，取缔经营性小茶炉和小炉灶 3626 台，除集中供热锅炉外，其余分散燃煤锅炉均已改造完毕。

根据统计，通过本轮清洁能源替代工作的完成，每年可减少分散燃煤 180 万吨标煤，减排二氧化碳 288.2 万吨，二氧化硫 2.4 万吨，氮氧化物 1.4 万吨，烟尘 0.8 万吨，锅炉综合能效水平整体提升 28%，节能约 55 万吨标煤。

表 3 上海市燃煤锅炉清洁能源替代完成情况（2001–2005）

区域范围	替代锅炉台数 （台）	减少燃煤量 （万吨）
内环线以内	621	48.5
内外环之间	717	78.9
外环线以外	728	68
合计	2066	195.4

六、燃煤锅炉治理的经验与挑战

上海市燃煤锅炉清洁能源替代工作推进至今，取得了比较显著的成果，主要的经验包括以下方面：

（1）建立协调工作制度、多部门协作

上海市燃煤锅炉的清洁能源替代责任主体为地方政府，参与部门包括发改委、经信委、环保局、财政局、燃气公司、电力公司等部门。为了确保工作的顺利开展，专门成立了燃煤锅炉清洁能源替代推进工作小组办公室，由推进办定期召开联席会议，并汇总各部门相关工作要求和进展动态，每季度编制一期工作简报。在工作的推进落实过程中，分管副市长多次召开专题协调会议，解决推进中的难点问题。正是在地方政府的统一指导下，各部门统一协作，共同推进，才有力保障了燃煤锅炉改造的顺利实施。

（2）引逼结合，双向推进

首先，制定经济补贴政策，引导企业主动实施燃煤锅炉清洁能源替代。同时，补贴政策的制定也考虑了梯度激励。通过政策的梯度化鼓励企业提前改造，并根据改造的时间，给予不同程度的补贴。改造越早，补贴越多。

其次，通过锅炉排放标准的严化，逼迫企业尽早实施清洁能源替代。2014年8月，上海市颁布了《锅炉大气污染物排放标准》（DB31/387-2014），该标准自2014年10月1日起实施，并替代原地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB31/387-2007）。该标准规定上海市燃煤锅炉的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物的排放限值分别为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ ，相关限值比国家特别排放限值要求严格了25%以上。

再次，在逼迫企业实施清洁能源替代方面，上海市还同步提高了污染物排放收费标准。通过收费标准的提高，进一步倒逼企业实施清洁能源替代。

（3）区县支持，出台配套政策

考虑到燃煤（重油）锅炉采用清洁能源替代设备投资高、运行成本高，为此，市区两级财政对替代项目给予一次性设备投资补贴。而各区县政府作为推进的主体，也出台了配套补贴政策，与市财政一起，通过经济激励，推动燃煤锅炉改造的完成。

（4）强化执法监管

质监部门重点加强对高耗能燃煤锅炉和窑炉的查处，从源头进行控制；环保部门强化对设施不正常运转、超标排放等行为的重点监管，并依法采取按日计罚等措施，强化末端管理；各区县、街镇结合结构调整、打非拆违、安全排查等工作，组织开展综合整治，重点治理各类违法燃煤设施。

由于上海市的燃煤锅炉改造工作已经提前完成了预定的目标和任务，全市除集中供热锅炉预计在2017年前完成燃气改造外，其余中小燃煤锅炉已经全面实现了清洁能源替代，因此，未来的挑战主要在于推进落实集中供热锅炉的清洁能源替代。为此，2015年7月30日，上海市发改委、经信委、环保局、财政局又联合发布了《加快推进本市热电联产燃煤锅炉清洁能源替代工作的实施方案》，对集中供热锅炉的清洁能源替代做了更加具体明确的规定：要求实施燃气热电联产改造的企业，要按照项目推进的时间节点于2015年底前尽快明确项目技术方案并启动项目前期工作，不得晚于2016年开工建设，供气、接入电等配套工程要同步开工建设，确保2017年底前完成改造任务。



挥发性有机物治理城市案例

深圳篇



一、背景

2008 年，深圳市 VOCs 排放量高达 190544.8 吨。VOCs 排放行业高度集中，排放量前五的行业贡献了深圳市排放量的 80%。根据深圳市 2008 年大气污染源排放清单统计，排放量位居前五的行业分别为道路移动源、家具制造、塑胶喷涂、建筑涂料、电子产品制造，排放量分别为 59460.1、42500、21799、18108.7、10229 吨，详见表 4。

二、深圳市挥发性有机物治理政策历程

1、VOCs 治理开端

随着针对 VOCs 排放的投诉逐步增加，社会各界治理大气污

染的呼声日益高涨，深圳市委、市政府着眼长远，不惜牺牲部分经济利益，把改善大气环境质量作为提升城市竞争力、为市民创造绿色福利的重要内容。2011 年深圳市以开展第 26 届世界大学生夏季运动会为契机，以家具制造业为切入口，拉开了全面开展 VOCs 治理的序幕。

2011 年 1 月 24 日，深圳市人居环境委员会（简称深圳人居委，为深圳市环境保护主管部门）正式印发《关于开展家具制造企业挥发性有机物污染整治的通知》，要求：

（1）强调源头控制与末端治理并举。文件与以往要求不同之处在于明确了源头控制的重要地位，对于改用水性漆或 UC 漆等低挥发性有机物含量的涂料给予政策上的倾斜。

表 4 深圳市 2008 年大气污染物排放清单

排放源类别	SO ₂ （吨）	NO _x （吨）	CO（吨）	PM ₁₀ （吨）	PM _{2.5} （吨）	VOCs（吨）
火电厂	39371.8	44281.6	20073.8	5851.5	4961.9	1914.2
工业源	2857.9	3779.3	321.2	441.9	353.7	13089.8
印刷*	41.4	15.6	1.6	2.7	1.8	1427
电子产品制造*	683.1	575.8	49.5	32.1	31.1	10229
道路移动源	10100.9	86756.1	571759.7	16500.3	13672.6	59460.1
非道路移动源	14723.2	24331.7	4725.5	679.7	625.2	579
扬尘源				24997.1	7499.1	
含 VOCs 产品						103245.1
家用溶剂使用						4307.8
干洗业*						116
家具制造*						42500
塑胶喷涂*						21799
制鞋业*						6691
自行车制造*						2769
油漆、建筑涂料生产						1454.2
油墨生产						2035.8
建筑涂料使用						18108.7
汽车维修*						431
加油站						3032.6
天然源						12088
其他排放源	1186.3	938.6	4107.7	596.1	389.2	168.6
合计	68240	160087.4	600987.9	49066.6	27501.7	190544.8

（2）强化监督管理，建立原辅料使用台账。文件明确企业应建立原辅料使用台账，完善末端处理设施运行记录，并确保废气处理设施 VOCs 去除率应达到 90% 以上。

（3）明确时间节点，杜绝虚假申报。文件要求“各家具制造企业应于 2011 年 4 月 30 日前向所在辖区的环保部门申报涂装生产线排放的大气污染物的种类、数量、浓度等排污情况”，“环保部门将根据各家具制造企业的排污申报和办理排污许可证的申请及污染排放监测报告在 2011 年 7 月 31 日前为达标企业办理排污许可证”。该文件实施后，深圳人居委联合各区环保部门开展专项执法检查，推动家具制造企业积极进行改造。

与此同时，为全面加强深圳及周边城市大气复合污染综合防治，开展多行业大气污染治理，确保大运会期间深圳市空气质量达到赛会要求，2011 年 4 月 12 日，广东省环境保护厅印发《2011 年第 26 届世界大学生夏季运动会空气质量

保障联防联控措施方案》。方案要求 2011 年 7 月 31 日前，主要控制区域各市要建立 VOCs 排放重点监管企业有机溶剂使用及 VOCs 污染控制登记报告制度；督促石油加工企业强制采取 VOCs 排放削减措施，严控工艺过程中逃逸性有机气体的排放，全面推行低挥发性有机化合物排放的生产技术；鼓励涂料、油墨、胶粘剂等生产企业实施环境标志产品认证，逐步淘汰 VOCs 含量高的油漆、涂料产品；加强对印刷、制鞋、家具、汽车制造企业的达标管理；加快推动其他行业生产工艺中有 VOCs 排放企业的污染治理。2011 年 7 月 31 日前，深圳应完成省市重点监控名单中 100% 的企业治理任务，东莞、惠州两市应完成 80% 以上的企业治理任务，其它市应完成 30% 以上的治理任务。2011 年 7 月 31 日前，深圳、东莞、惠州三市要全面禁止使用非水性建筑内墙涂料。

经过 2011 年的集中整治，VOCs 排放得到了一定程度的控制，VOCs 排放总量呈现下降趋势，但是部分行业仍未达到预期效果。根据 2012 年深圳市大气污染物排放清单，深圳市 VOCs 排放总量为 151628 吨，比 2008 年下降 20%，但是家具制造行业 VOCs 排放量比 2008 年增长 5385 吨，升高 12.7%，详见表 6。

表 5 大运会前深圳市挥发性有机物治理任务

地市	重点控制行业名称	主要控制措施
深圳	印刷行业、家具制造业、制鞋行业、表面涂装（汽车制造业）	进行原辅材料水性化改造和有机溶剂回收与末端处理设施建设。2011 年 7 月 31 日前，省重点监控企业 100% 完成改造要求。
	石油加工业	强制采取挥发性有机化合物排放削减措施，严控工艺过程中逃逸性有机气体的排放。
	基础化学原料及涂料油墨颜料制造、集装箱制造、人造板制造、塑料制品业	1、推行低 VOCs 排放的生产技术，鼓励涂料、油墨、胶粘剂生产企业实施环境标志产品认证，逐步淘汰 VOCs 含量高的油漆、涂料产品。2、2011 年 7 月 31 日前，深圳、东莞、惠州三市全面禁止非水性建筑内墙涂料。

2、全面推进

在总结大运会大气污染治理经验的基础上，2012 年广东省环境保护厅印发《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》，明确加强区域内 VOCs 的综合防治是从根本上解决珠江三角洲地区大气灰霾污染问题的一项重要举措，也是切实改善区域空气质量，提高区域大气能见度的根本途径和必然选择。意见以广州、深圳、东莞、佛山、中山为试点城市，开展区域联防联控，加强印刷、家具、制鞋、汽车制造业等重点行业 VOCs 治理。2013 年 2 月 8 日，广东省印发《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划——第二阶段（2013 年-2015 年）空气质量持续改善实施方案》，9 月 30 日，深圳市印发《深圳市大气环境质量提升计划》，2014 年 7 月 16 日，深圳人居委印发《深圳市 2014 年挥发性有机物污染整治工作方案》，并配套建立重点企业名录。这四份文件进一步明确了全面治理挥发性有机物的要求。

