

2023年9月全国城市空气质量报告¹

中国环境监测总站

2023年10月3日

¹ 注：本报告采用实况数据；PM₁₀、PM_{2.5}浓度、综合质量指数扣除沙尘天气影响；优良天数比例、重度及以上天数比例保留沙尘。

一、339 个城市空气质量状况

按照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单评价,2023 年 9 月,全国 339 个地级及以上城市平均空气质量优良天数比例为 92.0%,轻度污染天数比例为 7.5%,中度污染天数比例为 0.3%,重度及以上污染天数比例 0.1%。与去年同期相比,优良天数比例上升 10.9 个百分点,重度及以上污染天数比例下降 0.1 个百分点。 $PM_{2.5}$ 平均浓度为 $19\mu g/m^3$,同比下降 13.6%; PM_{10} 平均浓度为 $36\mu g/m^3$,同比下降 21.7%; SO_2 平均浓度为 $8\mu g/m^3$,同比下降 11.1%; NO_2 平均浓度为 $17\mu g/m^3$,同比下降 10.5%;CO 日均值第 95 百分位浓度平均为 $0.8mg/m^3$,同比持平; O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度平均为 $137\mu g/m^3$,同比下降 12.2%。

二、168 个城市空气质量

(一) 总体状况

2023 年 9 月 168 个城市(城市名单见说明 1,以下简称 168 城市)平均空气质量优良天数比例为 86.0%,同比上升 14.0 个百分点。其中,海口、厦门、拉萨等 37 个城市的优良天数比例为 100%,珠海、舟山、惠州等 88 个城市的优良天数比例在 80%~100%之间,武汉、周口、漯河等 43 个城市优良天数比例在 50%~80%之间,超标天数中以 O_3 为首要污染物的天数最多,其次是 $PM_{2.5}$ 。

按照城市环境空气质量综合指数评价,空气质量相对较差的 20 位城市依次是淄博、石家庄、太原、阳泉、天津、临汾、唐山、邢台、济南、保定、滨州、德州、廊坊、枣庄、晋中、沧州、邯

郸、安阳、鹤壁和新乡；空气质量相对较好的 20 位城市依次是海口、厦门、拉萨、珠海、舟山、福州、惠州、贵阳、黄山、深圳、台州、丽水、中山、张家口、温州、盐城、南宁、哈尔滨、昆明和长春。

（二）主要污染物状况

2023 年 9 月，168 城市 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 和 NO_2 浓度同比有所下降、环比有所上升； O_3 浓度同比、环比均有所下降； SO_2 浓度同比有所下降、环比持平； CO 浓度同比、环比均持平。其中：

$\text{PM}_{2.5}$ 月均浓度范围为 $8\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 38\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 11.5%，环比上升 21.1%。

PM_{10} 月均浓度范围为 $15\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 66\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 22.6%，环比上升 17.1%。

SO_2 月均浓度范围为 $2\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 18\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 22.2%，环比持平。

NO_2 月均浓度范围为 $6\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 13.0%，环比上升 25.0%。

CO 日均值第 95 百分位浓度范围为 $0.4\text{mg}/\text{m}^3 \sim 1.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，同比持平，环比持平。

O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度范围为 $102\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 214\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 $158\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 10.2%，环比下降 3.1%。

三、重点区域空气质量

(一) 京津冀及周边地区“2+26”城市空气质量状况

2023年9月，京津冀及周边地区“2+26”城市平均空气质量优良天数比例为66.3%，同比上升13.2个百分点。其中，长治、濮阳、阳泉3个城市的优良天数比例在80%~100%之间，北京、鹤壁、太原等25个城市的优良天数比例在50%~80%之间。重度及以上污染天数比例为0.0%，同比持平。超标天数中以O₃为首要污染物的天数最多，其次是PM_{2.5}。

“2+26”城市PM_{2.5}平均浓度为32μg/m³，同比持平，环比上升33.3%；PM₁₀平均浓度为58μg/m³，同比下降18.3%，环比上升34.9%；SO₂平均浓度为8μg/m³，同比下降27.3%，环比上升33.3%；NO₂平均浓度为26μg/m³，同比下降13.3%，环比上升52.9%；CO日均值第95百分位平均浓度为1.0mg/m³，同比持平，环比上升11.1%；O₃日最大8小时平均第90百分位平均浓度为185μg/m³，同比下降6.1%，环比上升1.6%。

