



# 大气中国 2019

中国大气污染防治进程

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](mailto:china@cleanairasia.org)

电话 / 传真: +86 10 8532 6172

网址: [www.cleanairasia.org](http://www.cleanairasia.org) [www.allaboutair.cn](http://www.allaboutair.cn)



亚洲清洁空气中心

关于亚洲清洁空气中心

亚洲清洁空气中心（Clean Air Asia，简称 CAA）是一家国际非营利性组织，致力于改善亚洲区域空气质量，打造健康宜居的城市。CAA 成立于 2001 年，是联合国认可的合作伙伴机构。

CAA 总部位于菲律宾马尼拉，在中国北京和印度德里设有办公室。CAA 拥有来自全球的 261 个合作伙伴，并建立了六个国家网络——印度尼西亚、马来西亚、尼泊尔、菲律宾、斯里兰卡和越南。

CAA 自 2002 年起在中国开展工作，专注于空气质量管理 and 绿色交通两个领域。2018 年 3 月 12 日，CAA 获得北京市公安局颁发的《境外非政府组织代表机构登记证书》，在北京设立亚洲清洁空气中心（菲律宾）北京代表处。CAA 接受公安部及业务主管单位生态环境部的指导，在全国范围内开展大气治理领域的能力建设、研究和宣传教育工作。

报告团队

**审稿人**  
付 璐 博士 中国区总监

**撰稿人**  
万 薇 博士 中国空气质量项目经理  
张伟豪 高级环境研究员  
成慧慧 高级环境研究员  
李奇玮 技术顾问

**支持人员**  
刘明明 传播与活动官员  
高艳秋 财务行政官员

**设计团队**  
臣邦设计

致谢

亚洲清洁空气中心在此衷心感谢清华大学贺克斌院士、北京大学张世秋教授对《大气中国》系列报告的悉心指导和宝贵建议。

特别感谢洛克菲勒兄弟基金会和橡树基金会对本系列报告的资金支持。

# 前言

亲爱的读者：

《大气中国》是亚洲清洁空气中心的年度旗舰系列报告，通过收集政府公开的信息与数据，记录并分析中国自 2013 年发布《大气污染防治行动计划》（“大气十条”）以来大气污染治理的进展。我们希望该系列报告可以促进全社会支持、监督政策的实施，增进中国城市间的相互学习，并让国际社会全面详细地了解中国空气质量改善进程。

经过五年的记录和跟踪，我们发现中国已初步建立了大气污染治理的科学体系，在科学能力建设、重点污染源治理、保障措施和政府部门协调合作等多方面积累了丰富的经验；而最为关键的是自中央到地方的治理决心和目标管理机制，这是驱动形成上下一心治理大气的核心动力。

《大气中国 2019》是该系列报告的第五期，记录的年份是《打赢蓝天保卫战三年行动计划》实施的第一年——2018 年。与前四期相比，此报告延续了对国家、重点区域和 338 个城市发布的政策措施、实施情况和空气质量变化的梳理与分析。

不同的是，今年的报告增加了一个新的板块，即对城市进行空气质量管理综合评估和排名。评估和排名使用亚洲清洁空气中心开发的空气质量管理评估工具，对城市空气质量改善状况与所采取的政策措施实施情况进行综合评估，并基于综合得分为城市排名。空气质量改善得分可被视为“成效分”，而政策措施得分可被视为当前的“努力分”。在榜单中，我们能看到“成效分”和“努力分”双优的城市，即空气质量已经较好，同时仍在通过措施加码实现持续改善的“模范生”；也有虽然空气质量还不尽如人意，但是改善幅度相当大的“励志型选手”。我们希望在未来能看到更多的城市像它们一样上榜，特别是两方面都表现不佳的城市，应该奋起直追。

打赢蓝天保卫战需要中国城市持之以恒的努力和行动，亚洲清洁空气中心也将继续为中国城市建立科学决策、具备成本有效性和多方共同参与的空气质量管理体系提供支持。我们共同努力，让每天蓝天白云、畅快呼吸的生活早日到来！

付璐  
中国区总监  
亚洲清洁空气中心



# 目录

# 目录

摘要	7
----	---

结论	8
----	---

空气质量	8
------	---

空气质量整体持续改善，O <sub>3</sub> 污染加重的趋势仍未得到缓解	8
---	---

大多数城市 PM <sub>2.5</sub> 年均浓度有所下降，河南省城市普遍超标天数上升	8
--	---

政策措施	9
------	---

煤炭消费总量继续反弹，燃煤清洁化利用持续推进	9
------------------------	---

技术与数据助力在用车排放监管，但挑战仍存	9
----------------------	---

公路货运量仍在持续增长，运输结构调整短期内仍面临多重挑战	9
------------------------------	---

整治“小散乱污”，谨防“一刀切”	9
------------------	---

京津冀区域大气污染防治协作领导力升级，汾渭平原成为新重点区域	9
--------------------------------	---

城市空气质量管理评估	10
------------	----

长三角与东北城市空气质量改善成效显著，而汾渭平原城市进入“吊车尾”之列	10
-------------------------------------	----

北京领军政策措施得分榜首，河南城市“努力”不足	10
-------------------------	----

三城市“双优”入榜，临汾总分倒数第一	10
--------------------	----

建议	11
----	----

因地制宜清洁取暖，有序推进农村散煤治理	11
---------------------	----

完善交通污染监测网络的覆盖面和代表性	11
--------------------	----

抓主要矛盾实现短期成效，夯实科学治霾基础致力于长期改善	11
-----------------------------	----

督促未达标城市切实制定并落实空气质量限期达标规划	11
--------------------------	----

联防联控需要进一步建立起区域利益协调机制	11
----------------------	----

第一部分 空气质量现状	13
-------------	----

PM <sub>2.5</sub>	15
-------------------	----

PM <sub>10</sub>	23
------------------	----

SO <sub>2</sub>	31
-----------------	----

NO <sub>2</sub>	39
-----------------	----

CO	47
----	----

O <sub>3</sub>	55
----------------	----

空气质量整体持续改善，O <sub>3</sub> 污染加重的趋势仍未得到缓解	70
---	----

169 个重点城市中，大多数城市 PM <sub>2.5</sub> 年均浓度有所下降，20 余城市未完成年度目标	70
---	----

169 个重点城市中，60 余个城市达标天数未增长，河南省城市恶化情况突出	70
---------------------------------------	----

第二部分 政策实施与进展	73
--------------	----

2018 年大气污染防治大事记	74
-----------------	----

科学能力建设	76
--------	----

地方监测网络体系持续扩张，VOCs 监测体系不断扩建	76
----------------------------	----

科研团队保驾护航，“一市一策”精准治理	76
---------------------	----

京津冀区域大气污染防治协作领导力升级，汾渭平原成为新重点区域	77
--------------------------------	----

重点污染源治理	78
---------	----

固定源污染控制	78
---------	----

成绩斐然却未丝毫松懈，燃煤锅炉淘汰工作进一步深化	78
--------------------------	----

开启非电行业超低排放改造，燃煤利用清洁化	79
----------------------	----

整治“小散乱污”，防止“一刀切”	79
------------------	----

移动源污染控制	80
---------	----

全面迈向国六时代，努力确保新车“真达标”	80
----------------------	----

油品配套升级，但劣质柴油仍有市场	81
------------------	----

在用车管控重头戏，“大棒”“胡萝卜”组合齐上	81
------------------------	----

针对排放大户柴油车，向结构调整要减排空间	83
----------------------	----

新能源汽车推广步伐不减，超大城市成主要阵地	85
-----------------------	----

非道路移动源成新重点，排放初步得到有效控制	85
-----------------------	----

面源污染控制	87
--------	----

北方冬季清洁取暖改造政策升级，有效减少散煤使用	87
-------------------------	----

新技术与新模式助力秸秆焚烧监管	88
-----------------	----

PM <sub>10</sub> 在线监测结合视频监控，提升扬尘监管能力	88
--------------------------------------	----

保障措施	88
------	----

督察行动“打补丁”，明令禁止进驻期停工停产	88
-----------------------	----

专项资金撬动工作难点与重点	89
---------------	----

严惩弄虚作假，确保信息真实	90
---------------	----

第三部分 城市空气质量管理评估	91
-----------------	----

评分方法	92
------	----

城市得分与排名分析	94
-----------	----

空气质量改善	94
--------	----

极好城市：长三角与东北城市成为空气质量改善幅度最大的主力军	98
-------------------------------	----

较好城市：京津冀及周边城市因改善大获较好得分	98
------------------------	----

一般城市：中西部城市空气质量改善情况不理想	98
-----------------------	----

较差城市：较差城市集中在山西和安徽，普遍超标情况严重	98
----------------------------	----

极差城市：汾渭平原城市空气质量大幅恶化，进入“吊车尾”之列	98
-------------------------------	----

政策措施	99
------	----

极好城市：一线城市实力突出，北京领军政策措施榜首	102
--------------------------	-----

较好城市：重点区域城市普遍实施了较为全面的大气污染防治措施	102
-------------------------------	-----

一般城市：河南城市是措施得分一般且空气质量不佳的典型	103
----------------------------	-----

城市空气质量管理综合得分分析	103
----------------	-----

极好城市：三城市“双优”入榜，长春总分夺魁	107
-----------------------	-----

较好城市：“较好”是大多数，治气整体效果不错	107
------------------------	-----

一般城市：天津、石家庄足够努力，但达标天数三年滑动平均同比恶化拉低了排名	107
--------------------------------------	-----

较差城市：安徽省三城市整体表现较差，空气质量堪忧	107
--------------------------	-----

极差城市：山西、陕西城市表现最差，临汾总分倒数第一	107
---------------------------	-----

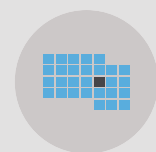


# 图表目录

图 1 2017 与 2018 年六项标准污染物年均浓度 .....	8
图 2 2017 与 2018 年六项标准污染物达标城市比例 .....	8
图 3 2013–2018 年 338 个城市 PM <sub>2.5</sub> 年均浓度值 .....	16
图 4 2013–2018 年 338 个城市 PM <sub>10</sub> 年均浓度值 .....	24
图 5 2013–2018 年 338 个城市 SO <sub>2</sub> 年均浓度值 .....	32
图 6 2013–2018 年 338 个城市 NO <sub>2</sub> 年均浓度值 .....	40
图 7 2013–2018 年 338 个城市 CO 年均浓度值 .....	48
图 8 2013–2018 年 338 个城市 O <sub>3</sub> 年均浓度值 .....	56
图 9 2013–2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 PM <sub>2.5</sub> 年均浓度值 .....	63
图 10 2013–2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 PM <sub>10</sub> 年均浓度值 .....	64
图 11 2013–2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 SO <sub>2</sub> 年均浓度值 .....	65
图 12 2013–2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 NO <sub>2</sub> 年均浓度值 .....	66
图 13 2013–2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 CO 年均浓度值 .....	67
图 14 2013–2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 O <sub>3</sub> 年均浓度值 .....	68
图 15 2018 年部分城市 AQI 级别分布 .....	69
图 16 2017 与 2018 年六项标准污染物年均浓度 .....	70
图 17 2017 与 2018 年六项标准污染物达标城市比例 .....	70
图 18 PM <sub>2.5</sub> 改善幅度较大城市 .....	70
图 19 PM <sub>2.5</sub> 年均浓度恶化较多城市 .....	71
图 20 2018 年达标天数减少较多城市 .....	71
图 21 2018 年达标天数增加较多城市 .....	71
图 22 2018 年大气污染防治大事记 .....	74

图 23 2018 年部分城市新增环境空气质量监测站点数量 .....	76
图 24 2018 年北京与济南 PM <sub>2.5</sub> 源解析结果 .....	77
图 25 2013–2018 中国能源消费结构优化历程 .....	78
图 26 2018 年部分城市燃煤锅炉淘汰数量 .....	79
图 27 河北省与福建省“小散乱污”整治情况 .....	80
图 28 2018 年提前供应国六标准车用汽、柴油的省份 .....	81
图 29 2018 年部分省份老旧车淘汰情况 .....	82
图 30 全国 2017–2018 年铁路和水运货运量 .....	83
图 31 2013–2018 年公路、铁路与水路货物运输结构占比 .....	84
图 32 各省、市、区水路、铁路、公路运输量 2018 年较 2017 年的变化情况 .....	84
图 33 2018 年新能源汽车销量前五城市及其 PM <sub>2.5</sub> 源解析中移动源的贡献 .....	85
图 34 2018 年移动源污染物排放量 .....	85
图 35 2017 年与 2018 年机动车污染物排放量 .....	85
图 36 2017 年与 2018 年非道路移动源污染物排放量 .....	85
图 37 部分城市非道路移动机械低排区的管控措施 .....	86
图 38 2018 年部分城市清洁取暖改造户数 .....	87
图 39 2018 年中央财政大气专项资金分配情况 .....	89
图 40 城市空气质量管理评估内容结构 .....	92
图 41 城市空气质量管理评估评分示意图 .....	93
图 42 2015–2018 年 169 城市空气质量三年滑动平均值改善情况 .....	97

## 摘要



### 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”的第五期，记录并分析 2018 年 338 个地级及以上城市的空气质量数据；回顾 2018 年我国在大气污染防治方面的政策和管理措施及实际进展情况；并对 169 个重点城市进行了空气质量管理综合评估和排名。



### 数据与信息

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，确保数据信息的准确性与全面性，如实呈现国家、重点区域与城市空气质量变化，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：生态环境部、省厅、市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。



## 结论



## 空气质量

2018 年是《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（以下简称《三年行动计划》）实施的开篇之年，全国 338 个城市的空气质量延续了过去 5 年的改善势头，平均达标天数比例由 78% 升至 79.3%，193 个城市的优良天数比例大于 80%，同比增加 18 个。共 121 个城市实现六项空气污染物年均浓度全部达标，同比增加 22 个城市。细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）污染水平持续得到有效遏制，年均浓度与超标城市比例继续下降。尽管如此，PM<sub>2.5</sub> 的超标城市比例仍占一半以上。此外，近地面臭氧（O<sub>3</sub>）污染问题仍在进一步加重，O<sub>3</sub> 的年均浓度、超标天数、超标城市数量继续上升。

**空气质量整体持续改善，O<sub>3</sub> 污染加重的趋势仍未得到缓解**

2018 年，338 城市平均优良天数比例为 79.3%，共 121 个城市环境空气质量达标，同比增加 22 个城市。从污染物年均浓度来看，PM<sub>2.5</sub>、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、

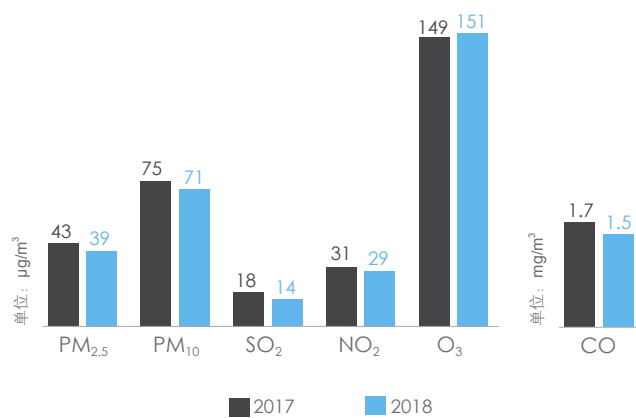


图 1 2017 与 2018 年六项标准污染物年均浓度

二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、一氧化碳（CO）继续下降，338 城市 SO<sub>2</sub> 全部达标，CO 仅有一个城市超标。O<sub>3</sub> 污染加重的趋势未得到缓解，年均浓度仍然略有上升，但增幅放缓，由 2017 年的 8% 降低至 2018 年的 1.3%。各污染物超标城市数量的变化趋势同浓度相同，O<sub>3</sub> 超标城市继续增加（如图 1-2）。

**大多数城市 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度有所下降，河南省城市普遍超标天数上升**

从城市 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度来看，169 个重点城市中共 149 个城市同比下降，下降比例为 0.8%–32.8%，16 个城市改善比例大于 20%，哈尔滨改善幅度最大。14 个城市年均浓度恶化，升高比例为 1.7%–15.4%，其中浓度上升幅度大于 10% 的城市是荆门和西宁。

从达标天数来看，169 个重点城市中 59 个城市的达标天数相比 2017 年减少，共有 14 个城市减少 20 天以上。河南省城市普遍表现不佳，所属 17 个城市中共有 14 个城市达标天数同比减少，其中 9 个城市排在减少天数最多的前十位，恶化范围为 24–53 天，恶化最严重的城市为信阳。

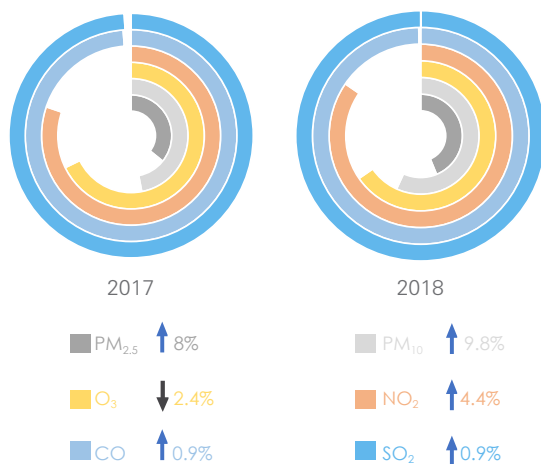


图 2 2017 与 2018 年六项标准污染物达标城市比例



## 政策措施

2018 年是中国大气污染防治历史上承前启后的关键一年。在成功实施大气污染防治五年行动计划的基础上，2018 年我国又揭开了《三年行动计划》的新篇章，进入蓝天行动 2.0 时代。

2018 年大气污染防治施策进一步拓广、深入和精准化——基于空气质量现状水平，将空气污染问题较为严重的汾渭平原新增为重点区域；通过产业、能源、交通和用地四个方面的结构优化来实现深度减排；依托科研攻关的成果进行精准施策，聚焦重污染区域和重点排放源，推行“一市一策”、“一厂一策”的精细化治理。

**煤炭消费总量继续反弹，燃煤清洁化利用持续推进**

为了控制燃煤污染，根据《三年行动计划》要求，全国各地开始全面开展 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。河北省已经率先实现了基本清零。尽管采取了积极的控煤措施，2018 年燃煤消费总量在 2017 年首次出现反弹后再度上升。全国能源消费总量为 46.4 亿吨标准煤，比 2017 年增长 3.3%。其中，煤炭消费量 27.37 亿吨标准煤，同比增加 1.0%。

在燃煤清洁化利用方面，我国在 2018 年已经开启了非电行业超低排放改造，进一步释放工业行业的减排潜力。钢铁和焦化行业首当其冲，河北省全年共完成改造项目 326 个。在民用散煤治理方面，清洁取暖试点城市增加到了 35 个，推广的技术路径也更丰富了。各地开始实施以气定改，避免“一刀切”的去煤化政策。诸多省市的清洁取暖政策中已经出现了推广清洁煤和环保炉具的技术路径，如河南、辽宁、陕西、内蒙古、青海等。这使得煤炭资源丰富的地区可以充分利用自身资源优势，采用因地制宜的清洁取暖方案与农村居民欢迎的技术路径。

**技术与数据助力在用车排放监管，但挑战仍存**

从 2017 年起，机动车尾气遥感监测和在用车排放数据库逐步成为了监管在用车排放的重要利器。2018 年，全国各地的遥感监测设备数量是 2017 年的两倍多，遥感监测的车辆次数更是高达七倍，让超标排放的

机动车难逃监管；同时，全国的机动车超标排放信息库正逐步完善，从源头追溯超标排放车辆的生产和进口企业、维修单位、运输企业等。

尽管在用车的排放监管取得了很大的突破，但挑战仍存。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。

**公路货运量仍在持续增长，运输结构调整短期内仍面临多重挑战**

在运输结构调整政策“硬指标”的推动下，从 2017 年到 2018 年，铁路和水运的货运量均有所提升。但是，在运输结构比重中，虽然铁路的比重已经有所上升，但水运占比仍未提高，公路运输的比重依然在上升。运输结构调整是一个持续过程，依靠政府的推动在短期内可实现部分运量向铁路和水运转移，但如何确保运输结构调整与产业结构调整的协调、如何解决最后一公里的问题等，仍是运输结构调整中长期需要解决的难题。

**整治“小散乱污”，谨防“一刀切”**

以往在开展强化督察期间，多个地方政府出现过为了应对督察大规模关停生产企业的敷衍做法。这使得大量企业无法正常生产，造成了行业经济效益的损失，也无法真正撬动污染企业的退出。为了避免这种情况，2018 年开展“回头看”之前生态环境部专门提前打了政策补丁，明令禁止在督察进驻期间采取一律停工、停产的做法。

2018 年，多地对“小散乱污”企业进行分类整治，“一刀切”的取缔显著减少。通过“一厂一策”的整治措施，分别进行关停取缔、升级改造和整合搬迁等不同的应对措施，越来越多的企业进行了改造或搬迁入园。这切实给钢铁等重点污染行业带来结构调整的契机。

**京津冀区域大气污染防治协作领导力升级，汾渭平原成为新重点区域**

京津冀及周边地区在区域大气污染联防联控方面进一步深化，并显著加强了领导力：一方面国务院办公厅成立了京津冀及周边地区大气污染防治领导小组；另一方面，在机构改革中新组建生态环境部，大气环境司担任京津冀及周边地区大气环境管理局职责。



2015 年至 2017 年是大气十条取得实施进展的关键三年，全国城市整体空气治理改善，但汾渭平原城市的空气质量在这几年却呈现出明显恶化的趋势，其颗粒物污染问题和京津冀及周边地区同样严重。为了针对性解决该地区高度依赖燃煤、产业结构偏重造成的重污染问题，《三年行动计划》将汾渭平原城市纳入为新的重点区域，建立大气污染防治协作机制。



## 城市空气质量管理评估

亚洲清洁空气中心以空气质量管理框架为基础，开发了空气质量管理评估工具，对城市空气质量改善状况与所采取的政策措施实施情况进行综合评估，基于综合得分将城市进行排名。评估结果可以更为全面地体现城市的努力和成效，其中，空气质量改善得分可被视为“成效分”，很大程度上是取决于过去几年累积措施的结果。而政策措施得分可被视为当前的“努力分”，这也将是空气质量持续和长期改善的风向标，会成为决定未来评估中“成效分”的基础。结果显示：

### 长三角与东北城市空气质量改善成效显著，而汾渭平原城市进入“吊车尾”之列

在空气质量改善成效得分极好的城市中，东北城市与长三角城市占据了半壁江山。东北三省的省会城市以及大连均因空气质量改善幅度大排在前列，长春位列榜首。而进入空气质量改善效果极差榜单的 6 个城市，其中 3 个为山西省城市（临汾、晋城、阳泉），3 个为陕西省城市（咸阳、渭南、西安），都属于重点关注的“2+26”城市或汾渭平原城市。在全国城市整体空气治理改善的同时，汾渭平原城市呈现出明显恶化的反向趋势。其中，临汾市是唯一负分的城市，排名倒数第一。

### 北京领军政策措施得分榜首，河南城市“努力”不足

从反映城市大气污染防治努力程度的措施评估得分来看，一线城市表现突出，他们普遍具有的特点是有较强的财政能力、科研能力、规划水平等，相比较其他城市可以投入更多的资源为改善空气质量做出努力，也具备较强的技术硬条件和能力软实力。

而措施评估得分相对较低的城市基本上是中小型城市，自身空气质量管理政策体系尚不完善，仍有很大的改进空间。除了少量城市本身并不属于工业化城市，没有采取较严格污染治理措施的必要性，大部分城市可以算是空气质量并不好但却“努力”不足的城市。努力不足的城市中 PM<sub>2.5</sub> 浓度最高的 20 个城市有 11 个都是来自河南。

### 三城市“双优”入榜，临汾总分倒数第一

综合来看，共有 12 个城市在获得加分后总得分超过满分，得分由高到低依次是长春、大连、上海、温州、青岛、哈尔滨、黄山、武汉、杭州、深圳、嘉兴、金华。这些城市的空气质量改善得分均较高，并且八成以上城市的措施得分也均在较好以上水平，其中上海、青岛、杭州是“努力分”和“成效分”都进入极好榜单的城市，并且深圳和武汉也获得了极为接近双优的成绩。

此外，得分极差的城市有 7 个，由低到高排名分别为临汾、渭南、咸阳、晋城、阳泉、西安、运城，临汾市总分最低。这些城市在空气质量改善方面得分极低，并且 2018 年空气质量排名也全部在全国榜“吊车尾”。



## 建议

### 因地制宜清洁取暖，有序推进农村散煤治理

散煤污染治理是“打赢蓝天保卫战”的重要战场，其中农村采暖散煤治理更是工作难点。随着符合“煤改气”与“煤改电”条件的农户越来越少，“双替代”继续扩大推广将进入瓶颈区，其余气源不足或电网负荷不够的地区必须基于地方财政收入，因地制宜，综合考虑成本有效的技术路径。

建议在具备条件的地区有序推进基础设施建设，分阶段在有相应基础设施条件的地区实现改电、在气源充足且具备集中改造条件的地区改气、在秸秆和林木资源丰富的地区推行生物质取暖；而在农村人口密度低、农户居住分散的农村地区，特别是山区，洁净煤配合环保炉具推广取暖可以较低成本解决问题。

### 完善交通污染监测网络的覆盖面和代表性

交通污染情况的监测对于评价空气质量水平、分析污染特征及评估相关控制措施成效都至关重要。但是，中国各城市的环境空气质量监测系统的布局偏重于城市空气质量监测，路边监测点位的数量偏少，在港口建设空气质量监测点的城市也屈指可数，远不能覆盖中国庞大复杂的交通系统，难以全面评价交通污染排放产生的影响。

建议国家在《环境空气质量监测点位布设技术规范》中明确对交通监测点具体的布设要求和监测项目，城市应该根据当地的交通污染特征，积极主动增加交通监测点位，港口城市应该在港口设置空气质量监测站，从而更全面的监测在用车的排放特征，更客观的评估交通排放控制项目的有效性，为空气监测建模和政策制定提供更加具体和全面的科学依据。

### 抓主要矛盾实现短期成效，夯实科学治霾基础致致力于长期改善

针对当地重点污染源和排放特征，应当尽快采取积极的治理措施。东北城市在空气质量改善成效评估中表现优秀，这主要是因为抓住了当地大气污染治理的主要矛

盾——也就是燃煤污染和造成季节性重污染问题的秸秆来源。通过大力推进燃煤锅炉整治和清洁替代，以及加强秸秆焚烧监管取得了很好的效果。对于空气“后进生”汾渭平原城市来说，针对当地突出的能源结构和工业结构偏重的特点，应当尽快采取积极的治理措施，包括煤炭消费总量控制、加速淘汰高排放的过剩产能、加严控制重点行业的排放水平、在大城市实施更严格的机动车污染排放控制政策，例如对在用车实施改造、机动车总量控制。

### 督促未达标城市切实制定并落实空气质量限期达标规划

2015 年修订的《大气污染防治法》中明确提出未达到国家大气环境质量标准城市的人民政府应当及时编制大气环境质量限期达标规划，并向社会公开。但迄今为止，通过公开信息来源可找到的已发布限期达标规划的城市仅 50 余个，约为未达标城市的四分之一。

设置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。其他未制定规划的未达标城市应尽快制定规划，提出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。

### 联防联控需要进一步建立起区域利益协调机制

目前，即使在建立起了深度区域协作机制的京津冀及周边地区，大气污染联防联控机制仍然在依靠强有力的中央政府推动和促成，缺乏相应的利益平衡机制和考虑当地大气污染程度、经济承受能力、环境治理水平等因素的减排责任共担机制。这使得该区域即使具备了科学基础，能够识别出区域最有效的减排措施清单，却无法形成最成本有效的整体减排策略。

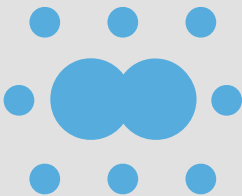
利益协调补偿制度的缺失，使得一些空气质量没有“吊车尾”、同时也不具备较强改善意愿和能力的城市往往



缺乏决心与力度。进一步完善责任、利益机制，使得联防联控区域内的政府应承担共同但有区别的责任，充分保障每个行政区域的利益平衡，这是为了实现区域协作机制获得最大共同利益和最佳效果无法绕开的必经之路。

## 第一部分

# 空气质量现状



2018 年是《三年行动计划》实施的开篇之年，全国 338 个城市的空气质量延续了过去 5 年的改善势头，平均达标天数比例由 78% 升至 79.3%，193 个城市的优良天数比例大于 80%，提前达到《三年行动计划》的目标要求，同比增加 18 个。共 121 个城市实现六项空气污染物年均浓度全部达标，同比增加 22 个城市。 $PM_{2.5}$  污染水平持续得到有效遏制， $PM_{2.5}$  的年均浓度与超标城市比例继续下降。尽管如此， $PM_{2.5}$  的超标城市比例仍占一半以上。此外， $O_3$  污染问题仍在进一步加重， $O_3$  的年均浓度、超标天数、超标城市数量继续上升。

# PM<sub>2.5</sub>

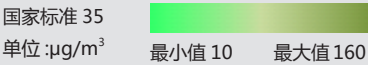
对比 2017 年，2018 年 338 个城市 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度范围由 10-86μg/m<sup>3</sup> 变为 9-74μg/m<sup>3</sup>，平均浓度由 43μg/m<sup>3</sup> 下降至 39μg/m<sup>3</sup>，整体超出国家二级标准 35μg/m<sup>3</sup> 的浓度限值 11.4%。

达标城市不足一半之数，但达标比例有所上升，由 35.8% 增长至 43.8%。

重点区域中，京津冀及周边年均浓度降幅最大，由 68μg/m<sup>3</sup> 降至 60μg/m<sup>3</sup>，降幅 11.8%；汾渭平原的 PM<sub>2.5</sub> 污染水平与京津冀及周边地区非常接近，在《三年行动计划》中成为新的重点区域，年均浓度由 65μg/m<sup>3</sup> 降至 58μg/m<sup>3</sup>，降幅 10.8%。这两个重点区域仍然是空气污染的“热点”区域，年均浓度距离达到 PM<sub>2.5</sub> 国家标准 35μg/m<sup>3</sup> 还有非常大的差距。长三角年均浓度由 49μg/m<sup>3</sup> 降至 44μg/m<sup>3</sup>，降幅 10.2%，整体保持稳步改善的趋势但是仍未达标。珠三角城市在大气十条实施期间已经实现了大幅度改善并且达标，不再列为《三年行动计划》的重点区域。珠三角年均浓度在达标的基础上仍然实现了进一步下降，由 34μg/m<sup>3</sup> 降至 32μg/m<sup>3</sup>，降幅 6.3%。

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
京津冀	张家口	40	35	34	32	31	29
	承德	50	52	43	40	35	32
	秦皇岛	65	60	45	46	44	38
	廊坊	110	100	85	66	60	52
	天津	96	83	70	69	62	52
	沧州	102	88	70	69	66	59
	北京	89.5	85.9	80.6	73	58	51
	唐山	115	101	85	74	66	60
	邯郸	138	116	91	82	86	69
	衡水	122	108	99	87	77	62
	邢台	160	131	101	87	80	69
	保定	135	129	107	93	84	67
	石家庄	156	126	89	99	86	72
汾渭平原	吕梁					55	52
	晋中				62	59	55
	临汾			59	74	83	70
	运城					73	60
	三门峡			75	66	57	57
	洛阳				79	73	59
	西安	105	76	57	71	73	63
	咸阳			64	82		71
	宝鸡			57	59		54
	铜川			58	59	54	49
	渭南			60	76	71	71