表 6 深圳市 2012 年大气污染物排放清单

排放源	SO ₂ (吨)	NO _x (吨)	CO (吨)	PM ₁₀ (吨)	PM _{2.5} (吨)	VOCs (吨)
火电厂	3076	27273	14078	2691	2237	1528
工业源	4548	2832	17577	5966	3860	1961
道路移动源	1055	66029	193837	7365	7365	23968
非道路移动源	17848	38527	8240	2925	2282	2121
扬尘源				41237	11921	
VOCs 相关源						110044
家具制造						47885
制鞋						9406
印刷						3573
汽车制造						776
自行车制造						2309
汽车维修						675
印刷电路板制造						4797
塑胶行业						17226
电子制造						2664
加油站油气挥发						1584
家用溶剂使用						5274
建筑涂料使用						13875
其他排放源	196	1012	304	116	83	12006
合计	26723	135674	234035	60300	27748	151628

三、主要政策措施及技术选择

1、新、改、扩建 VOCs 项目实施严格的环评审批

家具行业要求 100% 使用水性或紫外光固化涂料；印刷行业要求使用水性、醇性或大豆油墨的比例不低于 90%；汽车制造和汽车维修行业使用水性涂料的比例不低于 80%；其他行业使用水性（或低挥发性）涂料、清洗剂、粘合剂的比例不低于 60%。

2、逐家企业下达废气排放整治要求

（1）2014 年 7 月底前未实施废气末端治理或有机废气

收集率、净化率未达到 90% 以上的企业，应改造生产线，实施低 VOCs 原辅材料替代。家具制造业水性或紫外光固化涂料使用的比例不低于 90%；印刷行业要求使用水性、醇性或大豆油墨的比例不低于 90%；汽车制造和汽车维修行业水性涂料使用的比例不低于 80%；其他行业使用水性（或低挥发性）涂料、清洗剂、粘合剂等原辅料的的比例不低于 60%。

（2）规范废气排污口。产生 VOCs 的生产工艺及未进行低 VOCs 原料改造的涂装、清洗作业必须在密闭环境下进行；无法设置密闭环境的生产线，VOCs 排放工段应设置集气罩、排风管道组成的收集系统，收集系统系统设计应参照《采暖通风与空气调节设计规范（GB

50019-2003)》的要求,确保收集率不低于90%,集中排风并导入废气治理设施。所有排气筒必须符合《固定源废气监测技术规范(HJ/T397-2007)》的要求,并具备采样操作平台,鼓励企业对同一车间上的排气筒进行合并。

(3)建设废气治理设施。企业应委托有相关资质的单位设计、安装废气处理设施,设计方案建议经专家论证评估后实施,废气净化率须达到90%以上。生产过程原辅材料VOCs含量限值、排气筒VOCs排放限值、排气筒高度与排放速率均须达到各行业VOCs排放标准。

(4)定期监测废气排放状况。企业应委托有资质检测机构监测VOCs排放情况,家具、印刷、制鞋、汽车制造行业企业每半年监测一次,其余行业每年监测一次。企业未设置规范排放口导致无法监测的按不达标排放处理。

(5)关停辖区内无牌无证及未经环评审批的涂装生产线。

3、组织开展 VOCs 企业整改情况核查

(1)组织专家对南方中集、比亚迪、华星光电、富士康、友联船厂等VOCs原辅材料使用大户VOCs改造或治理效果进行评估。

(2)对环境监测敏感点位周边VOCs排放企业改造和治理情况进行抽查。

(3)对各部门反馈已完成整改或治理的VOCs排放企业整改情况进行核查,并填报企业现场核查表。

4、综合应用经济、行政等手段促进 VOCs 整治工作

(1)提高涉VOCs企业改造或治理补贴额度。人居委制定《深圳市大气环境质量提升补贴办法》,协调市财政委适当提高VOCs治理改造补贴比例,此前已按旧标准补贴的,增补差额。在市财政补贴基础上,区级财政给予VOCs治理改造企业适当补贴。

(2)各环保主管部门按照辖区内行业特征分别完成若干VOCs治理示范项目,并鼓励先进适用的VOCs处理技术开发、产品研发、设备生产等项目申报专项资金。

(3)人居委协调市、区政府采购部门设置定点采购准入门槛,对办公家私、印刷、汽车维修等政府定点招标采购企业强制要求使用低VOCs原辅材料。

(4)人居委汇总涉VOCs排放深港资企业名单,联合香港环保署,通过清洁生产伙伴计划督促在深港资VOCs排放企业进行治理。

5、加强宣传,提高民众对 VOCs 的认知

(1)组织深圳市较大规模家具生产企业销售代表统一培训,宣传环保标志制度,鼓励企业主动申领家具环保标志。

(2)组织各大家具卖场宣传家具环保标志制度,向消费者讲解溶剂型涂料对人体健康的危害并推荐具有环保标志的家具,鼓励消费者主动选择环保型家具。

(3)联合新闻媒体或网络媒体,组织开展车内空气质量调查活动。召集使用年限不超过1年的各品牌车型车主自愿参加活动,对30种以上品牌系列车辆(100辆左右)开展车内空气甲醛含量检测,并向车主出具检测报告,鼓励市民进行喷漆维修保养时,尽量到已完成水性漆喷涂工艺改造的汽车维修厂维修。

6、发布 VOCs 技术规范和污染治理技术指引

深圳市对重点行业VOCs治理的要求见图38,并发布了家具制造、汽车维修行业、机电制造业、印刷业低挥发性涂料改造工艺和有机废气处理工艺技术指引,汇编技术手册供企业参考。对汽车制造、自行车制造、金属制品、塑橡胶、印刷线路板制造等行业VOCs治理技术和工艺进行搜集和调研,针对不同生产工艺提出治理技术指引。

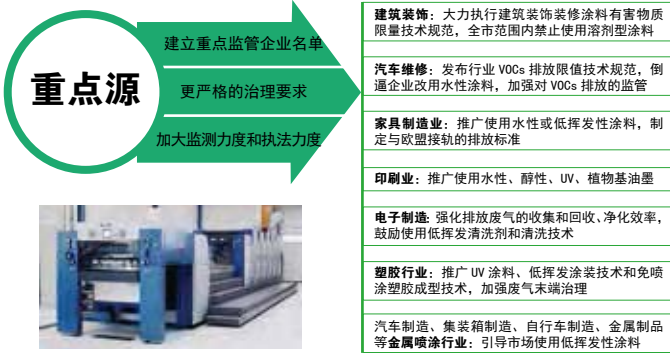


图 38 深圳市重点源 VOCs 治理要求

表 7 深圳市挥发性有机物治理技术规范

序号	技术规范名称	实施日期
1	建筑装饰装修涂料与胶黏剂有害物质限量	2015. 3. 1
2	汽车维修行业喷漆涂料及排放废气中挥发性有机化合物含量限值	2015. 8. 1
3	家具成品及原辅材料有害物质限量	即将印发
4	生产、生活类产品挥发性有机物含量限值	即将印发

四、参与部门及各方职责

深圳市 VOCs 治理主要依照“源头控制、末端治理”的原则进行，人居委成立大气污染防治办公室（2015 年正式转为大气环境管理处），并通过《深圳市 2014 年挥发性有机物污染治理工作方案》明确各方职责；有效利用治污保洁、蓝天工程等各个考核平台推进各方工作；并积极利用“深莞惠”“深港”等区域合作平台加强区域大气环境治理。各方主要工作如下：

（1）大气污染防治办公室统筹深圳市挥发性有机物治理工作。制定挥发性有机物治理方案，编制 VOCs 排放技术规范和技术指引，发布 VOCs 排放企业整治名单，对各部门反馈已完成整改或治理的 VOCs 排放企

业整改情况进行核查，制定《深圳市大气环境质量提升补贴办法》，编制大气污染物排放清单，开展深圳市 VOCs 污染源普查。

（2）市发改委将家具、塑胶、制鞋等行业中 VOCs 排放量大的生产工艺或工序列入产业结构调整限制和淘汰类目录。

（3）市财委印发大气环境治理提升补贴办法，保障 VOCs 治理的有效实施。

（4）市交委加强对汽车维修企业监督管理，督促各汽修企业完成水性化改造，完善末端治理措施。

（5）市市场监管委严格管控建筑装饰装修涂料销售行为，杜绝销售不符合特区技术规范的涂料。

（6）市住建局加强建筑装饰装修行业管控，开展针对建筑装饰装修工地的专项突击检查，抽查工地，对使用不符合标准涂料（溶剂型涂料）的建筑装饰装修企业进行处罚并记入施工诚信体系。

（7）各区环保部门加强辖区内 VOCs 排放企业监管，督促企业按要求完成水性化改造，完善末端治理措施，建立原辅料使用台账。开展大气环境执法检查，对未按照要求完成改造的依法予以处罚。配合市人居委开展 VOCs 污染源普查，落实特区技术规范的有效实施。

五、政策效果

经过多年治理，深圳市 VOCs 治理取得了显著成效，重点行业 VOCs 排放有效减少。根据 2014 年大气污染物排放清单，VOCs 排放总量为 143581 吨，比 2012 年下降 5.3%，其中家具制造行业 VOCs 排放下降 77%，详见表 8。从 2010 年开始，深圳 800 多家家具企业中，共有 565 家撤除或搬迁涂装生产线，全行业关停 112 条无牌、无证涂装生产线。目前，深圳家具企业全部完成喷涂工艺清洁生产改造或尾气治理，每年减少 VOCs 排放 3 万多吨。

截至 2015 年底,深圳市共印发家具制造、建筑装饰装修材料、汽车维修等 3 个行业的特区技术规范,编制完成印刷线路板、制鞋、自行车制造、金属制品、塑胶制造等五个行业 VOCs 污染治理技术指引;推进南方中集、中集专用车、华星光电、比亚迪等 10 多家重点排放企业完成治理。推进完成 594 家工业企业,263 家汽修企业实施水性化改造,并将 101 家家具制造企业列入“油改水”强制名单,查处改造不达标排放企业 48 家;推进开展家具环保等级标识制度宣传工作,截止目前共有 20 家企业获得了家具环保等级标识。