北京市优良天数比例为76.7%，同比上升13.4个百分点，未发生重度及以上污染天，主要污染物O₃。PM_{2.5}平均浓度为29μg/m³，同比下降3.3%，环比上升26.1%；PM₁₀平均浓度为48μg/m³，同比下降22.6%，环比上升26.3%；SO₂平均浓度为3μg/m³，同比持平，环比持平；NO₂平均浓度为22μg/m³，同比下降8.3%，环比上升46.7%；CO日均值第95百分位平均浓度为

0.8mg/m³，同比持平，环比持平；O₃日最大8小时平均第90百分位平均浓度为175μg/m³，同比下降17.5%，环比上升3.6%。

总体来看，9月京津冀及周边地区“2+26”城市环境空气中PM₁₀、SO₂、NO₂和O₃浓度同比有所下降、环比有所上升；PM_{2.5}和CO浓度同比持平、环比有所上升。

（二）长三角地区空气质量状况

2023年9月，长三角地区41个城市平均空气质量优良天数比例为89.3%，同比上升9.9个百分点。其中，黄山、台州、丽水等7个城市的优良天数比例为100%，舟山、宁波、铜陵等31个城市的优良天数比例在80%~100%之间，常州、徐州、湖州3个城市的优良天数比例在50%~80%之间。重度及以上污染天数比例为0.0%，同比持平。超标天数全部以O₃为首要污染物。

长三角地区41个城市PM_{2.5}平均浓度为21μg/m³，同比持平，环比上升10.5%；PM₁₀平均浓度为35μg/m³，同比下降18.6%，环比上升6.1%；SO₂平均浓度为6μg/m³，同比下降14.3%，环比持平；NO₂平均浓度为18μg/m³，同比下降10.0%，环比上升20.0%；CO日均值第95百分位平均浓度为0.8mg/m³，同比上升14.3%，环比上升14.3%；O₃日最大8小时平均第90百分位平均浓度为157μg/m³，同比下降7.6%，环比下降8.2%。

上海市优良天数比例为93.3%，同比持平，未发生重度及以上污染天，主要污染物O₃。PM_{2.5}平均浓度为19μg/m³，同比上升18.8%，环比上升11.8%；PM₁₀平均浓度为30μg/m³，同比下降6.2%，

环比持平；SO₂平均浓度为7μg/m³，同比上升40.0%，环比持平；NO₂平均浓度为25μg/m³，同比上升13.6%，环比上升38.9%；CO日均值第95百分位平均浓度为1.0mg/m³，同比上升25.0%，环比上升25.0%；O₃日最大8小时平均第90百分位平均浓度为138μg/m³，同比上升7.8%，环比下降16.4%。

总体来看，9月长三角地区环境空气中PM_{2.5}浓度同比持平、环比有所上升；PM₁₀和NO₂浓度同比有所下降、环比有所上升；SO₂浓度同比有所下降、环比持平；O₃浓度同比、环比均有所下降；CO浓度同比、环比均有所上升。

（三）汾渭平原空气质量状况

2023年9月，汾渭平原11个城市平均空气质量优良天数比例为86.7%，同比上升4.0个百分点。其中，铜川、渭南2个城市的优良天数比例为100%，三门峡、运城、吕梁等7个城市的优良天数比例在80%~100%之间，洛阳、晋中2个城市的优良天数比例在50%~80%之间。重度及以上污染天数比例为0.0%，同比持平。超标天数中以O₃为首要污染物的天数最多，其次是PM₁₀。

汾渭平原11个城市PM_{2.5}平均浓度为26μg/m³，同比下降21.2%，环比上升18.2%；PM₁₀平均浓度为48μg/m³，同比下降27.3%，环比上升14.3%；SO₂平均浓度为7μg/m³，同比下降12.5%，环比上升16.7%；NO₂平均浓度为24μg/m³，同比下降22.6%，环比上升26.3%；CO日均值第95百分位平均浓度为0.9mg/m³，同

比持平，环比上升 12.5%；O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位平均浓度为 161μg/m³，同比持平，环比下降 5.8%。

总体来看，9 月汾渭平原环境空气中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂ 和 NO₂ 浓度同比有所下降、环比有所上升；CO 浓度同比持平、环比有所上升；O₃ 浓度同比持平、环比有所下降。