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
长三角	舟山	33	30	30	25	25	22
	丽水	49	39	38	33	33	28
	台州	53	43	39	36	33	29
	温州	58	46	44	38	38	30
	宁波	54	46	45	39	37	33
	衢州	57	57	45	43	42	33
	盐城	65	57.5	49	43	43	43
	嘉兴	68	57	53	44	42	37
	上海	62	52	53	45	39	36
	绍兴	71	63	56	45	41	37
	金华	70	64	54	46	42	34
	苏州	69	66	58	46	43	42
	南通	72	62	58	46	39	41
	连云港	67	61.2	55	46	45	44
	湖州	74		57	47	42	36
	南京	77	73.8	57	47.9	40	43
	常州	72	67	59	49	47	50
	杭州	70	64.6	57	49	45	40
	镇江	72	68	59	50	56	54
	扬州	70	65.2	55	51	54	49
	泰州	76	68	60	51	48	47
	无锡	75.1	68	61	53	45	43
	淮安	79	68	58	53	50	45.2
	宿迁	76	67.5	61	56	55	53
	徐州	76	67.3	65	60	66	62



城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
内蒙古自治区	鄂尔多斯			27	24	25	27
	赤峰			41	37	34	31
	呼和浩特	56		43	41	44	36
	乌海				46	44	39
	包头				47	46	42
	乌兰察布					29	28
	锡林郭勒					15	16
	呼伦贝尔					20	17
	通辽					35	33
	巴彦淖尔					36	35
	兴安盟					20	21
	阿拉善盟					35	38
河南省	信阳				58	54	53
	南阳				63	58	60
	三门峡			75	66	57	57
	许昌				68	59	
	周口				68	56	58
	驻马店				68	59	62
	濮阳				69	64	63
	开封				72	62	
	鹤壁				73	65	55
	平顶山				75	63	65
	漯河				77	64	61
	商丘				77	75	62
	郑州	108	88	96	78	66	63
	洛阳				79	73	59
	新乡				84	66	61
	焦作			87	85	77	67
	安阳				86	85	74

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山西省	忻州				56	58	53
	晋城				62	62	60
	晋中				62	59	55
	太原	81	72	62	66	66	59
	临汾			59	74	83	70
	大同					36	36
	长治					60	54
	阳泉					61	59
	朔州					48	46
	运城					73	60
	吕梁					55	52

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	威海			38	35	32	25
	烟台			45	39	35	29
	青岛	66	59	51	45	37	34
	日照			57	55	48	42
	泰安			69	63	56	51
	滨州			77	70	64	54
	济南	108	90	87	73	63	52
	莱芜			84	73	65	
	枣庄			92	81	66	56
	德州			101	81	68	58.7
	菏泽			94	82	70	58
	聊城			101	86	71	61
	济宁			82		61	52
	东营			79		57	49

图 3 2013-2018 年 338 个城市 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度值



城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	淄博					63	55
	潍坊					58	51.2
	临沂					60	54
福建省	龙岩				24	24	26
	南平				25	24	24
	三明				26	27	26
	福州	36		29	27	27	25
	宁德				27	24	25
	厦门	36	37	29	28	27	25
	泉州				28	28	27
	莆田				29	28	27
	漳州				33	35	33
安徽省	黄山				28	26	24
	六安				46	47	45
	马鞍山			61	49	50	45
	铜陵				50.9	58.2	49
	宣城				51	50	44
	芜湖			58	53	49	49
	安庆				54	56	46
	淮南				56	62	56.3
	合肥	88	83	66	57	56	48
	亳州				58	63	58.6
	滁州				59	56	50
	蚌埠					60	54.7
	淮北					64	57
	阜阳					68	55
	宿州					70	58.3
	池州				44	60	44

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
江西省	鹰潭				41	41	36
	抚州				41	47	36.6
	上饶				41	44	36
	南昌	69	52	43	44	41	30
	赣州				45	47	39
	九江				50	48	43
	景德镇					40	31.25
	萍乡					51	43
	新余				43	48	39.2
	吉安					53	40.2
	宜春					51	40

华南地区

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖北省	孝感			72	45	49	42
	咸宁			55	48	47	37
	恩施州			54	48	36	38
	黄冈			59	51	49	42
	十堰			56	51	41	43
	随州			66	56	51	45
	武汉	94	82	70	57	53	49
	黄石			68	57	55	43
	荆门		88	71	58	50	57
	荆州			70	60	56	49
	鄂州			68	60	56	46
	宜昌		93	70	62	58	53
	襄阳			76	64	66	61

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖南省	郴州				41	38	31
	怀化				42	39	31
	益阳				44	41	35
	湘西州				44	40	35
	永州				45	45	48
	娄底				46	41	34
	张家界			53	48	42	32
	岳阳				49	49	45
	株洲			55	51	52	45
	湘潭			56	51	51	49
	衡阳				52	49	43
	长沙	83	74	61	53	52	48
广西壮族自治区	邵阳				54	55	47
	常德			52	56	54	44
	防城港				29	30	30
	河池				34	35	31
	南宁	57	49	41	36	35	34
	钦州				37	35	32
	贵港				38	42	40
	柳州			50	44	45	41
	桂林			51	47	44	38
	北海					28	27
	梧州					41	37
	玉林					40	39
	百色					42	37
	贺州					42	37.95
	来宾					48	40
	崇左					32	31

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
广东省	汕尾				28	24	27
	湛江				28	26	29
	梅州				35	28	30
	汕头				33	30	29
	河源				34	32	29
	潮州				38	33.4	30
	清远				33	36	32
	揭阳				39	39	34
	韶关				34	33	38
	茂名				32	30	32
	阳江				32	31	33
	云浮				34	34	37
	珠海	38			31	26	30
	深圳	39.6	34	30	27	28	26
	惠州	38		27	27	29	28
	中山	49	38	33	30	33	30
	江门	50	44	34	34	37	31
	东莞	48	45	36	35	37	36
海南省	广州	53	49	39	36	35	35
	肇庆	54.7	52	39	37	37	33
	佛山	53	45	39	38	40	35
	三亚			17	14	15	
	海口			22	21	20	18

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
四川省	广元				27.9	23.1	27.1
	攀枝花			32	32	34	36
	雅安				42	49	40.8
	遂宁				44	38	36
	广安				46	37	40.3
	绵阳			47	49	47.8	45
	资阳				49	36	35.7
	内江				54	48	38
	德阳			53	55	54	49
	达州				56	50	47.1
	成都	97	77	64	63	56	51
	乐山				63.3	55.3	47
	泸州			61	64	52.6	39
	自贡			73	73	66	54.1
	宜宾			58		56	51.9
	南充					46	47.9
	眉山					49.2	35.4
	巴中					32.7	30.3
	阿坝州					17	15
	甘孜州					19	19.8
	凉山州					22	23.7
西藏自治区	拉萨	26		26	28	20	17
	昌都地区						
	山南地区						
	日喀则地区						
	那曲地区						
	阿里地区						
	林芝地区						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
重庆	重庆	70	65	57	54	45	40
云南省	楚雄州				22	22	24
	昆明	42		30	28	29	28
	临沧				28	24	
	曲靖					28	30
	玉溪					23	
	昭通					31	
	丽江					14	
	红河州					34	
	迪庆州					10	
	保山					25	21
	普洱					28	
	文山州					23	
	西双版纳					26	26
	大理州					23	17
	德宏州					30	
	怒江州					20	
贵州省	铜仁				25	24	26
	安顺				27	30	32
	黔东南州				28	32	
	毕节				30	30	31
	贵阳	53	48	39	37	32	32
	六盘水				39	40	35
	遵义			42	44	33	28
	黔西南州						
	黔南州						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
甘肃省	金昌				32	29	22
	嘉峪关				33	23	23
	定西				36	36	40
	张掖				38	29	32
	甘南州				38		32
	白银				39	33	34
	武威				39	38	36
	平凉				41	30	37
	天水				42		40
	兰州	67.1		52	54	49	47
	酒泉					28	32
	庆阳						
	陇南					31	34
	临夏州						46
青海省	玉树州				17	19	18
	海西州				27	24	20
	海南州				31	27	20
	海北州				32	28	25
	果洛州				37	27	24
	黄南州				45	33	30
	海东地区				46	47	45
宁夏回族自治区	西宁	70	63	49	49	39	45
	石嘴山				47		39
	吴忠				48		31
	银川	51		51	56	49	38
	固原						34
	中卫					34	33

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
新疆维吾尔自治区	克拉玛依			31	30		28
	乌鲁木齐	87	61	66	74	70	
	库尔勒						50
	吐鲁番地区						
	昌吉州					48	
	伊犁州					51	
	哈密地区					31	
	博尔塔拉州						
	阿克苏地区						
	克孜勒苏柯尔克孜州						
	喀什地区						
	和田地区						
陕西省	塔城地区						
	阿泰勒地区						
	五家渠						
	石河子						60
	商洛				39	36	
	铜川			58	59	54	49
	宝鸡			57	59		54
	西安	105	76	57	71	73	63
	渭南			60	76	71	71
	咸阳			64	82		71
	延安					53	49
	汉中					34	35
	榆林						
	安康						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
黑龙江省	鸡西			29	28	43	34
	双鸭山			43	34	40	28
	齐齐哈尔			38	36	38	28
	牡丹江		59	48	37	36	30
	哈尔滨	81	72	70	52	58	39
	大庆			45	38	35	28
	鹤岗			48	38	35	27
	伊春			30	19	23	21
	佳木斯			31	33	38	29
	七台河			56	47	47	32
	黑河			29	23	23	19
	绥化			36	33	36	35
	大兴安岭地区			24	22	19	19
吉林省	延边				31	31	27
	松原				35	35	27
	吉林			59	42	52	37
	通化				42	35	28
	长春	73	68	66	46	46	33
	四平				46	46	38
	辽源				46	44	34
	白城				48	31	28
	白山				50	44	32

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
辽宁省	大连	52	53	48	39	34	30
	朝阳				39	42	39
	盘锦				40	39	36
	丹东				46	42	35
	抚顺				53	44	47
	营口				49	44	43
	本溪				56	45	40
	葫芦岛				54	47	47
	辽阳				47	47	39
	铁岭				48	50	40
	沈阳	78	74	72	54	51	41
	锦州			60	55	48	46
	鞍山			72		48	41
	阜新					41	37

# PM<sub>10</sub>

对比 2017 年，2018 年 338 个城市 PM<sub>10</sub> 年均浓度范围由 23–154 μ g/m<sup>3</sup> 变为 18–190 μ g/m<sup>3</sup>，平均浓度由 75 μ g/m<sup>3</sup> 下降至 71 μ g/m<sup>3</sup>，超过国家二级标准（70 μ g/m<sup>3</sup>）1 μ g/m<sup>3</sup>。

达标城市比例由 47. 0% 增长至 56. 8%，首次过半。

重点区域中，京津冀及周边由 120 μ g/m<sup>3</sup> 降至 109 μ g/m<sup>3</sup>，降幅 9. 2%，汾渭平原由 114 μ g/m<sup>3</sup> 降至 106 μ g/m<sup>3</sup>，降幅 7. 0%，这两个区域的颗粒物污染水平仍然较高。长三角由 78 μ g/m<sup>3</sup> 降至 70 μ g/m<sup>3</sup>，降幅 10. 3%，首次达到国家二级标准。珠三角在达标的基础上进一步下降，由 53 μ g/m<sup>3</sup> 降至 50 μ g/m<sup>3</sup>，降幅 5. 7%。



城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
京津冀	承德	104	111	92	81	82	78
	秦皇岛	124	114	99	87		77
	北京	108.1	115.8	101.5	92	84	78
	天津	150	133	116	103	94	82
	廊坊	184	159	137	112	102	97
	唐山	184	163	141	127	119	110
	衡水	217	192	174	143	137	101
	保定	220	224	174	147	135	114
	石家庄	309	216	147	164	154	131
	邯郸	238	187	166		155	133
	沧州	130	138	121		105	102
	邢台	294	235	172	144	148	131
	张家口	91	78	78		70	69
汾渭平原	吕梁					112	95
	晋中				109	112	110
	临汾			89			117
	运城					125	108
	三门峡			134	127	98	99
	洛阳				130	123	104
	西安	190	147	125	137	130	122
	咸阳				149		134
	宝鸡			108	111		105
	铜川			104	104	97	89
	渭南			110	139	135	134

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
长三角	上海	82	71	69	59	55	51
	宁波	86	73	69	62	60	
	绍兴	98		79	68	63	59
	南通	108	96	88	70	65	63
	苏州	95	86	80	72	66	65
	镇江	124	107	82	80	90	76
	常州	102	104		81	73	73
	无锡	112.1	105	94	82	79	75
	南京	137	123	96	85.2	76	75
	扬州			101	87	95	90
	泰州	110	107	101	87	79	74
	连云港	119	111	94	87	75	
	淮安	114	105	96	92	89	69.5
	徐州	123	119	122	118	119	104
	台州	75	71	66		59	
	湖州	109		76		64	
	盐城	103	92	85		79	81
	杭州		98	85		72	68
	嘉兴		81			67	
	丽水	65	62			50	46
	温州	95	75			65	58
	宿迁	126	113			78	76
	金华	99				58	55
	舟山					45	
	衢州					64	54

国家标准 70  
单位 :µg/m³  
最小值 26.6    最大值 309

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
内蒙古自治区	鄂尔多斯			69	63	72	90
	赤峰			88	76	73	76
	包头				105	99	103
	乌海				111	113	99
	呼和浩特	145		103		99	86
	乌兰察布					53	63
	锡林郭勒					46	68
	呼伦贝尔					42	31
	通辽					69	65
	巴彦淖尔					96	99
	兴安盟					45	39
	阿拉善盟					76	94
河南省	信阳				96	90	86
	周口				113	98	103
	南阳				119	109	96
	驻马店				120	106	111
	开封				122	103	
	许昌				122	96	
	平顶山				125	106	101
	三门峡			134	127	98	99
	商丘				127	131	103
	鹤壁				128	120	108
	洛阳				130	123	104
	漯河				130	116	103
	濮阳				137	107	102
	焦作			150	142	134	116
	郑州	171	158		143	118	106
	新乡				144	116	105
	安阳				155	132	123

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山西省	忻州				103	112	96
	晋中				109	112	110
	晋城				111	117	118
	太原	157	138	114	125	131	135
	临汾			89			117
	大同					73	82
	长治					103	98
	阳泉					116	108
	朔州					99	112
	运城					125	108
	吕梁					112	95

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	威海			65	63	62	50
	烟台			77	76	69	66
	青岛	107	107	94	85	76	72
	日照			102	101	87	79
	泰安			126	112	103	102
	滨州			126	123	110	98
	莱芜			133	127	117	
	济南	191	172	157	141	130	112
	枣庄			159	141	126	115
	德州				141	122	113.6
	菏泽			155	143	131	119
	聊城			164	151	136	123
	济宁			140		103	99
	东营			136		110	94

图 4 2013-2018 年 338 个城市 PM<sub>10</sub> 年均浓度值

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	淄博					63	55
	潍坊					58	51.2
	临沂					60	54
福建省	龙岩				24	24	26
	南平				25	24	24
	三明				26	27	26
	福州	36		29	27	27	25
	宁德				27	24	25
	厦门	36	37	29	28	27	25
	泉州				28	28	27
	莆田				29	28	27
	漳州				33	35	33
安徽省	黄山				45	51	42
	池州				66	89	67
	宣城				68	76	64
	安庆				71	80	65
	六安				73	80	78
	芜湖			81	75	82	67
	马鞍山			87	75	83	75
	滁州				77	83	80
	铜陵				77.8	88.4	75
	合肥	115	113	91.9	83	80	73
	亳州				83	103	98.3
	淮南				85	107	88.9
	淮北				87	100	90
	蚌埠					98	87.3
	阜阳					108	90
	宿州					97	90.1

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
江西省	鹰潭				59	59	52
	抚州				63	64	59
	赣州				68	72	63
	上饶				70	75	63
	九江				74	70	68
	南昌	116	85	75	78	76	64
	景德镇					67	56
	萍乡					84	71
	新余				76	82	70.5
	吉安					75	66.7
	宜春					76	65.8

华南地区

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖北省	恩施州		79	76	69	54	60
	黄冈		102	85	75	84	74
	咸宁		94	90	77	62	56
	孝感		103	110	78	80	72
	十堰		98	90	81	64	71
	随州		108	103	88	75	73
	黄石		103	102	89	86	70
	武汉	124	113	104	92	88	73
	襄阳		113	108	93	90	89
	宜昌		136	107	97	88	77
	荆门		110	114	99	84	79
	荆州		150	109	100	92	86
	鄂州		110	104	100	85	73

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖南省	郴州				70	70	61
	永州				70	67	69
	娄底				71	66	66
	岳阳				72	71	72
	张家界			78	72	67	58
	长沙		84	76	73	70	61
	衡阳				76	70	66
	邵阳				77	78	65
	湘西州				78	75	59
	怀化				79	83	50
	常德			82	80	77	62
	益阳				82	78	69
	株洲			86	83	82	71
广西壮族自治区	湘潭				85	81	68
	防城港				45	46	47
	贵港				55	66	63
	河池				55	60	59
	南宁	90	84	72	62	56	57
	桂林			70	64	60	55
	柳州			70	66	66	62
	北海			48		45	46
	梧州					60	61
	钦州					55	53
	玉林					59	
	百色					63	60
	贺州					66	57
	来宾					70	65
	崇左					47	52

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
广东省	汕尾			41	38	43	
	湛江			45	39	42	39
	阳江			48	44	48	
	梅州			51	46	50	49
	河源			49	46	48	
	茂名			48	47	50	
	汕头			52	48	49	44
	韶关			50	51	52	
	云浮			54	51	57	53
	潮州			58	51.2	50	
	清远			51	52	47	46
	揭阳			56	60	55	
	珠海	59		51	41	43	43
	深圳	62	53	49	42	45	44
	中山	66	57	49	44	49	45
	惠州			50	45	51	47
	东莞	65	60	51	49	51	50
	佛山	83	66	58	55	63	60
江门	76	64	50	55	60	56	
肇庆		74	56	55	56	51	
广州	72	67	59	56	56	54	
海南省	三亚			32	28	28	
	海口			40	39	37	35

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
四川省	攀枝花			64	65	66	64
	遂宁				68	63	61
	雅安				68	67	55.8
	广元				69.6	59.2	56.5
	内江				76	70	58
	绵阳			72	78	71.4	72
	广安				78	74	70.3
	达州				86	77	74.6
	泸州			89	86.8	80	59
	德阳			75	91	87	78
	乐山				92.9	83.7	70.1
	资阳				95	82	69.5
	自贡			103	99	89	77.8
	成都	150	123	108	105	88	81
	宜宾			82		80	75
	南充					72	72.9
	眉山					80.1	60.6
	巴中					53.6	51.4
	阿坝州					34	26.6
	甘孜州					31	31.5
西藏自治区	凉山州					45	37.6
	拉萨			59	80	54	
	昌都地区					51	
	山南地区					30	
	日喀则地区					41	
	那曲地区					86	
	阿里地区					28	
	林芝地区					30	
城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
重庆	重庆	106	98	87	77	72	64
云南省	楚雄州				35	40	40
	临沧				43.5	40	
	昆明	82		56	55	58	51
	曲靖					54	53
	玉溪						
	昭通					56	
	丽江					27	
	红河州					51	
	迪庆州					36	
	保山					39	40
	普洱					44	
	文山州					39.7	
	西双版纳					48	
	大理州					33	38
	德宏州					46	
贵州省	怒江州					43	
	安顺				38	44	47
	毕节				44	47	52
	黔东南州				45	46	
	铜仁				50	66	57
	贵阳	86	73	61	63	53	57
	六盘水				68	66	57
	遵义			71	69	54	47
	黔西南州						
	黔南州						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
甘肃省	甘南州				70		63
	定西				75	69	81
	天水				80		79
	平凉				80	73	75
	张掖				90	81	66
	白银				95	85	82
	武威				97	81	80
	嘉峪关			98	98	97	79
	金昌				104	101	76
	兰州	153	126	120	132	111	103
	酒泉					89	90.7
	庆阳						
	陇南					62	58
	临夏州						81
青海省	玉树州				40	46	49
	海西州				65	62	45
	海南州				69	57	51
	果洛州				72	56	47
	海北州				76	55	49
	黄南洲				86	56	60
	西宁	163	120	106	113	99	89
宁夏回族自治区	海东地区				114	104	85
	吴忠				98		75
	石嘴山				114		89
	银川	119		112	111	117	87
	固原						82
	中卫					81	75
新疆维吾尔自治区	克拉玛依				64	55	60
	乌鲁木齐	146	146	133	115	106	
	库尔勒						177
	吐鲁番地区						
	昌吉州						77
	伊犁州						83
	哈密地区						78
	博尔塔拉州						
	阿克苏地区						
	克孜勒苏柯尔克孜州						
	喀什地区						
	和田地区						
	塔城地区						
	阿泰勒地区						
	五家渠市						
陕西省	石河子市						
	商洛					72	65
	铜川				104	104	97
	宝鸡				108	111	
	西安	190	147	125	137	130	122
	渭南				110	139	135
	咸阳					149	
	汉中						86
	榆林						81
	安康						78



城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
黑龙江省	鸡西			61	53	75	57
	双鸭山			69	55	61	49
	齐齐哈尔			63	61	65	53
	牡丹江		91	78	68	65	58
	哈尔滨	119	111	103	74	87	65
	大庆			62	59	59	46
	鹤岗			78	67	65	61
	伊春			51	33	36	38
	佳木斯			53	48	57	47
	七台河			85	74	84	80
	黑河			50	37	41	40
	绥化			60	58	65	53
	大兴安岭地区			55	43	33	34
吉林省	延边				49	46	45
	辽源				63	59	48
	吉林			98	69	79	63
	松原				69	71	61
	白城				75	55	50
	通化				76	62	54
	四平				77	80	68
	长春	129	118	107	78	78	61
	白山				81	71	59

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
辽宁省	大连	66	74	81	67	59	56
	盘锦				67	66	59
	朝阳				69	76	76
	丹东			76	71	61	50
	营口			77	73	69	69
	本溪			89	74	71	65
	抚顺			93	78	81	73
	锦州			92	81	78	78
	阜新				83	81	69
	辽阳				83	82	69
	铁岭				83	85	74
	葫芦岛			99	87	80	74.25
	沈阳	129	124	115	94	88	75
	鞍山			115		95	77

# SO<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub> 年均浓度在达标的基础上进一步下降。对比 2017 年，2018 年 338 个城市 SO<sub>2</sub> 年均浓度范围由 2–84 μ g/m<sup>3</sup> 变为 3–46 μ g/m<sup>3</sup>，平均浓度由 18 μ g/m<sup>3</sup> 下降至 14 μ g/m<sup>3</sup>，达到国家二级标准 60 μ g/m<sup>3</sup>。

达标城市比例由 99.1% 增长至 100%，SO<sub>2</sub> 成为首个所有城市均能实现达标的污染物。

重点区域全部达标，其中，汾渭平原年均浓度最高，但降幅最大，由 38 μ g/m<sup>3</sup> 降至 24 μ g/m<sup>3</sup>，降幅 36.8%；京津冀及周边由 29 μ g/m<sup>3</sup> 降至 20 μ g/m<sup>3</sup>，降幅 31%；长三角由 15 μ g/m<sup>3</sup> 降至 11 μ g/m<sup>3</sup>，降幅 26.7%。此外，珠三角由 11 μ g/m<sup>3</sup> 降至 9 μ g/m<sup>3</sup>，降幅 18.2%。

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
京津冀	北京	26.5	21.8	13.5	10	8	6
	天津	59	49	29	21	16	12
	石家庄	106	64	47	41		23
	唐山	114	73	49	46	40	34
	秦皇岛	60	54	38	28		21
	邯郸	97	57	45			22
	保定	69	67	55	39	29	21
	承德	37	40	22	17	17	13
	沧州	54	40	40			24
	衡水	68	42	36			15
	邢台	113	75	60	52		26
	张家口	51	53	31			14
	廊坊	46	36	24	18	14	11
汾渭平原	吕梁						40

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
长三角	上海	24	18	17	15	12	10
	嘉兴		26				
	绍兴	37		21	12	9	7
	舟山						
	温州	24	17			12	9
	金华	32					8
	衢州						8
	台州	18	12	9			
	丽水	16	13				7
	南京	37	25	19	18.2	16	10
	苏州	31	24	21	17	14	8
	无锡	40	29	26	18	13	12
	常州	41	36		19	17	14
	扬州			24	23	18	13
	镇江	30	24	25	24	15	10
	南通	28	26	30	25	21	17
	泰州	32					
	徐州	52	38	38	35	22	17
	连云港	34	30		25	18	
	淮安	34	32	21	18		9.25
	盐城	29	20	19			9
	宿迁	33					
	杭州		21	16		11	10
	宁波	22	17	15	13		
	湖州	26		17			

国家标准 60  
单位 :µg/m³  
最小值 2      最大值 114

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
内蒙古自治区	呼和浩特	56		34		29	20
	赤峰			49		23	20
	包头				31	28	24
	鄂尔多斯			20	15	14	13
	乌兰察布					27	23
	锡林郭勒					18	19
	乌海				56	51	35
	呼伦贝尔					4	3
	通辽					14	14
	巴彦淖尔					24	14
	兴安盟					8	8
	阿拉善盟					11	10
河南省	郑州				29		15
	平顶山				30		
	三门峡				33		
	洛阳				39	25	17
	安阳				52		
	开封				28		
	焦作			49	40	25	18
	许昌				28		
	南阳				24		
	信阳				14		
	周口				21		
	鹤壁				43		19
	新乡				40	28	19
	濮阳				29		16
	漯河				28	15	12
	商丘				23		
	驻马店				31	16	

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山西省	太原	80	73		69		29
	大同						31
	长治					43	22
	临汾						46
	阳泉						32
	晋城				70	47	25
	朔州						40
	晋中				88	84	37
	运城					51	30
	忻州				49		34
	吕梁						40

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	济南	93	72	50	38	25	17
	青岛	54	37	28	20	14	10
	淄博			83		38	24
	枣庄			63	38	29	19
	烟台			21	21	15	10
	潍坊					26	19.9
	济宁			56		24	18
	泰安			39	35.2	25	18
	日照			27	23	16	12
	东营			54			18
	聊城				31	18	14
	滨州			58	39	32	22
	菏泽			42	35		14
	威海			17	15	10	7

图 5 2013-2018 年 338 个城市 SO<sub>2</sub> 年均浓度值

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	莱芜						
	临沂					23	18
	德州				34		25.5
福建省	福州	10			6		7
	厦门	20	16	10	11		9
	泉州				11		10
	莆田				7		9
	三明				15		13
	漳州				15		8
	南平				11		9
	龙岩				10		10
	宁德				6	9	8
安徽省	合肥			16	15	12	7
	芜湖			20	21	15	11.5
	马鞍山			24	20		15.3
	蚌埠						16.1
	淮南				19	18	15.4
	淮北					21	17
	铜陵				43	27	18
	安庆				19	15	11
	黄山				15		10
	滁州				18	13	11
	阜阳					13	9
	宿州						16.2
	六安				13	11	7
	亳州				27		12.7
	池州				20	15	12
	宣城				21	21	11

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
江西省	南昌	40		19	17	15	11
	九江				21	20	13
	景德镇						12.7
	萍乡						19
	新余						20.75
	鹰潭				32	30	21
	赣州				26		18
	吉安						20.2
	宜春						18.25
	抚州						13.8
	上饶						22.6

华南地区

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖北省	武汉	33	21	18	11	10	9
	宜昌			20	14	12	11
	荆州			26	23	18	15
	黄石				19	18	14
	鄂州				23	15	11
	孝感				11	11	9
	黄冈				9	11	9
	咸宁				8	7	5
	十堰				17	14	15
	襄阳				15	16	14
	荆门				21	18	15
	随州				10	9	7
	恩施州				10	9	7

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖南省	长沙		24	18	16	13	10
	岳阳				21	14	10
	常德			25	19	12	11
	张家界			10	7	8	7
	株洲			25	25	19	18
	湘潭				25	20	16
	衡阳				16	16	16
	邵阳				31	29	18
	益阳				27	13	9
	郴州				16	15	15
	永州				19	12	11
	怀化				19	11	10
	娄底				22	17	11
	湘西州				10	4	4
广西壮族自治区	南宁	19	15	13	12	11	11
	桂林			21	17	15	12
	北海						
	柳州			24	21	19	15
	梧州					12	
	防城港				9		11
	钦州						
	贵港						
	玉林						
	百色						
	贺州						
	河池				12	9	
	来宾						
	崇左						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
广东省	韶关			19			
	汕头			13	14	12	12
	湛江			10	10		9
	茂名			14			
	梅州			9	7	8	7
	汕尾			10			
	河源			10	7		
	阳江						
	清远				14	11	10
	潮州						
	揭阳			17	15	15	
	云浮						15
	广州	20	17	13	12	12	10
	深圳	11	9	8	8	8	7
	珠海	13		9	9		7
	佛山	32	25	17	14	13	11
	江门	27	24	16	12	12	9
	东莞	23	19		11	12	10
	中山	19	16		11	10	9
	惠州						
	肇庆		25	20	16	13	11
海南省	海口			6	6	6	5
	三亚			3		2	

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
四川省	成都	31	19	14	14	11	9
	绵阳			13	11	9	6.4
	宜宾			24		18	16
	攀枝花			34	38	35	40
	泸州			22	18	17	15
	自贡			17	15	15	13.3
	德阳			22	15	14	12
	南充						9.4
	遂宁				13		10
	内江				18		10
	乐山				19.4	16.2	7.7
	眉山						9.8
	广安				18	13	9
	达州				12	11	10.2
	资阳				17	10	8.1
	广元				18.9	21.1	19.7
	雅安				15	11	14.5
	巴中					42	4.2
	阿坝州					11	7.8
	甘孜州						10.4
西藏自治区	凉山州					12	16.4
	拉萨		10	8			
	昌都地区						
	山南地区						
	日喀则地区						
	那曲地区						
	阿里地区						
	林芝地区						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
重庆	重庆	32	24	16	13	12	9
云南省	昆明	28		17	17	15	13
	曲靖						14
	玉溪						
	昭通						
	丽江						
	楚雄州				22	19	15
	红河州						
	迪庆州						
	保山						7
	普洱						
	临沧				11.5	12	
	文山州					9.7	
	西双版纳						
	大理州						5
	德宏州						
贵州省	怒江州						
	贵阳	31	24	17	13	13	11
	遵义			16	11	12	12
	六盘水				17	18	17
	毕节				17	13	11
	安顺				22	20	17
	铜仁				12	10	4
	黔西南州						
	黔东南州				13	8	
	黔南州						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
甘肃省	兰州	33	29		19	20	21
	嘉峪关			25	21	17	14
	金昌				37	27	21
	白银				42		46
	天水				27		17
	武威				23	14	8
	张掖				25	13	10
	平凉				19		11
	酒泉					14	9.4
	庆阳						
	定西				25	22	17
	陇南					20	17
	临夏州						23
	甘南州				19		14
青海省	西宁	48	41	31	31	24	20
	海东地区				22	20	18
	海北州				19	14	16
	黄南洲				17	15	17
	海南州				13	18	9
	果洛州				25	27	23
	玉树州				13	20	15
宁夏回族自治区	海西州				21	20	17
	银川	77		64		48	27
	石嘴山						17
	吴忠				41		17
	固原						27
	中卫					24	41