表 8 深圳市 2014 年大气污染物排放清单

排放源类别	SO ₂ (吨)	NO _x (吨)	NH ₃ (吨)	PM ₁₀ (吨)	PM _{2.5} (吨)	VOCs(吨)
化石燃料固定燃烧源	1708.7	10811.5	116.2	2510.3	1363.5	606
工艺过程源	53.3	97.6		48.1	13.4	7085.5
移动源	16792.9	114379.3	1542	5204.5	4548.9	31565.1
溶剂使用源						63474.7
塑橡胶制品业						7035
家具制造业						11001
制鞋与皮革制造业						1131
印刷业						8811
印刷电路板制造业						2414
集装箱制造业						4778
汽车制造业						1292
自行车制造业						418
汽车维修业						1833
电子制造业						7874
金属制品业						4231
电气机械制造业						1276
其他涉有机溶剂使用行业						625
干洗行业						96
生活和商用溶剂使用						5368.7
建筑涂料使用						5291
储存运输源						4768.3
废弃物处理源	1627.5	3877.4	2087.3	95.9	95.9	3585.9
其它排放源						13306.5
合计	20574	130656.7	5821.3	35887.5	12105.5	124392

六、VOCs 治理的经验与挑战

深圳市 VOCs 治理经过多年的探索,逐步形成了一套有效的治理经验:

一是坚持源头控制为主,末端治理为辅的原则。在开展工业企业 VOCs 治理的过程中,经常会发现企业存在无组织排放,末端治理措施闲置以及二次污染物未及时转移,这些现象都将企业的末端治理效果大打折扣。为此深圳市要求工业涂装企业使用低挥发性有机物含量的涂料,从源头上减少有机溶剂的使用,降低 VOCs 排放。同时要求企业建立原辅料使用量、末端治理设施运营情况及危险废物转移联动等台账,以便接受环保部门检查。

二是法规先行,编制特区技术规范。推进企业开展 VOCs 治理的过程中经常会遇到法律依据不足,排放标准太宽松的问题,为此,市人居委积极编制重点行业技术规范,先后印发《建筑装饰装修涂料与胶黏剂有害物质限量》《汽车维修行业喷漆涂料及排放废气中挥发性有机化合物含量限值》《家具成品及原辅材料有害物质限量》等技术规范。此外,市人居委协调行业协会采用“共同承诺、共同行动,统一标准、禁油推水,分区限时、同步执行,自律监督、违约赔款”的绿色环保共同行动方案,实现集装箱生产过程中 VOCs 的大幅减排。

三是分行业推进,杜绝行业内企业观望。行业内工业企业技术工艺相似,生产成本相近,不同制造企业相互观望情绪严重。因此在推进家具制造、电子制造、汽车维修、自行车制造、包装印刷等行业 VOCs 治理工程中,市人居委采用整体推进、各个击破的原则,由行业内规模以上企业率先改造,形成示范效果后在行业内迅速推广,以此来最大程度上减少由于企业相互观望而造成的改造进度缓慢甚至停滞不前的现象。

四是加强重点监管企业治理。在行业治理的基础上,部分行业企业数量少但单位排放量大,如深圳南方中集东部物流装备制造有限公司 VOCs 排放量占坪山新区排放总量的 52.5%;深圳市华星光电技术有限公司 VOCs 排放量占光明新区排放总量的 40.4%;南海油脂工业(赤湾)有限公司

VOCs 排放量占南山区排放总量的 34.2%；龙岗区的伯恩光学（深圳）有限公司 VOCs 排放量远高于其他行业单家企业。针对这些企业，按照重点企业重点推进的原则，督促企业及时完成改造。

五是加强执法力度，加大处罚力度。严格执法是 VOCs 治理的根本保障，为督促企业及时完成改造，环保部门开展多次执法检查行动，对未能按时完成改造任务的企业实施处罚；严厉打击偷排现象，对民众举报较多的企业加强监管频率；对拒不改造的企业依照大气法实施按日计罚，确保各项措施的有效实施。

为摸清深圳市 VOCs 治理成果，指导下一步治理工作，2014 年，深圳市开展了第一次 VOCs 污染源普查，并于 2015 年更新

数据，对深圳市 VOCs 治理有了一个更加清晰的认知。根据深圳市第一次 VOCs 污染源普查报告，深圳 2014 年底 VOCs 排放总量为 12.2 万吨，其中，有机溶剂使用是深圳市 VOCs 排放的首要来源，排放量占比达 53.9%；道路移动源已成为第二大 VOCs 排放源，约占 VOCs 排放总量的 21.0%，详见图 39。各区工业源（含有机溶剂源和工艺排放源）VOCs 排放量从区域分布来看，呈明显的西北重、东南轻的特点。

VOCs 治理在实际工作中仍面临较多的困难，主要体现在：

一是工业源 VOCs 排放行业分布不集中，治理难度大。VOCs 排放的行业分布均匀，重点行业不突出。家具行业曾一度占据深圳市 VOCs 排放的 50%，但随着治理的深入以及产业结构的调整，家具行业的 VOCs 排放大幅下降。目前尽管家具制造业仍是深圳市第一大有机溶剂使用源，但塑胶制品业、印刷业、电子制造业和金属制品业的排放已相当接近。从 VOCs 综合治理的角度来看，深圳已经没有突出的重点行业，而开展 VOCs 排放的全行业治理难度较大，应按照主要排放工艺的类别进行整治。

二是工业源 VOCs 废气收集和去除效率不高。根据调查，深圳市仅有不到 25% 的企业安装了 VOCs 治理设备。其中，集气设施基本是以外置型集气设备为主，集气效率不到 60%。而废气处理技术仍以简单的水喷淋为主，占到 40% 以上，VOCs 去除效率不超过 5%；采取水喷淋加活性炭处理设备的企业约占 35%，VOCs 去除效率仅不到 25%，且运行非常不稳定；使用 VOCs 去除率较高的光氧化、直接燃烧和催化燃烧等技术的企业数量较少。

三是工业源 VOCs 污染控制法律法规仍不完善，执法难度大。工业源 VOCs 排放的削减主要靠监管，但针对工业源 VOCs 的法律法规仍不完善，环保监管人员执法难度大。目前，国内对 VOCs 的法律法规仍较少，广东省出台了家具制造、表面涂装（汽车制造）、制鞋、包装印刷、集装箱制造等行业 VOCs 排放标准，但部分的工业行业对 VOCs 无相关行业标准，只能按照《大气污染物综合排放标准》执行，该标准对 VOCs 废气浓度要求不严，对 VOCs 污染控制非常不利。

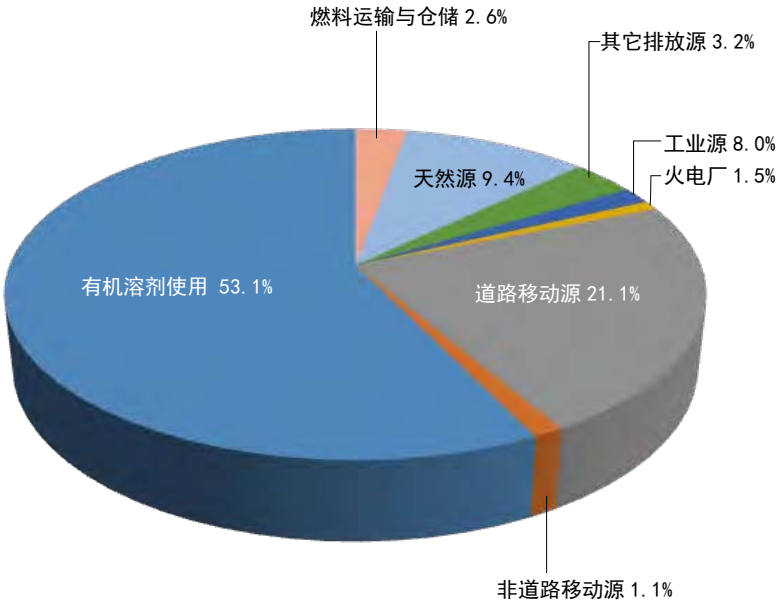


图 39 深圳市 VOCs 贡献率分布

结论与建议

空气质量

2015 年是中国城市大规模进行空气质量监测与数据实时发布的第三年，绝大多数城市空气质量持续改善。但 $\text{PM}_{2.5}$ 超标严重的情况仍普遍存在，一些区域同时面临 O_3 污染加剧的问题。

空气质量整体有所改善，但超标情况仍然普遍

2015 年中国城市的空气质量较前一年整体有所改善。在六项污染物中，74 个城市的 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 年均浓度相对 2014 年总体继续呈下降趋势，降幅分别为 14.1%、11.4%、21.9%、7.1%， CO 年均浓度与 2014 年持平， SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 年均浓度达到国家二级标准。

然而，城市空气质量超标情况依然普遍，特别是冬季重度污染频发。2015 年，报告覆盖的 161 个城市的平均超标天数为 99 天，其中 74 个重点城市的平均超标天数为 105 天。京津冀及周边地区（山西、山东、内蒙古、河南）仍是全国空气超标最严重、重污染发生频率最高的地区。161 个城市中超标天数最多的前 20 个城市全部集中在此区域，且该区域内 70 个地级及以上城市共发生 1710 天次重度及以上污染，发布重污染天气预警 154 次。

细颗粒物问题依旧，重点区域臭氧污染加剧

$\text{PM}_{2.5}$ 仍旧是大部分城市面临的首要问题，特别是首批开展监测的 74 个重点城市， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度仍显著高于国家二级标准，整体均值达到标准值（ $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）的 1.5 倍。

同时，2014 年开始显现的 O_3 污染问题进一步加剧，74 个重点城市年均浓度继续上升，上升比例为 3.4%，达标城市比例继续下降，下降比例为 5.4%。在京津冀地区， O_3 成为首要污染物的天数已超过 PM_{10} ，仅次于 $\text{PM}_{2.5}$ ；在长三角地区， O_3 成为唯一不降反升的污染物。

八城市未完成颗粒物下降目标，个别城市污染恶化

以颗粒物为评价指标，对比 161 个城市中发布的 2015 年空气质量改善目标与实际完成情况，90% 的城市均达成了目标。从空气质量改善幅度来看，珠三角城市空气质量在重点区域中改善幅度最大，并已率先达标；中西部及河北省部分城市表现优异， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度下降幅度达 20% 及以上，包括荆州、宜昌、柳州、桂林、西宁、株洲、西安、合肥、攀枝花、秦皇岛、沧州、石家庄、邯郸、邢台。