【说明】

1. 168个城市包括京津冀及周边地区54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。

地区	省份	城市
京津冀 及周边 地区 (54个)	北京	北京
	天津	天津
	河北	石家庄、唐山、秦皇岛、邯郸、邢台、保定、张家口、承德、沧州、廊坊、衡水共11个城市
	山西	太原、大同、朔州、忻州、阳泉、长治、晋城共7个城市
	山东	济南、青岛、淄博、枣庄、东营、潍坊、济宁、泰安、日照、临沂、德州、聊城、滨州、菏泽共14个城市
	河南	郑州、开封、平顶山、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳、许昌、漯河、南阳、商丘、信阳、周口、驻马店共15个城市
	内蒙古	呼和浩特、包头共2个城市
	辽宁	朝阳、锦州、葫芦岛共3个城市
长三角地区 (41个)	上海	上海
	江苏	南京、无锡、徐州、常州、苏州、南通、连云港、淮安、盐城、扬州、镇江、泰州、宿迁共13个城市
	浙江	杭州、宁波、温州、绍兴、湖州、嘉兴、金华、衢州、台州、丽水、舟山共11个城市
	安徽	合肥、芜湖、蚌埠、淮南、马鞍山、淮北、铜陵、安庆、黄山、阜阳、宿州、滁州、六安、宣城、池州、亳州共16个城市
汾渭平原 (11个)	山西	吕梁、晋中、临汾、运城共4个城市
	河南	洛阳、三门峡共2个城市
	陕西	西安、咸阳、宝鸡、铜川、渭南共5个城市
成渝地区 (16个)	重庆	重庆
	四川	成都、自贡、泸州、德阳、绵阳、遂宁、内江、乐山、眉山、宜宾、雅安、资阳、南充、广安、达州共15个城市
长江中游 城市群 (22个)	湖北	武汉、咸宁、孝感、黄冈、黄石、鄂州、襄阳、宜昌、荆门、荆州、随州共11个城市
	江西	南昌、萍乡、新余、宜春、九江共5个城市
	湖南	长沙、株洲、湘潭、岳阳、常德、益阳共6个城市
珠三角区域 (9个)	广东	广州、深圳、珠海、佛山、江门、肇庆、惠州、东莞、中山共9个城市
其他省会城市 和计划单 列市 (15个)	辽宁、吉林、黑龙江、福建、广西、海南、贵州、云南、西藏、甘肃、青海、宁夏、新疆	沈阳、大连、长春、哈尔滨、福州、厦门、南宁、海口、贵阳、昆明、拉萨、兰州、西宁、银川、乌鲁木齐共15个城市

2. 环境空气质量标准（GB3095-2012）及修改单中六项污染物浓度限值如下表所示：

环境空气污染物基本项目浓度限值

污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
		一级	二级	
SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³
	24小时平均	50	150	
	1小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24小时平均	80	80	
	1小时平均	200	200	
CO	24小时平均	4	4	mg/m ³
	1小时平均	10	10	
O ₃	8小时平均	100	160	μg/m ³
	1小时平均	160	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24小时平均	35	75	

3. 自 2014 年 1 月起，城市 O₃ 日最大 8 小时浓度的统计方法按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）有关要求统计，即采用点位平均方法。

4. 环境空气质量综合指数是描述城市环境空气质量综合状况的无量纲指数，它综合考虑了 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等六项污染物的污染程度，环境空气质量综合指数数值越大表明综合污染程度越重。城市月评价的环境空气质量综合指数计算方法如下：

(a) 计算各污染物的统计量浓度值

统计各城市的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的月均浓度，并统计一氧化碳（CO）日均值的第 95 百分位数以及臭氧（O₃）日最大 8 小时值的第 90 百分位数。

(b) 计算各污染物的单项指数

污染物 *i* 的单项指数 I_i 按（式 1）计算：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i} \quad (\text{式 1})$$

式中： C_i ——污染物 i 的浓度值，当 i 为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 及 $\text{PM}_{2.5}$ 时， C_i 为月均值，当 i 为 CO 和 O_3 时， C_i 为特定百分位数浓度值；