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
新疆维吾尔自治区	乌鲁木齐	29	25	15	14	13	
	克拉玛依						
	库尔勒						7
	吐鲁番地区						
	昌吉州					15	
	伊犁州					23	
	哈密地区						
	博尔塔拉州						
	阿克苏地区						
	克孜勒苏柯尔克孜州						
	喀什地区						
	和田地区					35	
	塔城地区						
陕西省	阿泰勒地区						
	五家渠市						
	石河子市						
	西安	46	32	24	20	19	15
	咸阳			24	20		16
	铜川			25	22	20	21
	延安						
	宝鸡			15	13		10
	渭南			23	22	18	13
	汉中					15	11
	榆林						
	安康						
	商洛				20		



城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
黑 龙 江 省	哈尔滨	44	57	40	28		20
	齐齐哈尔			26	23	22	15
	大庆			18		13	13
	牡丹江		25	20	18	10	
	鸡西				20		
	鹤岗						
	双鸭山				18	13	9
	伊春						
	佳木斯						
	七台河						
	黑河					16	
	绥化						
	大兴安岭地区						
吉 林 省	长春	44	41	36	28	26	16
	吉林			30	23	18	15
	四平				22	26	14
	辽源				25	18	13
	通化				29	26	16
	白山				35	29	21
	松原				15	14	7
	白城				12	11	10
	延边				14	15	11

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
辽 宁 省	沈阳	90	82	66	47	37	26
	大连	31	29		26	17	12
	鞍山			49			22
	抚顺			31	27		
	本溪			43	36	27	21
	锦州			59	52	45	39
	丹东						
	营口			29	23		12
	盘锦						
	葫芦岛			47			38.3
	阜新				39		
	辽阳				27		
	铁岭				30	20	
	朝阳				34		

# NO<sub>2</sub>

在六项污染物指标中，NO<sub>2</sub> 年均浓度下降幅度较小。对比 2017 年，2018 年 338 个城市 NO<sub>2</sub> 年均浓度范围由 9–59 μ g/m<sup>3</sup> 变为 7–56 μ g/m<sup>3</sup>，尽管年均浓度的平均水平在国家二级标准（40 μ g/m<sup>3</sup>）以下，但下降幅度较小，由 31 μ g/m<sup>3</sup> 降至 29 μ g/m<sup>3</sup>。

达标城市比例由 80. 2% 升高至 84. 6%。

重点区域中，京津冀及周边与汾渭平原的年均浓度超出国家标准，均为 43 μ g/m<sup>3</sup>，同比分别下降 8. 5% 和 4. 4%；长三角与珠三角均降至 35 μ g/m<sup>3</sup>，降幅均为 5. 4%。

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
京津冀	北京	56	56.7	50	48	46	42
	天津	54	54	42	48	50	47
	石家庄	69	54	51	58		50
	唐山	69	60	61	58	59	56
	秦皇岛	47	49	45	48		45
	邯郸	58	52	47			43
	保定	56	55	54	58	50	47
	承德	36	39	35	35	35	34
	沧州	31	33	41			43
	衡水	46	43	44			34
	邢台	69	62	60	61		50
	张家口	32	29	26			23
	廊坊	48	49	47	52	48	47
汾渭平原	吕梁						45
	晋中				36	44	45
	临汾						40
	运城					35	31
	三门峡				39		
	洛阳				47	42	40
	西安	57	47	44	53	59	55
	咸阳			39	50		50
	宝鸡			36	39		41
	铜川			36	35	35	37
	渭南			29	47	56	51

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
长三角	上海	48	45	46	43	44	42
	嘉兴		44				
	绍兴	42		37	31	31	29
	舟山						
	温州	52	50			41	37
	金华	38					29
	衢州						32
	台州	39	25	23			
	丽水	26	23				23
	南京	55	54	50	44.3	47	44
	苏州	53	53	54	51	48	48
	无锡	47	45	41	47	46	43
	常州	48	40		37	41	44
	扬州			30	30.5	40	38
	镇江	42	46	42	38	43	38
	南通	36	40	38	36	38	36
	泰州	31					
	徐州	47	37	39	42	44	42
	连云港	36	35		30	33	
	淮安	32	27	22	25		31
	盐城	29	27	23			27
	宿迁	35					
	杭州		50	49		45	43
	宁波	44	41	43	39		
	湖州	41		40			

国家标准 40  
单位 :µg/m³  
最小值 9.5    最大值 69

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
内蒙古自治区	呼和浩特	40		39		45	41
	赤峰			25		20	27
	包头				39	42	39
	鄂尔多斯			24	23	27	26
	乌兰察布					28	25
	锡林郭勒					19	12
	乌海				28	31	30
	呼伦贝尔					18	14
	通辽					22	20
	巴彦淖尔					27	22
	兴安盟					16	13
	阿拉善盟					11	11
河南省	郑州				56		50
	平顶山				43		
	三门峡				39		
	洛阳				47	42	40
	安阳				51		
	开封				40		
	焦作			50	48	44	41
	许昌				47		
	南阳				29		
	信阳				28		
	周口				29		
	鹤壁				52		44
	新乡				49	50	49
	濮阳				42		36
	漯河				39	36	35
	商丘				32		
	驻马店				38	36	

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山西省	太原	43	36		46		52
	大同						29
	长治					41	31
	临汾						40
	阳泉						45
	晋城				40	45	40
	朔州						31
	晋中				36	44	45
	运城					35	31
	忻州				39		44
	吕梁						45

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	济南	59	53	48	45	46	45
	青岛	40	43	33	32	33	31
	淄博			61		47	43
	枣庄				36	31	35
	烟台				33	33	27
	潍坊					36	34.6
	济宁			43		38	34
	泰安			42		39	36
	日照			34	35	36	35
	东营			41			36
	聊城				41	40	38
	滨州			41	39	40	39
	菏泽			42	36		39
	威海			23	20	23	17

图 6 2013-2018 年 338 个城市 NO<sub>2</sub> 年均浓度值

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	莱芜						
	临沂					45	42
	德州				40		36.8
福建省	福州	43			30		26
	厦门	44	37	31	31		31
	泉州				27		25
	莆田				18		20
	三明				27		26
	漳州				31		30
	南平				18		17
	龙岩				25		24
	宁德				26	22	20
安徽省	合肥			33	45	52	41
	芜湖			36	45	49	41.8
	马鞍山			35	34		37.25
	蚌埠						37.9
	淮南				35	31	28.75
	淮北					35	33
	铜陵				43	50	41
	安庆				39	36	31
	黄山				21		16
	滁州				39	40	40
	阜阳					36	28
	宿州						42.5
	六安				35	38	34
	亳州				36		28.75
	池州				33	35	35
	宣城				38	32	34

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
江西省	南昌	40		31	33	37	36
	九江				30	29	29
	景德镇						16
	萍乡						26
	新余						28.7
	鹰潭				24	26	24
	赣州				24		25
	吉安						19.8
	宜春						24.2
	抚州						17.9
	上饶						22.5

华南地区

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖北省	武汉	60	55	52	46	50	47
	宜昌			35	35	35	34
	荆州			36	34	36	34
	黄石				31	37	36
	鄂州				34	36	34
	孝感				25	26	20
	黄冈				25	27	24
	咸宁				19	18	23
	十堰				28	22	29
	襄阳				32	35	34
	荆门				35	38	34
	随州				25	24	24
	恩施州				19	23	24

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖南省	长沙		42	38	38	40	34
	岳阳				25	25	23
	常德			24	23	22	25
	张家界			18	21	22	22
	株洲			35	35	36	33
	湘潭				37	37	35
	衡阳				30	28	30
	邵阳				22	24	23
	益阳				29	29	25
	郴州				27	26	26
	永州				24	22	25
	怀化				17	18	13
	娄底				23	22	22
	湘西州				19	19	19
广西壮族自治区	南宁	38	37	33	32	35	35
	桂林			26	27	25	23
	北海						
	柳州			24	24	26	24
	梧州					26	
	防城港				17		19
	钦州						
	贵港						
	玉林						
	百色						
	贺州						
	河池				27	25	
	来宾						
	崇左						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
广东省	韶关			25			
	汕头			20	21	21	19
	湛江			15	14		14
	茂名			15			
	梅州			23	25	28	28
	汕尾			13			
	河源			23	19		
	阳江						
	清远				37	23	22
	潮州						
	揭阳			21	25	25	
	云浮						31
	广州	52	48	47	46	52	50
	深圳	40	35	33	33	30	29
	珠海	37		29	32		30
	佛山	53	48	41	41	44	41
	江门	33	32	31	34	38	35
	东莞	45	42		34	41	39
	中山	43	32		34	36	32
	惠州						
	肇庆		37	31	33	27	25
海南省	海口			14	16	12	5
	三亚			13		12	

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
四川省	成都	63	59	53	54	53	48
	绵阳			34	36	32	31.5
	宜宾			29		34	35
	攀枝花			32	34	36	38
	泸州			33	29	35	35
	自贡			31	33	37	30.9
	德阳			29	25	28	29
	南充						32.8
	遂宁				24		29
	内江				28		26
	乐山				24.8	24.6	32.8
	眉山						34.9
	广安				24	27	27
	达州				41	39	40.2
	资阳				20	27	27.2
	广元				35.5	38.2	34.5
	雅安				27	28	20.8
	巴中					26.5	23.8
	阿坝州					11	9.5
	甘孜州						15.9
西藏自治区	凉山州					14	20.5
	拉萨		21	24			
	昌都地区						
	山南地区						
	日喀则地区						
	那曲地区						
	阿里地区						
	林芝地区						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
重庆	重庆	38	39	45	46	46	44
云南省	昆明	40		30	28	32	33
	曲靖						19
	玉溪						
	昭通						
	丽江						
	楚雄州				21	21	20
	红河州						
	迪庆州						
	保山						12
	普洱						
	临沧				12	20	
	文山州					14.6	
	西双版纳						
	大理州						16
	德宏州						
贵州省	怒江州						
	贵阳	33	31	28	29	27	25
	遵义			29	32	29	27
	六盘水				25	23	23
	毕节				23	22	20
	安顺				16	15	15
	铜仁				16	22	19
	黔东南州				11	21	
	黔南州						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
甘肃省	兰州	35	48		57	57	55
	嘉峪关			27	26	25	26
	金昌				17		16
	白银				27		26
	天水				36		34
	武威				27	28	26
	张掖				22	21	18
	平凉				39		35
	酒泉					27	12.3
	庆阳						
	定西				31	30	27
	陇南					26	25
	临夏州						21
	甘南州				22		23
青海省	西宁	41	38	38	42	40	39
	海东地区				41	36	39
	海北州				13	14	16
	黄南洲				11	16	13
	海南州				16	15	20
	果洛州				17	16	16
	玉树州				13	15	15
	海西州				13	15	13
宁夏回族自治区	银川	43		39		42	37
	石嘴山						25
	吴忠				28		24
	固原						37
	中卫					26	32

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
新疆维吾尔自治区	乌鲁木齐	60	56	52	53	49	
	克拉玛依						
	库尔勒						21
	吐鲁番地区						
	昌吉州					23	
	伊犁州					38	
	哈密地区						
	博尔塔拉州						
	阿克苏地区						
	克孜勒苏柯尔克孜州						
	喀什地区						
	和田地区					26	
陕西省	塔城地区						
	阿泰勒地区						
	五家渠市						
	石河子市						
	西安	57	47	44	53	59	55
	咸阳			39	50		50
	铜川			36	35	35	37
	延安						
	宝鸡			36	39		41
	渭南			29	47	56	51
	汉中					32	29
	榆林						
	安康						
	商洛				26		



城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
黑 龙 江 省	哈尔滨	56	52	51	44		37
	齐齐哈尔			24	23	22	18
	大庆			25		26	23
	牡丹江		32	25	26	26	
	鸡西				20		
	鹤岗						
	双鸭山				22	21	19
	伊春						
	佳木斯						
	七台河						
	黑河					15	
	绥化						
	大兴安岭地区						
吉 林 省	长春	44	47	45	40	40	35
	吉林			37	30	29	27
	四平				32	33	28
	辽源				28	30	27
	通化				31	32	26
	白山				27	26	22
	松原				23	20	16
	白城				20	22	16
	延边				23	22	21

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
辽 宁 省	沈阳	43	52	48	40	40	39
	大连	24	27		30	28	27
	鞍山			38			34
	抚顺			34	33		
	本溪			41	33	31	31
	锦州			38		38	35
	丹东						
	营口			31	28		29
	盘锦						
	葫芦岛			37			33
	阜新				26		
	辽阳				29		
	铁岭				23	32	
	朝阳				22		

# CO

CO 年均浓度在达标的基础上进一步下降。对比 2017 年，2018 年 338 个城市 CO 日均值第 95 百分位数浓度范围由 0.5–5.1mg/m<sup>3</sup> 变为 0.6–4.9mg/m<sup>3</sup>，平均浓度由 1.7mg/m<sup>3</sup> 下降至 1.5mg/m<sup>3</sup>，低于国家二级标准 4mg/m<sup>3</sup> 水平。

达标城市比例由 98.8% 增长至 99.7%，仅有一个城市未能达标。

重点区域全部达标，其中，京津冀及周边降幅最大，由 2.9mg/m<sup>3</sup> 降至 2.2mg/m<sup>3</sup>，降幅达 24.1%；汾渭平原由 2.7mg/m<sup>3</sup> 降至 2.3mg/m<sup>3</sup>，降幅 14.8%；长三角由 1.4mg/m<sup>3</sup> 降至 1.3mg/m<sup>3</sup>，降幅 7.1%。此外，珠三角由 1.2mg/m<sup>3</sup> 降至 1.1mg/m<sup>3</sup>，降幅 8.3%。

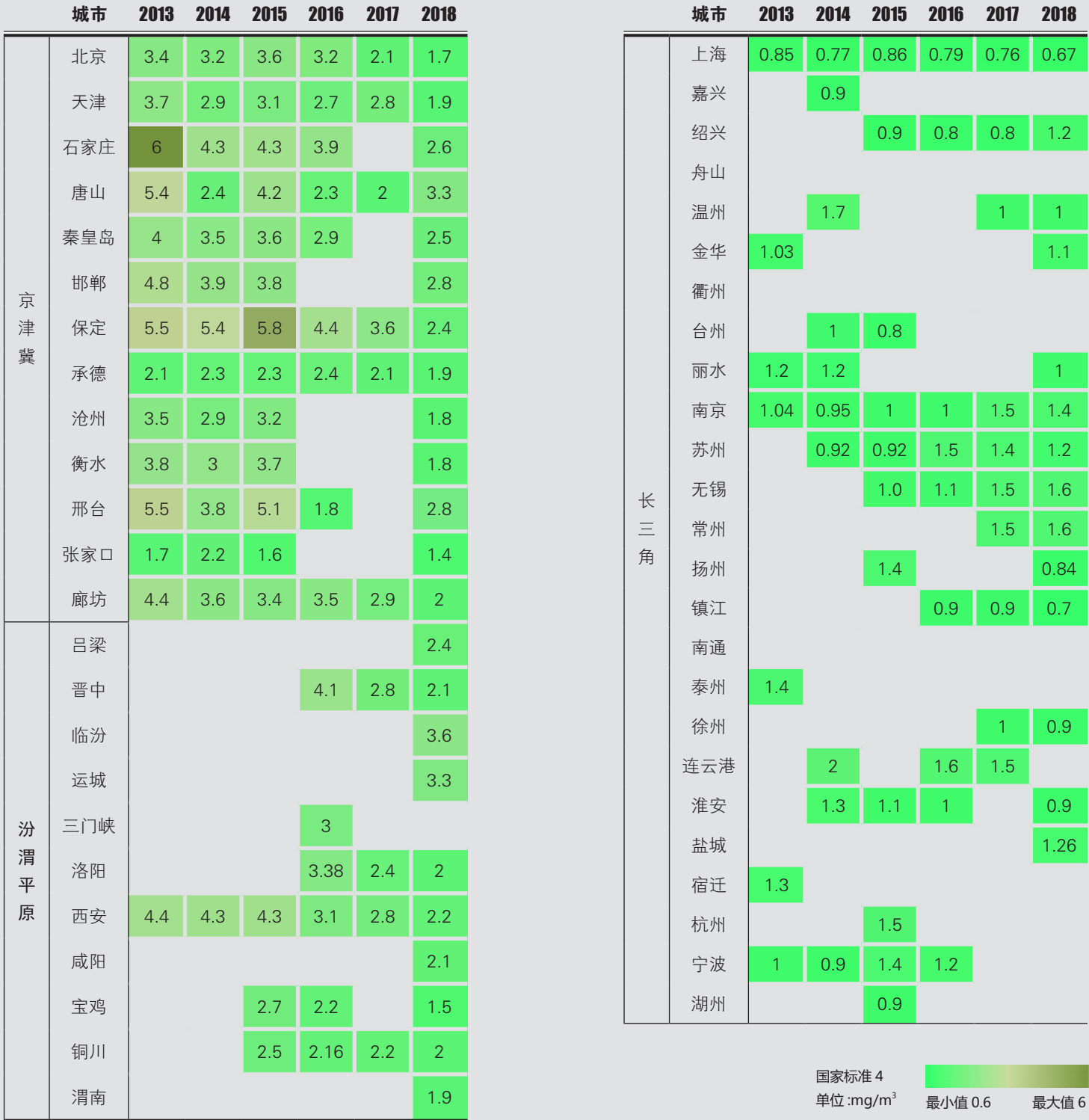


图 7 2013-2018 年 338 个城市 CO24 小时平均浓度值



城市	2013	2014	2015	2016	2017	2018
太原	3.4	3.2		3.3		1.9
大同						3.1
长治					3.1	2.4
临汾						3.6
阳泉						2.2
晋城				4.1	4.3	2.9
朔州						1.9
晋中				4.1	2.8	2.1
运城						3.3
忻州				3.5		2
吕梁						2.4

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	济南						1.7
	青岛					1.3	1.4
	淄博					2.6	2.1
	枣庄						
	烟台			0.8	0.8	0.7	1.3
	潍坊						
	济宁						
	泰安						
	日照						
	东营						1.5
	聊城						1.9
	滨州						
	菏泽						
	威海				1.1		

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	莱芜						
	临沂					2	1.9
	德州						
福建省	福州				1.1		0.9
	厦门		1	0.9	0.9		0.9
	泉州				1		0.8
	莆田				0.9		0.8
	三明				2.1		1.7
	漳州				1.2		1
	南平				1.4		1
	龙岩				1.2		1
	宁德				1.6	1.1	1.2
安徽省	合肥		1.06	1	1.4	1.5	
	芜湖						
	马鞍山		1.5	2.1		1.7	
	蚌埠					1.2	
	淮南			1	0.8	1.2	
	淮北				1.5	1.4	
	铜陵			1.31	1.1	1	
	安庆			1.3	1.1	1.1	
	黄山			0.5		1.1	
	滁州			0.9	0.8	0.7	
	阜阳				0.9	0.75	
	宿州					1.3	
	六安			1.3	1.2	1.1	
	亳州			1.12		1.3	
	池州			1.6	1.6	1.4	
	宣城			1.2	1.3	1.2	

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
江西省	南昌				1.6	1.6	1.5
	九江						1.6
	景德镇						1.1
	萍乡						2.2
	新余						1.5
	鹰潭				1.1	1	1
	赣州				1.8		2
	吉安						1.0
	宜春						1.4
	抚州						1.05
	上饶						1.2

华南地区

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖北省	武汉	1.1	1.1	1.1	1.7	1.1	1
	宜昌			1.7	1.7	1.7	1.6
	荆州			1.8	1.8	1.7	1.8
	黄石				2.5	1.7	1.7
	鄂州				1.8	1.6	1.7
	孝感				2.8	3	1.6
	黄冈				1.7	1.5	1.4
	咸宁				1.4	1.6	1.5
	十堰				1.9	1.7	1.4
	襄阳				2	1.8	1.6
	荆门				1.6	1.4	1.5
	随州				2	2.6	1.5
	恩施州				1.5	1.6	1.5

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖南省	长沙				1.4	1.3	1.3
	岳阳				1.4	1.4	1.4
	常德			1.4	1.8	1.8	1.4
	张家界			1.6	2.2	1.9	1.4
	株洲			0.9	1.4	1.4	1.4
	湘潭				1.4	1.3	1.3
	衡阳				1.8	1.7	1.6
	邵阳				1.5	1.5	1.4
	益阳				1.7	1.8	1.8
	郴州				1.8	1.9	1.8
	永州				1.1	1	1.1
	怀化				1.6	1.4	1.5
	娄底				2.5	2.6	2.3
	湘西州				1	1.8	1.2
广西壮族自治区	南宁	1.7	1.6		1.3		1.3
	桂林			1.8	1.7	1.3	1.3
	北海						
	柳州				1.6	1.5	1.4
	梧州					1.5	
	防城港						1.3
	钦州						
	贵港						
	玉林						
	百色						
	贺州						
	河池				1.6	1.3	
	来宾						
	崇左						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
广东省	韶关			1			
	汕头			1.2	1.2	1.1	1
	湛江			1.4	1.2		0.9
	茂名			0.9			
	梅州			1.3	1.3	1.3	1.2
	汕尾			0.8			
	河源			1.3	1.2		
	阳江						
	清远				1.6	1.5	1.3
	潮州						
	揭阳			1.5	1.5	1.3	
	云浮						1.2
	广州	1		1	1.3	1.2	1.2
	深圳	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.6
	珠海	1		1.6	1.1		1
	佛山	1.6	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2
	江门	2.1		1.5	1.3	1.3	1.2
	东莞	0.9	1.4		1.3	1.2	
	中山	1.5	1.7		1.4	1.3	1.1
	惠州						
海南省	肇庆		1.8	1.5	1.4	1.3	1.2
	海口			0.9	0.9	0.8	0.8
	三亚			0.8		0.8	

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
四川省	成都	2.6	2	2	1.8	1.7	1.4
	绵阳			1.4	1.6	1.4	1.1
	宜宾			0.9		1.2	0.9
	攀枝花			2.7	2.2	2.2	2.5
	泸州			0.9	0.9	1	1
	自贡			1.5	1.5	1.6	1.4
	德阳			1.4	1.4	1.5	1.3
	南充						1.2
	遂宁				1.4		1.1
	内江				1.4		1.2
	乐山				1.1	1.4	1.2
	眉山						1.1
	广安				1.4	1.5	1.3
	达州				1.9	1.9	1.9
	资阳				1.2	1.2	1
	广元				0.8	1.5	1.3
	雅安				1.6	1.2	1.1
	巴中					1.5	1.1
	阿坝州					1.3	0.8
	甘孜州						0.7
西藏自治区	凉山州					1	1.2
	拉萨		1.1	1			
	昌都地区						
	山南地区						
	日喀则地区						
	那曲地区						
	阿里地区						
	林芝地区						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
重庆	重庆	1.5	1.8	1.5	1.4	1.4	1.3
云南省	昆明			1.0	1.0	0.9	1.2
	曲靖						1.4
	玉溪						
	昭通						
	丽江						
	楚雄州				0.8	0.9	0.7
	红河州						
	迪庆州						
	保山						0.6
	普洱						
	临沧				1.0	0.9	
	文山州					0.7	
	西双版纳						
	大理州						0.7
	德宏州						
贵州省	怒江州						
	贵阳	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1
	遵义			1.2	1.2	1.1	1.1
	六盘水				1.3	1.1	1.2
	毕节				1.6	1.7	1.3
	安顺				1.1	0.9	1
	铜仁				1.2	1.3	1.4
	黔东南州				1.3	1.2	
	黔东南州						
	黔南州						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
甘肃省	兰州				2.9	2.8	2.7
	嘉峪关				1	1	1
	金昌				1.9		0.9
	白银				1.4		1.6
	天水				2		1.6
	武威				2.7	1.8	1.6
	张掖						1
	平凉						
	酒泉					1	1.6
	庆阳						
	定西					1.6	1.4
	陇南					2	0.8
	临夏州						
	甘南州				2.2		1.5
青海省	西宁	1.8	1.3		3.2	2.8	2.8
	海东地区				2.3	2.5	1.6
	海北州				1	0.9	1.1
	黄南洲				1.6	1.4	1.5
	海南州				0.8	1.4	1.3
	果洛州				1.2	1.3	1.2
	玉树州				1.2	1.1	1.1
宁夏回族自治区	海西州				1.3	1	1.1
	银川	1.2		2.5		2.5	2.1
	石嘴山						1.2
	吴忠				1.6		1.2
	固原						2.1
	中卫					1.4	1.7

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
新疆维吾尔自治区	乌鲁木齐	5.7	1.4		1.5		
	克拉玛依						
	库尔勒						
	吐鲁番地区						
	昌吉州					1.1	
	伊犁州					1.8	
	哈密地区						
	博尔塔拉州						
	阿克苏地区						
	克孜勒苏柯尔克孜州						
	喀什地区						
	和田地区					1.3	
	塔城地区						
	阿泰勒地区						
陕西省	五家渠市						
	石河子市						
	西安	4.4	4.3	4.3	3.1	2.8	2.2
	咸阳						2.1
	铜川			2.5	2.16	2.2	2
	延安						
	宝鸡			2.7	2.2		1.5
	渭南						1.9
	汉中					2.4	2.1
	榆林						
	安康						
	商洛				1.2		



城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
黑 龙 江 省	哈尔滨				2		
	齐齐哈尔			1.5	1.5	1.5	1.1
	大庆			0.6		1.3	1
	牡丹江						
	鸡西						
	鹤岗						
	双鸭山				0.81	0.75	0.7
	伊春						
	佳木斯						
	七台河						
	黑河					1	
	绥化						
	大兴安岭地区						
吉 林 省	长春	2.1	1.5	1.8	1.6	1.9	1.3
	吉林			1.9	1.5	1.8	1.5
	四平				1.5	1.8	1.5
	辽源				1.9	1.8	1.6
	通化				2.3	2	1.8
	白山				1.9	1.6	1.6
	松原				1.4	1.6	1.2
	白城				1.1	1.1	1.2
	延边				1.4	1.4	1.2

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
辽 宁 省	沈阳			1	1.7	1.7	1.8
	大连					1.4	1.3
	鞍山			2.7			2.2
	抚顺			2.5	2.1		
	本溪			2.9	2.1	2.3	2.2
	锦州			2.3		2	1.8
	丹东						
	营口			1			1.7
	盘锦						
	葫芦岛			1.5			1.7
	阜新				1.2		
	辽阳						
	铁岭				1.4	1.2	
	朝阳						

# O<sub>3</sub>

O<sub>3</sub> 仍然是唯一年均浓度不降反升的污染物。2018 年，338 个城市 O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度范围由 78–218 μg/m<sup>3</sup> 变为 76–217 μg/m<sup>3</sup>，平均浓度虽然达到国家二级标准 160 μg/m<sup>3</sup>，但由 149 μg/m<sup>3</sup> 上升至 151 μg/m<sup>3</sup>。

达标城市比例继续降低，由 67.8% 下降至 65.4%，降幅同比放缓。

重点区域均未能达标，成为京津冀及周边、长三角超标天数最多的首要污染物，且京津冀及周边和长三角浓度持续升高—京津冀及周边地区与长三角均升高 1 μg/m<sup>3</sup>，分别由 198 μg/m<sup>3</sup> 升至 199 μg/m<sup>3</sup>、166 μg/m<sup>3</sup> 升至 167 μg/m<sup>3</sup>。汾渭平原由 185 μg/m<sup>3</sup> 降至 180 μg/m<sup>3</sup>，降幅 2.7%，成为超标天数仅次于 PM<sub>2.5</sub> 的首要污染物。此外，珠三角由 165 μg/m<sup>3</sup> 降至 164 μg/m<sup>3</sup>，但仍是超标天数最多的首要污染物。

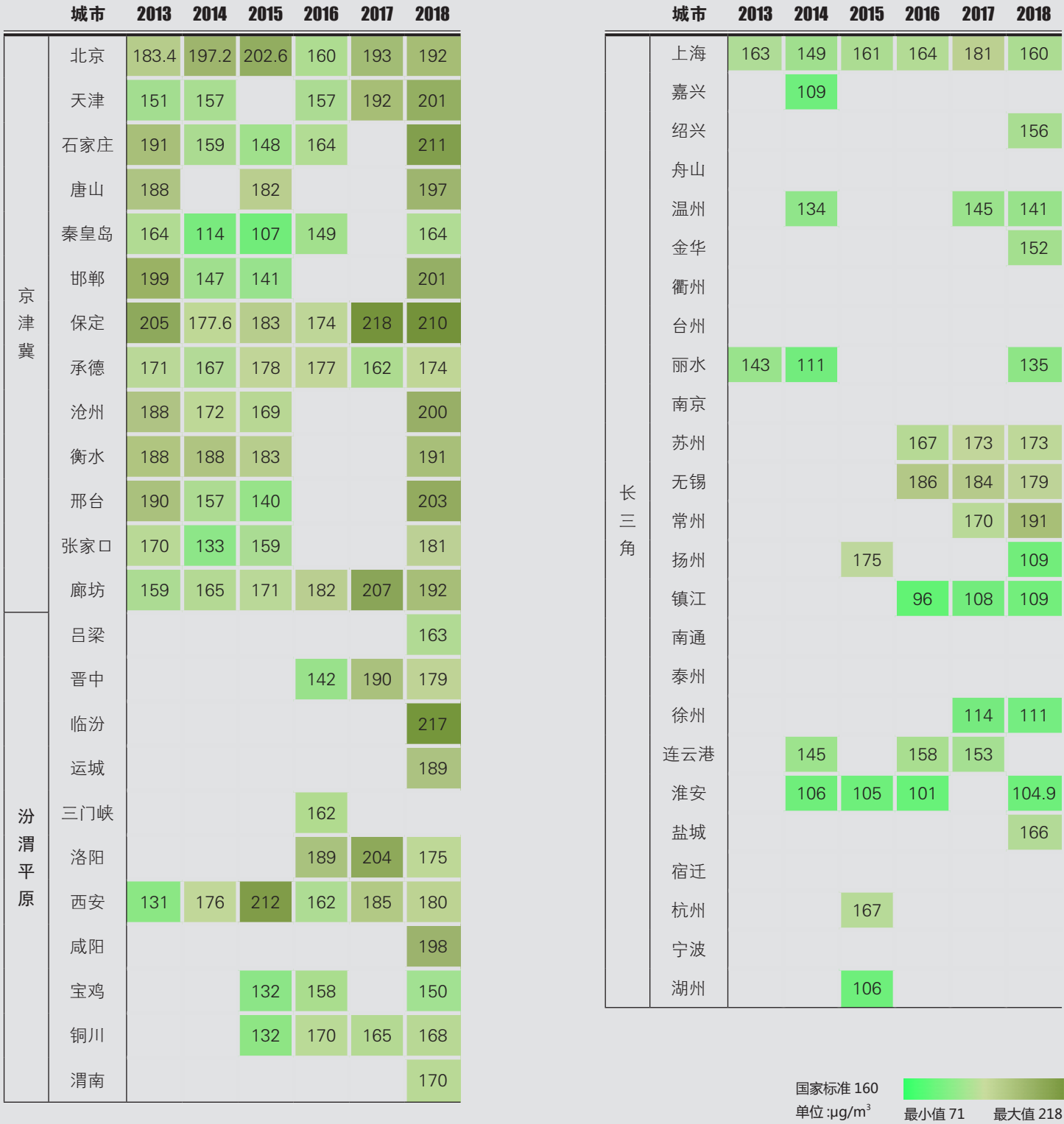


图 8 2013-2018 年 338 个城市 O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均浓度值