未完成 2015 年颗粒物改善目标的城市包括：郑州、三门峡、焦作、枣庄、日照、营口、长春、廊坊。其中郑州、焦作不仅没有完成 2015 年空气质量改善目标， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度相比 2014 年反而升高 9%，而营口更是出现高达 23% 的大幅反弹。此外，空气质量较差且改善幅度低于 5% 的城市包括三门峡、枣庄、济南、德州、哈尔滨、沈阳、长春、自贡。

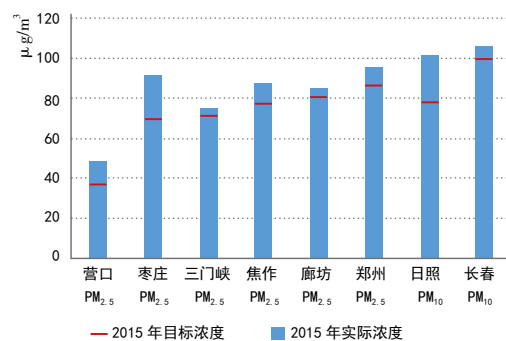


图 2015 年未完成颗粒物改善目标城市情况

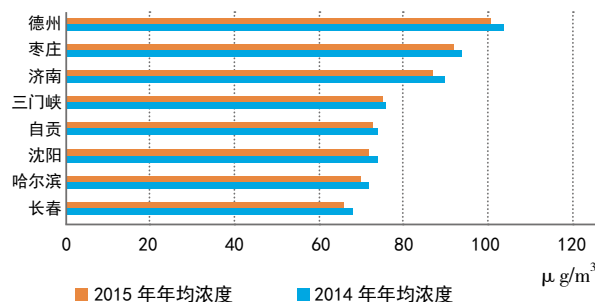


图 2015 年颗粒物污染严重且改善幅度较小城市情况

政策措施

空气质量改善离不开大气污染防治工作的持续推进，2015年中国的大气污染防治在燃煤污染控制、VOCs治理、港口船舶污染控制、重点区域协同推进污染治理等方面均取得了突破性进展。

提前完成“气十条”控煤目标， 燃煤清洁利用全面推进

中国的能源禀赋与消费结构决定了燃煤污染是我们必须始终面对和迎战的难题。2015年，针对燃煤污染的治理延续了总量控制和清洁利用的“组合拳”形式，而北京、上海等超大城市则主要通过淘汰工业燃煤锅炉的结构性措施逐步实现“去煤化”。

2015年，在全国能源消费总量稳中略增（上升0.9%）的同时煤炭消费占比64.0%，较2014年下降3.7%，提前完成了《行动计划》提出的2017年煤炭占能源消费总量65%以下的目标。2015年全国原煤入选率65.9%，逐步接近于2017年全国原煤入选率要达到70%以上的目标，煤质总体控制较好。在整个“十二五”期间，全国安装脱硫设施的煤电机组由5.3亿千瓦增加到8.9亿千瓦，安装率由83%增加到99%以上；安装脱硝设施的煤电机组由0.8亿千瓦增加到8.3亿千瓦，安装率由12%增加到92%。

国务院常务会议决定到2020年，全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放。为此，环保部、发改委和能源局发布文件，规定了具体进程并明确了超低排放电价补贴、发电量奖励、排污费激励、信贷融资支持等政策措施。

VOCs 排污首征费， 综合整治大城市先行

VOCs是生成臭氧与细颗粒污染物的重要前体物，其治理是

近年来大气污染防治的重点工作。但是因为起步较晚，针对来源复杂的VOCs排放控制的管理和治理技术难度都比较大。2015年，国家启动了石化行业VOCs综合整治，颁布了石油炼制、石油化学和合成树脂三项工业污染物排放标准，为重点行业的VOCs治理提供了政策依据；并出台了《挥发性有机物排污收费试点办法》，将石油化工和包装印刷选为首批试点行业。此后，北京、上海、江苏、安徽、湖南五个地区相继出台VOCs排污费征收办法。

VOCs综合整治工作中往往大城市先行并且积累了一定经验：北京、上海超额完成2015年治理目标；深圳市通过VOCs排放调查摸清来源并不断更新数据，在治理方面做到坚持源头控制为主、法规技术规范先行、分行业推进、加强重点监管企业治理、加大执法力度。

船舶排放控制区突破污染治理盲点

我国东部沿海拥有多个世界大港口，2014年全球吞吐量最大的十个港口有七个在中国。而此前该领域污染控制政策相对滞后，港口船舶污染已成为上海、广州、深圳等城市大气污染的重要来源。

为了解决这一问题，国家发布政策文件为2015年及未来五年的船舶与港口污染防治工作制定了目标与政策，要求在珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域设立船舶排放控制区。在区域层面，京津冀和长三角地区均在2015年提出，通过区域大气污染防治协作机制，推动船舶排放控制及港口污染防治。

京津冀联防联控措施落地， 长三角进展相对较慢

大气污染的区域性特征要求区域内城市进行污染联防联控，制定包括社会、经济、环境的区域协同发展的策略。2015年，重点区域特别是京津冀地区跨行政区划的大气污染联防联控走向深度合作，启动环境执法与机动车排放污染控制联动工作机制，通过合作框架协议与协同发展规划进一步明确一体化发展思路。北京与廊坊、保定对接，天津与唐山、沧州对接，北京

和天津在大气污染治理资金、技术等方面对结对城市予以支持帮助。

长三角大气污染防治以区域联席会议机制为基础确定了年度工作重点，包括煤炭消费总量控制和清洁能源替代、煤电节能减排升级与改造、工业结构调整和污染防治、机动车污染防治、秸秆焚烧和扬尘污染治理。但从主动公布及公开可得的政策信息来看，在机动车及船舶污染防治之外的领域，未见长三角有更进一步的区域协同治理政策文件及行动举措。

约谈与督政并举，
但后续效果公开信息较少

环保部在 2015 年加大了公开约谈力度，并建立环保督察工作制度，通过“督政”敦促地方政府对本地环境质量负责，确保《行动计划》的有效实施。2015 年，环保部公开约谈了 15 个市级政府主要负责人，其数量较 2014 年增加一倍，约谈的主要原因是大气污染问题。

2015 年建立的环保督查工作机制，督查的重点由“督企”转向“督政”。截止到 2015 年年底，环保部对 33 个市（区）开展了综合督查，涵盖大气污染等环境问题。在实施综合督查工作中，共有 31 个市进行了约谈、20 个市（县）实施了区域环评限批、176 个问题挂牌督办。然而，针对约谈和督查后的效果，目前公开的信息还较少，只有极少城市如临沂和驻马店公布了约谈处理结果。

建议

《大气污染防治行动计划》实施两年多以来，国家、区域、城市在《行动计划》的各项措施落实过程中积累了一定的经验。这些经验对各城市实现 2017 年空气质量改善目标，以及最终实现清洁空气愿景极为重要。在本报告编制过程中，中国工程院发布了对《行动计划》的中期评估，指出今后两年和更长的时期内，需要加大力度释放能源结构调整的污染削减潜力，并构建精准化治霾体系，提升重污染天气应对能力，保障空气质量长效改善。亚洲清洁空气中心基于第三方的独立观察，对中国城市短期和长期大气污染防治工作提出以下建议：

设定空气质量达标时间表和路线图

对中国的大部分城市来说，《行动计划》中设定的 2017 年颗粒物（PM_{2.5} 和 PM₁₀）改善目标距离中国国家标准和世界卫生组织指导值仍有较大的距离。而以降低颗粒物为核心目标的《行动计划》中的措施也不足以应对复合污染问题，例如近两年 O₃ 浓度不降反升的问题。

明确的达标时间表和路线图是国家和城市制定中长期空气质量改善战略的关键一环，是逐步实现空气质量改善的重要基础，这一经验已经在诸多发达国家和城市得到印证。但是在中国现行的政策法律法规中，均未提及这一重要内容。为了保护公众健康，环保部应在“十三五”规划期间提出各区域及城市空气质量达标的目标和路线图，并建立配套的达标规划技术方法、评估手段和激励机制。

建立科学的政策预评估、跟踪评估和后评估方法与体系

“国十条”后中国更为重视大气污染防治，各级政府出台了一系列政策措施。但是地方政府往往不清楚是否采取了针对本地特征的措施，也不了解各项措施的实际效果，因而对是否能如期达到控制目标缺乏信心。

建立科学的政策预评估、跟踪评估和后评估的方法与体系有助于帮助政府选择有效的措施，在实施过程中根据实际情况及时调整治理方案，提高治理措施的精准性，对于空气质量管理至关重要。“十三五”规划期间是建立上述方法体系的最佳时机，建议将其尽快纳入各级政府，特别是城市层级的工作范畴。

提高对地方政府空气质量管理能力支持

2015 年环保督查工作机制的重点由“督企”转向“督政”，与城市排名、公开约谈、签订责任书等行政手段结合，形成了中央政府监督地方政府落实《行动计划》的有效手段，给地方政府带来了空气污染治理的极大压力。但是城市在压力下，能否切实改善空气质量有赖于解决问题的能力 and 资源。

报告发现，2015 年空气质量未达到年度目标及空气质量较差且进展缓慢的城市集中在河南、山东和东北，在大气污染防治相关的经验积累和基础能力方面较经济发达地区的城市相对薄弱。中央政府除了对城市施加压力外，还应该针对管理能力较弱的城市管理者提供全面系统的能力建设。

进一步主动公开大气污染防治信息

随着空气质量监测与信息发布系统建设“三步走”的实施，

中国空气质量信息的公开程度实现了较大的进步。而在“国十条”实施的第三年，亚洲清洁空气中心发现，大气污染防治措施的实际进展、大气污染案件的执法信息、约谈与督查的后续结果等数据信息仍然难以获取。

报告建议地方政府进一步主动公开上述大气污染防治相关信息，增进空气质量管理相关方，包括研究机构、非政府组织、媒体和公众对于中国大气污染防治进程的了解，这将有利于各相关方对政策实施进行监督、开展研究，进而为空气质量改善提供多方支持。