S_i ——污染物 i 的年均值二级标准（当 i 为 CO 时，为日均值二级标准；当 i 为 O_3 时，为 8 小时均值二级标准）。

(c) 计算环境空气质量综合指数 I_{sum}

环境空气质量综合指数的计算需涵盖全部六项污染物，计算方法如(式 2) 所示：

$$I_{sum} = \sum_i I_i \quad (\text{式 2})$$

式中： I_{sum} ——环境空气质量综合指数；

I_i ——污染物 i 的单项指数， i 包括全部六项指标。

当环境空气质量综合指数相同时，排名以并列计。

附表1 2023年9月168城市排名情况

排名	城市	综合指数	最大指数	主要污染物	排名	城市	综合指数	最大指数	主要污染物
1	海口市	1.77	0.71	O ₃	2	厦门市	1.82	0.64	O ₃
3	拉萨市	1.84	0.79	O ₃	4	珠海市	1.85	0.75	O ₃
5	舟山市	1.90	0.79	O ₃	5	福州市	1.90	0.81	O ₃
7	惠州市	1.92	0.70	O ₃	8	贵阳市	1.96	0.71	O ₃
9	黄山市	1.97	0.76	O ₃	10	深圳市	2.00	0.66	O ₃
11	台州市	2.04	0.76	O ₃	12	丽水市	2.07	0.76	O ₃
13	中山市	2.09	0.91	O ₃	14	张家口市	2.14	0.88	O ₃
15	温州市	2.30	0.82	O ₃	15	盐城市	2.30	0.98	O ₃
17	南宁市	2.35	0.71	O ₃	18	哈尔滨市	2.39	0.68	O ₃
19	昆明市	2.40	0.82	O ₃	20	长春市	2.42	0.70	O ₃
21	南通市	2.43	0.97	O ₃	22	江门市	2.44	0.98	O ₃
23	长沙市	2.46	0.89	O ₃	24	雅安市	2.47	0.81	O ₃
25	随州市	2.49	0.89	O ₃	26	信阳市	2.51	0.89	O ₃
26	孝感市	2.51	0.94	O ₃	28	乌鲁木齐市*	2.54	0.75	O ₃
28	湘潭市	2.54	0.82	O ₃	30	宁波市	2.55	0.89	O ₃
31	六安市	2.56	0.99	O ₃	32	东莞市	2.58	0.92	O ₃
33	株洲市	2.60	0.85	O ₃	34	南昌市	2.61	0.84	O ₃
35	广州市	2.62	0.88	O ₃	35	肇庆市	2.62	1.00	O ₃
37	驻马店市	2.66	0.96	O ₃	37	宜昌市	2.66	0.97	O ₃
39	常德市	2.69	0.89	O ₃	39	咸宁市	2.69	0.95	O ₃
41	南阳市	2.70	0.95	O ₃	41	黄冈市	2.70	1.02	O ₃
43	佛山市	2.71	1.04	O ₃	44	鄂州市	2.73	0.97	O ₃
44	嘉兴市	2.73	1.03	O ₃	46	岳阳市	2.74	0.90	O ₃
46	资阳市	2.74	1.06	O ₃	48	广安市	2.75	0.94	O ₃
48	大连市	2.75	0.98	O ₃	48	黄石市	2.75	0.98	O ₃
51	南充市	2.76	0.90	O ₃	51	南京市	2.76	1.06	O ₃
53	宣城市	2.78	0.86	O ₃	54	泰州市	2.79	1.06	O ₃
55	益阳市	2.81	0.84	O ₃	55	淮安市	2.81	0.86	O ₃
55	安庆市	2.81	0.98	O ₃	55	荆门市	2.81	1.01	O ₃
59	上海市	2.82	0.86	O ₃	60	新余市	2.84	0.78	O ₃
60	遂宁市	2.84	1.06	O ₃	62	衢州市	2.85	0.95	O ₃
62	阜阳市	2.85	0.95	O ₃	62	连云港市	2.85	0.98	O ₃
65	绍兴市	2.88	0.99	O ₃	65	金华市	2.88	1.00	O ₃
65	武汉市	2.88	1.03	O ₃	68	铜川市	2.89	0.91	O ₃
68	绵阳市	2.89	0.94	O ₃	68	淮南市	2.89	0.98	O ₃
71	萍乡市	2.90	0.74	O ₃	71	荆州市	2.90	0.94	O ₃
71	滁州市	2.90	1.05	O ₃	74	宜春市	2.91	0.78	O ₃
75	池州市	2.92	1.01	O ₃	76	九江市	2.97	0.91	O ₃