城市	2013	2014	2015	2016	2017	2018
太原	147.9	125		140		191
大同						153
长治					188	189
临汾						217
阳泉						184
晋城					218	214
朔州						152
晋中				142	190	179
运城						189
忻州				138		166
吕梁						163

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	济南						202
	青岛				147	172	154
	淄博					193	201
	枣庄						115
	烟台			148	142	164	157
	潍坊						179.1
	济宁						
	泰安						
	日照						
	东营						198
	聊城						212
	滨州						
	菏泽						
	威海				137		

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
山东省	莱芜						
	临沂					184	185
	德州						
福建省	福州				114		151
	厦门		128	95	103		127
	泉州				109		150
	莆田				129		156
	三明				106		124
	漳州				114		155
	南平				112		128
	龙岩				125		129
	宁德				120	124	148
安徽省	合肥					170	168
	芜湖						
	马鞍山				158		183
	蚌埠						167.7
	淮南					109	167
	淮北					184	183
	铜陵				81		89
	安庆				130	136	163
	黄山				72		95
	滁州					115	113
	阜阳						104
	宿州						171.6
	六安				146	156	166
	亳州						170.3
	池州				130	138	158
	宣城					142	137

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
江西省	南昌				138	146	144
	九江						153
	景德镇						118.8
	萍乡						140
	新余						124
	鹰潭				139	151	154
	赣州				128		153
	吉安						136
	宜春						122.4
	抚州						127.9
	上饶						120.7

华南地区

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖北省	武汉				160	151	
	宜昌			122	126	137	143
	荆州				156	140	157
	黄石				158	145	164
	鄂州				156	139	165
	孝感				160	158	158
	黄冈				176	159	175
	咸宁				158	156	163
	十堰				122	130	145
	襄阳				152	152	155
	荆门				130	145	154
	随州				152	148	156
	恩施州				94	121	96

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
湖南省	长沙				150	153	161
	岳阳				158	142	155
	常德				136	147	151
	张家界				124	129	130
	株洲				142	142	148
	湘潭				142	142	153
	衡阳				132	141	130
	邵阳				137	138	134
	益阳				150	143	140
	郴州				126	140	137
	永州				124	129	138
	怀化				122	122	121
广西壮族自治区	娄底				139	134	143
	湘西州				120	110	104
	南宁	125	126		114		128
	桂林			138	135	139	136
	北海						
	柳州				123	127	127
	梧州					119	
	防城港						126
	钦州						
	贵港						
	玉林						
	百色						
广西壮族自治区	贺州				119	110	
	河池						
	来宾						
	崇左						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
广东省	韶关						
	汕头			141	132	140	152
	湛江			137	138		150
	茂名						
	梅州			118	111	120	123
	汕尾						
	河源			134	124		
	阳江						
	清远				144	128	127
	潮州			163.2	90.5		
	揭阳			136	130	146	
	云浮						134
	广州				155	162	174
	深圳				135		137
	珠海			142	144		162
	佛山	169	167	140	160	174	172
	江门	164		146	162	193	184
	东莞		187	172	166	170	171
	中山	167	152		153	181	165
海南省	惠州						
	肇庆			147	150	143	145
	海口			103	107	127	116
海南省	三亚			113		110	

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
四川省	成都	157	148	183	168	171	167
	绵阳			137	136	134	151.6
	宜宾			72			92
	攀枝花			118	112	119	140
	泸州			121	154	147	149
	自贡			119	116	150	171.6
	德阳			156	140	130	158
	南充						151
	遂宁				150		147
	内江				157		152
	乐山				143	129.4	128.6
	眉山						155
	广安				147	142	144
	达州				114	123	143
	资阳				157	150	157.6
	广元				134	120.6	126
	雅安				119	132	124
	巴中					115	106.6
	阿坝州					125	118.8
	甘孜州						126
西藏自治区	凉山州					108	137
	拉萨			142	151		
	昌都地区						
	山南地区						
	日喀则地区						
	那曲地区						
	阿里地区						
	林芝地区						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
重庆	重庆	162	146	127	141	163	166
云南省	昆明			79	82		130
	曲靖						128
	玉溪						
	昭通						
	丽江						
	楚雄州				76		81
	红河州						
	迪庆州						
	保山						91
	普洱						
	临沧				72		
	文山州					118	
	西双版纳						
	大理州						92
	德宏州						
贵州省	怒江州						
	贵阳	109	103	120	130	121	118
	遵义			108	114	109	124
	六盘水				96	114	109
	毕节				114	120	124
	安顺				116	122	125
	铜仁				71		108
	黔东南州						
	黔东南州				104	83	
	黔南州						

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
甘肃省	兰州				144	161	168
	嘉峪关				138	148	140
	金昌				128		146
	白银				112		133
	天水				134		134
	武威				140	138	143
	张掖						143
	平凉						
	酒泉					144	148.4
	庆阳					144	134
	定西					119	86
	陇南						
青海省	临夏州						
	甘南州				146		136
	西宁				128	136	138
	海东地区				130	142	153
	海北州				154	136	144
	黄南洲				132	124	118
	海南州				149	130	120
	果洛州				132	140	142
	玉树州				87	131	118
	海西州				110	128	126
宁夏回族自治区	银川		125			169	166
	石嘴山						144
	吴忠				130		147
	固原						166
	中卫					157	157

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
新疆维吾尔自治区	乌鲁木齐	116					
	克拉玛依						
	库尔勒						
	吐鲁番地区						
	昌吉州						
	伊犁州						
	哈密地区						
	博尔塔拉州						
	阿克苏地区						
	克孜勒苏柯尔克孜州						
	喀什地区						
	和田地区						
陕西省	塔城地区						
	阿泰勒地区						
	五家渠市						
	石河子市						
	西安	131	176	212	162	185	180
	咸阳						198
	铜川			132	170	165	168
	延安						
	宝鸡			132	158		150
	渭南						170
	汉中					145	137
	榆林						
	安康						
	商洛				98		



城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
黑龙江省	哈尔滨		198		106		
	齐齐哈尔			108	98	111	121
	大庆					126	127
	牡丹江						
	鸡西						
	鹤岗						
	双鸭山				54		79
	伊春						
	佳木斯						161
	七台河						
	黑河				100		
	绥化						
	大兴安岭地区						
吉林省	长春	127	132	151	141	142	133
	吉林			154	151	147	149
	四平				130	142	159
	辽源				157	141	154
	通化				129	120	140
	白山				136	126	134
	松原				154	144	136
	白城				119	123	135
	延边				115	126	130

城市		2013	2014	2015	2016	2017	2018
辽宁省	沈阳			155	162	166	163
	大连				155	163	157
	鞍山						
	抚顺			149	162		
	本溪			136	137	116	137
	锦州			165	180	172	151
	丹东						
	营口			111			186
	盘锦						
	葫芦岛						137.2
	阜新						
	辽阳						
	铁岭				160	159	
	朝阳						

PM<sub>2.5</sub>

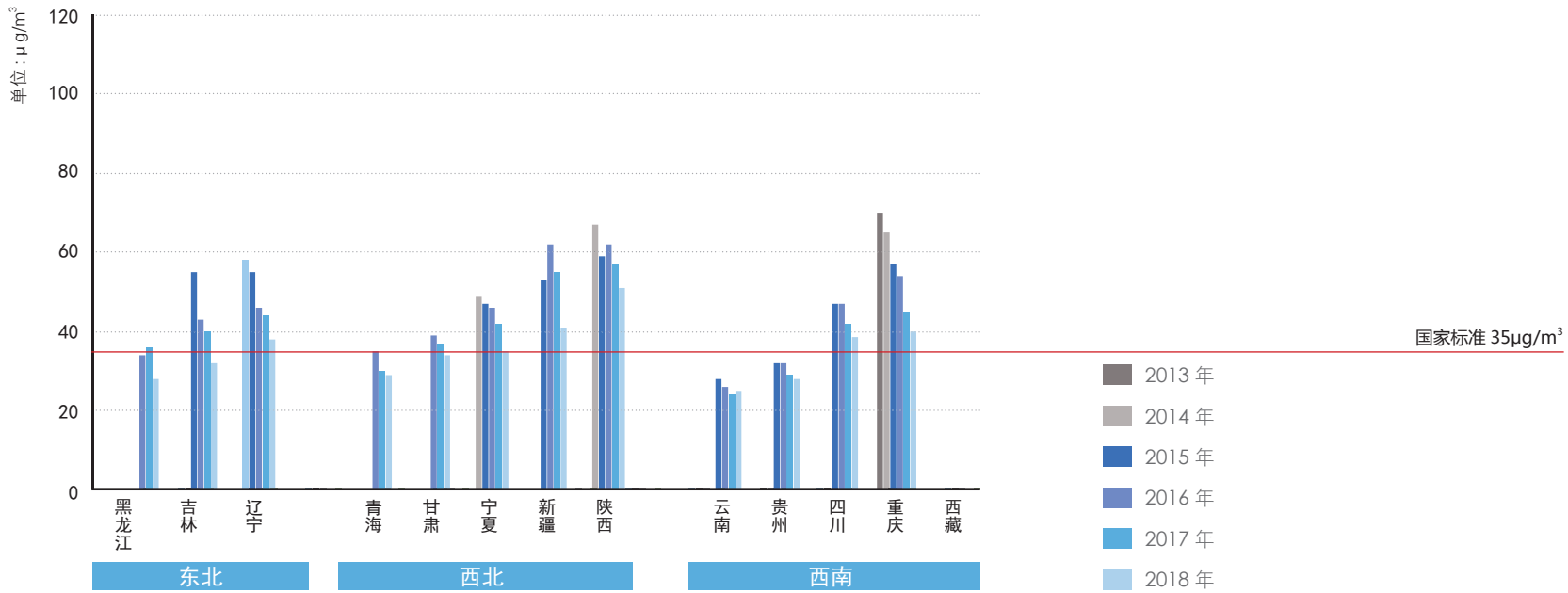
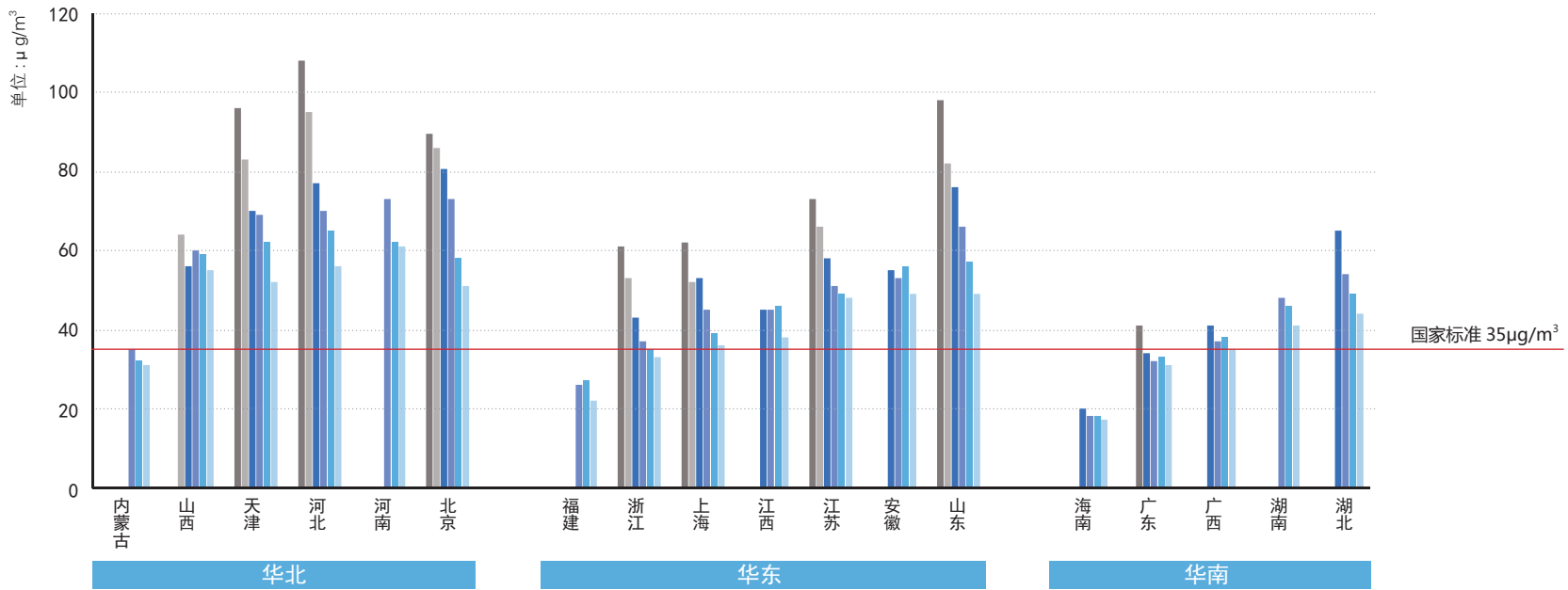
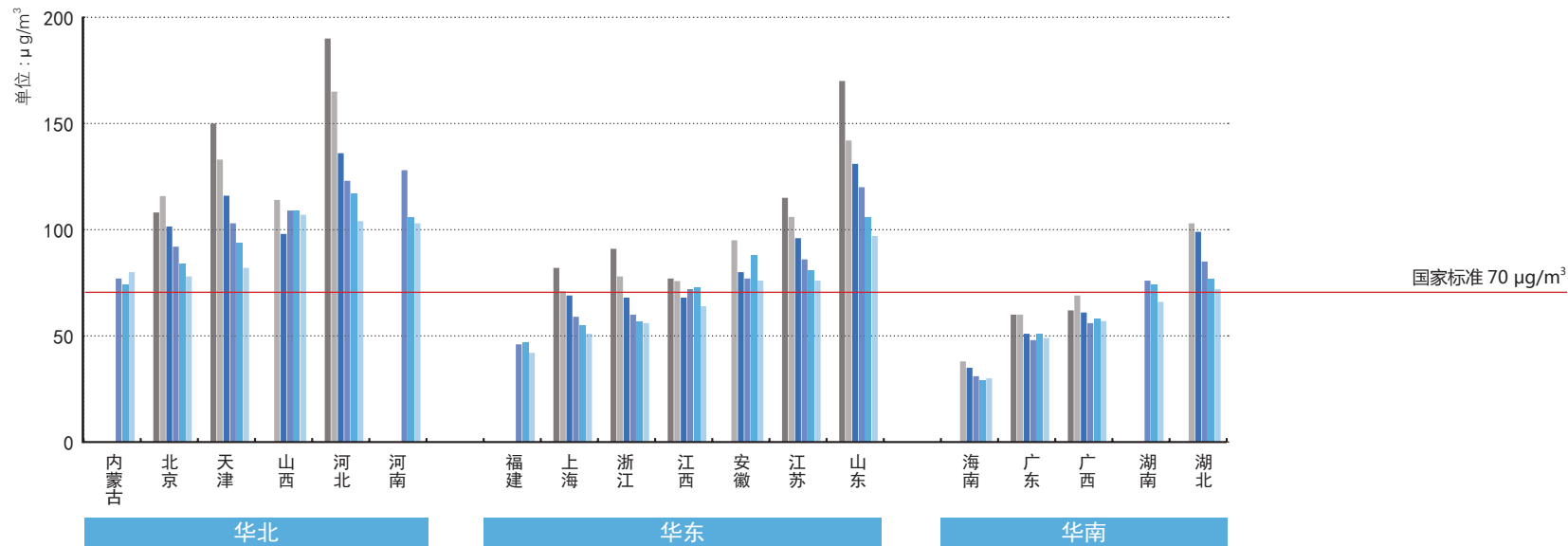


图9 2013-2018年各省/自治区/直辖市PM<sub>2.5</sub>年均浓度值

PM<sub>10</sub>



SO<sub>2</sub>

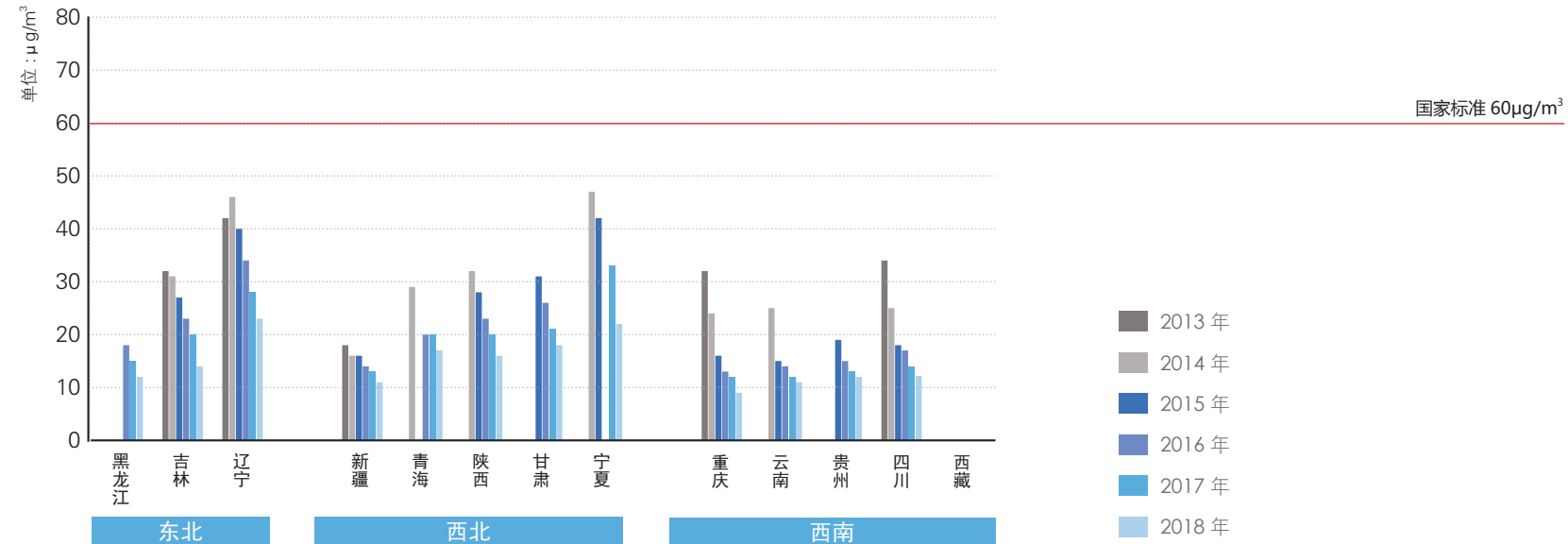
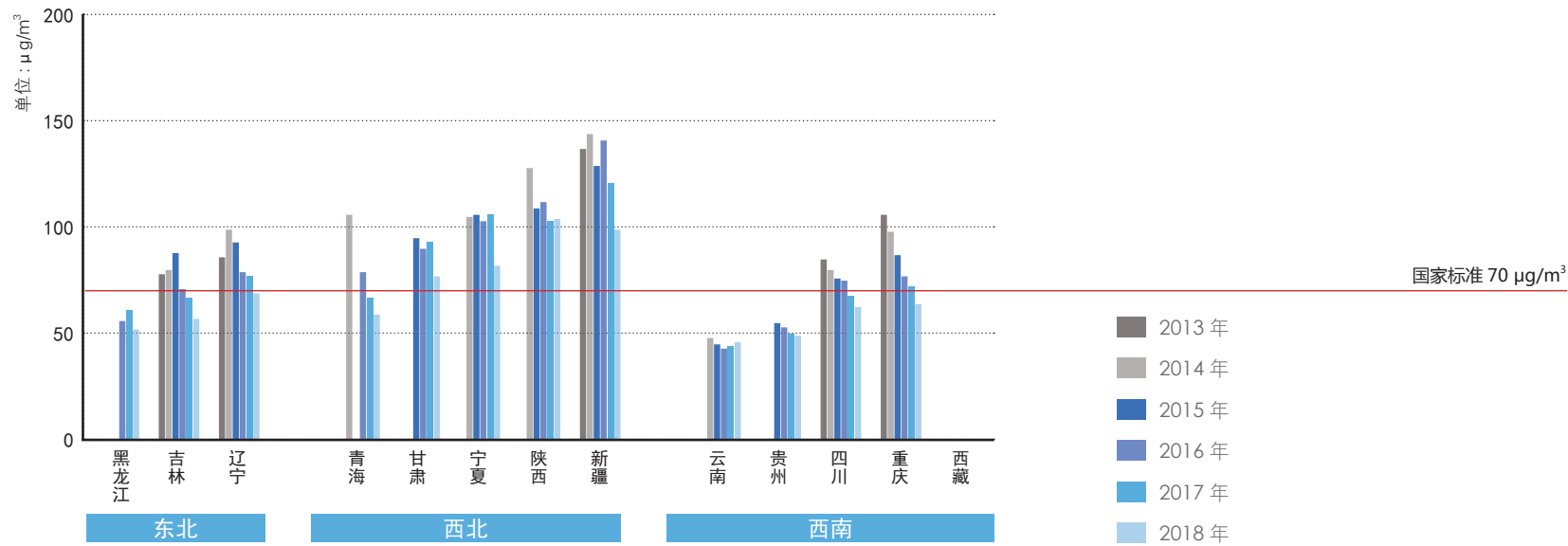
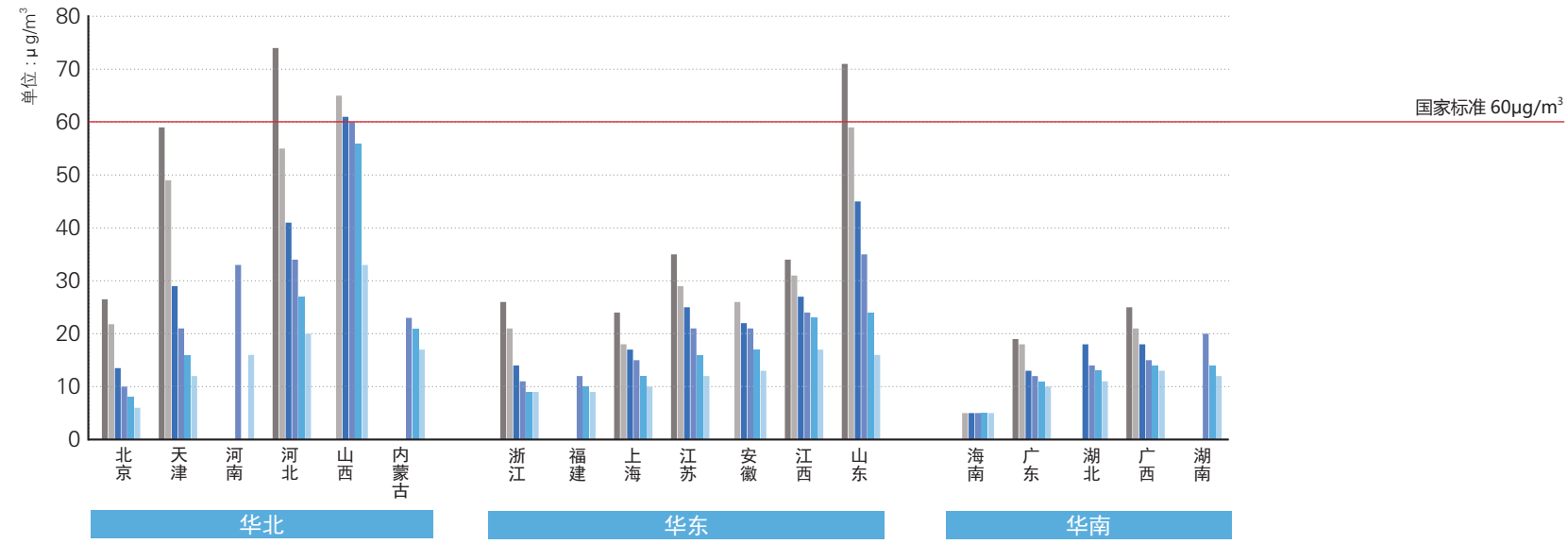


图 10 2013-2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 PM<sub>10</sub> 年均浓度值

图 11 2013-2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 SO<sub>2</sub> 年均浓度值

NO<sub>2</sub>

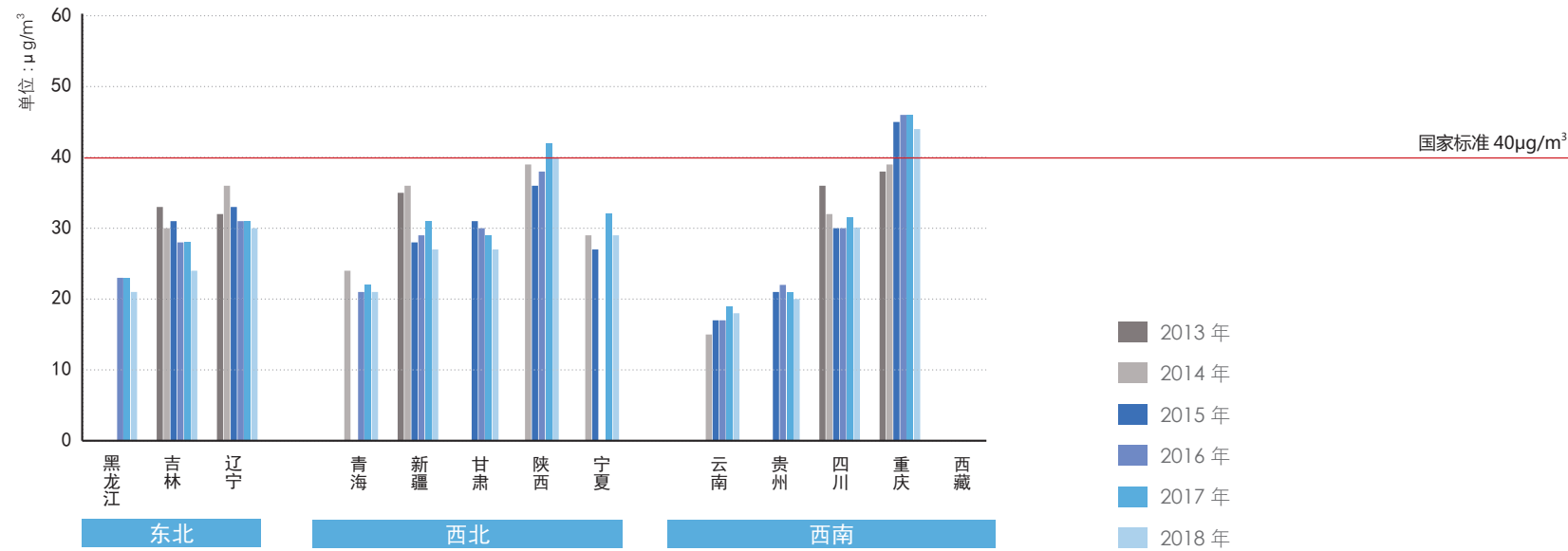
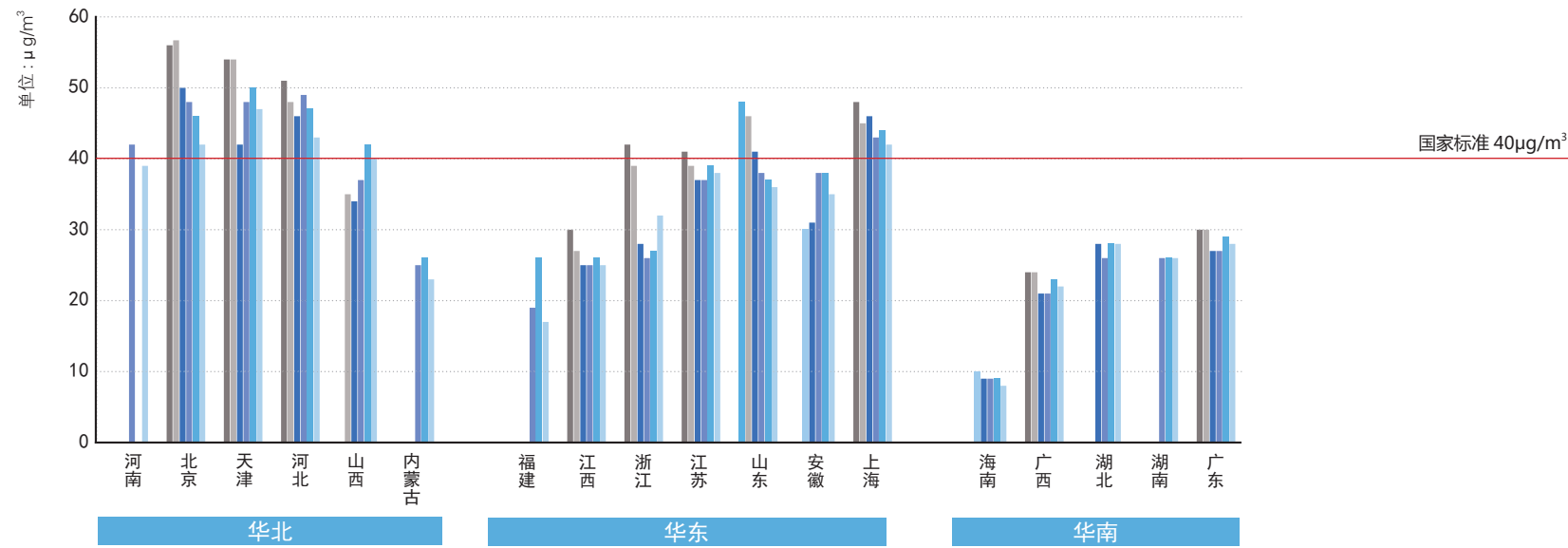


图 12 2013-2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 NO<sub>2</sub> 年均浓度值