参考文献

■ 2015 年中国环境状况公报

■ 2015 年循环经济推进计划

■ 2015 年中国煤炭工业改革发展情况通报

■ 部分产能严重过剩行业产能置换实施办法

■ 加强大气污染治理重点城市煤炭消费总量控制工作方案

■ 全面实施煤电厂超低排放和节能改造工作方案

■ 关于促进煤炭工业科学发展的指导意见

■ 煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）

■ 关于开展风电清洁供暖工作的通知

■ 国家能源局关于组织太阳能发电示范项目建设的通知

■ 关于全面推进黄标车淘汰工作的通知

■ 加快成品油质量升级工作方案

■ 挥发性有机物排污收费试点办法

■ 电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020 年）

■ 交通运输部关于加快新能源汽车在交通运输行业推广应用的实施意见

■ 原油成品油码头油气回收试点工作实施方案

■ 船舶与港口污染防治专项行动实施方案

■ 中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定

■ 关于 2015 年度环境保护综合督查工作情况的通报

■ 关于发布《石油炼制工业污染物排放标准》等六项国家污染物排放标准的公告

■ 关于 2015 年夏季秸秆焚烧污染防控工作情况的通报

■ 京津冀公交等公共服务领域新能源汽车推广工作方案

■ 京津冀及周边地区大气污染联防联控 2015 年重点工作

■ 京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则

■ 京津冀及周边地区秸秆综合利用和禁烧工作方案（2014-2015 年）

■ 关于加快推进珠江三角洲地区新能源汽车推广应用的实施意见

■ 长三角区域大气污染防治协作 2015 年重点工作建议

■ 长三角区域大气污染防治协作小组办公室工作简报（第二十四期）

■ 长三角区域协同推进港口船舶大气污染防治工作方案

■ 国家重点研发计划新能源汽车重点专项实施方案（征求意见稿）

■ 石化行业挥发性有机物综合整治方案

■ 船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020 年）

■ 关于实施重型柴油车第五阶段排放标准的公告

■ 关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作的通知

■ 广东省环境保护厅关于重点行业挥发性有机物综合整治的实施方案（2014-2017 年）

■ 珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域船舶排放控制区实施方案

■ 2013 北京市环境状况公报

■ 2014 北京市环境状况公报

■ 2015 北京市环境状况公报

■ 2015 年北京市政府工作报告

■ 2016 年北京市政府工作报告

■ 北京市关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作的通知

■ 北京市关于实施重型柴油车第五阶段排放标准的公告

■ 北京市环境保护局关于印发《挥发性有机物排污费征收细则》的通知

■ 北京市人民政府办公厅关于印发《北京市 2013-2017 年清洁空气行动计划重点任务分解 2015 年工作措施》的通知

■ 天津市环境状况公报 2013

■ 天津市环境状况公报 2014

■ 2015 年天津环境状况公报

■ 2015 年天津市政府工作报告

■ 2016 年天津市政府工作报告

■ 天津市环保局关于加强施工扬尘排污费征收工作的通知

■ 天津市人民政府关于实施第五阶段国家机动车大气污染物排放标准的通告

■ 市环保局市公安局等 9 部门关于印发天津市实施第五阶段国家机动车大气污染物排放标准实施方案的通知

■ 2013 年上海市环境状况公报

■ 2014 年上海市环境状况公报

■ 2015 上海市环境状况公报

■ 2015 年上海市政府工作报告

■ 2016 年上海市政府工作报告

■ 上海市环保局、市建设管理委、市交通委、市经济信息化委、市农委、市质量技监局、民航华东地区管理局关于印发《关于推进本市非道路移动机械大气污染防治工作的实施意见》的通知

■ 上海市环保局、市发展改革委、市财政局关于印发《上海市工业挥发性有机物治理和减排方案》和《上海市工业挥发性有机物减排企业污染治理项目专项扶持操作办法》的通知

■ 上海市环境保护局关于开展本市经营性小茶炉和小炉灶专项整治工作的通知

■ 上海市新能源汽车推广应用实施方案 2013-2015 年

■ 上海市环境保护局关于进一步加强环境监管加快推进本市清洁能源替代工作的通知

■ 上海市大气污染防治行动计划 2015 年度实施计划

■ 上海市环境保护局、上海市经济和信息化委员会关于认真做好本市清洁空气中重点行业清洁生产工作的通知

■ 2013 年重庆市环境质量简报

■ 2013 年重庆市环境状况公报

■ 2014 年重庆市环境质量简报

■ 2014 年重庆市环境状况公报

■ 2015 年重庆市环境状况公报

■ 2015 年重庆市政府工作报告

■ 2016 年重庆市政府工作报告

■ 重庆市人民政府办公厅关于印发 2015 年大气污染防治重点工作目标任务分解的通知

■ 重庆市人民政府办公厅关于下达 2015 年全市黄标车淘汰工作任务的通知

■ 2014 年石家庄市政府工作报告

■ 2015 年石家庄市政府工作报告

■ 2016 年石家庄市政府工作报告

■ 2013 年河北省环境状况公报

■ 2014 年河北省环境状况公报

■ 2015 年河北省大气污染防治工作要点

■ 2015 年石家庄市环境质量公告

■ 关于印发石家庄市建设工程施工扬尘污染治理工作考核办法（试行）的通知

■ 关于印发石家庄市加快新能源汽车发展和推广应用实施意见的通知

■ 关于印发石家庄市 2015 年削减煤炭工作计划的通知

■ 石家庄市大气污染防治攻坚行动 2015 年工作方案

■ 2013 年唐山市环境状况公报

■ 2014 年唐山市环境状况公报

■ 2015 年唐山市环境状况公报

■ 2015 年唐山市政府工作报告

■ 2016 年唐山市政府工作报告

■ 唐山市大气污染防治攻坚行动实施方案落实情况考核办法（试行）

■ 关于印发唐山市燃煤发电机组超低排放升级改造专项行动实施方案的通知

■ 2015 年唐山市大气污染防治工作要点

■ 2015 年秦皇岛市环境状况公报

■ 2015 年秦皇岛市政府工作报告

■ 2016 年秦皇岛市政府工作报告

■ 秦皇岛市 2015 年环境保护工作要点

■ 秦皇岛市 2015 年度大气污染防治行动实施方案

■ 关于印发秦皇岛市 2015 年燃煤锅炉综合整治实施方案的通知

■ 邯郸市环境质量公报 2013 年度

■ 邯郸市环境质量公报 2014 年度

■ 2015 年邯郸市政府工作报告

■ 2016 年邯郸市政府工作报告

■ 邯郸市燃煤发电机组超低排放升级改造专项行动实施方案

■ 2015 年邯郸市主城区重点企业大气污染治理实施方案

■ 关于印发 2015 年邯郸市大气污染防治工作要点的通知

■ 2013 年保定市环境质量公报

■ 2015 年保定市环境质量公报

■ 2015 年保定市政府工作报告

■ 2016 年保定市政府工作报告

■ 关于印发保定市大气污染防治三年攻坚行动及 2015 年重点工作实施方案的通知

■ 保定市人民政府关于 2015 年度秸秆禁烧工作的通告

■ 2013 年承德市环境质量公报

■ 2014 年承德市环境质量公报

■ 2015 承德市环境状况公报

■ 2015 年承德市政府工作报告

■ 2016 年承德市政府工作报告

■ 承德市城乡居民分散采暖燃煤污染治理工作实施方案

■ 承德市 2015 年市区燃煤锅炉综合整治实施方案

■ 关于印发承德市 2015 年度大气污染防治实施计划的通知

■ 承德市燃煤发电机组超低排放升级改造专项行动实施方案

■ 2015 年沧州市政府工作报告

■ 2016 年沧州市政府工作报告

■ 沧州市大气污染防治 2015 年度实施计划

■ 2015 年衡水市政府工作报告

■ 2016 年衡水市政府工作报告

■ 衡水市 2015 年大气污染防治工作实施计划

■ 邢台市环境质量公报（2013 年）

■ 邢台市环境质量公报（2014 年）

■ 2015 年邢台市政府工作报告

■ 2016 年邢台市政府工作报告

■ 邢台市大气污染综合整治指挥部办公室关于上报 2015 年大气污染防治重点工程项目的通知

■ 邢台市 2015 年大气污染防治工作实施方案

■ 2015 张家口市政府工作报告

■ 2016 张家口市政府工作报告

■ 张家口市 2015 年大气污染防治工作实施方案

■ 2015 年廊坊市环境质量概要

■ 2015 年廊坊市政府工作报告

■ 2016 年廊坊市政府工作报告

■ 廊坊市大气污染治理工作领导小组办公室关于开展清洁燃烧炉具复检工作的公告

■ 2015 年廊坊市大气污染防治工作实施计划及要点

■ 廊坊市 2015 年大气污染防治重点攻坚行动方案

■ 廊坊市 2015 年大气污染防治攻坚十条

■ 2015 年太原市政府工作报告

■ 2016 年太原市政府工作报告

■ 嘉兴市环境状况公报 2013 年

■ 嘉兴市环境状况公报 2014 年

■ 嘉兴市环境状况公报 2015 年

■ 2015 年嘉兴市政府工作报告

■ 2016 年嘉兴市政府工作报告

■ 2015 年嘉兴市大气污染防治实施计划

■ 嘉兴市重点行业挥发性有机污染物污染排放源调查工作方案

■ 嘉兴市关于进一步规范建设项目 VOCs 总量准入和加快推进重污染行业 VOCs 整治工作的意见

■ 绍兴市 2013 年环境状况公报

■ 绍兴市 2014 年环境状况公报

■ 绍兴市 2015 年环境状况公报

■ 2015 年绍兴市政府工作报告

■ 2016 年绍兴市政府工作报告

■ 2013 年舟山市环境状况公报

- 2014 年舟山市环境状况公报
- 舟山市环境状况公报 2015 年
- 2015 年舟山市政府工作报告
- 2016 年舟山市政府工作报告
- 舟山市大气污染防治行动实施方案（2014-2017 年）实施情况考核办法（试行）实施细则
- 温州市环境状况公报 2013 年
- 温州市环境状况公报 2014 年
- 2015 年温州市环境状况公报
- 2015 年温州市政府工作报告
- 2016 年温州市政府工作报告
- 2015 年温州市大气污染防治实施计划
- 2013 年度金华市环境状况公报
- 2015 年度金华市环境状况公报
- 2015 年金华市政府工作报告
- 2016 年金华市政府工作报告
- 金华市 2015 年度大气污染防治实施方案
- 2015 年衢州市政府工作报告
- 2016 年衢州市政府工作报告
- 2015 年衢州市大气污染防治实施计划
- 2013 年台州市环境状况公报
- 2014 年台州市环境状况公报
- 2015 年度台州市环境状况公报
- 2015 年台州市政府公报报告
- 2016 年台州市政府公报报告
- 台州市 2015 年大气污染防治实施计划
- 2013 年丽水市环境状况公报
- 2014 年丽水市环境状况公报
- 2015 年丽水市政府工作报告
- 2016 年丽水市政府工作报告
- 2015 年丽水市大气污染防治实施计划
- 丽水市煤炭消费减量替代管理工作方案
- 2013 年合肥市环境质量状况公报
- 2014 年合肥市环境质量状况公报
- 2015 年合肥市环境质量状况公报
- 2015 年合肥市政府工作报告
- 2016 年合肥市政府工作报告
- 合肥市环境保护局关于落实合肥市环境保护局 2015 年大气污染防治工作任务的通知
- 2015 年福州市政府工作报告
- 2016 年福州市政府工作报告
- 2015 年福建省环境状况公报
- 2013 年厦门市环境质量公报
- 2014 年厦门市环境质量公报
- 2015 年厦门市环境质量公报
- 2015 年厦门市政府工作报告
- 2016 年厦门市政府工作报告