排名	城市	综合指数	最大指数	主要污染物	排名	城市	综合指数	最大指数	主要污染物
77	青岛市	3.00	1.04	O ₃	77	扬州市	3.00	1.09	O ₃
79	蚌埠市	3.01	0.96	O ₃	79	苏州市	3.01	1.08	O ₃
79	内江市	3.01	1.08	O ₃	82	达州市	3.03	0.83	O ₃
82	三门峡市	3.03	0.90	O ₃	84	重庆市	3.04	0.94	O ₃
84	泸州市	3.04	1.02	O ₃	84	宝鸡市*	3.04	1.05	O ₃
87	大同市	3.06	0.90	O ₃	87	亳州市	3.06	1.06	O ₃
89	襄阳市	3.07	0.94	O ₃	89	承德市	3.07	0.97	O ₃
89	芜湖市	3.07	0.99	O ₃	92	杭州市	3.08	1.13	O ₃
93	呼和浩特市	3.09	0.92	O ₃	93	铜陵市	3.09	0.92	O ₃
93	周口市	3.09	1.05	O ₃	96	西宁市*	3.10	0.78	O ₃
96	合肥市	3.10	0.96	O ₃	98	漯河市	3.11	1.06	O ₃
99	无锡市	3.13	1.00	O ₃	100	淮北市	3.14	1.02	O ₃
100	西安市*	3.14	1.04	O ₃	102	马鞍山市	3.15	1.06	O ₃
102	成都市	3.15	1.08	O ₃	104	运城市	3.16	0.94	O ₃
104	镇江市	3.16	1.13	O ₃	106	湖州市	3.17	1.14	O ₃
107	德阳市	3.18	1.16	O ₃	108	咸阳市*	3.20	1.04	O ₃
109	朝阳市	3.21	0.97	O ₃	110	商丘市	3.24	1.08	O ₃
110	日照市	3.24	1.09	O ₃	112	朔州市	3.25	0.88	O ₃
112	宿州市	3.25	0.98	O ₃	114	常州市	3.27	1.12	O ₃
115	宿迁市	3.28	0.99	O ₃	115	眉山市	3.28	1.10	O ₃
117	渭南市	3.29	0.94	O ₃	117	自贡市	3.29	1.12	O ₃
119	许昌市	3.30	1.05	O ₃	120	沈阳市	3.35	0.91	O ₃
120	乐山市	3.35	1.12	O ₃	122	锦州市	3.37	0.92	O ₃
122	包头市	3.37	0.99	O ₃	124	北京市	3.41	1.09	O ₃
125	兰州市*	3.44	0.91	O ₃	125	葫芦岛市	3.44	0.97	O ₃
127	长治市	3.45	1.02	O ₃	128	平顶山市	3.48	1.08	O ₃
128	郑州市	3.48	1.11	O ₃	128	济宁市	3.48	1.12	O ₃
131	洛阳市	3.50	1.08	O ₃	131	东营市	3.50	1.30	O ₃
133	临沂市	3.51	1.14	O ₃	134	宜宾市	3.52	1.18	O ₃
135	潍坊市	3.57	1.11	O ₃	136	秦皇岛市	3.63	1.02	O ₃
137	泰安市	3.64	1.25	O ₃	138	开封市	3.65	1.09	O ₃
139	银川市*	3.69	0.98	O ₃	140	濮阳市	3.70	1.06	PM _{2.5} ,O ₃
141	晋城市	3.73	1.10	O ₃	142	菏泽市	3.74	1.21	O ₃
143	焦作市	3.76	1.19	O ₃	144	忻州市	3.77	0.97	O ₃
145	吕梁市*	3.79	0.99	O ₃	145	聊城市	3.79	1.20	O ₃
147	衡水市	3.80	1.15	O ₃	148	徐州市	3.81	1.14	O ₃
149	新乡市	3.85	1.14	O ₃	150	鹤壁市	3.92	1.09	O ₃
150	安阳市	3.92	1.15	O ₃	152	邯郸市	3.95	1.12	O ₃
153	沧州市	3.96	1.15	O ₃	154	晋中市	3.97	1.12	O ₃
154	枣庄市	3.97	1.19	O ₃	156	廊坊市	4.02	1.12	O ₃