CO

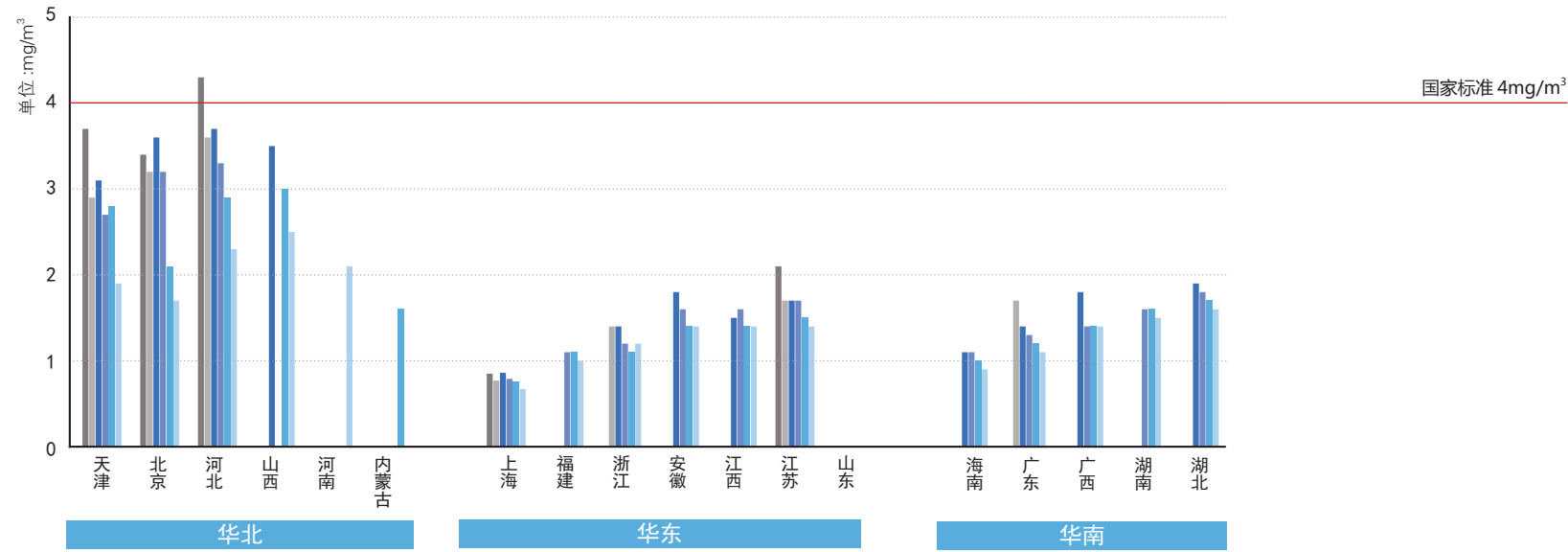


图 13 2013-2018 年各省 / 自治区 / 直辖市 CO 年均浓度值

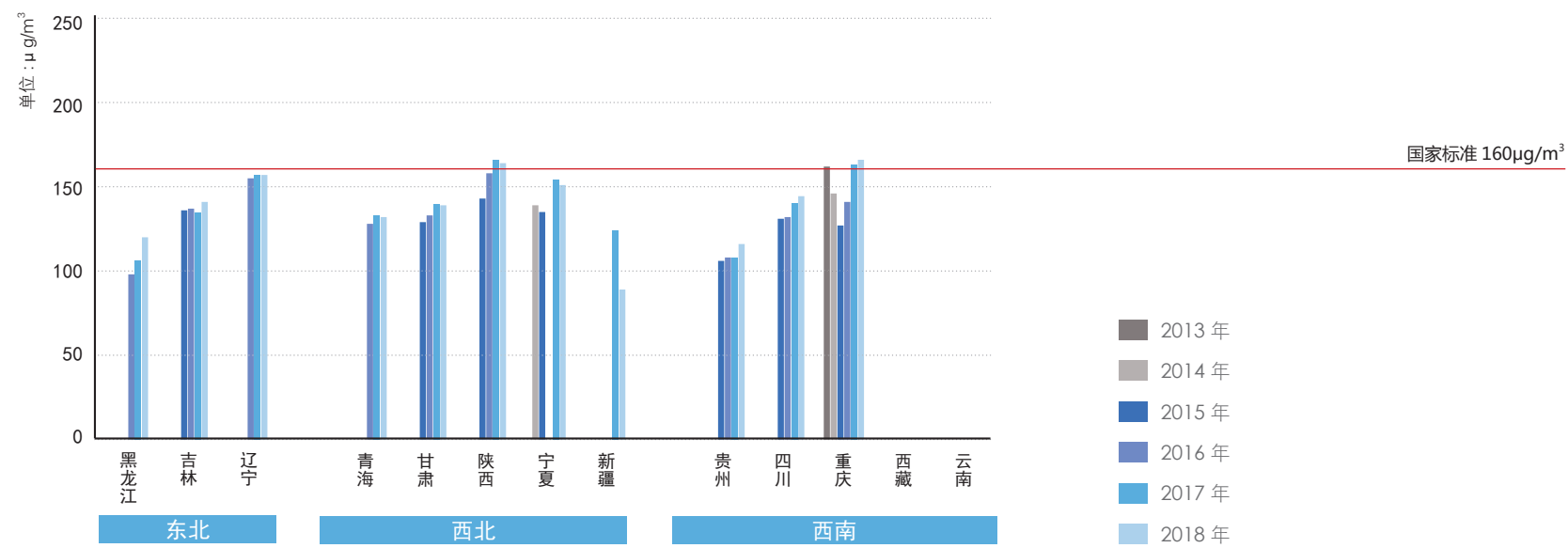
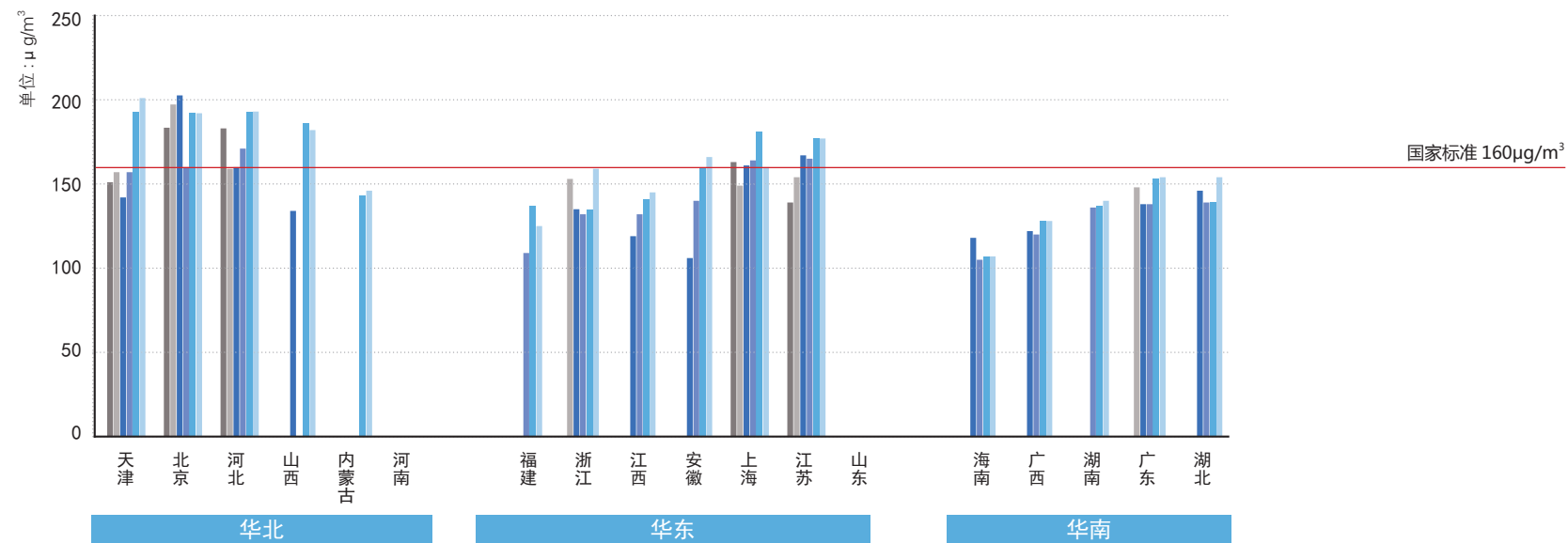
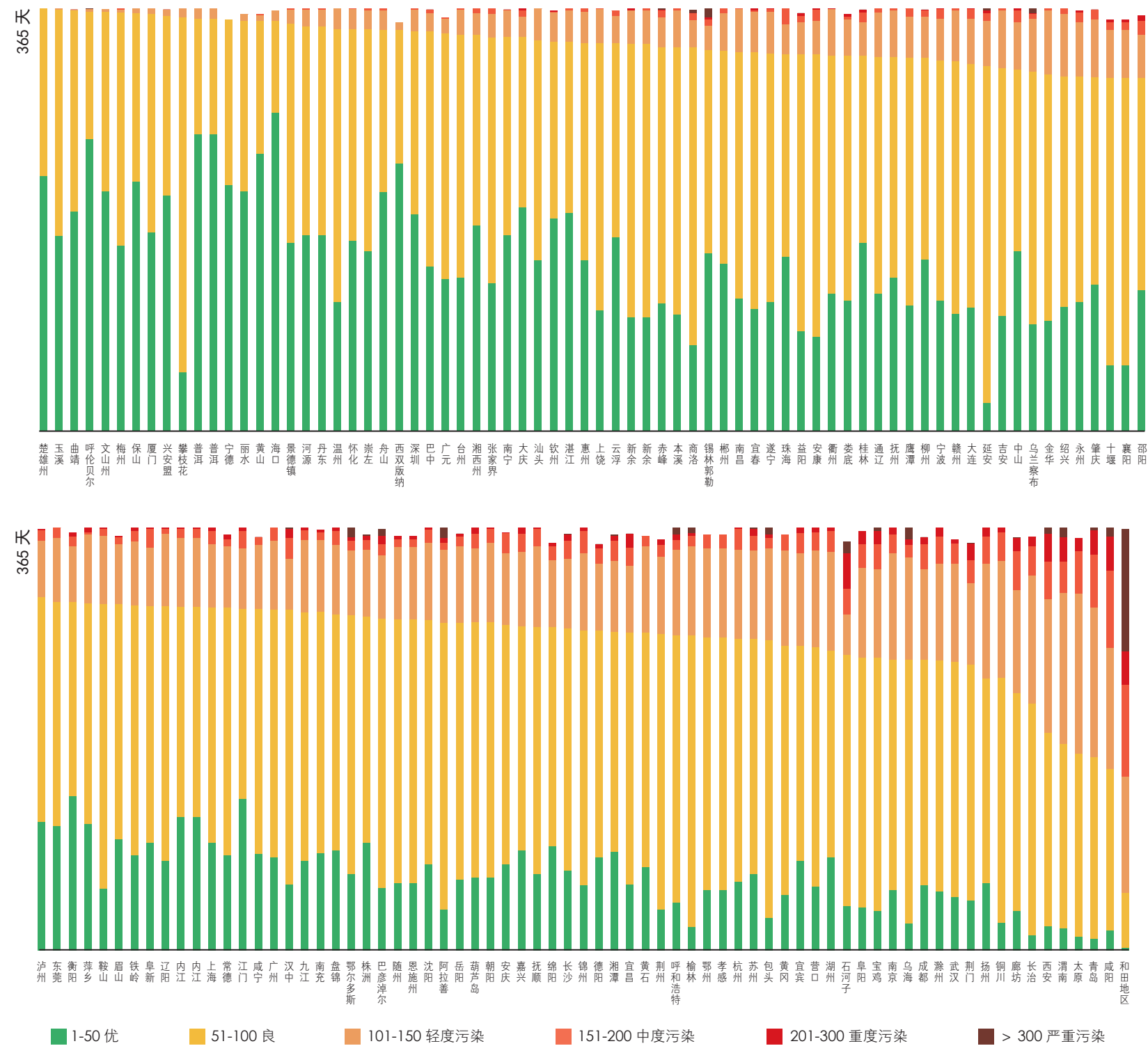
$O_3$ 图 14 2013-2018 年各省 / 自治区 / 直辖市  $O_3$  年均浓度值

图 15 2018 年部分城市 AQI 级别分布

总体来看，2018 年全国城市空气质量呈以下特点：

空气质量整体持续改善，O<sub>3</sub> 污染加重的趋势仍未得到缓解

2018 年中国城市的空气质量较 2017 年整体延续了改善势头，338 城市平均优良天数比例为 79.3%，共 121 个城市环境空气质量达标，同比增加 22 个城市。从污染物年均浓度来看，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 继续下降，338 城市 SO<sub>2</sub> 全部达标，CO 仅有一个城市超标。O<sub>3</sub> 污染加重的趋势未得到缓解，年均浓度仍然略有上升，但增幅放缓，由 2017 年的 8% 降低至 2018 年的 1.3%。各污染物超标城市数量的变化趋势与浓度相同，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 的超标城市继续减少，O<sub>3</sub> 超标城市继续增加（如图 16–17）。

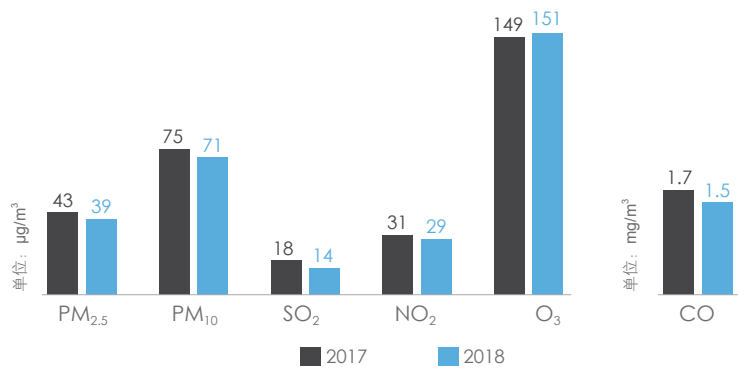


图 16 2017 与 2018 年六项标准污染物年均浓度

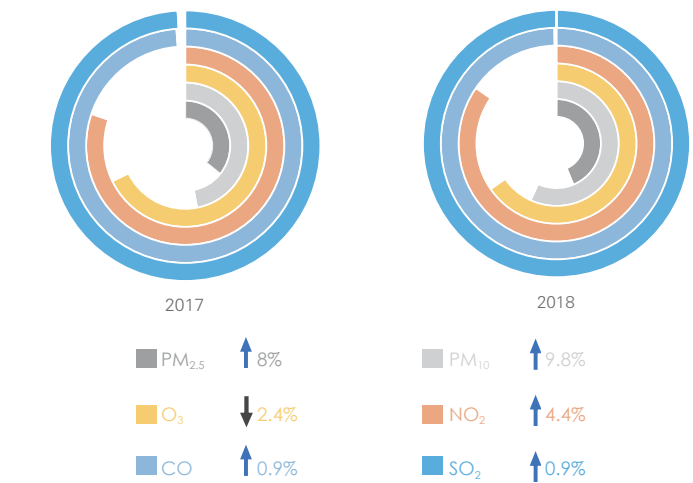


图 17 2017 与 2018 年六项标准污染物达标城市比例

169 个重点城市中，大多数城市 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度有所下降，20 余城市未完成年度目标

169 个重点城市中，共 149 个城市的 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度同比下降，下降比例为 0.8%–32.8%。其中 75 个城市的浓度改善比例在 10%–20% 之间，16 个城市改善比例大于 20%，哈尔滨改善幅度最大（如图 18）；大同、三门峡、芜湖、广州、渭南、贵阳同 2017 年持平。

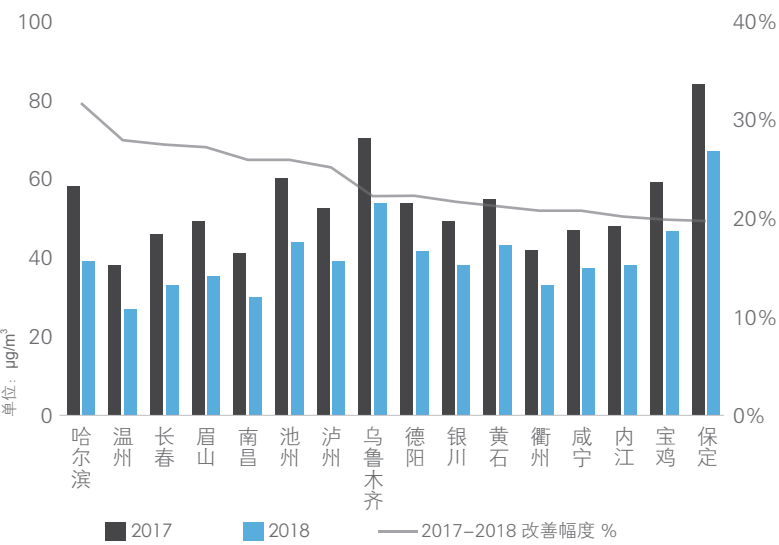


图 18 PM<sub>2.5</sub> 改善幅度较大城市

14 个城市年均浓度恶化，升高比例为 1.7%–15.4%。其中浓度上升幅度大于 10% 的城市是荆门和西宁（如图 19）。此外还有 9 个其他城市改善幅度较小，也未实现年度目标。

169 个重点城市中，60 余个城市达标天数未增长，河南省城市恶化情况突出

169 个重点城市中，59 个城市的达标天数相比 2017 年减少，共有 14 个城市减少 20 天以上，最差的城市信阳的达标天数减少高达 53 天；保定、石家庄、东莞、广州、荆州、黄石与 2017 年持平。河南省城市普遍表现不佳，所属 17 个城市中共有 14 个城市达标天数同比减少，其中 9 个城市排在减少天数最多的前十位，恶化范围为 24–53 天（如图 20）。

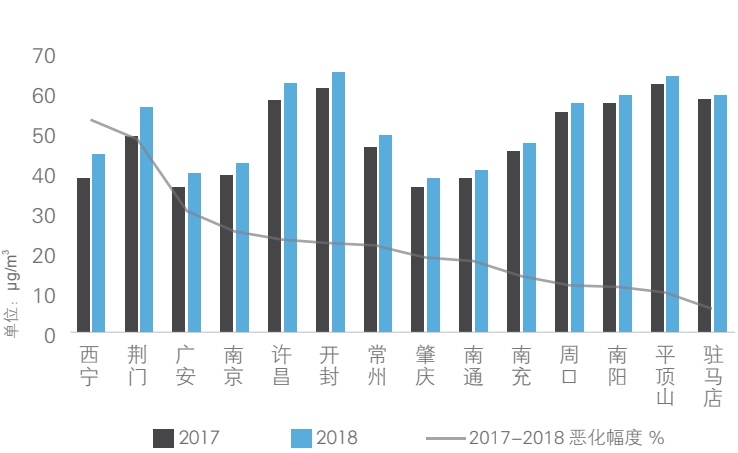


图 19 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度恶化较多城市

其他 104 个城市达标天数相比 2017 年增多，范围为 1–46 天。共有 40 个城市改善 20 天以上，新增达标天数最多的城市是长春，增

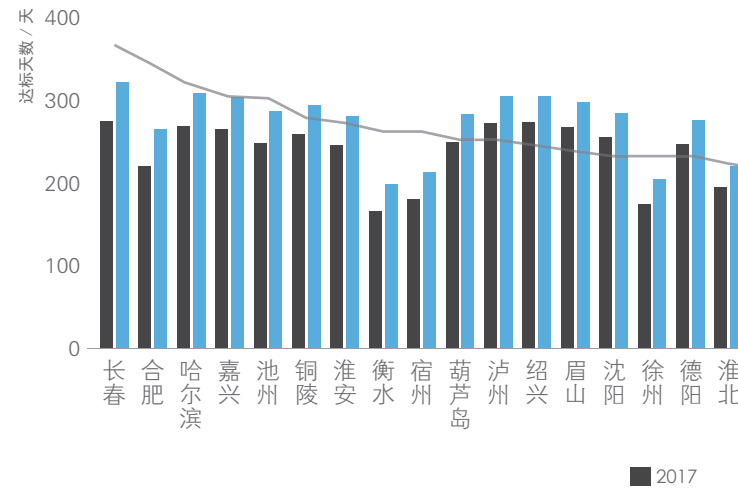


图 21 2018 年达标天数增加较多城市

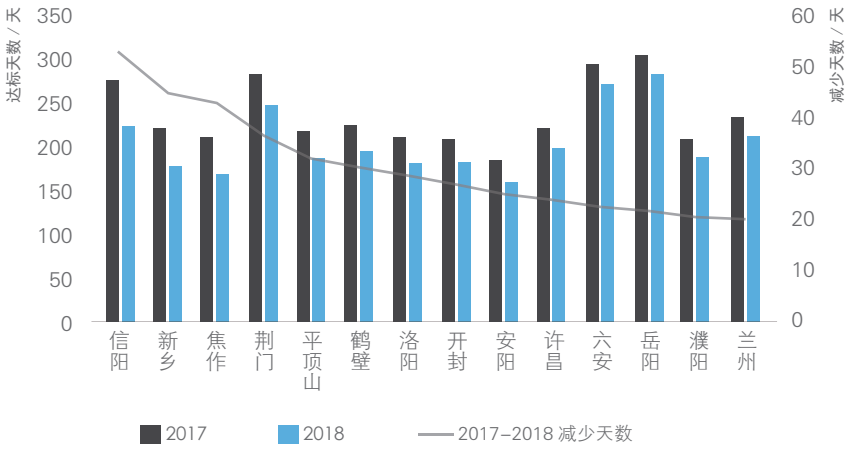


图 20 2018 年达标天数减少较多城市

加了 46 天（如图 21）。达标天数改善幅度排在前列的长春、哈尔滨、池州、泸州等城市的 PM<sub>2.5</sub> 改善幅度同样排在前列。



## 第二部分

# 政策实施 与进展



2018 年是中国大气污染防治历史上承前启后的关键一年。在成功实施大气十条的基础上，2018 年我国又揭开了《三年行动计划》的新篇章，进入蓝天行动 2.0 时代。

2013–2017 年，城市空气质量得到整体改善，但大气污染防治的形势依然严峻，338 个城市中尚有六成以上城市环境空气质量超标。另一方面，蓝天行动的任务也更加艰巨，随着一系列重大减排工程和项目的实施和落地，减排空间逐渐压缩，治理难度也随之升级。

2018 年大气污染防治施策进一步拓广、深入和精准化——基于空气质量现状水平，将空气污染问题较为严重的汾渭平原新增为重点区域；通过产业、能源、交通和用地四个方面的结构优化来实现深度减排；依托科研攻关的成果进行精准施策，聚焦重污染区域和重点排放源，推行“一市一策”、“一厂一策”的精细化治理。

2018 年大气污染防治大事记



图 22 2018 年大气污染防治大事记

## 科学能力建设

### 地方监测网络体系持续扩张，VOCs 监测体系不断扩建

自各地的国家环境空气监测网络建成后，省控站、市控站的建设仍在持续扩张，增加了城市 / 区县 / 乡镇的站点数量，实现数据联网。2018 年，河北省完成建设 1985 个乡镇空气质量监测站、218 个省级以上开发区和 5 个港口作业区空气质量监测站，实现省、市、县、乡空气质量监测全覆盖；河南省完成建设省控空气质量自动站 262 个，乡镇空气质量自动站 1804 个；江西省的 120 个县级站全部上收省级运行管理；新疆完成了全区 38 个国控空气自动站、80 个区控空气自动站监测状态转换和区、部两级数据直联；陕西省建设形成了由 172 个各类空气自动站组成的监测网络，包括：50 个国控站、111 个省控站、3 个背景站、2 个质控站、3 个区域站、2 个激光雷达和空气污染在线源解析站、1 个农村站；青海省新建 5 个省控环境空气自动监测站，累计建成省控站 57 个；贵州累计建设 94 个省控环境空气质量自动监测站，实现县级以上城市全覆盖。

服务于 VOCs 精细化治理的监测体系也在不断扩建。国家在京津冀及周边、长三角、珠三角、成渝等重点区域的 78 个城市开展 VOCs 手工监测，以掌握全国 VOCs 时空分布情况。此外，广东省持续开展粤港

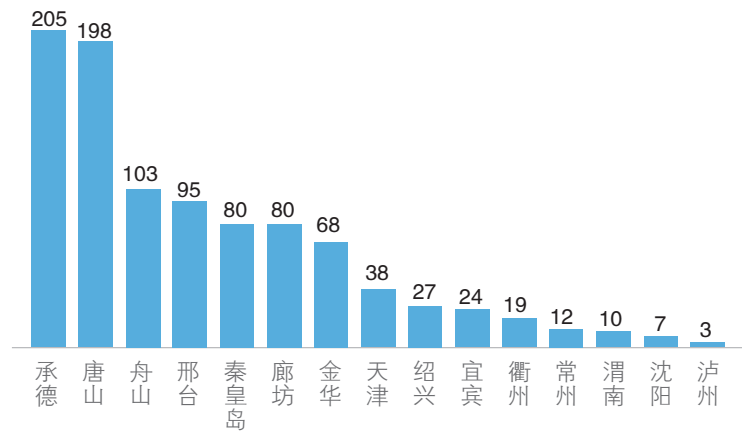


图 23 2018 年部分城市新增环境空气质量监测站点数量

澳珠江三角洲区域环境空气质量监测网络 VOCs 监测及在线监测平台建设，推动粤东西北地区环境空气质量监测网络 VOCs 监测基础能力建设；福建省新建 6 座环境空气 VOCs 自动监测站建设。部分城市新增监测站数量如图 23。

### 科研团队保驾护航，“一市一策” 精准治理

2018 年，基于大气重污染成因与治理攻关项目，国家大气污染防治攻关联合中心在“2+26”城市、汾渭平原和雄安新区持续以科研支撑精准施策的工作。研究团队采用统一的方法标准编制了“2+26”城市的排放清单；建立了基于源谱、源清单、空气质量模拟和受体模型组成的精细化源解析技术体系；建立重污染预测预报、会商分析、预警应急、跟踪评估和专家解读等全流程的应对技术体系。

在政策与措施制定方面，研究团队提出了“2+26”城市空气质量达标时间和改善路线图，确定非电行业重点排放源及重点污染物的强化管控措施。并且，研究团队延续了“一市一策”驻点跟踪研究模式，基于清单和污染源解析结果为更多城市提出“一市一策”综合解决方案。

研究团队发布结果显示，采暖期京津冀及周边地区各城市 PM<sub>2.5</sub> 主要污染来源为工业源、机动车源、燃煤源和扬尘源，其中燃煤中相当一部分指的是散煤燃烧。需要强调的是，区域间的 PM<sub>2.5</sub> 及其生成前体物的传输加重了“2+26”城市秋冬季污染的累积，全年平均贡献在 20%~30% 左右，重污染过程中区域传输影响增加 15%~20%。伴随工业和燃煤污染控制力度的加大，二者贡献占比有所下降，而机动车贡献比例有所上升，在北京这类超大型城市，这一趋势尤为显著。北京和济南在 2018 年对外发布的城市 PM<sub>2.5</sub> 污染源解析结果印证了这一趋势：区域传输贡献约占北京 PM<sub>2.5</sub> 来源的 1/3，且随着空气污染程度加大，区域传输贡献呈现上升趋势，重污染日区域传输占 55%–75%；区域传输贡献占济南 PM<sub>2.5</sub> 来源的 26%~34%。本地贡献中，源解析结果如图 24。

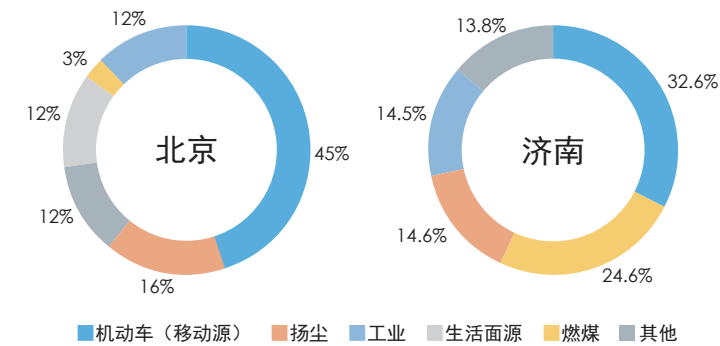


图 24 2018 年北京与济南 PM<sub>2.5</sub> 源解析结果

攻关联合中心基于在各城市开展科研支撑工作的经验编制和更新了《大气污染防治跟踪研究工作手册》（3.0 版）和《大气污染防治综合方案制订技术指南》（2.0 版），进一步提高了城市跟踪研究工作的规范性、科学性和准确性。

这种科研团队入驻城市跟踪研究，结合城市自身特点、同时在统一规范要求下定制大气污染防治综合方案的模式可以帮助城市、特别是本身科研能力较为薄弱的城市也实现精准施策，改善空气质量。但另一方面，这种模式也存在需要进一步改进的空间，特别是如何提升本地人才培养和团队建设，在攻关项目结题后建设起长效机制，使得后续也可提供及时和可持续的科研支撑。

### 京津冀区域大气污染防治协作领导力升级，汾渭平原成为新重点区域

在大气十条实施期间，京津冀及周边地区在区域大气污染联防联控方面取得了实质性进展，在中央政府的强势推动下打破了各自为政的藩篱。而在 2018 年，该地区的区域协作机制进一步深化，并显著加强了领导力：一方面国务院办公厅成立了京津冀及周边地区大气污染防治领导小组，国务院副总理韩正任组长，由生态环境部部长及京津冀三地行政长官担任副组长，通过工作会议制度和信息报送制度促进区域协调；另一方面，在机构改革中新组建生态环境部，大气司担起京津冀及周边地区大气环境管理局职责，并设置 5 个相关处室，承担京津

冀及周边地区大气污染防治领导小组日常工作。《京津冀及周边地区 2018~2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》把重点放在“两高”行业的严控和“散乱污”企业的整治，但同时警惕“一刀切”情政，要求实施差异化错峰生产。

2018 年汾渭平原建立大气污染防治协作机制，第一次区域协作会议 9 月份在西安召开，审议通过了《汾渭平原 2018—2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》。此外，该区域从推动汾渭平原大气污染防治能力建设开始发力，建立了西北区域空气质量预测预报中心，组建专家团队，10 月正式开展区域空气质量预报。汾渭平原统一了区域应急预案标准，将区域应急联动措施纳入各城市应急预案。

长三角区域大气污染防治协作机制进一步完善，制定了区域空气质量改善深化治理的三年方案（2017–2020 年）以及 2018 秋冬季攻坚行动方案，强化了长三角区域重污染天气预警应急联动，使区域内空气重污染预警的启动标准、响应力度等能够实现相对统一。此外，在应急之外的常规污染控制措施方面，长三角逐步调整归一，通过环保违规和失信评判标准互认、联合奖惩等举措对高排放企业形成统一的“挤出效应”，避免区域内污染转移。

值得注意的是，即使在建立起了深度区域协作机制的京津冀及周边地区，大气污染联防联控机制仍然主要是依靠强有力的中央政府推动和促成，缺乏相应的利益平衡机制和考虑当地大气污染程度、经济承受能力、环境治理水平等因素的减排责任共担机制。这使得该区域即使具备了科学基础，能够识别出区域最有效的减排措施清单，却无法形成最成本有效的整体减排策略。利益协调补偿制度的缺失，使得一些空气质量没有“吊车尾”、同时也不具备较强改善意愿和能力的城市往往缺乏决心与力度。



## 重点污染源治理

### 固定源污染控制

我国能源结构以煤为主，清洁化利用水平仍偏低，结构性污染问题突出，重点区域煤炭消费强度高。减少煤炭消费总量，是控制燃煤污染的重要措施，也是固定源污染控制的核心。因此，《三年行动计划》继续将加快能源结构调整作为重要举措，坚持发展非化石能源与清洁高效利用化石能源并举，设立了国家层面的煤炭消费总量目标，并确定了主要的减量措施。

2018 年，全国能源消费总量为 46.4 亿吨标准煤，比 2017 年增长 3.3%。其中，煤炭消费量 27.37 亿吨标准煤，同比增加 1.0%，占能源消费总量的 59.0%，同比下降 1.4%，完成了国家能源局在年初发布的《2018 年能源工作指导意见》中提出的“煤炭消费比重下降到 59% 左右”的目标；天然气、水电、核电和风电等清洁能源消费量占能源消费总量的 22.1%，比 2017 年上升 1.3%。能源结构继续呈现持续优化的趋势( 如图 25 )，主要得益于以下措施。