- 厦门市清洁空气行动计划 2015 年实施方案
- 厦门市人民政府办公厅转发市环保局等部门关于环境空气质量提升系列工作方案的通知
- 南昌市 2013 年度环境质量主要指标
- 南昌市 2014 年度环境质量主要指标
- 2015 年南昌市政府工作报告
- 2016 年南昌市政府工作报告
- 关于印发南昌市今冬明春大气污染防治工作方案的通知
- 南昌市 2015 年大气污染防治实施计划
- 2015 年济南市政府工作报告
- 2016 年济南市政府工作报告
- 济南市重点行业挥发性有机物污染物整治实施细则
- 济南市工业企业堆场扬尘治理实施方案
- 2013 年青岛市环境状况公报
- 2014 年青岛市环境状况公报
- 2015 年青岛市环境状况公报
- 2015 年青岛市政府工作报告
- 2016 年青岛市政府工作报告
- 2013 年郑州市环境质量状况公报
- 2014 年郑州市环境质量状况公报
- 2015 年郑州市环境质量状况公报
- 2015 年郑州市政府工作报告
- 2016 年郑州市政府工作报告
- 郑州市 2015 年工业大气污染综合治理方案
- 2015 年郑州市蓝天工程行动计划实施方案
- 2013 年武汉市环境状况公报
- 2014 年武汉市环境状况公报
- 2015 年武汉市环境状况公报
- 2015 年武汉市政府工作报告
- 2016 年武汉市政府工作报告
- 武汉市改善空气质量行动计划 2015 年度实施方案
- 2013 年内蒙古自治区环境状况公报
- 2014 年内蒙古自治区环境状况公报
- 2015 年内蒙古自治区环境状况公报
- 2015 年呼和浩特市政府工作报告
- 2016 年呼和浩特市政府工作报告
- 呼和浩特市大气和水环境综合整治方案
- 呼和浩特市人民政府 2015 年度大气污染防治工作实施计划
- 2013 年沈阳市环境质量公报
- 2014 年沈阳市环境质量公报
- 2015 年沈阳市环境质量公报
- 2015 年沈阳市政府工作报告
- 2016 年沈阳市政府工作报告
- 沈阳市蓝天行动实施方案（2015-2017）
- 沈阳市人民政府办公厅关于印发 2015 年节能减排工作要点的通知
- 2013 年大连市环境状况公报

■ 2014 年大连市环境状况公报

■ 2015 年大连市环境状况公报

■ 2015 年大连市政府工作报告

■ 2016 年大连市政府工作报告

■ 大连市人民政府办公厅关于加强今冬明春大气污染防治工作的通知

■ 关于下达大连市 2015 年度大气行动计划重点工作的通知

■ 长春市 2013 年环境公报

■ 长春市 2014 年空气环境质量监测分析报告

■ 长春市 2015 年空气环境质量监测分析报告

■ 2015 年长春市政府工作报告

■ 2016 年长春市政府工作报告

■ 长春市 2015 年大气污染防治行动计划实施方案

■ 2013 年哈尔滨市环境状况公报

■ 2014 年哈尔滨市环境状况公报

■ 2015 年哈尔滨市政府工作报告

■ 2016 年哈尔滨市政府工作报告

■ 哈尔滨市 2015 年大气污染防治重点工作实施方案

■ 2013 年南京市环境状况公报

■ 2014 年南京市环境状况公报

■ 2015 年南京市环境状况公报

■ 2015 年江苏省环境状况公报

■ 2015 年南京市政府工作报告

■ 2016 年南京市政府工作报告

■ 南京市重点行业挥发性有机物污染整治方案

■ 南京市干洗行业挥发性有机物污染专项治理工作方案

■ 2013 年苏州市环境状况公报

■ 2014 年苏州市环境状况公报

■ 2015 年苏州市环境状况公报

■ 2015 年苏州市政府工作报告

■ 2016 年苏州市政府工作报告

■ 苏州市大气污染防治 2015 年度工作任务计划安排

■ 2013 年度无锡市环境状况公报

■ 2014 年度无锡市环境状况公报

■ 2015 年度无锡市环境状况公报

■ 2015 年无锡市政府工作报告

■ 2016 年无锡市政府工作报告

■ 无锡市 2015 年大气污染防治年度实施计划

■ 2013 常州市区环境状况公报

■ 2014 常州市区环境状况公报

■ 常州市 2015 年环境状况公报

■ 2015 年常州市政府工作报告

■ 2016 年常州市政府工作报告

■ 2015 年常州市大气污染防治目标任务书

■ 2013 年扬州市环境状况公报

■ 2014 年扬州市环境状况公报

■ 2015 年扬州市环境状况公报

■ 2015 年扬州市政府工作报告

■ 2016 年扬州市政府工作报告

■ 扬州市 2015 年度大气污染防治工作计划

■ 镇江市 2013 年环境状况公报

■ 镇江市 2014 年环境状况公报

■ 镇江市 2015 年环境状况公报

■ 2015 年镇江市政府工作报告

■ 2016 年镇江市政府工作报告

■ 南通市环境状况公报 2013

■ 南通市环境状况公报 2014

■ 2015 年南通市环境状况公报

■ 2015 年南通市政府工作报告

■ 2016 年南通市政府工作报告

■ 南通市 2015 年大气污染防治工作方案

■ 泰州市 2013 年环境状况公报

■ 泰州市 2014 年环境状况公报

■ 泰州市 2015 年环境状况公报

■ 2015 年泰州市政府工作报告

■ 2016 年泰州市政府工作报告

■ 泰州市重点行业挥发性有机物污染整治方案

■ 泰州市 2015 年大气污染防治工作计划

■ 2013 年徐州市环境状况公报

■ 2014 年徐州市环境状况公报

■ 徐州市“十二五”环境状况公报

■ 2015 年徐州市政府工作报告

■ 2016 年徐州市政府工作报告

■ 徐州市城市施工工地扬尘排污费征收管理办法

■ 徐州市重点行业大气污染限期治理实施方案

■ 2013 年连云港市环境状况公报

■ 2014 年连云港市环境状况公报

■ 2015 年连云港市政府工作报告

■ 2016 年连云港市政府工作报告

■ 2013 年淮安市环境状况公报

■ 2014 年淮安市环境状况公报

■ 2015 年淮安市环境状况公报

■ 2015 年淮安市政府工作报告

■ 2016 年淮安市政府工作报告

■ 淮安市 2015 年节能减排低碳发展行动实施方案

■ 淮安市 2015 年度大气污染防治工作计划

■ 2013 年盐城市环境状况公报

■ 2014 年盐城市环境状况公报

■ 2015 年盐城市环境状况公报

■ 2015 年盐城市政府工作报告

■ 2016 年盐城市政府工作报告

■ 盐城市 2015 年大气污染防治工作计划

■ 宿迁市 2013 年环境状况公报

- 宿迁市 2014 年环境状况公报
- 宿迁市 2015 年环境状况公报
- 2015 年宿迁市政府工作报告
- 2016 年宿迁市政府工作报告
- 宿迁市 2015 年大气污染防治实施方案
- 2013 年杭州市环境状况公报
- 2014 年杭州市环境状况公报
- 2015 年杭州市环境状况公报
- 2015 年杭州市政府工作报告
- 2016 年杭州市政府工作报告
- 杭州市 2015 年大气污染防治实施计划
- 2015 年浙江省环境状况公报
- 2015 年浙江省大气污染防治实施计划
- 2013 年宁波市环境状况公报
- 2014 年宁波市环境状况公报
- 2015 年宁波市环境状况公报
- 2015 年宁波市政府工作报告
- 2016 年宁波市政府工作报告
- 2015 年宁波市环境保护工作计划
- 宁波市大气污染防治调整能源结构专项实施方案
- 宁波市工业大气污染防治专项实施方案
- 宁波市控制农村废气污染专项实施方案
- 宁波市大气污染防治调整产业布局与结构专项实施方案
- 2013 年度湖州市环境状况公报
- 2015 年度湖州市环境状况公报
- 2015 年湖州市政府工作报告
- 2016 年湖州市政府工作报告
- 2015 年湖州市大气污染防治工作实施方案
- 2015 长沙空气质量年度报告
- 2015 年长沙市政府工作报告
- 2016 年长沙市政府工作报告
- 长沙市 2015 年大气污染防治特别防护期工作方案
- 2013 年广州市环境状况公报
- 2014 年广州市环境状况公报
- 2015 年广州市环境质量状况公报
- 2015 年广东省环境状况公报
- 2015 年广州市政府工作报告
- 2016 年广州市政府工作报告
- 2015 年广州市环境保护工作要点
- 2013 年度深圳市环境状况公报
- 2014 年度深圳市环境状况公报
- 2015 年度深圳市环境状况公报
- 2015 年深圳市政府工作报告
- 2016 年深圳市政府工作报告
- 2015 年深圳市环境质量提升十项重点任务
- 深圳市人居环境委员会关于执行第五阶段国家机动车大气污染物排放标准的通告