排名	城市	综合指数	最大指数	主要污染物	排名	城市	综合指数	最大指数	主要污染物
157	德州市	4.04	1.22	O ₃	158	滨州市	4.09	1.32	O ₃
159	保定市	4.11	1.15	O ₃	159	济南市	4.11	1.32	O ₃
161	邢台市	4.16	1.19	O ₃	162	唐山市	4.17	1.16	O ₃
163	临汾市	4.21	1.04	O ₃	163	天津市	4.21	1.22	O ₃
165	阳泉市	4.26	1.05	O ₃	166	太原市	4.32	1.08	O ₃
167	石家庄市	4.34	1.22	O ₃	168	淄博市	4.38	1.34	O ₃

注：带*标记的城市代表该城市受到不同程度沙尘天气影响且扣除。

附表2 2023年9月168城市PM_{2.5}月均浓度排名情况单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

排名	城市	PM _{2.5}	排名	城市	PM _{2.5}
1	拉萨市	8	2	海口市	9
3	珠海市	10	4	深圳市	11
4	黄山市	11	4	舟山市	11
4	中山市	11	8	惠州市	12
8	福州市	12	10	厦门市	13
10	哈尔滨市	13	10	长春市	13
10	乌鲁木齐市*	13	10	丽水市	13
15	贵阳市	14	15	台州市	14
15	张家口市	14	15	南通市	14
15	江门市	14	20	昆明市	15
20	温州市	15	20	宁波市	15
20	东莞市	15	20	盐城市	15
20	佛山市	15	26	南宁市	16
26	广州市	16	26	鄂州市	16
26	六安市	16	26	肇庆市	16
31	孝感市	17	31	宜昌市	17
31	黄石市	17	31	遂宁市	17
35	信阳市	18	35	大同市	18
35	包头市	18	35	嘉兴市	18
35	青岛市	18	35	南京市	18
41	雅安市	19	41	湘潭市	19
41	上海市	19	41	长沙市	19
41	沈阳市	19	41	呼和浩特市	19
41	承德市	19	41	大连市	19
41	金华市	19	41	武汉市	19
51	达州市	20	51	南昌市	20
51	株洲市	20	51	随州市	20
51	连云港市	20	51	泰州市	20
51	资阳市	20	51	苏州市	20
51	扬州市	20	60	南阳市	21
60	朝阳市	21	60	葫芦岛市	21
60	芜湖市	21	60	无锡市	21
60	西安市*	21	60	宝鸡市*	21
60	滁州市	21	60	日照市	21
69	宣城市	22	69	淮安市	22
69	朔州市	22	69	岳阳市	22
69	铜川市	22	69	绵阳市	22
69	咸宁市	22	69	驻马店市	22

排名	城市	PM _{2.5}	排名	城市	PM _{2.5}
69	淮南市	22	69	安庆市	22
69	绍兴市	22	69	荆门市	22
69	马鞍山市	22	69	常州市	22
69	杭州市	22	69	德阳市	22
85	西宁市*	23	85	南充市	23
85	九江市	23	85	重庆市	23
85	衢州市	23	85	池州市	23
85	咸阳市*	23	92	宜春市	24
92	新余市	24	92	常德市	24
92	铜陵市	24	92	锦州市	24
92	荆州市	24	92	广安市	24
92	阜阳市	24	92	合肥市	24
92	吕梁市*	24	92	秦皇岛市	24
92	黄冈市	24	92	周口市	24
92	眉山市	24	106	萍乡市	25
106	三门峡市	25	106	襄阳市	25
106	蚌埠市	25	106	银川市*	25
106	泸州市	25	106	内江市	25
106	成都市	25	106	镇江市	25
106	湖州市	25	106	东营市	25
117	兰州市*	26	117	渭南市	26
117	漯河市	26	117	晋城市	26
117	郑州市	26	117	济宁市	26
123	淮北市	27	123	许昌市	27
123	亳州市	27	123	商丘市	27
123	平顶山市	27	123	乐山市	27
123	临沂市	27	130	益阳市	28
130	运城市	28	130	宿州市	28
133	宿迁市	29	133	长治市	29
133	北京市	29	133	潍坊市	29
133	宜宾市	29	133	泰安市	29
139	开封市	30	139	晋中市	30
139	济南市	30	142	忻州市	31
142	滨州市	31	144	自贡市	32
144	新乡市	32	144	焦作市	32
144	菏泽市	32	148	衡水市	33
148	唐山市	33	148	聊城市	33
151	阳泉市	34	151	太原市	34
151	洛阳市	34	151	鹤壁市	34
151	徐州市	34	151	安阳市	34