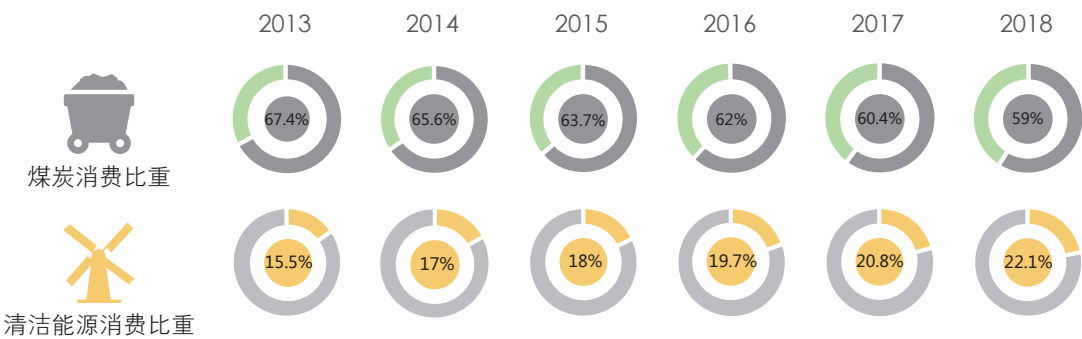


图 25 2013-2018 中国能源消费结构优化历程

### 成绩斐然却未丝毫松懈，燃煤锅炉淘汰工作进一步深化

2013-2017 年间，10 蒸吨及以下燃煤小锅炉作为优先的淘汰对象，全国共淘汰了 20 余万台，实现了 10 蒸吨及以下燃煤小锅炉的基本清零。丰硕的成果并没有标志着燃煤锅炉整治工作的完成，而是进一步深化。2017 年，30 蒸吨及以下燃煤锅炉的淘汰工作开始在“2+26”城市建成区内初步进行。2018 年，根据《三年行动计划》要求，不仅限于重点区域，全国各地开始全面开展 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。削减存量结合控制增量使得 35 蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰效果显著。河北省已经率先实现了基本清零，2018 年全省共淘汰了 35 蒸吨及以下燃煤锅炉 6684 台，共 13571 蒸吨。江苏、广东、河南、安徽省部分城市实施了淘汰与清洁能源改造并举的措施。

同时，2018 年全国范围内剩余的少量 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉淘汰工作也仍在持续进行，共淘汰了 3 万台，向彻底清零迈进了坚实的一步。部分城市的燃煤锅炉淘汰进展如图 26。



图 26 2018 年部分城市燃煤锅炉淘汰数量

### 开启非电行业超低排放改造，燃煤利用清洁化

中国自 2016 年开始在火电行业全面推行超低排放改造。截止 2018 年底，短短 3 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%。全国 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟（粉）尘自 2016 年起连年大幅下降，火电行业超低排放功不可没。

能源和工业领域一直是全国主要的两个大气污染物排放源，目前随着火电行业超低排放快速推进，已经接近全部完成，其减排潜力已经发掘殆尽，这就更加突出了工业领域非电行业的排放贡献。虽然经过多年的产业结构调整，我国钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝的产量在全球仍然高居第一。相比电力行业更为宽松的排放标准、亟待提高的管理能力等，这些工业领域非电行业在污染物减排方面大有可为。将这些行业的特别排放限值进一步升级为超低排放标准，可以极大的释放减排潜力。

《三年行动计划》里明确提出了推动实施钢铁等行业超低排放改造，生态环境部发布了《钢铁企业超低排放改造工作方案（征求意见稿）》。河北省发布了《钢铁工业大气污染物超低排放标准（征求意见稿）》，已开始率先在全国推进钢铁、焦化行业超低排放改造，全年共完成改造项目 326 个。

### 整治“小散乱污”，防止“一刀切”

2018 年前，“小散乱污”企业因为其数量多排放量大的特点成为了治理重点，但当时多采取较为单一的取缔方式，普遍存在“一刀切”的关停现象。一些地方对于“小散乱污”企业的界定也存在争议，某些企业是否应予取缔存在疑问。

2018 年，多地开始对“小散乱污”企业进行分类整治，“一刀切”的取缔显著减少。通过“一厂一策”的整治措施，越来越多的企业进行了改造或搬迁入园。对同时缺少审批手续、不符合产业政策与规划布局、治理无望的企业，坚决予以取缔；对只存

在环保设施不到位、经过环保设备升级改造可以实现稳定达标的企业，限期治理后可恢复生产，逾期未完成的，予以关停；对只是不符合选址要求或非法用地的，对其进行科学规划，组织整合搬迁，进驻相应工业园区。

河北省全年共排查整治“散乱污”企业 16918 家，其中关停取缔 10879 家、整合搬迁 443 家、规范整治 5596 家，实现“散乱污”企业动态清零。福建省共排查 2000 多家“小散乱污”企业，分别对 1500 多家进行关停取缔，400 多家进行改造、20 多家进行搬迁入园等（如图 27）。

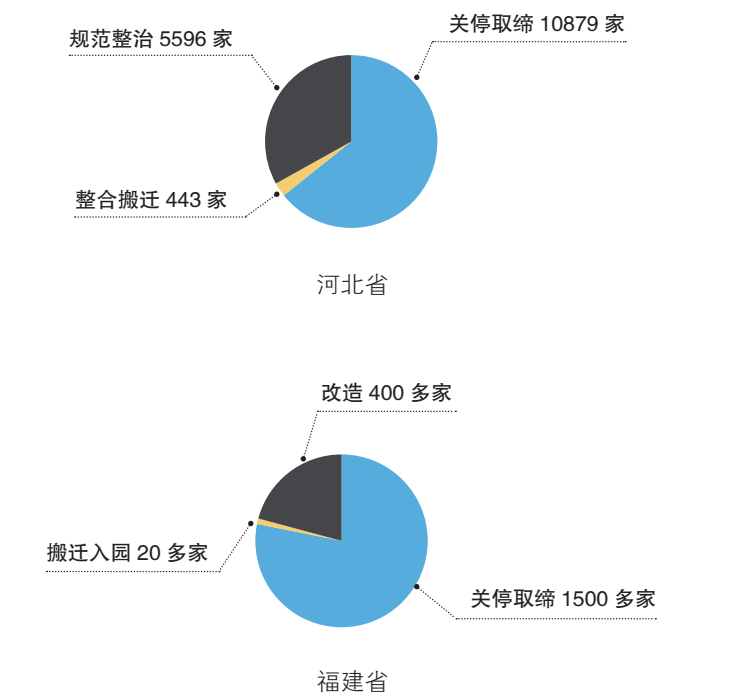


图 27 河北省与福建省“小散乱污”整治情况

## 移动源污染控制

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。大中城市的 PM<sub>2.5</sub> 源解析结果显示，移动源对本地大气污染排放的贡献率达到了 21.7% 到 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。

在 2013–2017 年间，我国城市在新车排放标准与油品标准提升方面快速升级，重点区域标准的严格程度已经比肩发达国家城市；同时大量淘汰了单车污染排放水平较高的黄标车和老旧车辆；此外，也开始对非道路移动源逐步出台管控措施。可以说，中国的机动车污染防治体系在此阶段基本趋于完善，在机动车保有量增长了 33% 的情况下，实现了污染物排放总量 5% 下降的好成绩。

但移动源污染防治仍然面临未攻克的诸多难题，包括数量巨大的在用车如何治理，突出的柴油车污染何以破解，以及怎样系统地对非道路移动源进行管控。为了解决这些问题，进入蓝天行动 2.0 时代后，移动源污染防治措施更为精细化和深化。一方面持续推动机动车和非道路移动机械从生产阶段到在用阶段的达标排放，应用技术和信息化手段提升监管能力；另一方面推动交通运输结构进一步合理化。2018 年这些组合措施成果初现，机动车保有量较 2017 年增长 3%，污染物排放总量下降了 7.2%，其中 CO、HC、NOx 和 PM 分别下降 7.1%、9.4%、2% 和 13.2%。

### 全面迈向国六时代，努力确保新车“真达标”

提高新车排放标准、通过新车环保信息公开制度和生产一致性检测，确保生产商设计和批量生产的新车能够达到排放标准，是从源头上减少燃油车单车排放的重要措施。

2018 年，中国已经进入机动车排放国六时代。轻型汽车和重型柴油车的国 6/ VI 排放标准均已发布，与国 5/ V 标准相比，轻型车国 6b

标准的 NOx 和 PM 排放限值分别加严了 42% 和 33%，重型车国 VI 标准的 NOx 和 PM 排放限值分别加严了 77% 和 67%，并新增了 PM 粒数限值，这将推动车辆采用更加有效的 PM 排放控制技术。深圳和海南已分别于 2018 年 10 月和 2018 年 11 月提前实施了轻型车的国 6 标准，其它重点区域和珠三角地区、成渝地区也将按《三年行动计划》要求，在 2019 年 7 月提前实施国 6/ VI 排放标准。

2018 年，我国加大了新车达标监管的力度，努力确保生产和销售的新车是“真达标”车辆。全国 958 家机动车生产企业共 2.1 万个新车型进行了信息公开，1109 家机动车生产企业向生态环境部提交了环保生产一致性保证计划书。监管部门对生产企业的环保信息公开和生产一致性情况进行核查，包括对下线合格产品进行抽样检测、现场核查排放控制配置和信息公开情况等。2018 年，山东省生态环境厅对未进行环保信息公开的机动车进口销售企业—青岛奥维俊杉贸易有限公司处以 10 万元罚款。生态环境部对生产超标排放车辆的山东凯马汽车制造有限公司和山东唐骏欧铃汽车制造有限公司处以 3800 多万元罚款。管理部门通过对违规车辆生产企业进行重罚以期达到行业震慑效果，努力确保新车能够真达标。

### 油品配套升级，但劣质柴油仍有市场

随着车辆标准加严，油品配套升级刻不容缓。《三年行动计划》提出 2019 年起，全国全面供应符合国六标准的车用汽柴油。云南、河南、广东、海南全省和江苏省部分城市在 2018 年先行一步，开始提前供应国六车用汽柴油（如图 28）。相比国五标准的汽、柴油，国六车用汽油降低了烯烃和芳烃含量，以降低尾气中碳氢化合物、二氧化碳等排放；国六车用柴油降低了多环芳烃含量，以降低尾气中颗粒物的排放。

在燃油质量升级的同时，监管部门对油品的监督也在加强，监管抽查结果表明市场上的柴油品质合格情况并不理想。2018 年，在生态环境部开展的加油站抽样调查中，京津冀及周边的柴油样本达标率为 89.5%，而陕西和内蒙古西部地区的柴油样本达标率仅为

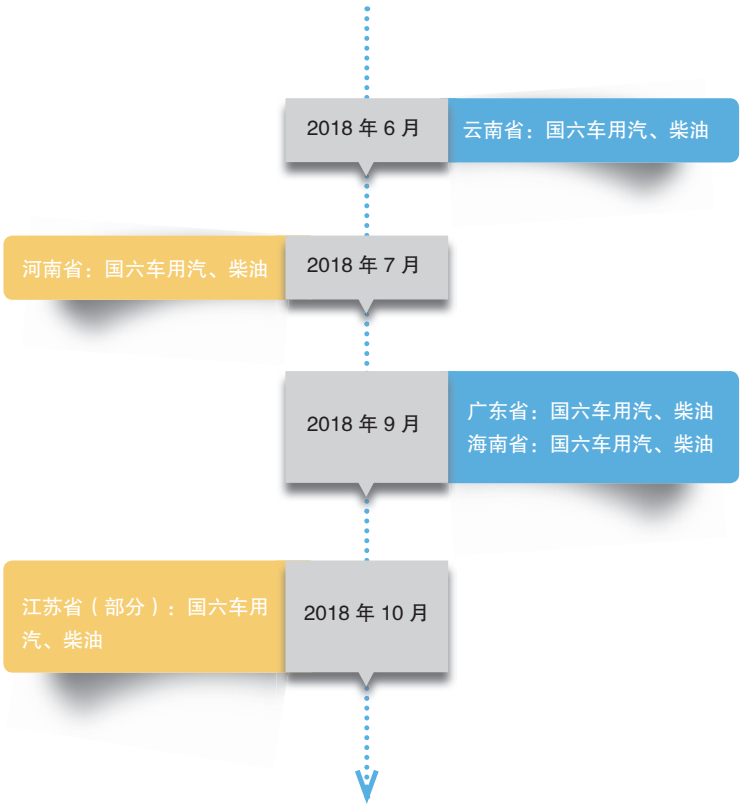


图 28 2018 年提前供应国六标准车用汽、柴油的省份

67.3%，距离《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》提出的“2020 年柴油抽检合格率达到 95%、重点地区达到 98% 以上”的目标仍有较大差距。

### 在用车管控重头戏，“大棒”“胡萝卜”组合齐上

尽管我国的新车标准已经严格到比肩发达国家的水平，但管住新车只是解决了一部分问题。在整体车辆保有结构中，汽车中能达到国五及以上排放标准的车辆仅占 30.9%，其中柴油车能达到国五及以上的仅有 15.4%。需要强调的是，老旧车辆的单车排放水平远高于新车，国三柴油车排放的 NOx 和 PM 占到了柴油车排放总量的一半以上，分别为



57% 和 69%。因此，对在用车进行管控，特别是减少老旧车辆排放至关重要。

2017 年，全国范围的黄标车淘汰进入尾声。2018 年起，淘汰国 III 柴油货车和油改气的老旧燃气车成为新重点。全国共淘汰老旧机动车 200 多万辆，其中仅河南省就淘汰了 35.1 万辆老旧车，力度最强。淘汰老旧车的主要手段包括经济补偿和限制使用，算是“胡萝卜”和“大棒”同时上阵，双向激励促使在用的老旧车辆加快淘汰。以深圳市为例，在 2018 年底之前报废的国 III 柴油车可以得到 0.4–9.5 万元不等的补贴，而从 2019 年开始，补贴金会根据车型及淘汰方式减少上千元不等。同时，对于约 12.9 万深圳牌照的国 III 柴油货车，每日 7 点至 24 点采用单双号限行，对于约 10 万异地牌照的国 III 货车，每日 7 点至 24 点则采用全号段限行。2018 年深圳提前淘汰 2.6 万辆营运类老旧车。2018 年全国老旧车辆淘汰情况如图 29。



图 29 2018 年部分省份老旧车淘汰情况

此外，通过排放定期检验和监督抽测来发现超标排放的在用车，促使车辆进行必要维护，是降低整体在用车排放水平的重要方式。然而，过去的排放检验制度广泛存在“检验站弄虚作假”、“超标车辆无需维修即可二次过检”等问题，使得定期检验应发挥的效果大打折扣。

《三年行动计划》实施以来，国家要求各地完善排放检测与强制维护制度（I/M 制度）。而 I/M 制度的核心之一，是排放检验机构的客观性和专业性。因此，监管部门在 2018 年继续加强了对排放检验机构的检查，惩处违规机构。2018 年，各级生态环境部门对检验机构开展了 27601 家次检查，共查处违规机构 901 家次，累计处罚 5299.2 万元，平均罚款是 2017 年的 2.5 倍。全国共有 6113 家机动车排放检验机构实现国家 – 省级 – 城市三级联网监控，比 2017 年增加 638 家。

监督抽测上，对于污染突出的柴油车，国家要求 2020 年在用柴油车的监督抽测排放合格率达到 90%，重点区域达到 95%。监督抽测的方式中，尾气遥感监测已经成为发现高排放车辆的利器。2018 年，各地安装遥感监测设备 639 台，是 2017 年两倍多；遥感监测 2.7 亿辆次，是 2017 年的七倍，其中发现的超标车辆有 215.5 万辆次。此外，全国共对 530.7 万辆车进行了路检路查和入户抽查，其中发现的超标车辆有 56.1 万辆次。

利用大数据服务于车辆精细化管理，也将成为监管超标车辆的有效方式。《三年行动计划》提出建立全国的机动车超标排放信息数据库，实现全链条管理，即追溯超标排放车的生产和进口企业、注册登记地、排放检验机构、维修单位、运输企业等。以北京市为例，2018 年，北京建立排放超标车数据库，将执法过程中经检查排放超标的车辆纳入数据库，其中排放超标外埠车辆，在复检合格前均不予办理正常进京手续。

针对排放大户柴油车，向结构调整要减排空间

中国长期以来，依赖以柴油车为主的公路货物运输，形成了不合理的交通运输结构，这是柴油车污染比重大的原因之一。2018 年的机

动车污染治理，在继续升级“车、油、路”的基础上，更加注重结构调整，并将其作为解决柴油车污染的重要方针，通过公转铁、公转水降低柴油车使用比重，优化货物运输结构。

2018 年，全国铁路和水路货运量均有所提升，较 2017 年分别增长了 9.1% 和 5.2%，已完成 2020 年目标的 84% 和 98%（如图 30）。铁路运量的增长主要来自于煤炭、矿石等大宗货物和集装箱运量的提升，较 2017 年增长了 12%，新疆维吾尔自治区和西藏自治区的铁路货运量增长率达到了 20% 以上。水路货运量的增长集中在上海市、浙江省和福建省，增长率均达到了 10% 以上。

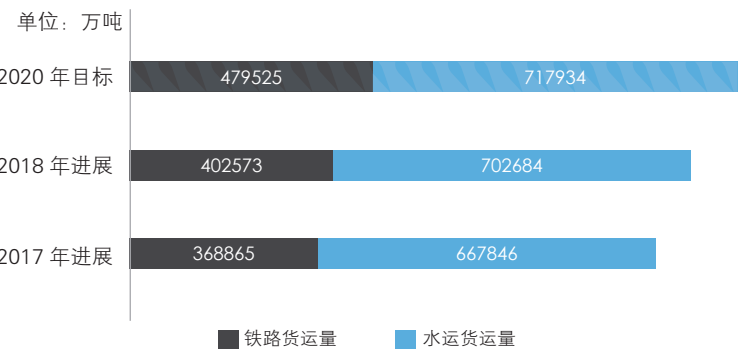


图 30 全国 2017–2018 年铁路和水运货运量

尽管铁路和水路的货运量有所增长，但交通运输结构调整的效果尚不明显。2018 年，公路、铁路、水路占货物运输的比重分别是 76.8%、7.8% 和 13.6%，铁路占货物运输的比重自 2016 年以来连续两年上升，但水运的比重仍在持续下降，公路运输的比重仍有所增长（如图 31）。

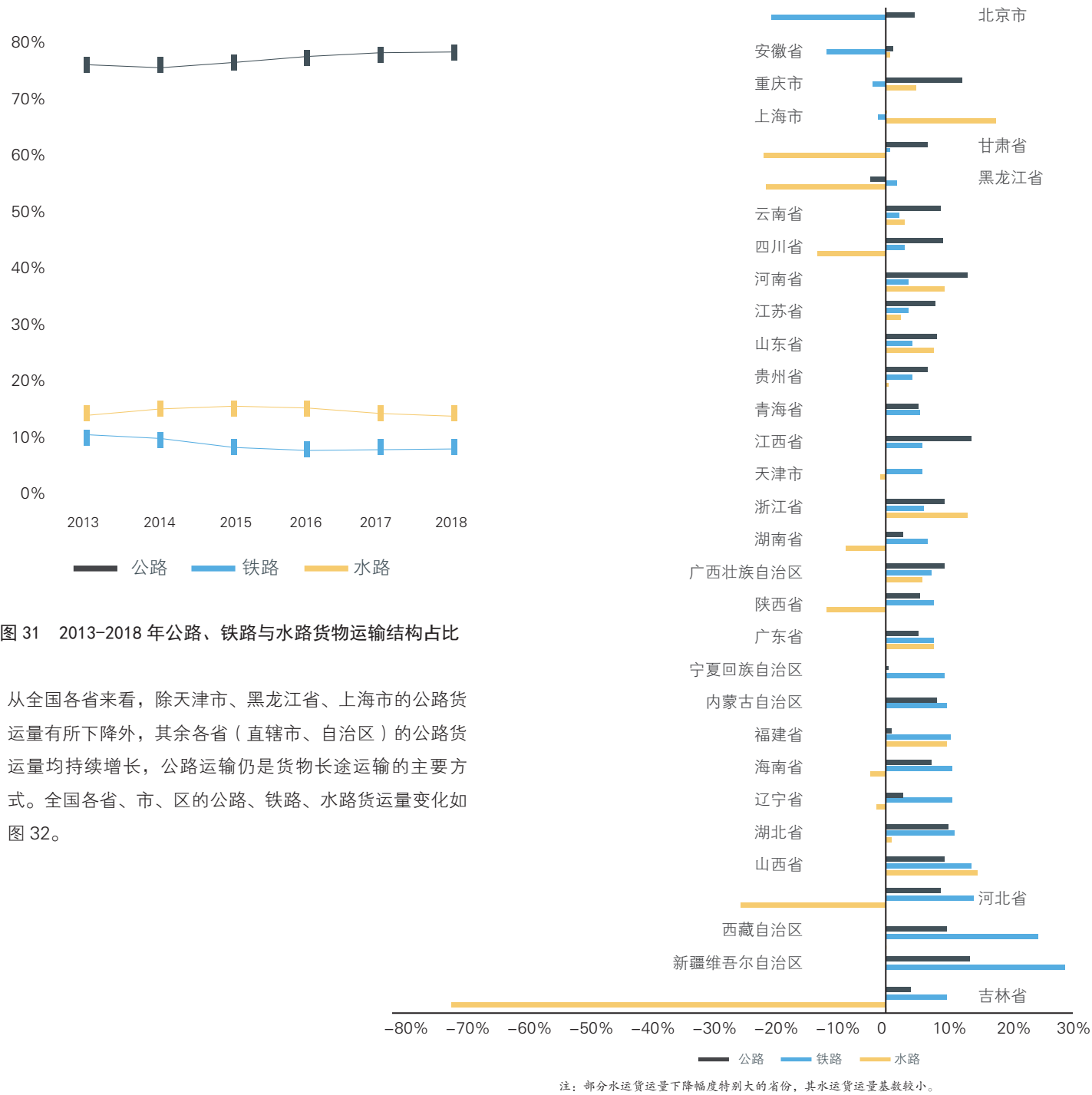


图 31 2013-2018 年公路、铁路与水路货物运输结构占比

从全国各省来看, 除天津市、黑龙江省、上海市的公路货运量有所下降外, 其余各省 (直辖市、自治区) 的公路货运量均持续增长, 公路运输仍是货物长途运输的主要方式。全国各省、市、区的公路、铁路、水路货运量变化如图 32。

图 32 各省、市、区水路、铁路、公路运输量 2018 年较 2017 年的变化情况

新能源汽车推广步伐不减, 超大城市成主要阵地

推广新能源汽车是《三年行动计划》中防治移动源污染的主要举措。国家计划到 2020 年, 新能源汽车产销量达到 200 万。2018 年, 全国



图 33 2018 年新能源汽车销量前五城市及其  $PM_{2.5}$  源解析中移动源的贡献

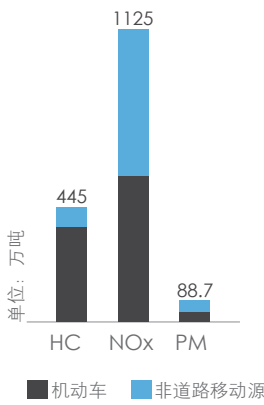


图 34 2018 年移动源污染物排放量

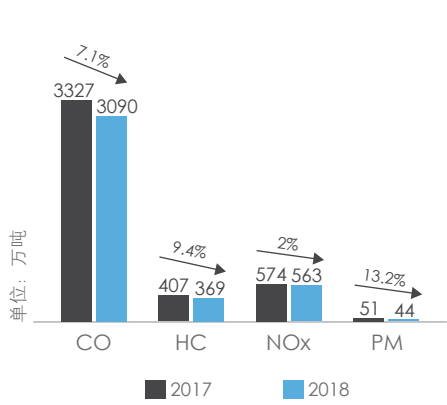


图 35 2017 年与 2018 年机动车污染物排放量

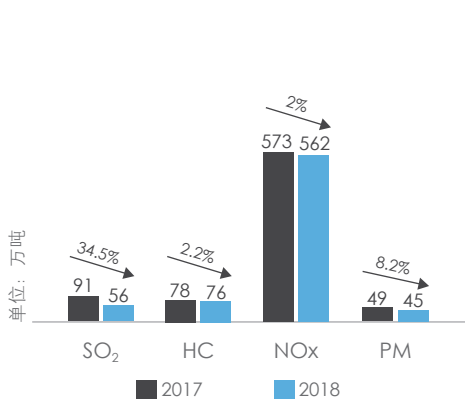


图 36 2017 年与 2018 年非道路移动源污染物排放量

新能源车产销量分别为 127 万辆和 125.6 万辆, 较 2017 年的 79.4 万辆和 77.4 万辆均增长了约 60%。其中, 移动源污染严重的超大城市, 是新能源车销售的主要阵地。2018 年, 新能源汽车销量前五的城市, 移动源排放是均本地  $PM_{2.5}$  排放的首要来源 (如图 33)。

2018 年, 新能源汽车保有量达 261 万辆, 较 2017 年增长 70%, 占全球新能源车保有量 50% 以上。但新能源车在汽车保有量中的比例仍然非常低, 仅占汽车保有量的 1.1%。

此外, 公共服务领域是推广新能源车应用的重点领域。《三年行动计划》中提出到 2020 年底前, 城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆使用新能源或清洁能源汽车, 重点区域使用比例达到 80%。2018 年底, 新能源车占全国公交车总量的比重已达到 51%。

非道路移动源成新重点, 排放初步得到有效控制

随着机动车治理措施的升级加严, 非道路移动源的排放影响也日益突出。2018 年, 非道路移动源排放的  $NOx$  和  $PM$ , 分别为 562.1 万吨和 44.5 万吨, 与机动车的排放相当。因此, 国家在 2018 年增强了对非道路移动源的治理力度, 包括扩大非道路移动机械低排区、进行船舶排放控制区的扩容升级等。2018 年, 非道路移动源排放的  $SO_2$ 、 $HC$ 、 $NOx$  和  $PM$  分别下降了 34.5%、2.2%、2% 和 8.2% (如图 34-36)。

目前，我国非道路移动机械已实施国III排放标准。在油品标准上，已严到要求燃油硫含量低于10ppm。对于新生产的非道路移动机械，政策要求环保信息公开以便纳入管理和监督。2018年，全国574家机械生产企业共5930个新机械机型通过环保信息公开平台公开。对在用非道路移动机械的管理，则是通过摸清底数、划定低排区的方式，限制国I或国III以下高排放机械的使用。2018年，全国60多个城市划定了非道路移动机械排放控制区。部分城市非道路移动机械低排区的管控措施如图37。

近年来，我国通过设立船舶排放控制区来管控船舶排放，船舶进入排放控制区后，燃油的硫含量、发动机的排放限值和是否使用岸电都必须遵循排放控制区的要求，以控制船舶的PM、SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>的排放。

2018年底，交通运输部发布了新方案（DECA2.0），对原有的控制区扩容升级。范围上，原有的船舶排放控制区延伸到中国领海基线12海里内的海域及港口。同时，新方案设立了两个内河控制区，包括长江干线和西江干线的通航水域。新方案还对靠港岸电的使用和中国籍新建/改建的船舶NO<sub>x</sub>限值提出了分阶段控制的要求。

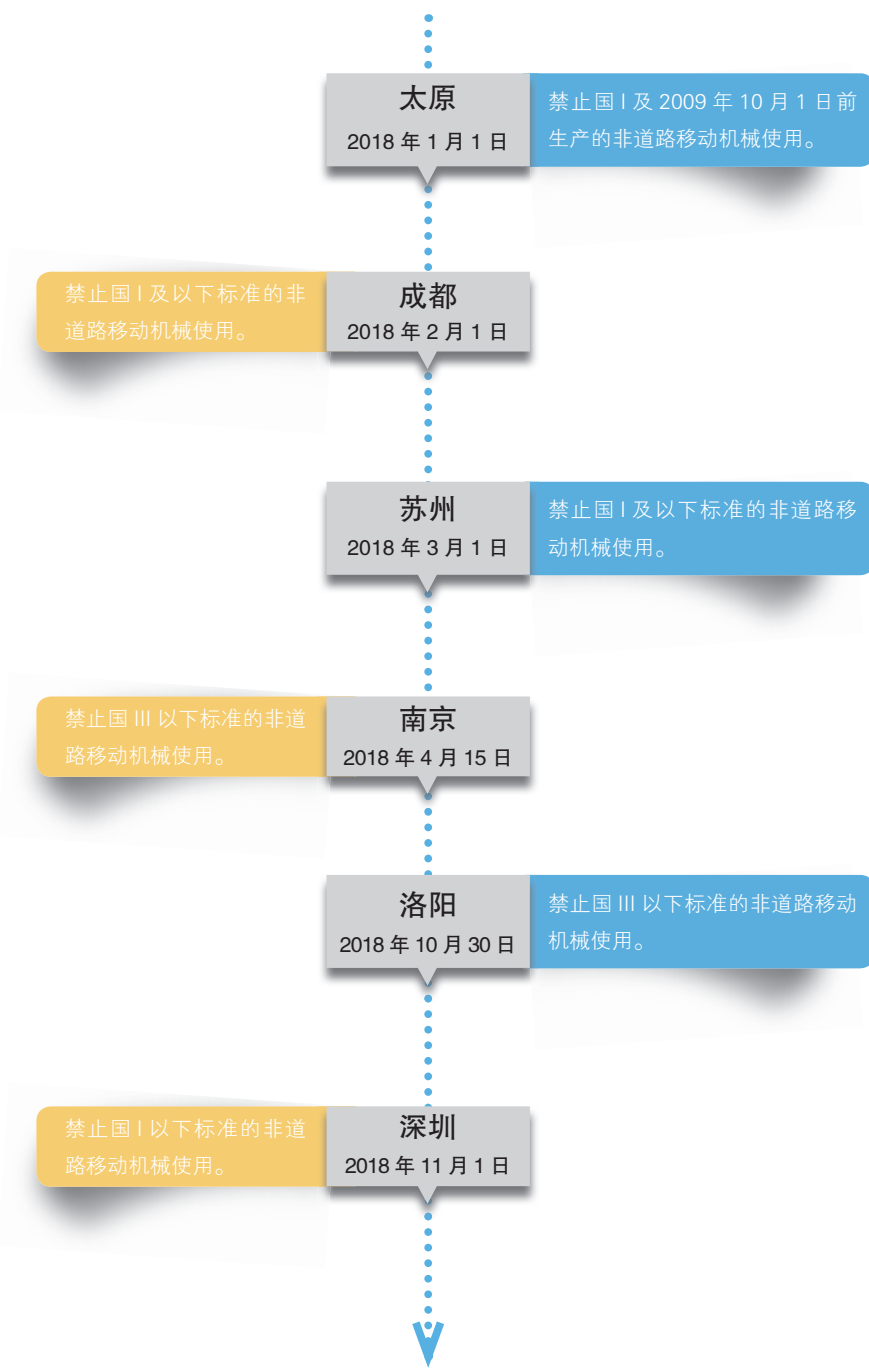


图 37 部分城市非道路移动机械低排区的管控措施

## 面源污染控制

农村散煤取暖、秸秆焚烧和城市扬尘是产生面源排放的重要来源，但因其无组织排放的特征，往往难以管控，不同于固定源和移动源，解决这些面源污染问题的重要手段是往往在于监控和监管的加强。

### 北方冬季清洁取暖改造政策升级，有效减少散煤使用

2017年，北方地区冬季清洁取暖工作首先在第一批12个试点城市开展，全年共完成“煤改气”“煤改电”578万户。但个别地区出现了天然气供应偏紧、用户无法取暖的情况。2018年，试点城市增加到了35个，全年共完成480万户的散煤治理工作，总数下降了，推广的技

术路径却更丰富了。各地开始实施以气定改，以山西省为例，2018年改电和其它技术路径比例上升，煤改电的比例从2017年的5.0%增加至11.5%，另外增加了生物质、太阳能等其他取暖技术路径，占比11.1%。2018年部分城市清洁取暖改造户数如图38。

为了避免“一刀切”的去煤化政策，诸多省市的清洁取暖政策中已经出现了推广清洁煤和环保炉具的技术路径，如河南、辽宁、陕西、内蒙古、青海等。这使得煤炭资源丰富的地区可以充分利用自身资源优势，采用因地制宜的清洁取暖方案与农村居民欢迎的技术路径。