- 深圳市新能源汽车发展工作方案
- 2013 年度珠海市环境质量报告书
- 2014 年度珠海市环境质量报告书
- 2015 年珠海市政府工作报告
- 2016 年珠海市政府工作报告
- 珠海市大气污染防治 2015 年度实施计划
- 珠海市环境保护局珠海市公安局关于实施第五阶段国家机动车大气污染物排放标准的通告
- 佛山市 2015—2016 年大气污染防治行动方案
- 佛山市 2013 年环境状况公报
- 佛山市 2014 年环境状况公报
- 佛山市 2015 年环境状况公报
- 2015 年佛山市政府工作报告
- 2016 年佛山市政府工作报告
- 2013 年度江门市环境质量状况公报
- 2013 年江门市区空气质量报告
- 2014 年度江门市环境质量状况公报
- 2015 年江门市环境质量状况公报
- 2015 年江门市政府工作报告
- 2016 年江门市政府工作报告
- 江门市 2015 年大气环境大整治专项行动工作方案
- 2013 年度东莞市环境状况公报
- 2014 年度东莞市环境状况公报
- 2015 年东莞市政府工作报告
- 2016 年东莞市政府工作报告
- 东莞市 2015 年大气污染防治实施方案
- 2013 年中山市环境质量公报
- 2014 年中山市环境质量公报
- 2015 年中山市政府工作报告
- 2016 年中山市政府工作报告
- 中山市 2015 年节能减排低碳发展行动方案
- 中山市人民政府办公室关于进一步加快淘汰黄标车工作的补充实施意见
- 2013 年惠州市环境质量状况公报
- 2014 年惠州市环境质量状况公报
- 2015 惠州环境质量状况公报
- 2015 年惠州市政府工作报告
- 2016 年惠州市政府工作报告
- 惠州市大气污染防治 2015 年年度实施方案
- 2013 年肇庆市环境保护状况公报
- 2014 年肇庆市环境保护状况公报
- 2015 年肇庆市环境保护状况公报
- 2015 年肇庆市政府工作报告
- 2016 年肇庆市政府工作报告
- 肇庆市大气污染防治 2015 年度实施方案
- 南宁市 2013 年环境状况公告
- 南宁市 2014 年环境状况公告

■ 南宁市 2015 年环境状况公报

■ 2015 年南宁市政府工作报告

■ 2016 年南宁市政府工作报告

■ 南宁市大气污染防治 2015 年度实施计划

■ 2013 年海口市环境状况公报

■ 2014 年海口市环境状况公报

■ 2015 年海口市环境状况公报

■ 2015 年海口市政府工作报告

■ 2016 年海口市政府工作报告

■ 海口市大气污染防治 2015 年度实施计划

■ 海口市环境保护局 2015 年环境保护工作总结

■ 2013 年成都市环境质量公报

■ 2014 年成都市环境质量公报

■ 2014 年成都市环境空气质量状况

■ 2015 年成都市环境空气质量报告

■ 2015 年成都市政府工作报告

■ 2016 年成都市政府工作报告

■ 贵阳市 2013 年环境状况公报

■ 贵阳市 2014 年环境状况公报

■ 2015 年贵阳市环境状况公报

■ 2015 年贵阳市政府工作报告

■ 2016 年贵阳市政府工作报告

■ 2013 年昆明市环境状况公报

■ 2015 年昆明环境状况公报

■ 2015 年昆明市政府工作报告

■ 2015 年拉萨市政府工作报告

■ 2015 年西藏自治区环境状况公报

■ 2016 年拉萨市政府工作报告

■ 西安市 2013 年度环境质量状况

■ 西安市 2014 年度环境质量状况

■ 西安市 2015 年度环境质量状况

■ 2015 年西安市政府工作报告

■ 2016 年西安市政府工作报告

■ 西安市治污减霾工作实施方案（2015 年）

■ 兰州市 2015—2016 年度冬季大气污染防治工作方案

■ 兰州市 2013 年环境状况公报

■ 兰州市 2014 年环境状况公报

■ 2015 年度兰州市环境空气质量状况通报

■ 2015 年兰州市政府工作报告

■ 2016 年兰州市政府工作报告

■ 兰州市 2015 年度大气污染防治实施方案

■ 西宁市 2015 年大气污染综合治理工作行动方案

■ 西宁市 2013 年环境质量状况公报

■ 西宁市 2014 年环境质量状况公报

■ 西宁市 2015 年环境质量状况公报

■ 2015 年西宁市政府工作报告

■ 2016 年西宁市政府工作报告

■ 西宁市 2015 年冬季大气污染防治专项行动工作方案

■ 银川市 2015 年蓝天工程实施方案

■ 2013 银川市环境质量概况

■ 2015 年银川市政府工作报告

■ 2016 年银川市政府工作报告

■ 乌鲁木齐市 2014 年环境质量状况公报

■ 新疆维吾尔自治区 2015 年环境状况公报

■ 2015 年乌鲁木齐市政府工作报告

■ 2016 年乌鲁木齐市政府工作报告

■ 2015 年大同市政府工作报告

■ 大同市 2015 年黄标车淘汰工作实施方案

■ 大同市大气污染防治 2015 年行动计划

■ 大同市 2014 年国民经济和社会发展统计公报

■ 大同市 2015 年度主要污染物总量减排计划

■ 2015 年长治市政府工作报告

■ 长治市 2014 年环境质量公报

■ 长治市大气污染防治 2015 年行动计划

■ 2015 年临汾市政府工作报告

■ 2014 年临汾市环境质量公报

■ 临汾市 2014 年国民经济和社会发展统计公报

■ 临汾市关于进一步巩固提升市区空气环境质量的工作方案

■ 临汾市大气污染防治 2015 年行动计划

■ 临汾市新能源汽车产业发展和推广应用实施方案

■ 2015 年阳泉市政府工作报告

■ 阳泉市 2014 年环境质量公报

■ 阳泉市 2014 年国民经济和社会发展统计公报

■ 阳泉市 2015 年净空工程行动方案

■ 2015 年赤峰市政府工作报告

■ 2014 年赤峰市环境质量公报

■ 赤峰市 2015 年度大气污染防治实施计划

■ 2015 年包头市政府工作报告

■ 鄂尔多斯市 2015 年度大气污染防治实施计划

■ 鄂尔多斯市 2014 年国民经济和社会发展统计公报

■ 2015 年鄂尔多斯市政府工作报告

■ 2015 年鞍山市政府工作报告

■ 2014 年鞍山市国民经济和社会发展统计公报

■ 鞍山市大气污染防治 2015 年度实施计划

■ 鞍山市大气污染防治行动计划实施细则

■ 2014 年抚顺市国民经济和社会发展统计公报

■ 2015 年抚顺市环境空气质量状况

■ 抚顺市 2015 年大气污染防治工作实施方案

■ 2015 年抚顺市政府工作报告

■ 2014 年本溪市国民经济和社会发展统计公报

■ 本溪市大气污染防治行动计划实施方案

■ 2015 年本溪市政府工作报告

- 本溪市 2015 年度蓝天工程暨大气污染防治行动计划实施方案
- 2014 年度锦州市环境质量公报
- 锦州拆除浴池等原煤散烧小锅炉实施方案
- 2015 年度锦州市环境质量公报
- 2015 年锦州市政府工作报告
- 锦州市治理雾霾工作实施方案
- 2014 年丹东市国民经济和社会发展统计公报
- 2015 年丹东市政府工作报告
- 2015 年营口市政府工作报告
- 2014 年营口市国民经济和社会发展统计公报
- 营口市 2015 年环境空气质量状况
- 营口市 2015 年大气污染防治工作实施计划
- 2014 年盘锦市国民经济和社会发展统计公报
- 盘锦市 2015 年大气污染防治实施计划
- 2015 年盘锦市政府工作报告
- 2014 年葫芦岛市国民经济和社会发展统计公报
- 葫芦岛市 2015 年大气污染防治实施方案
- 2015 年葫芦岛市政府工作报告
- 2015 年葫芦岛市环境质量状况
- 2015 年葫芦岛市大气污染防治计划
- 2014 年吉林市国民经济和社会发展统计公报
- 2015 年吉林市政府工作报告
- 吉林市 2015 年大气污染防治工作方案
- 2015 年齐齐哈尔市政府工作报告
- 2014 年齐齐哈尔市环境质量概要
- 齐齐哈尔市环境状况公报（2014 年）
- 齐齐哈尔市 2015 年度大气污染防治实施方案
- 齐齐哈尔市环境保护局关于限期拆除高污染燃料禁燃区内小锅炉的通知
- 2014 年大庆环境状况公报
- 2015 年大庆市政府工作报告
- 大庆市黄标车及老旧车淘汰工作实施方案
- 大庆市 2015 年度大气污染防治实施计划
- 2015 年牡丹江市政府工作报告
- 牡丹江市环境质量公报（2014 年度）
- 牡丹江市环境质量公报（2015 年度）
- 2015 年环境质量公报对外公示
- 2014 年芜湖市环境状况公报
- 2015 年芜湖市秸秆禁烧和综合利用工作方案
- 2015 年芜湖市政府工作报告
- 2015 年芜湖市环境状况公报
- 2014 年马鞍山市环境状况公报
- 2015 年马鞍山市政府工作报告
- 2015 年马鞍山市环境状况公报
- 九江市 2014 年环境质量公报
- 2015 年九江市政府工作报告
- 平顶山市 2014 年环境状况公报

- 2015 年平顶山市政府工作报告
- 平顶山市 2015 年度蓝天工程实施方案
- 平顶山市 2015 年环境状况公报
- 2014 年三门峡市环境状况公报
- 2015 年三门峡市政府工作报告
- 2015 年三门峡市环境质量
- 三门峡市 2015 年度蓝天工程实施方案
- 2014 年洛阳市环境质量状况公报
- 2015 年洛阳市政府工作报告
- 洛阳市燃煤发电机组实施超低排放治理工作方案
- 洛阳市 2015 年黄标车淘汰工作实施方案
- 洛阳市 2015 年蓝天工程实施方案
- 2014 年洛阳市环境质量状况公报
- 2014 年安阳市环境状况公报
- 2015 年安阳市政府工作报告
- 2015 年度安阳市蓝天工程实施方案
- 开封市 2014 年环境质量概要
- 开封市 2015 年工业大气污染综合治理方案
- 2015 年开封市政府工作报告
- 开封市 2015 年度蓝天工程实施方案
- 2014 年焦作市环境状况公报
- 2015 年焦作市政府工作报告
- 2015 年焦作市环境状况公报
- 焦作市 2015 年度蓝天工程实施方案
- 焦作市“2015 蓝天雷霆”大气污染防治专项行动实施方案
- 焦作市冬季大气污染防治工作方案（2015—2016 年）
- 焦作燃煤发电机组实施超低排放治理工作方案
- 宜昌市 2014 年环境质量年报
- 宜昌市 2015 年度大气污染防治计划
- 2015 年宜昌市政府工作报告
- 2014 年荆州市环境质量状况公报
- 荆州市大气污染防治行动计划 2015 年度实施方案
- 2015 年荆州市政府工作报告
- 2015 年荆州市环境状况公报
- 岳阳市 2014 年度环境质量公报
- 岳阳市人民政府关于加强大气污染防治的通告
- 2015 年岳阳市政府工作报告
- 2014 年常德市环境状况公报
- 常德市蓝天碧水净土行动实施方案
- 2015 年常德市政府工作报告
- 常德市环境保护委员会关于加强今冬明春大气污染防治工作的紧急通知
- 常德市大气污染防治 2015 年度实施计划
- 2015 年常德市环境状况公报
- 2014 年张家界市环境状况公报
- 张家界市 2015 年度环境质量状况
- 2015 年张家界市政府工作报告