排名	城市	PM _{2.5}	排名	城市	PM _{2.5}
151	沧州市	34	151	枣庄市	34
151	邢台市	34	151	德州市	34
151	天津市	34	162	廊坊市	35
162	保定市	35	162	淄博市	35
165	临汾市	36	165	邯郸市	36
167	濮阳市	37	168	石家庄市	38

附表3 2023年9月168城市PM₁₀月均浓度排名情况单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

排名	城市	PM ₁₀	排名	城市	PM ₁₀
1	拉萨市	15	2	珠海市	17
3	海口市	18	4	舟山市	19
5	中山市	20	6	深圳市	21
7	惠州市	23	7	贵阳市	23
9	南通市	24	10	厦门市	25
10	福州市	25	10	江门市	25
10	佛山市	25	14	台州市	26
14	昆明市	26	14	盐城市	26
14	肇庆市	26	18	丽水市	27
18	宁波市	27	18	东莞市	27
21	南宁市	28	21	温州市	28
21	广州市	28	21	嘉兴市	28
25	雅安市	29	25	随州市	29
27	上海市	30	27	张家口市	30
27	长沙市	30	27	孝感市	30
31	黄山市	31	31	宜昌市	31
31	大连市	31	31	泰州市	31
31	内江市	31	36	岳阳市	32
36	武汉市	32	36	资阳市	32
36	南京市	32	36	苏州市	32
41	哈尔滨市	33	41	安庆市	33
41	滁州市	33	41	遂宁市	33
41	镇江市	33	46	宣城市	34
46	信阳市	34	46	绵阳市	34
46	咸宁市	34	46	六安市	34
46	无锡市	34	46	杭州市	34
53	长春市	35	53	湘潭市	35
53	株洲市	35	53	淮安市	35
53	九江市	35	53	绍兴市	35
53	黄冈市	35	53	扬州市	35
53	日照市	35	53	湖州市	35
63	常德市	36	63	重庆市	36
63	阜阳市	36	63	驻马店市	36
63	连云港市	36	63	金华市	36
63	青岛市	36	63	马鞍山市	36
71	达州市	37	71	南昌市	37
71	南充市	37	71	衢州市	37
71	鄂州市	37	71	芜湖市	37

排名	城市	PM ₁₀	排名	城市	PM ₁₀
71	宝鸡市*	37	78	萍乡市	38
78	荆州市	38	78	广安市	38
78	南阳市	38	78	荆门市	38
78	池州市	38	78	眉山市	38
85	西宁市*	39	85	益阳市	39
85	承德市	39	85	宿迁市	39
85	成都市	39	85	乐山市	39
85	常州市	39	92	乌鲁木齐市*	40
93	宜春市	41	93	铜川市	41
93	襄阳市	41	93	黄石市	41
93	泸州市	41	98	沈阳市	42
98	呼和浩特市	42	98	合肥市	42
98	葫芦岛市	42	98	淮南市	42
98	包头市	42	98	西安市*	42
98	漯河市	42	98	亳州市	42
98	自贡市	42	108	三门峡市	43
108	锦州市	43	110	大同市	44
110	渭南市	44	110	长治市	44
110	咸阳市*	44	110	宜宾市	44
115	新余市	45	115	朝阳市	45
115	周口市	45	115	德阳市	45
115	东营市	45	120	铜陵市	46
120	蚌埠市	46	120	许昌市	46
123	秦皇岛市	47	123	淮北市	47
123	商丘市	47	123	临沂市	47
127	兰州市*	48	127	北京市	48
129	运城市	49	129	洛阳市	49
131	忻州市	50	131	泰安市	50
133	平顶山市	51	133	郑州市	51
133	潍坊市	51	133	焦作市	51
137	濮阳市	54	137	济宁市	54
137	徐州市	54	140	宿州市	55
140	晋城市	55	142	朔州市	56
142	开封市	56	142	鹤壁市	56
142	邯郸市	56	142	新乡市	56
142	聊城市	56	142	菏泽市	56
149	沧州市	57	149	济南市	57
151	银川市*	58	151	衡水市	58
151	枣庄市	58	151	天津市	58
151	滨州市	58	156	晋中市	59