随着符合煤改气与煤改电条件的农户越来越少，“双替代”继续扩大推广将进入瓶颈区，其余气源不足或电网负荷不够的地区必须基于地方财政收入，综合考虑成本有效的技术路径。

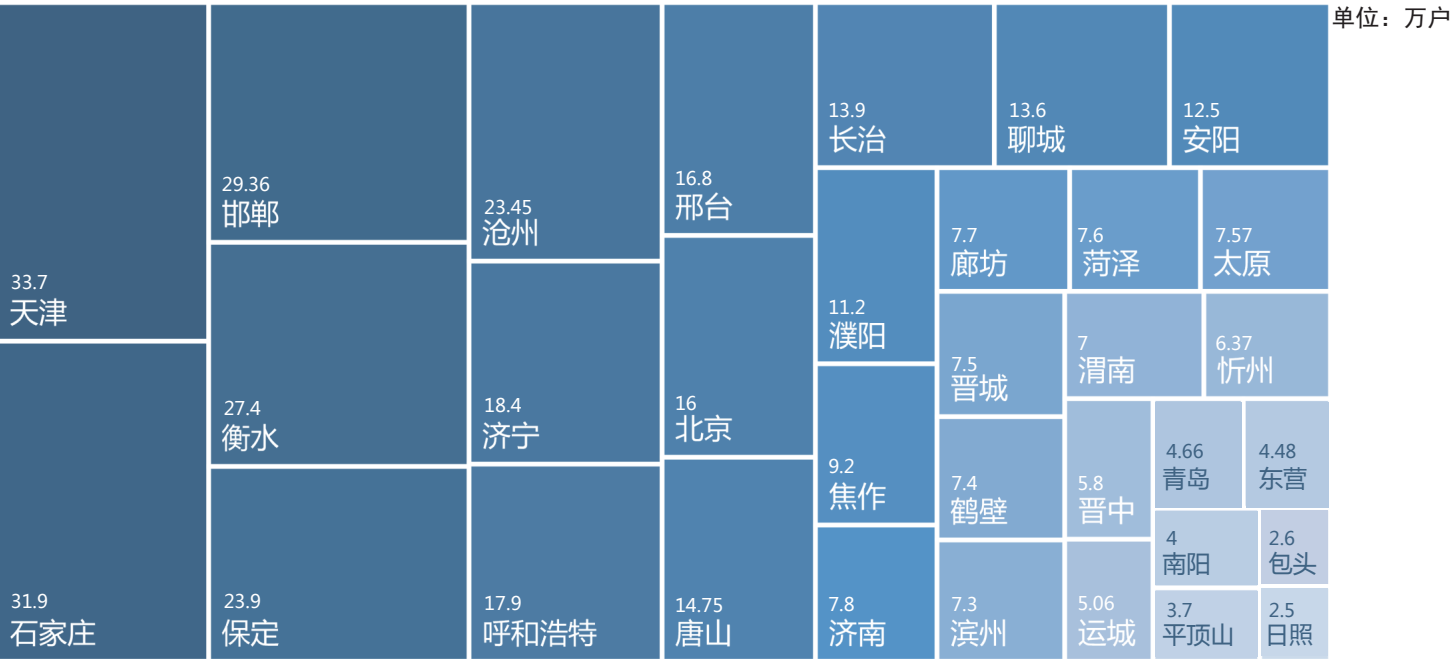


图 38 2018年部分城市清洁取暖改造户数



新技术与新模式助力秸秆焚烧监管

长久以来，秸秆露天焚烧屡禁不止，因为政府有限的人力资源无法有效监管广阔分散的农田，实现高效率焚烧难度极大。秸秆综合利用率也不是一朝一夕就能提高的，现阶段的监管仍然不能放松。

2018 年，河北、河南、广西等地开始采用蓝天系统实现高清大范围的视频监控和红外报警，可对全省平原地区秸秆露天焚烧全方位监管，可有效解决露天焚烧火点发现难、处置慢、处罚难、行政成本高等问题。河北省运行系统以来，在 2018 年共发现火点 2827 个，全部做到及时发现、及时处置。

在监管模式上，多地建立了秸秆禁烧网格化监管机制，强化市、县、乡、村四级秸秆禁烧监管责任体系，明确落实了地方各级政府秸秆禁烧的主体责任。

PM<sub>10</sub> 在线监测结合视频监控，提升扬尘监管能力

大气十条后期，各省市对扬尘的治理已经愈加精细化，建设扬尘在线监测和视频监控平台并与政府部门联网已经成了普遍做法。但当时施工工地在线监测指标主要为 TSP，与环境空气质量监测指标不一致，各地建设的微站加密监测无法在工地进行监测，需额外建立 TSP 监测点。

2017 年底，福建省在全国率先实施《福建省建设工程施工现场扬尘防治与监测技术规程》DBJ/T13-275-2017，其中将 PM<sub>10</sub> 作为扬尘在线监测系统的监测浓度指标，并设定了每小时平均的浓度限值为 150 μg/m<sup>3</sup>。2018 年，南京发布了《南京市建设工地扬尘智能监控指导手册（试行）》，设定监测点 PM<sub>10</sub> 的浓度值作为工地扬尘管控的主要指标，超标限值也是 150 μg/m<sup>3</sup>。随后，河北省发布《施工场地扬尘排放标准》（征求意见稿）、《扬尘在线监测系统建设及运行技术规范》（征求意见稿），其中直接将施工场地的扬尘定义为了“施工场地产生并逸散至周围环境空气中的 PM<sub>10</sub>”，并设定了场地 PM<sub>10</sub> 小时平均浓度限值为 300 μg/m<sup>3</sup>。

以 PM<sub>10</sub> 作为施工场地扬尘监测指标，实现了与环境空气质量标准的接轨，不仅提升了扬尘的精细化监管水平，也是更加成本有效的监管方式。各地在建设空气质量微站网络进行网格化监测时，便可将微站安装在施工工地上，监管工地扬尘污染水平，待工地施工完毕后，便可拆移到其他点位。

保障措施

确保地方政府履行空气质量改善的责任是保障措施有效落地的核心。大气十条的实施通过目标责任制实现了责任主体的转变，治理大气不再只是环保部门负责，地方政府需对空气质量改善负责。中央政府进一步通过任务分解、考核、督察和问责来将责任压实，促进地方政府把大气污染防治放在重要位置，最终实现了空气质量的整体好转。《三年行动计划》延续了这一做法，明确提出主要领导是本行政区域第一责任人，对蓝天保卫战进行量化问责，并形成了季度告知、半年约谈、年度问责的机制，并仍强化督察和“回头看”，将压力持续传导，倒逼落实，确保整改完毕。中央财政资金对大气污染治理的支持力度不断加大，投入高达 200 亿元，用以撬动地方大气污染防治工作中的难点，特别是北方地区清洁取暖试点。此外，监测数据弄虚作假防范和惩治机制是保障空气质量切实改善的重要机制，也在过去一年得到强化。

督察行动“打补丁”，明令禁止进驻期停工停产

从 2017 年 4 月起，生态环境部开始对“2+26”城市进行针对大气污染的强化督察。2018 年，打赢蓝天保卫战重点区域强化督察自 6 月拉开序幕，200 个督察组按照工作方案要求，对京津冀及周边地区 209 个县（市、区）进行督察，短短两个月就开展了五个轮次，覆盖了企业 16.06 万个，发现 8093 个排放点位问题并要求进一步整改。8 月份，汾渭平原也纳入强化督察范围，90 个小组对该区域 11 城市的 83 个县（市、区）进行监督执法。

在 2017 年开展强化督察期间，出现过地方政府为了应对督察大规模关停生产企业的敷衍做法。这使得大量企业无法正常生产，造成了行业

经济效益的损失，也无法真正撬动污染企业的退出。为了避免这种情况，2018 年开展“回头看”之前生态环境部专门提前打了政策补丁，发布《禁止环保“一刀切”工作意见》，明令禁止在督察进驻期间采取一律停工、停产的做法。这使得简单粗暴的情政做法得到了遏制，同时切实给钢铁等重点污染行业带来结构调整的契机，不少“小散乱污”企业面临取缔和搬迁。根据山西、天津等地对外公开中央环境保护督察整改情况，基本都相应完成了整改项目。

在空气污染问题较为严峻的京津冀及周边地区，因为大气被约谈的例子比比皆是，约谈对象包括城市、区县各层级的主要负责人，原因包括：

- ◆ **空气质量改善未能完成下达目标**，山西省对临汾、吕梁、运城、太原 4 市约谈；
- ◆ **空气质量水平不降反升**，河北对辖区 11 个县进行约谈；
- ◆ **空气质量排名靠后**，北京对 28 个乡镇集中约谈，河南对 10 县市进行约谈；
- ◆ **优良天数减少等**，河南对驻马店、济源、许昌、安阳 4 市进行提醒约谈；
- ◆ **监测数据造假**，生态环境部联合山西省政府约谈临汾市；
- ◆ **在督察和“回头看”发现了突出问题**，生态环境部对北京通州区、保定曲阳县、石家庄赵县、晋城城区、新乡辉县市政进行约谈，山东省省级督察约谈 332 人、江西省在“回头看”中约谈 436 人。
- ◆ **督察后整改考核不过关扣分较多**，安徽省约谈马鞍山与黄山市。

约谈对于地方政府来说是一项具有强威慑力的手段，如果不进行及时整改和解决，后续还将面临追责、环评项目限批、减少财政支持等实打实的连环杀手锏。例如，2018 年 5 月份被约谈的邯郸市就被暂停了新增大气污染物排放的建设项目环评审批。为此，以往到了秋冬季才开始行动的邯郸市 2018 年从第二季度就开始 10 个重点行业错峰生产管控措施，并同时推广超低排放标准。

但难以忽视的是，督察和约谈的强行政压力也使得一些地方相关行政负责人不堪重压而走上另一极端，包括通过盲目关停来应对，从而给当地经济造成不利影响，甚至有通过数据造假来完成空气质量改善任务的极端情况。

专项资金撬动工作难点与重点

近年来中央财政资金支持大气污染治理力度非常大，而且呈现逐年增加的趋势，2018 年达到 200 亿元，其中河北省、河南省、山东省、山西省、陕西省获得了中央最多的财政支持倾斜。2018 年中央财政大气专项资金分配情况如图 39。



图 39 2018 年中央财政大气专项资金分配情况

中央专项资金支持有效地撬动了地方大气污染防治工作中的难点，特别是北方地区清洁取暖试点。2018 年从原来 12 个市增加到 35 个市，京津冀及周边地区和汾渭平原的清洁能源替代资金部分来自于中央财政专项资金的支持。而各地也相应根据各自工作的重点配比财政投入，解决重点与难点问题。例如北京市 2018 年统筹近 200 亿元用以大气污染防治，其中移动源污染就占到了 136.5 亿元，是重中之重；河北省将 66.27 亿元用以支持农村清洁取暖改造，是投入最大的项目。

除了经济实力雄厚又迫切希望解决问题的北京市进行了高额本地资金投入，天津市地方财政投入也为中央划拨资金的 5 倍多，2018 年投入的大气污染防治资金总计 55.3 亿元。而河北省相对来说更为依赖中央财政的支持，2018 年河北省获得中央大气污染防治资金 63.72 亿元，占全国资金总规模的 31.9%，总量居全国第一，省级下达资金 89.3 亿元。

### 严惩弄虚作假，确保信息真实

将空气质量数据、企业大气污染物排放水平如实公布给公众是大气污染防治信息公开与鼓励公众参与的两个重要方式。2018 年，大气污染防治信息公开的关键词是杜绝和严惩弄虚作假，具体来说包括：强化监测数据质量控制，依纪依法从严处罚不当干预和造假，通过追究责任来确保信息如实公开，增强环保公信力。

2018 年 3 月，山西省临汾市成为继西安环境监测造假案之后，依法惩处的又一起环境监测数据造假典型案件。临汾市环保局原局长授意工作人员，通过堵塞采样头、向监测设备洒水等方式，对全市 6 个国控空气自动监测站实施干扰近百次，导致监测数据 53 次严重失真。事发后 16 名涉案人员已被依法处理，最高获刑两年。其后，北京、上海、江苏、浙江、山东、四川、辽宁等地纷纷出台了提高环境监测数据质量的实施方案，其核心就是不断强化监测数据弄虚作假防范和惩治机制，加大环境监测数据质量管理和监督检查力度，打击环境监测不当干预，严厉惩处弄虚作假行为。

6 月，江西省爆出企业环境监测数据造假典型案件。江西丰城东江环保作为开展企业废气排放监测的第三方公司帮助企业造假，将自动监控设施调至维护状态以规避超标监控，使得数据严重失真。这一“猫鼠同盟”造假案的最终处置结果为企业停产整治、相关责任人被拘留处置。

此外，地方政府将突出的大气污染防治问题整改和解决的情况对外公布，促进相关方了解进展和参与监督。2018 年，地方政府为中央环境保护督察建立了台账式、清单式管理制度，将整改情况对外公开。以山西省为例，截止 2018 年 9 月就发布环境保护督察整改工作相关报道共 298 条，每周通过“一台一报一网”等新闻媒介，宣传报道督察整改工作进展情况。

## 第三部分

# 城市空气质量 管理评估



本章基于 169 个重点城市（包括京津冀及周边 55 个城市、长三角地区 41 个城市、汾渭平原 11 个城市、成渝地区 16 个城市、长江中游城市群 22 个城市、珠三角区域 9 个城市、以及其他省会城市和计划单列市 15 个城市）空气质量改善幅度与管理措施综合评估，得出城市空气质量评分并进行排名。传统的大气污染防治城市排名通常都单独以空气质量数据为基础进行排名，收获了广泛的关注，也激励了城市不断做出努力来改善空气质量。但单一的对空气质量进行排名并不能全面客观的反映城市治理空气污染付出的努力，也无法知道城市需要在哪些方面进一步提升。

鉴于此，亚洲清洁空气中心以空气质量管理框架为基础，开发了空气质量管理评估工具，对城市空气质量改善状况与所采取的政策措施进行综合评估，基于综合得分将城市进行排名。



# 评分方法

评估工具通过评估城市的空气质量改善情况、政策措施这两个指数对城市进行评分，满分 100 分，两个指数各占 50 分，强调城市治气的努力和成效同样重要。在满分 100 分以外，空气质量改善情况特别好的城市，以及在政策措施中含有领先做法的城市，即城市在国家政策要求之外提出了更严格和先行的地方措施和标准时，会获得额外的加分。同时对于因大气污染防治工作不力而受到生态环境部约谈的城市，会被扣分。

空气质量改善情况以两个分指数为基础进行评估：PM<sub>2.5</sub> 三年滑动平均改善幅度（即 2016–2018 三年平均相比 2015–2017 三年平均的改善）

和达标天数三年滑动平均改善幅度。使用三年滑动平均值进行比较可以减小某一年因为气象因素对空气质量的影响，更加客观的反映城市近年来的空气质量改善情况。污染物的三年滑动平均也是美国用来评估达标情况以及划分达标地区的重要指标，本报告的评估参考了这一做法。

政策措施实施情况包括 5 个分指数：固定源、移动源、面源、能力建设、保障措施，每个分指数包括若干子项，通过评估各个子项对各分指数进行打分，并最终汇总政策措施部分的得分。评分内容结构图如图 40。

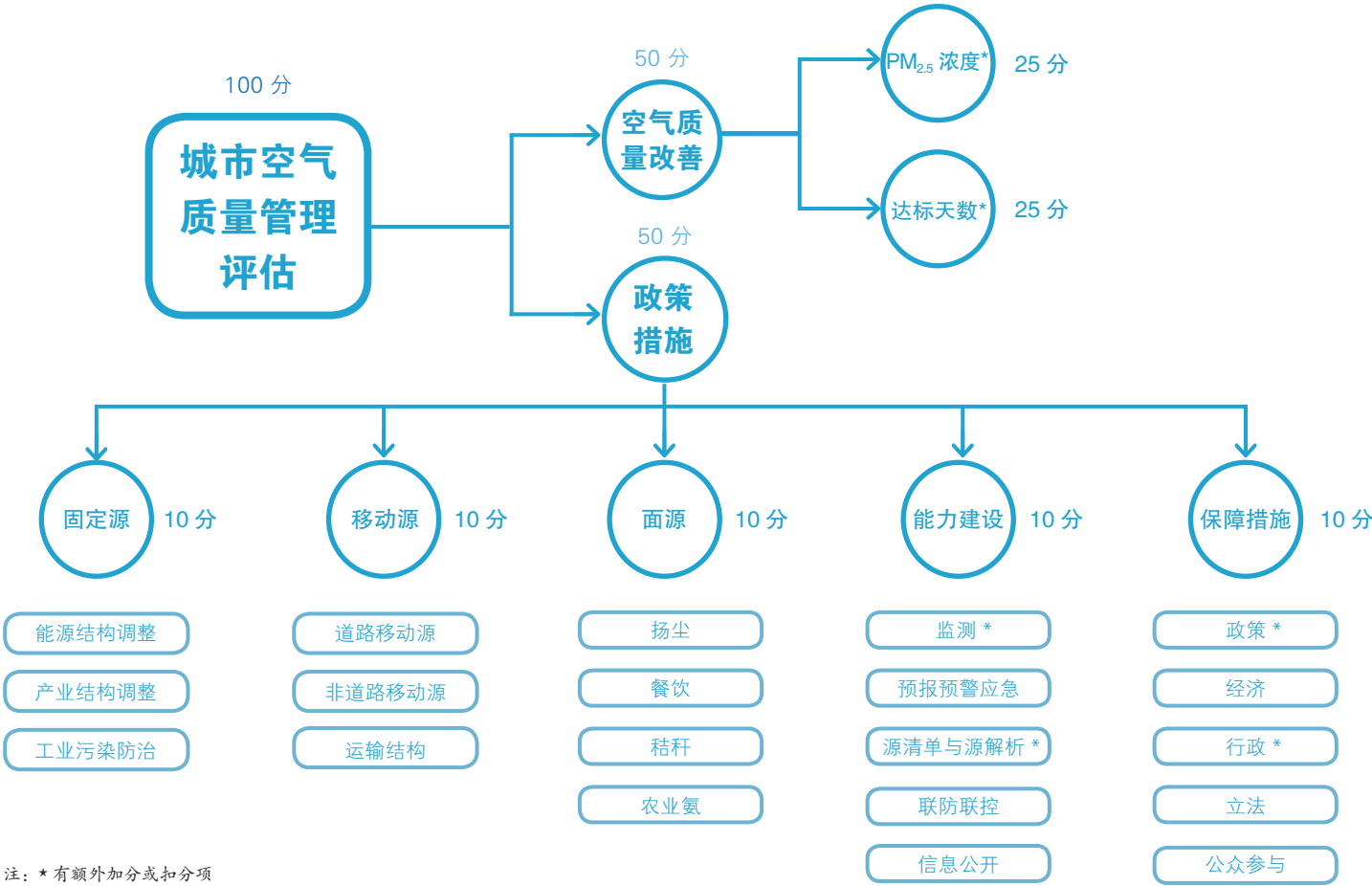


图 40 城市空气质量管理评估内容结构

最终评分示例图如图 41。



图 41 城市空气质量管理评估评分示意图

## 城市得分与排名分析

这部分将基于上述评估框架，对 169 个城市空气质量改善指数得分与政策措施指数评分结果进行排名和分析，分别看城市在空气质量改善和政策措施方面取得的进展和成绩。最后，报告将基于两项指数评分的总评分结果，对城市进行排名。

榜单将对“努力分”和“成效分”双优的城市进行点名表扬，特别是空气质量已经较好仍在通过不断措施加码实现持续改善的城市；也希望引起两方面都表现不佳的城市的注意，特别是空气质量堪忧还不够努力的城市，以期这些城市在未来评估中获得更好的成绩。

排名	城市	空气质量改善得分
1	长春	61.5
2	黄山	57.4
3	大连	57.3
4	拉萨	57.2
5	湖州	56.1
6	嘉兴	55.6
7	舟山	55
8	温州	54.8
9	金华	54.3
10	沈阳	53.5
11	绍兴	53.4
12	衡水	53.1
13	哈尔滨	52.9
14	咸宁	52.9
15	青岛	52.8
16	南通	52.6
17	上海	52.4
18	益阳	51.9
19	杭州	51.3
20	海口	51.3

## 空气质量改善

空气质量评分规则鼓励空气质量持续改善的城市。城市根据其空气质量水平将获得不同段位的基础分，并根据其改善或者恶化程度获得相应加分或减分。这意味着，已经达到空气质量标准的城市继续改善就可获得高分，而空气质量较差城市需实现较大程度的改善才能拉高得分；相反，即使空气质量优良但是处于恶化趋势的城市将被扣分，而空气质量差还反弹的城市则必然进入成绩“吊车尾”的城市之列。169 个城市的空气质量改善情况评分结果如下表。

排名	城市	空气质量改善得分
21	眉山	51.2
22	遂宁	51.2
23	苏州	50.9
24	孝感	50.7
25	南昌	50.2
26	深圳	50
27	珠海	50
28	昆明	50
29	丽水	50
30	台州	50
31	贵阳	50
32	南宁	50
33	承德	50
34	宁波	50
35	资阳	50
36	衢州	50
37	广安	50
38	秦皇岛	50
39	盐城	50
40	包头	50

排名	城市	空气质量改善得分
41	南京	50
42	连云港	50
43	武汉	50
44	鄂州	50
45	荆州	50
46	济南	50
47	德州	50
48	聊城	50
49	厦门	49.8
50	内江	49.8
51	菏泽	49.6
52	呼和浩特	49.5
53	日照	49.4
54	随州	49.4
55	泸州	49.2
56	福州	49
57	淄博	48.7
58	黄石	48.7
59	中山	48.5
60	无锡	48.3
61	乐山	48.2
62	黄冈	48.1
63	大同	48.1
64	淮安	48.1
65	锦州	48
66	达州	47.9
67	西宁	47.8
68	重庆	47.7
69	张家口	47.6
70	萍乡	47.2
71	东营	47.2
72	济宁	47.1
73	朝阳	47.1

排名	城市	空气质量改善得分
74	江门	47
75	惠州	47
76	葫芦岛	47
77	佛山	46.9
78	广州	46.6
79	保定	46.4
80	合肥	46.4
81	南充	46.4
82	荆门	46.2
83	廊坊	46.1
84	北京	45.7
85	信阳	45.5
86	郑州	45.3
87	长沙	45.3
88	平顶山	45.1
89	肇庆	45
90	新余	44.9
91	东莞	44.4
92	朔州	44.4
93	唐山	44.3
94	德阳	44.1
95	新乡	43.9
96	泰州	43.6
97	漯河	43.3
98	银川	43.2
99	马鞍山	42.7
100	潍坊	42.6
101	莱芜	42.2
102	株洲	42.1
103	临沂	42.1
104	驻马店	42
105	枣庄	41.9
106	常德	41.8

排名	城市	空气质量改善得分
107	宜春	41.4
108	铜陵	41.3
109	邢台	41.3
110	雅安	41
111	湘潭	40.3
112	六安	40.2
113	许昌	40.2
114	宣城	40.2
115	滁州	40
116	周口	38.8
117	常州	38.2
118	镇江	38.1
119	九江	38.1
120	宿迁	38.1
121	成都	37.7
122	宝鸡	37.5
123	扬州	37.4
124	宜昌	36.8
125	三门峡	36.5
126	襄阳	36.1
127	安庆	36
128	芜湖	36
129	宜宾	35.9
130	邯郸	35.8
131	铜川	35.6
132	商丘	35.5
133	岳阳	35
134	绵阳	34.8
135	南阳	34.4
136	濮阳	34.3
137	自贡	34.1
138	泰安	33.1

排名	城市	空气质量改善得分
139	乌鲁木齐	33
140	兰州	32.8
141	焦作	32
142	滨州	32
143	蚌埠	31.9
144	天津	31.9
145	安阳	29.8
146	沧州	27.9
147	吕梁	27.5
148	长治	26.3
149	洛阳	26.2
150	鹤壁	26.1
151	石家庄	25.4
152	徐州	23.5
153	开封	23.4
154	忻州	23
155	淮北	23
156	池州	21.2
157	亳州	21
158	宿州	20.3
159	晋中	20.2
160	运城	19
161	阜阳	18.8
162	淮南	17.6
163	太原	17.1
164	阳泉	12.2
165	西安	11.9
166	晋城	8
167	渭南	5.6
168	咸阳	4.5
169	临汾	-0.3

基于空气质量改善幅度得分，报告将城市分为极好、较好、一般、差和极差 5 个类别。所有城市的空气质量改善情况如图 42，得分分布如下表：

分数区间	空气质量改善情况	城市数量	PM <sub>2.5</sub> 2016-2018 三年平均的均值	相比 2015-2017 改善比例的均值	达标天数 2016-2018 三年平均的均值	相比 2015-2017 改善比例的均值
>50	极好	25	40.20	13.1%	292	5.52%
( 45, 50]	较好	63	46.69	8.8%	274	3.40%
( 30, 45]	一般	56	56.03	6.6%	242	0.80%
( 15, 30]	较差	19	63.52	2.4%	213	-5.5%
≤ 15	极差	6	69.56	-3.5%	178	-14.5%

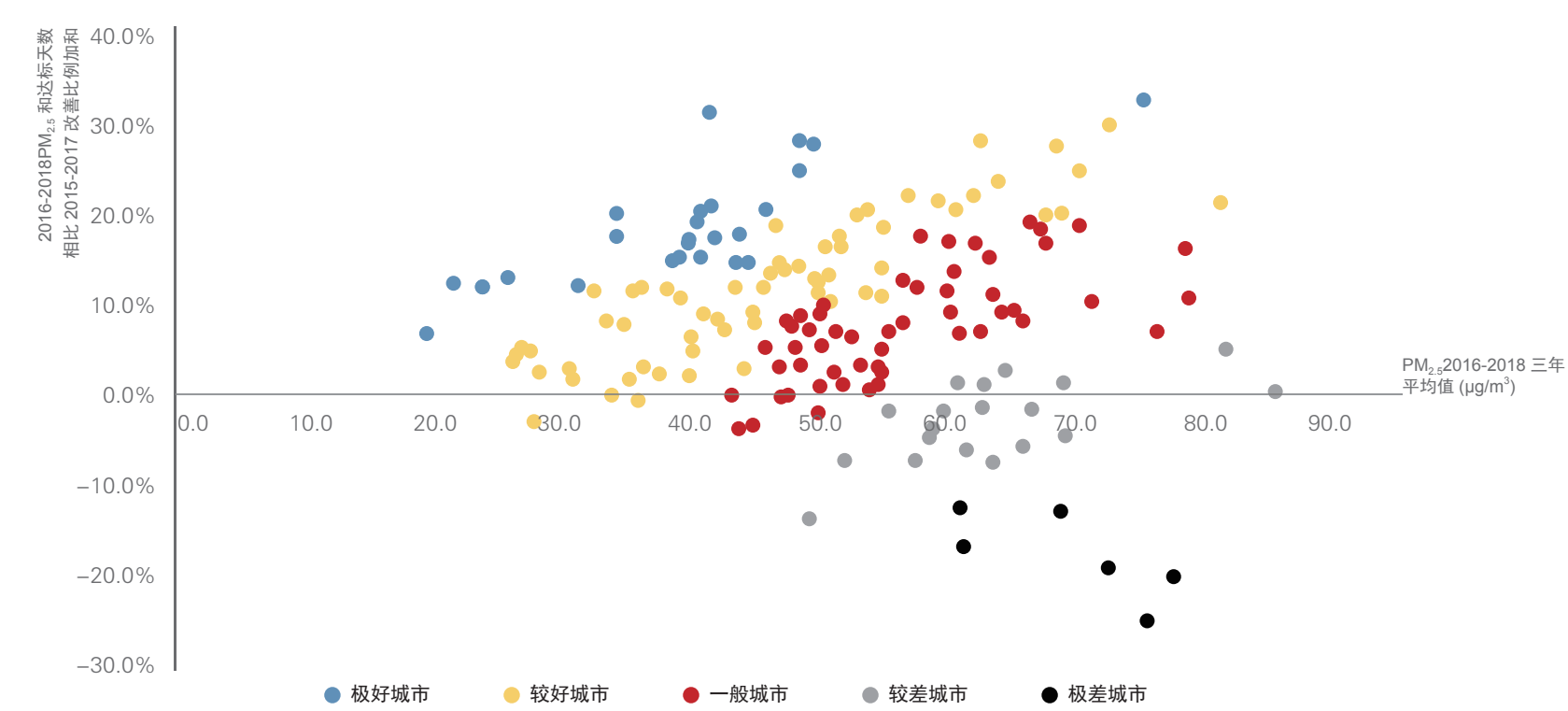


图 42 2015-2018 年 169 城市空气质量三年滑动平均值改善情况

**极好城市：**长三角与东北城市成为空气质量改善幅度最大的主力军

**极好城市（得分 >50）：**为空气质量达标且持续改善或空气质量未达标但改善显著的城市，有 25 个城市获得额外加分，得分超过了满分 50 分。东北城市与长三角城市占据了极好城市的半壁江山，多达 14 个城市。

东北三省的省会城市以及大连均因空气质量改善幅度大排在前列，其中长春和大连的 PM<sub>2.5</sub> 年均值在 2018 年已经达到了国家标准。长春 PM<sub>2.5</sub> 三年滑动平均值由 2015–2017 的 52.67 μg/m<sup>3</sup> 降至 2016–2018 的 41.67 μg/m<sup>3</sup>，改善比例达 20.9%，位列榜首；其达标天数表现也很好，三年滑动平均值由 268 天升至 296 天，改善比例高达 10.6%。结合《大气中国》系列报告的分析结果，东北城市在大气污染防治方面起步相对于重点区域较晚，但由于在过去几年抓住大气污染治理的主要矛盾——也就是燃煤污染和造成季节性重污染问题的秸秆面源，通过大力推进燃煤锅炉整治和清洁替代以及加强秸秆焚烧监管，取得了极好的效果。

长三角作为重点区域之一，通过实施一系列污染控制措施使得空气质量持续稳定改善。2018 年，尽管长三角仅有舟山、温州和金华已经实现了 PM<sub>2.5</sub> 年均值达标，但有多达 10 个城市因为 2016–2018 年改善幅度较大进入了极好城市榜单。

极好城市中还包括黄山、拉萨、海口等本底空气质量极佳的非工业城市，PM<sub>2.5</sub> 早已达标但仍在持续改善。京津冀及周边重点城市仅有衡水因为达标天数改善幅度巨大进入此榜单。

**较好城市：**京津冀及周边城市因改善大获较好得分

**较好城市（得分（45~50]）：**是近年来空气质量改善情况良好或空气质量天然良好，且仍在小幅改善的城市，共有 63 个城市进入榜单。这其中有大量京津冀及周边地区重点城市和珠三角城市上榜，前者尽管空气质量水平仍然较差，但是 PM<sub>2.5</sub> 三年滑动平均值改善幅度平均可达 10% 以上，而珠三角城市因为空气质量水平本身较好，但改善的幅度并不大，且达标天数多有减少的情况，因而未有城市进入极好榜单。

**一般城市：**中西部城市空气质量改善情况不理想

**一般城市（得分（30~45]）：**其中多数城市 PM<sub>2.5</sub> 三年平均绝对值较高，虽然整体上也有所改善，但达标天数三年平均改善情况不佳，包括河南、安徽、四川的多数城市和部分其他中西部省份城市。此外，还有空气质量尚可但是未有改善趋势的城市上榜，例如珠三角地区的肇庆和东莞因为空气质量在过去 4 年基本处于稳态而进入一般城市之列，这两个城市 2018 年的 PM<sub>2.5</sub> 浓度分别为 39 μg/m<sup>3</sup> 和 37 μg/m<sup>3</sup>，略超过国家标准。