■ 株洲市 2014 年环境状况公报

■ 株洲市 2015 年环境状况公报

■ 2015 年株洲市政府工作报告

■ 湘潭市 2014 年国民经济和社会发展统计公报

■ 湘潭市新能源汽车推广应用实施方案

■ 2015 年湘潭市政府工作报告

■ 湘潭市 2015 年度大气污染防治特护期工作方案

■ 桂林市 2014 年环境状况公报

■ 2015-2017 年桂林市大气污染综合防治计划

■ 2015 年桂林市政府工作报告

■ 桂林市 2015 年环境状况公报

■ 桂林市大气污染防治燃煤小锅炉整治工作方案

■ 2014 年广西壮族自治区环境状况公报

■ 2015 年北海市政府工作报告

■ 北海市 2015 年度大气污染防治实施计划

■ 2014 年柳州市环境质量公报

■ 柳州市大气污染防治行动实施方案

■ 2015 年柳州市政府工作报告

■ 2014 年三亚市环境状况公报

■ 绵阳市 2014 年环境状况公报

■ 三亚市 2015 年大气污染防治实施计划

■ 2015 年三亚市政府工作报告

■ 绵阳市 2014 年国民经济和社会发展统计公报

■ 绵阳市大气污染防治行动计划实施方案 2015 年度实施计划

■ 2015 年绵阳市政府工作报告

■ 绵阳市 2015 年环境状况公报

■ 2014 年宜宾市环境状况公报

■ 2015 年宜宾市政府工作报告

■ 宜宾市 2015 年度大气污染防治行动计划实施方案

■ 2015 年宜宾市环境状况公报

■ 攀枝花市 2014 年环境状况公报

■ 攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则 2015 年度实施计划

■ 2015 年攀枝花市政府工作报告

■ 攀枝花市 2015 年环境状况公报

■ 2014 年泸州市环境状况公报

■ 泸州市大气污染防治行动计划实施方案 2015 年度实施计划

■ 2015 年泸州市政府工作报告

■ 2015 年泸州市环境质量公告

■ 2015 年泸州市环境状况公报

■ 泸州市大气污染防治行动计划实施方案 2015 年度计划

■ 自贡市 2014 年环境状况公报

■ 自贡市大气污染防治 2015 年目标任务分解表

■ 自贡市 2015 年度大气污染防治实施方案

■ 2015 年自贡市政府工作报告

■ 2015 年自贡市环境状况公报

■ 咸阳市 2014 年环境质量状况公报

■ 咸阳市人民政府关于禁止焚烧农作物秸秆的通告

■ 咸阳市“治污降霾·保卫蓝天”2015 年工作方案

■ 2015 年咸阳市政府工作报告

■ 铜川市 2014 年环境质量公报

■ 2015 年铜川市政府工作报告

■ 铜川市 2015 年环境质量公报

■ 铜川市 2015 年“治污降霾·保卫蓝天”工作方案

■ 2014 年陕西省环境状况公报

■ 2015 年延安市政府工作报告

■ 宝鸡市 2014 年环境质量公报

■ 2015 年宝鸡市政府工作报告

■ 宝鸡市 2015 年环境质量公报

■ 2014 年渭南市环境质量检测状况公报

■ 2015 年渭南市环境质量检测状况公报

■ 2014 年德阳市环境状况公报

■ 德阳市大气污染防治行动计划实施细则 2015 年度实施计划

■ 2015 年德阳市政府工作报告

■ 2015 年德阳市环境状况公报

■ 2014 年南充市环境质量状况公告

■ 南充市大气污染防治行动计划实施细则 2015 年度实施计划

■ 2015 年南充市政府工作报告

■ 2015 年南充市环境状况信息公告

■ 2014 年遵义市环境状况公报

■ 2015 年遵义市政府工作报告

■ 曲靖市 2014 年城市环境空气质量年报

■ 曲靖市 2015 年空气质量年报

■ 2015 年曲靖市政府工作报告

■ 2015 年玉溪市政府工作报告

■ 嘉峪关市 2014 年环境状况公报

■ 嘉峪关市 2015 年度大气污染防治工作方案

■ 2015 年嘉峪关市政府工作报告

■ 金昌市 2014 年度环境统计公报

■ 2015 年金昌市政府工作报告

■ 金昌市 2014 年度环境统计公报

■ 2015 年石嘴山市政府工作报告

■ 克拉玛依市 2014 年国民经济和社会发展统计公报

■ 2015 年克拉玛依市大气污染防治实施方案

■ 2015 年克拉玛依市政府工作报告

■ 克拉玛依市 2015 年环境质量公报

■ 库尔勒市 2015 年度大气污染防治实施方案

■ 2015 年巴音郭楞蒙古自治州环境状况公报

■ 2015 年库尔勒市政府工作报告

■ 泉州市环境质量状况公报 2014 年

■ 泉州市大气污染防治 2015 年度实施计划

■ 2015 年泉州市政府工作报告

■ 泉州市环境质量状况公报 2015 年度

- 2014 年淄博市市环境质量状况公报
- 淄博市 2015—2016 年度冬春大气污染防治工作方案
- 2015 年淄博市政府工作报告
- 枣庄市环境质量报告 2014 年
- 2015 年枣庄市政府工作报告
- 2015 年全市环境空气质量
- 2014 年烟台市环境质量状况公报
- 2015 年烟台市政府工作报告
- 2015 年烟台市环境空气质量状况
- 2014 年潍坊市环境状况公报
- 2015 年潍坊市政府工作报告
- 2014 年度济宁市环境质量状况
- 2015 年济宁市政府工作报告
- 2015 年济宁市环境质量状况
- 济宁市 2015 年度淘汰落后产能计划
- 泰安市 2014 年度环境质量状况公报
- 2014 年泰安市国民经济和社会发展统计公报
- 2015 年泰安市政府工作报告
- 泰安市 2015 年环境质量状况公报
- 2015 年日照市政府工作报告
- 日照市 2015 年环境空气质量总体状况
- 2015 年东营市政府工作报告
- 2015 年度全市环境状况
- 东营市 2015—2016 年度冬春大气污染防治工作实施方案
- 城市管理领域大气污染防治实施方案
- 2014 年聊城市环境质量公告
- 聊城市 2014 年度大气污染防治行动计划
- 2015 年聊城市政府工作报告
- 2014 年滨州环境质量状况公报
- 2015 年滨州市政府工作报告
- 2014 年菏泽市国民经济和社会发展统计公报
- 菏泽市 2015 年度大气污染防治年度实施计划
- 菏泽市重点行业挥发性有机物综合整治方案
- 2015 年菏泽市政府工作报告
- 威海市 2014 年环境质量公报
- 2015 年威海市政府工作报告
- 威海市重点行业挥发性有机物（VOCs）污染整治实施细则
- 2015 年莱芜市政府工作报告
- 2015 年临沂市政府工作报告
- 德州市大气污染防治攻坚战实施方案
- 2015 年德州市政府工作报告
- 韶关市环境状况公报 2014 年
- 2015 年韶关市政府工作报告
- 市环保局 2015 年工作总结
- 韶关市大气污染防治 2015 年度实施方案
- 2014 年汕头市环境状况公报
- 2015 年汕头市政府工作报告

- 汕头市大气污染防治工作 2015 年度实施方案
- 湛江市环境质量年报（2014 年）
- 2015 年湛江市政府工作报告
- 湛江市环境质量年报简报
- 湛江市大气污染防治 2015 年度实施方案
- 茂名市环境质量报告书（2014 年度）
- 2015 年茂名市政府工作报告
- 2015 年茂名市环境质量状况
- 2015 年梅州市政府工作报告
- 2015 年梅州市环境状况公报
- 梅州市大气污染防治 2015 年度实施方案
- 2014 年汕尾市国民经济和社会发展统计公报
- 2015 年汕尾市政府工作报告
- 2014 年度河源市环境状况公报
- 河源市工业转型升级攻坚战三年行动计划（2015—2017 年）
- 河源市中心城区大气污染综合治理行动方案（2015-2017 年）
- 2015 年河源市政府工作报告
- 2015 年河源市环境状况公报
- 阳江市 2014 年国民经济和社会发展统计公报
- 2015 年阳江市政府工作报告
- 阳江市大气污染防治行动方案 2015 年度实施方案
- 清远市环境质量报告书 2014 年度（公众版）
- 2015 年清远市政府工作报告
- 清远市环保局 2015 年工作总结
- 清远市 2015 年度大气污染防治工作目标和任务分解实施方案
- 清远市大气污染防治目标考核实施细则
- 清远市 2015 年空气质量改善工作方案
- 2015 年潮州市政府工作报告
- 潮州市环保局 2015 年工作总结
- 揭阳市环境质量报告书（2014 年度公众版）
- 2015 年揭阳市政府工作报告
- 揭阳市环境质量报告书（2015 年度）
- 揭阳市大气污染防治 2015 年度实施方案
- 揭阳市重点行业挥发性有机物综合整治实施方案（2014—2017 年）
- 2014 年度云浮市环境状况公报
- 2015 年云浮市政府工作报告
- 2015 年云浮市环境状况公报
- 陈丹，林明彻， 杨富强． 制定和实施全国煤炭消费总量控制方案 [J]． 中国能源， 2014， 36(4)： 20-24.
- 张钢锋，陈长虹， 李莉等． 上海市锅炉及工业窑炉大气污染排放分析 [J]． 上海环境科学， 2011， 30(4)： 180-185.
- 上海市统计年鉴（1996-2006）[M]． 北京： 中国统计出版社．
- 刘铁，城区清洁能源替代政策的影响评估：以上海市燃煤锅炉及工业炉窑为例 [D]． 上海交通大学， 2009.
- 陈长虹，伏晴艳， 王圣德， 等． 中小燃煤锅炉改造与污染控制实施方案 [R]． 上海： 上海市环境保护局， 2003.
- 上海市发展改革委员会． 上海市“十二五”能源发展规划（2011）．

亚洲清洁空气中心中国办公室



北京市朝阳区秀水街1号建国门外外交公寓11-152, 100600

邮箱: china@cleanairasia.org

电话 / 传真: +86 10 8532 6172

网址: www.cleanairasia.org www.allaboutair.cn