**较差城市：**较差城市集中在山西和安徽，普遍超标情况严重

**较差城市（得分（15~30]）：**基本上是空气质量改善情况较差，超出空气质量标准较多，且基本没有改善的城市。19 个较差城市中山西、安徽各有 6 个城市，其他来自河南、河北。这些城市中改善幅度平均仅为 2.4%，其中池州的 PM<sub>2.5</sub> 三年滑动平均同比恶化 7.2%。

**极差城市：**汾渭平原城市空气质量大幅恶化，进入“吊车尾”之列

**极差城市（得分 <15）：**评分结果显示 6 个城市得分少于 15 分，进入极差榜单，其中 3 个为山西省城市（临汾、晋城、阳泉），3 个为陕西省城市（咸阳、渭南、西安），都属于重点关注的“2+26”城市或汾渭平原城市。

2015 年至 2017 年是大气十条取得实施进展的关键三年，全国城市整体空气治理改善，京津冀作为重点区域效果尤为显著。遗憾的是，汾渭平原城市的空气质量在这几年却呈现出明显恶化的趋势，2017 年临汾、咸阳、西安、渭南几个城市的空气质量排名都进入最差的 15 个城市榜单，PM<sub>2.5</sub> 年均浓度超标两倍以上，而 2015 年这几个城市甚至都未进入最差 50 个城市之列。

2018 年，汾渭平原城市列入《三年行动计划》后这一恶化趋势得到了缓解，但 PM<sub>2.5</sub> 三年滑动平均值相对大部分城市都较高，达标天数三年滑动平均值也平均减少了 14.5%。临汾市是唯一负分的城市，PM<sub>2.5</sub> 和达标天数的三年滑动平均值恶化都较严重，居最后一名。

## 政策措施

政策措施评估得分包括了城市采取的控制固定源、移动源和面源排放的减排措施，也包括了支持科学施策的能力建设措施，以及促进政策

排名	城市	政策措施得分
1	北京	53.67
2	天津	52.87
3	广州	52.6
4	上海	52.5
5	武汉	51.66
6	深圳	51.17
7	成都	51.16
8	青岛	50.66
9	杭州	50.16
10	重庆	50.11
11	郑州	50.01
12	福州	49.87
13	南宁	49.72
14	哈尔滨	49.67
15	济南	49.66
16	常州	49.19
17	石家庄	49.16
18	佛山	49.02
19	长沙	49.01
20	廊坊	48.97
21	兰州	48.9
22	温州	48.82
23	厦门	48.79
24	晋中	48.63
25	长春	48.34

有效落地的保障措施。169 个城市政策措施评分结果如下表。

排名	城市	政策措施得分
26	德州	48.29
27	海口	48.2
28	宁波	48.18
29	泸州	48.17
30	西安	48.08
31	镇江	48.04
32	长治	47.972
33	吕梁	47.89
34	乐山	47.81
35	大连	47.8
36	南昌	47.71
37	淄博	47.662
38	内江	47.49
39	乌鲁木齐	47.49
40	南京	47.47
41	太原	47.412
42	唐山	47.38
43	济宁	47.36
44	南通	47.35
45	保定	47.29
46	苏州	47.2
47	德阳	47.06
48	合肥	47.04
49	江门	46.92
50	银川	46.85



排名	城市	政策措施得分	
51	徐州	46.79	<div></div>
52	盐城	46.7	<div></div>
53	邢台	46.66	<div></div>
54	鹤壁	46.63	<div></div>
55	宜宾	46.49	<div></div>
56	东莞	46.47	<div></div>
57	枣庄	46.46	<div></div>
58	株洲	46.42	<div></div>
59	沈阳	46.37	<div></div>
60	眉山	46.35	<div></div>
61	连云港	46.35	<div></div>
62	惠州	46.29	<div></div>
63	忻州	46.27	<div></div>
64	朔州	46.23	<div></div>
65	绍兴	46.22	<div></div>
66	广安	46.22	<div></div>
67	咸阳	46.18	<div></div>
68	中山	46.14	<div></div>
69	襄阳	46.13	<div></div>
70	珠海	46.07	<div></div>
71	达州	46.02	<div></div>
72	淮南	45.98	<div></div>
73	黄石	45.92	<div></div>
74	承德	45.882	<div></div>
75	金华	45.84	<div></div>
76	绵阳	45.83	<div></div>
77	岳阳	45.78	<div></div>
78	常德	45.57	<div></div>
79	焦作	45.55	<div></div>
80	呼和浩特	45.44	<div></div>

排名	城市	政策措施得分	
81	丽水	45.2	<div></div>
82	聊城	45.17	<div></div>
83	贵阳	45.17	<div></div>
84	铜川	45.17	<div></div>
85	洛阳	45.17	<div></div>
86	遂宁	45.1	<div></div>
87	黄冈	45.1	<div></div>
88	台州	45.07	<div></div>
89	日照	45.05	<div></div>
90	临沂	45.05	<div></div>
91	沧州	45.04	<div></div>
92	南阳	45.02	<div></div>
93	嘉兴	44.86	<div></div>
94	三门峡	44.86	<div></div>
95	西宁	44.85	<div></div>
96	九江	44.85	<div></div>
97	张家口	44.8	<div></div>
98	大同	44.73	<div></div>
99	湘潭	44.68	<div></div>
100	无锡	44.66	<div></div>
101	安庆	44.62	<div></div>
102	泰安	44.62	<div></div>
103	铜陵	44.61	<div></div>
104	黄山	44.6	<div></div>
105	肇庆	44.52	<div></div>
106	淮安	44.51	<div></div>
107	菏泽	44.487	<div></div>
108	新乡	44.47	<div></div>
109	渭南	44.42	<div></div>
110	宜昌	44.34	<div></div>

排名	城市	政策措施得分	
111	六安	44.3	<div></div>
112	荆门	44.27	<div></div>
113	扬州	44.27	<div></div>
114	泰州	44.23	<div></div>
115	池州	44.21	<div></div>
116	商丘	44.18	<div></div>
117	新余	44.17	<div></div>
118	荆州	44.14	<div></div>
119	葫芦岛	44.14	<div></div>
120	潍坊	44.12	<div></div>
121	濮阳	43.99	<div></div>
122	鄂州	43.95	<div></div>
123	滨州	43.93	<div></div>
124	漯河	43.9	<div></div>
125	马鞍山	43.9	<div></div>
126	滁州	43.8	<div></div>
127	蚌埠	43.77	<div></div>
128	阳泉	43.76	<div></div>
129	平顶山	43.75	<div></div>
130	资阳	43.7	<div></div>
131	芜湖	43.7	<div></div>
132	信阳	43.66	<div></div>
133	许昌	43.56	<div></div>
134	衡水	43.55	<div></div>
135	宝鸡	43.55	<div></div>
136	萍乡	43.54	<div></div>
137	衢州	43.48	<div></div>
138	临汾	43.46	<div></div>
139	舟山	43.43	<div></div>
140	益阳	43.43	<div></div>

排名	城市	政策措施得分	
141	晋城	43.36	<div></div>
142	锦州	43.35	<div></div>
143	雅安	43.33	<div></div>
144	宿迁	43.33	<div></div>
145	亳州	43.29	<div></div>
146	宿州	43.24	<div></div>
147	莱芜	43.21	<div></div>
148	自贡	43.2	<div></div>
149	阜阳	43.19	<div></div>
150	秦皇岛	43.15	<div></div>
151	邯郸	42.86	<div></div>
152	安阳	42.58	<div></div>
153	周口	42.54	<div></div>
154	开封	42.53	<div></div>
155	南充	42.42	<div></div>
156	宣城	42.36	<div></div>
157	湖州	42.24	<div></div>
158	咸宁	42.18	<div></div>
159	昆明	41.74	<div></div>
160	随州	41.49	<div></div>
161	宜春	41.4	<div></div>
162	孝感	41.33	<div></div>
163	驻马店	41.18	<div></div>
164	包头	41.12	<div></div>
165	东营	41.12	<div></div>
166	朝阳	41.07	<div></div>
167	运城	40.99	<div></div>
168	淮北	40.3	<div></div>
169	拉萨	40.1	<div></div>

城市空气质量管理综合得分分析

城市空气质量管理综合得分是空气质量改善得分和政策措施得分的加总，可以更为全面地体现城市的努力和成效。其中，空气质量改善得分可被视为“成效分”，更大程度上是取决于过去几年累积措施的结果。而政策措施得分可被视为当前的“努力分”，这也将是空气质量持续和长期改善的风向标，会成为决定未来评估中“成效分”的基础。除了极少数先天条件好的城市，多刷“努力分”，才能保障“成效分”表现一直优秀。综合评价得分旨在鼓励积极采取大气污染防治措施的城市，充分肯定城市取得的空气质量改善效果。

基于空气质量改善情况与政策措施的得分，169 个城市的综合空气质量管理能力得分如下表。

均在此之列，哈尔滨、长春、大连排名都较为靠前，针对重点污染源均采取了较为全面的减排措施。这些城市如需长期进一步提升空气质量，则需要像领先城市学习，进一步夯实科学治霾的基础，制定长期规划，采取更严格的减排措施。部分山西城市由于在《三年行动计划》中被列入重点区域城市，已经开始实施较之前更为严格的控制措施，但是整体执行情况仍然不佳，在空气质量榜单极差城市之列。

一般城市：河南城市是措施得分一般且空气质量不佳的典型

其余 77 个城市得分全部在（40, 50] 之间，这些城市基本上是中小型城市，自身空气质量管理政策体系尚不完善，仍有很大的改进空间。

其中，张家口、黄山、衢州、舟山、益阳、昆明、拉萨等 7 个城市是空气质量已经达标的城市，由于本身并不属于工业化城市，没有采取较严格污染治理措施的必要性，因此措施得分一般。但这些城市空气质量一直极优，在空气质量得分评分时基础得分高，占有天然优势。

但是，大部分措施得分一般的城市空气质量不理想。将得分一般的城市按照 2018 年 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度进行排名，最差的 20 个城市有 11 个都是来自河南。其中，安阳、开封、平顶山、濮阳、许昌、商丘、新乡、漯河、驻马店等 2018 年均 PM<sub>2.5</sub> 浓度均在 60 μg/m<sup>3</sup> 以上，超标极为严重。此外，阳泉、晋城、临汾、邯郸因大气治理不力受到生态环境部约谈被进行了额外扣分。

除了与较好城市类似的失分项目，这些城市还有其他更多措施需要改进，主要包括：

- 未设立煤炭消费总量控制目标或未实现目标
- 未与周边城市开展联防联控
- 没有专门的生态环境局网站
- 不公开发布环境状况公报或公报中没有 6 项污染物浓度数据
- 建成区绿化率低于全国平均水平

所有城市的得分分布如下：

分数区间	表现	城市数量
>50	极好	11
（45, 50]	较好	81
（40, 45]	一般	77

由于城市大气污染防治政策的制定通常都基于国家行动计划，并且进入政府考核问责体系，因此城市层面的各项政策存在很大的趋同性，这也使得评估的政策措施得分指数接近，均在 40–50 分的区间内。由于可公开获取的信息和数据有限，对于政策措施的评估较难反映实际落实的情况和城市间执行差异，但评估结果可以有效识别出各城市空气质量管理框架的完善程度和措施的全面性。

由于政策措施得分是根据 2018 年的最新实施情况进行评价，因此和空气质量三年滑动平均改善幅度之间的关联可能滞后。特别是对于汾渭平原城市更是如此，因为其空气质量恶化才被划入为新重点区域，因此采取了相较于非重点区域更多的控制措施，得分也并不差。但是这些措施在空气质量改善方面的得分效果需要在后续年份的评估中才可能突显出来。

极好城市：一线城市实力突出，北京领军政策措施榜首

评估结果显示共有 11 个城市得分超过满分 50 分，在落实大气污染防治的政策措施方面表现极好，北京因为突出的表现位列榜首。这些城市基本是传统一线城市和新一线城市，经济发展水平较高，2018 年其中 9 个城市 GDP 都排名在全国前 10。这些城市普遍具有的特点是有较强的财政能力、科研能力、规划水平等，相比较其他城市可以投入更多的资源为改善空气质量做出努力，也具备较强的技术硬条件和能力软实力。这些领先城市的一些措施或者是国家层面没有要求去开展的，或者是其他城市在 2018 年还没有充足的资源去开展的工作，获得了相应加分，主要包括：

- 建立大气监测超级站
- 开展源清单编制与源解析并动态更新，建立本地排放因子库
- 建设 BRT 快速公交系统
- 开展国际合作治理大气污染
- 制定本市大气污染防治条例
- 对本市的大气污染防治行动计划进行成本效益评估

由此看出，积极推动科研、开展合作、先于国家要求主动采取更先进的做法是领先城市有别于其它城市的重要特征。他们更重视科学治霾，这也使得这些城市在减排空间不断被压缩的情况下仍然可以取得空气质量的持续改善。

较好城市：重点区域城市普遍实施了较为全面的大气污染防治措施

共有 81 个城市得分在（45, 50] 之间，以划入大气污染防治重点区域的 城市为主，包括京津冀及周边、长三角、珠三角和汾渭平原城市，还包括一些省会城市。这些城市虽然在财政能力等方面和领先的一线城市略有差距，但获得更多国家与省级政府的关注。除了在上述领先措施方面未能与一线城市相比，在其他方面的措施均完成较好，需要进一步改进的措施主要包括：

- 信息公开：部分城市的能源结构数据、运输结构数据、污染物浓度数据无法在官方公开源找到
- 未对柴油车实施改造
- 未对内河船舶污染开展治理
- 未开展源清单编制和源解析，或已开展但未动态更新，或未建立本地排放因子库
- 未制定本市空气质量限期达标规划
- 未对机动车总量进行控制
- 未建设微站以开展空气质量热点网格监测

政策措施得分较好的城市整体来说空气质量改善情况要优于得分更低的城市。值得强调的是，进入空气质量改善极好榜单的东北四城市也



排名	城市	总得分
1	长春	109.84
2	大连	105.10
3	上海	104.90
4	温州	103.62
5	青岛	103.46
6	哈尔滨	102.57
7	黄山	102.00
8	武汉	101.66
9	杭州	101.46
10	深圳	101.17
11	嘉兴	100.46
12	金华	100.14
13	南通	99.95
14	沈阳	99.87
15	南宁	99.72
16	济南	99.66
17	绍兴	99.62
18	海口	99.50
19	北京	99.37
20	广州	99.20
21	福州	98.87
22	厦门	98.59
23	舟山	98.43
24	湖州	98.34
25	德州	98.29

排名	城市	总得分
26	宁波	98.18
27	苏州	98.10
28	南昌	97.91
29	重庆	97.81
30	眉山	97.55
31	南京	97.47
32	泸州	97.37
33	拉萨	97.30
34	内江	97.29
35	盐城	96.70
36	衡水	96.65
37	淄博	96.36
38	连云港	96.35
39	遂宁	96.30
40	广安	96.22
41	珠海	96.07
42	乐山	96.01
43	佛山	95.92
44	承德	95.88
45	益阳	95.33
46	郑州	95.31
47	丽水	95.20
48	聊城	95.17
49	贵阳	95.17
50	咸宁	95.08

排名	城市	总得分
51	廊坊	95.07
52	台州	95.07
53	呼和浩特	94.94
54	中山	94.64
55	黄石	94.62
56	济宁	94.46
57	日照	94.45
58	长沙	94.31
59	荆州	94.14
60	菏泽	94.09
61	鄂州	93.95
62	江门	93.92
63	达州	93.92
64	资阳	93.70
65	保定	93.69
66	衢州	93.48
67	合肥	93.44
68	惠州	93.29
69	黄冈	93.20
70	秦皇岛	93.15
71	无锡	92.96
72	大同	92.83
73	西宁	92.65
74	淮安	92.61
75	张家口	92.40
76	孝感	92.03
77	昆明	91.74
78	唐山	91.68
79	锦州	91.35
80	德阳	91.16

排名	城市	总得分
81	葫芦岛	91.14
82	包头	91.12
83	随州	90.89
84	东莞	90.87
85	萍乡	90.74
86	朔州	90.63
87	荆门	90.47
88	银川	90.05
89	肇庆	89.52
90	信阳	89.16
91	新余	89.07
92	成都	88.86
93	平顶山	88.85
94	南充	88.82
95	株洲	88.52
96	新乡	88.37
97	枣庄	88.36
98	东营	88.32
99	朝阳	88.17
100	邢台	87.86
101	泰州	87.83
102	常州	87.39
103	常德	87.37
104	漯河	87.20
105	临沂	87.15
106	潍坊	86.72
107	马鞍山	86.60
108	镇江	86.14
109	铜陵	85.91
110	莱芜	85.41

排名	城市	总得分
111	湘潭	84.98
112	天津	84.77
113	六安	84.50
114	雅安	84.33
115	滁州	83.80
116	许昌	83.76
117	驻马店	83.18
118	九江	82.95
119	宜春	82.80
120	宣城	82.56
121	宜宾	82.39
122	襄阳	82.23
123	兰州	81.70
124	扬州	81.67
125	宿迁	81.43
126	三门峡	81.36
127	周口	81.34
128	宜昌	81.14
129	宝鸡	81.05
130	岳阳	80.78
131	铜川	80.77
132	绵阳	80.63
133	安庆	80.62
134	乌鲁木齐	80.49
135	芜湖	79.70
136	商丘	79.68
137	南阳	79.42
138	邯郸	78.66
139	濮阳	78.29
140	泰安	77.72

排名	城市	总得分
141	焦作	77.55
142	自贡	77.30
143	滨州	75.93
144	蚌埠	75.67
145	吕梁	75.39
146	石家庄	74.56
147	长治	74.27
148	沧州	72.94
149	鹤壁	72.73
150	安阳	72.38
151	洛阳	71.37
152	徐州	70.29
153	忻州	69.27
154	晋中	68.83
155	开封	65.93
156	池州	65.41
157	太原	64.51
158	亳州	64.29
159	淮南	63.58
160	宿州	63.54
161	淮北	63.30
162	阜阳	61.99
163	运城	59.99
164	西安	59.98
165	阳泉	55.96
166	晋城	51.36
167	咸阳	50.68
168	渭南	50.02
169	临汾	43.16

所有城市的总得分分布如下：

分数区间	表现	城市数量
>100	极好	12
( 85, 100]	较好	98
( 70, 85]	一般	42
( 60, 70]	较差	10
≤ 60	极差	7

**极好城市：**三城市“双优”入榜，长春总分夺魁

共有 12 个城市得分超过满分 100 分，得分由高到低依次是长春、大连、上海、温州、青岛、哈尔滨、黄山、武汉、杭州、深圳、嘉兴、金华。这些城市的空气质量改善得分均较高，并且八成以上城市的措施得分也均在较好以上水平，其中上海、青岛、杭州是“努力分”和“成效分”都进入极好榜单的城市，并且深圳和武汉也获得了极为接近双优的成绩。青岛、深圳的 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度已经达到了国家标准，上海也接近达标。东北三城市长春、大连、哈尔滨主要是因为空气质量改善幅度极大而获得绝对优势，长春总分夺魁。

**较好城市：**“较好”是大多数，治气整体效果不错

我国在过去几年推行了强有力的大气污染防治政策措施，空气质量也整体得到了改善，因而大部分城市在努力和成效方面都表现不错。得分在（ 85, 100] 之间的较好城市多达 98 个，是城市数量最多的得分区间。

有 5 个城市因为政策措施表现极好加分上榜，分别是北京、广州、成都、重庆和郑州。北京、重庆和郑州自 2015 年以来空气质量改善幅度都非常大，只是因为 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度尚未达标而影响了评分，这类城市在保持努力的情况下将可不断拉高成效得分。

这其中有 15 个城市因为空气质量改善情况极好而上榜，包括了海口、舟山、南昌、拉萨、益阳等空气质量达标的城市，而其它城市上榜主要是因为改善幅度大，尤其长三角城市表现突出。这 15 个城市中并未有措施得分也表现极好的城市，但有一半城市在较好之列。

**一般城市：**天津、石家庄足够努力，但空气质量达标天数三年滑动平均同比恶化拉低了排名

共 42 个城市得分在（ 70, 85] 之间，这些城市普遍在空气质量改善效果方面表现一般或者较差，并且大部分城市措施得分也不理想。仅有天津市的政策措施得分进入了极好榜单，石家庄得分仅次之，但因为空气质量达标天数恶化使得改善得分低而拉低了整体排名，空气质量单项得分仅为 25.4 分。兰州、乌鲁木齐作为较早在大气污染防治中就倾注努力的城市代表，其措施得分表现也较好。

**较差城市：**安徽省三城市整体表现较差，空气质量堪忧

10 个城市的总得分在（ 60, 70] 之间，这些城市的空气质量得分也全部处于较差水平，并且有一半以上的城市在政策措施得分也在最后一档，其中综合表现最差的宿州、淮北、阜阳三城市均来自安徽省，特别是阜阳市在 2015–2017 三年间 PM<sub>2.5</sub> 浓度持续恶化，到 2018 年才开始得到初步控制。

**极差城市：**山西、陕西城市表现最差，临汾总分倒数第一

7 个城市得分极差的城市由低到高排名分别为临汾、渭南、咸阳、晋城、阳泉、西安、运城。这些城市在空气质量改善方面得分极低，并且 2018 年空气质量排名也全部在全国榜“吊车尾”，倒数第一的临汾市空气质量改善得分为负分，因为其恶化比例过高。这其中西安市的措施得分最高，为 48.1 分，运城和渭南市的措施得分相对较低。

# 部分参考文献

■ 2018 年中国生态环境状况公报

■ 2018 北京市生态环境状况公报

■ 2018 年天津市生态环境状况公报

■ 2018 年河北省生态环境状况公报

■ 2018 年石家庄市环境状况公报

■ 2018 年承德市环境状况公报

■ 2018 年秦皇岛市生态环境状况公报

■ 2018 年廊坊市环境质量概要

■ 2018 年河北省生态环境状况公报

■ 2018 年唐山市环境状况公报

■ 2018 年度衡水环境状况与环境保护目标完成情况

■ 2018 年邢台市生态环境公报

■ 2018 年河北省生态环境状况公报

■ 2018 年上海市生态环境状态公报

■ 2018 年舟山市环境状况公报

■ 2018 年丽水市生态环境状况公报

■ 2018 年度温州市环境状况公报

■ 2018 年宁波市生态环境状况公报

■ 嘉兴市 2018 年环境状况公报

■ 2018 年绍兴市环境状况公报

■ 2018 年金华市环境状况公报

■ 2018 年杭州市环境状况公报

■ 2018 年盐城市环境状况公报

■ 2018 年度苏州市环境状况公报

■ 2018 年南通市生态环境状况公报

■ 连云港市 12 月份空气质量报告

■ 2018 年南京市环境状况公报

■ 2018 年常州市生态环境状况公报

■ 2018 年镇江市生态环境状况公报

■ 2018 年扬州市年度环境质量公报

■ 2018 年泰州市环境质量公报

■ 2018 年无锡市生态环境状况公报

■ 2018 年淮安市环境状况公报

■ 宿迁市 2018 年环境状况公报

■ 2018 年度徐州市生态环境状况公报

■ 2018 年珠海市环境质量状况

■ 2018 年度深圳市环境质量状况

■ 2018 年 1–12 月惠州市环境空气质量及排名情况

■ 中山市 2018 年大气环境质量公报

■ 2018 年江门市环境质量状况公报

■ 2018 年东莞市环境状况公报

■ 2018 年广州市环境质量状况公报

■ 肇庆市城区及全市环境空气质量状况

■ 佛山市 2018 年环境状况公报

■ 2018 年郑州市环境质量状况公报

■ 2018 年平顶山市环境状况公报

■ 2018 年平顶山市国民经济和社会发展统计公报

■ 2018 年三门峡市环境质量公报

■ 2018 年洛阳市生态环境状况公报

■ 2018 年安阳市环境状况公报

■ 2018 年焦作市环境状况公报

■ 2018 年南阳市国民经济和社会发展统计公报

■ 2018 年信阳市国民经济和社会发展统计公报

■ 2018 年周口市国民经济和社会发展统计公报

■ 2018 年鹤壁是环境状况公报

■ 濮阳市环境质量月报 2018 年第 12 期

■ 新乡市 2018 年环境质量年报

■ 2018 年漯河市环境质量状况公报

■ 2018 年商丘市环境质量报告

■ 2018 年呼和浩特市环境质量公报

■ 2018 年赤峰市环境质量公报

■ 2018 年乌海市环境质量状况

■ 2018 年内蒙古自治区生态环境状况公报

■ 2018 年太原市环境状况公报

■ 2018 年晋城市环境状况公报

■ 2018 年长治环境质量公报

■ 2018 年阳泉市国民经济与社会发展统计公报

■ 2018 年 1–12 月份朔州市县区环境空气质量状况统计表

■ 2018 年忻州市环境状况公报

■ 2018 年 12 月山西省环境空气质量月报

■ 2018 年济南市环境质量简报

■ 2018 年青岛市生态环境状况公报

■ 2018 年淄博市环境质量情况通报

■ 枣庄市环境质量报告（二〇一八年简本）

■ 2018 年烟台市国民经济和社会发统计公报

■ 2018 年泰安市国民经济与社会发展统计公报

■ 2018 年日照市国民经济与社会发展统计公报

■ 东营市生态环境局新闻发布

■ 2018 年聊城市质量报告书简本

■ 2018 年滨州市国民经济和社会发统计公报

■ 2018 年菏泽市国民经济与社会发展统计公报

■ 德州各县市区 2018 年 1–12 月空气质量综合排名

■ 临沂市 2018 年环境质量公报

■ 2018 年合肥市环境状况公报

■ 2018 年芜湖市环境状况公报

■ 2018 年马鞍山是环境状况公报

■ 2018 年亳州市环境质量状况公报

■ 2018 年六安市环境质量公报

■ 2018 年滁州市环境质量公报

■ 2018 年池州市环境质量状况公报

■ 2018 年宣城市环境状况公报

■ 2018 年阜阳市环境质量概要

■ 2018 年宿州市环境质量状况新闻发布会

■ 淮南市 2018 年国民经济与社会发展统计公报

■ 2018 年淮北市国民经济与社会发展统计公报

■ 2018 年度铜陵市生态环境状况公报

■ 2018 年安庆市环境质量公报

■ 2018 年黄山市环境状况公报

■ 2018 年南昌市环境质量概要

■ 2018 年新余市环境质量状况公报

■ 2018 年鹰潭市环境质量概况

■ 赣州市 2018 年环境空气质量状况公报

■ 2018 年萍乡市环境质量状况年报（简报）

■ 2018 年吉安市国民经济与社会发展统计公报

■ 2018 年宜春市国民经济与社会发展统计公报

■ 2018 年景德镇市环境质量状况公报

■ 2018 年厦门市环境质量公报

■ 2018 年泉州市环境质量状况公报

■ 2018 年度宁德市环境质量状况

■ 2018 年莆田市环境质量状况

■ 2018 年 12 月和 1–12 月福建省城市环境空气质量通报

■ 2018 年湖北省环境质量状况

■ 2018 年武汉市生态环境状况公报

■ 2018 年荆州市环境状况公报

■ 2018 年黄石市环境状况公报

■ 2018 年孝感市环境质量状况

■ 2018 年襄阳市环境状况公报

■ 2018 年株洲市环境状况公报

■ 2018 年常德市环境状况公报

■ 2018 年随州市环境状况公报

■ 2018 年岳阳市环境状况公报

■ 2018 年衡阳市 12 月及 1–12 月全市质量状况公报

■ 邵阳市 2018 年国民经济和社会发统计公报

■ 益阳市 2018 年国民经济和社会发统计公报

■ 湖南省人民政府关于 2018 年环境状况和环境保护目标完成情况

■ 2019 年生态环境工作目标计划安排的报告

■ 娄底市 2018 年国民经济和社会发统计公报

■ 2018 年怀化市城市环境空气质量年报

■ 2018 年南宁市生态环境状况公报

■ 2018 年桂林市生态环境状况公报

# 部分参考文献

■ 2018 年柳州市生态环境状况

■ 2019 年贺州市政府工作报告

■ 2018 年河池市国民经济与社会发展统计公报

■ 2018 年崇左市环境质量状况公报

■ 2018 年防城港市环境质量状况公报

■ 2018 年钦州市环境质量状况公报

■ 2018 年汕头市生态环境状况公报

■ 湛江市环境质量年报简报 2018 年

■ 2018 年梅州市生态环境状况公报

■ 2018 年清远市 1-12 月各县市区空气 / 水环境质量状况发布

■ 2018 年潮州市环境状况公报

■ 2018 年度云浮市环境状况公报

■ 2018 年海口市环境状况公报

■ 2018 年哈尔滨市国民经济与社会发展统计公报

■ 2018 年度《齐齐哈尔市生态环境状况公报》

■ 大庆市 2018 年度空气质量状况专报

■ 2018 年双鸭山市环境空气质量状况

■ 伊春市 2018 年国民经济和社会统计公报

■ 2018 年佳木斯市环境质量简报

■ 2018 年长春市空气环境质量状况报告

■ 吉林省 2018 年环境状况公报

■ 白山市 2018 年环境质量状况

■ 吉林省 2018 年环境状况公报

■ 2018 年沈阳市环境质量公报

■ 2018 年大连市生态环境状况公报

■ 锦州市环境质量公报（2018）

■ 鞍山市 2018 年国民经济与社会发展统计公报

■ 2018 年本溪市国民经济和社会统计公布

■ 辽宁省环保厅关于全省空气质量情况的通告

■ 2018 年丹东市国民经济和社会统计公报

■ 营口市 2018 年 1-12 月环境空气质量状况

■ 辽宁省环保厅关于全省空气质量情况的通告

■ 乌鲁木齐市 2018 年环境质量状况公报

■ 克拉玛依市 2018 年国民经济和社会统计公报

■ 昌吉回族自治州 2018 年国民经济和社会统计公报

■ 和田市 2018 年国民经济和社会统计公报

■ 2018 年石河子市环境质量简报

■ 2018 年兰州市环境状况公报

■ 2018 年甘肃省生态环境状况公报

■ 2018 年甘肃省生态环境状况公报

■ 2018 年酒泉市环境质量公报

■ 2018 年 12 月份全州环境质量

■ 甘南藏族自治州 2018 年国民经济和社会统计公报

■ 2018 年甘肃省生态环境状况公报

■ 2018 年甘肃省生态环境状况公报

■ 2018 年武威市环境状况公报

■ 2018 年平凉市国民经济和社会统计公报

■ 定西市空气质量年报（2018 年）

■ 2018 年陇南市环境状况公报

■ 2018 年青海省生态环境状况公报

■ 2018 年银川市生态环境状况公报

■ 2018 年宁夏生态环境状况公报

■ 2018 年西安市环境状况公报

■ 咸阳市 2018 年环境质量公报

■ 铜川市 2018 年环境质量公报

■ 2018 年宝鸡市环境质量公报

■ 2018 年渭南市环境质量公报

■ 渭南市 2018 年国民经济与社会统计公报

■ 2018 年成都市环境空气质量状况

■ 2018 年 12 月四川省 21 个城市环境空气质量报告

■ 2018 年宜宾市生态环境状况公报

■ 2018 年攀枝花市环境质量简报

■ 2018 年泸州市环境状况公报

■ 2018 年 12 月四川省 21 个城市环境空气质量报告