排名	城市	PM ₁₀	排名	城市	PM ₁₀
156	德州市	59	158	吕梁市*	61
158	安阳市	61	158	淄博市	61
161	阳泉市	62	162	太原市	63
163	临汾市	64	163	廊坊市	64
163	唐山市	64	166	保定市	65
166	邢台市	65	168	石家庄市	66

附表4 2023年9月168城市SO₂月均浓度排名情况单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

排名	城市	SO ₂	排名	城市	SO ₂
1	厦门市	2	2	张家口市	3
2	信阳市	3	2	北京市	3
2	湖州市	3	6	福州市	4
6	金华市	4	6	嘉兴市	4
6	咸阳市	4	6	成都市	4
6	洛阳市	4	6	廊坊市	4
6	德阳市	4	6	石家庄市	4
15	惠州市	5	15	贵阳市	5
15	乌鲁木齐市	5	15	黄山市	5
15	台州市	5	15	丽水市	5
15	益阳市	5	15	长沙市	5
15	中山市	5	15	铜川市	5
15	运城市	5	15	衢州市	5
15	南阳市	5	15	蚌埠市	5
15	宿州市	5	15	绍兴市	5
15	池州市	5	15	南京市	5
15	郑州市	5	15	镇江市	5
15	唐山市	5	36	深圳市	6
36	长春市	6	36	珠海市	6
36	舟山市	6	36	温州市	6
36	株洲市	6	36	宣城市	6
36	广州市	6	36	南充市	6
36	铜陵市	6	36	渭南市	6
36	合肥市	6	36	鄂州市	6
36	宜昌市	6	36	安庆市	6
36	江门市	6	36	六安市	6
36	吕梁市	6	36	淮北市	6
36	佛山市	6	36	许昌市	6
36	杭州市	6	36	衡水市	6
36	聊城市	6	60	哈尔滨市	7
60	海口市	7	60	南宁市	7
60	湘潭市	7	60	南昌市	7
60	淮安市	7	60	上海市	7
60	常德市	7	60	宁波市	7
60	随州市	7	60	兰州市	7
60	东莞市	7	60	咸宁市	7
60	阜阳市	7	60	驻马店市	7
60	南通市	7	60	盐城市	7

排名	城市	SO ₂	排名	城市	SO ₂
60	大连市	7	60	黄石市	7
60	连云港市	7	60	芜湖市	7
60	无锡市	7	60	肇庆市	7
60	黄冈市	7	60	泸州市	7
60	青岛市	7	60	西安市	7
60	资阳市	7	60	泰州市	7
60	内江市	7	60	商丘市	7
60	平顶山市	7	60	扬州市	7
60	自贡市	7	60	邯郸市	7
60	邢台市	7	60	菏泽市	7
60	济南市	7	98	拉萨市	8
98	雅安市	8	98	岳阳市	8
98	三门峡市	8	98	呼和浩特市	8
98	荆州市	8	98	广安市	8
98	绵阳市	8	98	孝感市	8
98	承德市	8	98	淮南市	8
98	宿迁市	8	98	荆门市	8
98	武汉市	8	98	周口市	8
98	滁州市	8	98	宝鸡市	8
98	漯河市	8	98	濮阳市	8
98	苏州市	8	98	开封市	8
98	鹤壁市	8	98	晋城市	8
98	潍坊市	8	98	济宁市	8
98	常州市	8	98	乐山市	8
98	临沂市	8	98	徐州市	8
98	新乡市	8	98	安阳市	8
98	沧州市	8	98	保定市	8
98	焦作市	8	98	天津市	8
133	昆明市	9	133	襄阳市	9
133	重庆市	9	133	秦皇岛市	9
133	长治市	9	133	亳州市	9
133	马鞍山市	9	133	遂宁市	9
133	太原市	9	133	日照市	9
133	眉山市	9	133	宜宾市	9
133	枣庄市	9	133	泰安市	9
133	淄博市	9	148	宜春市	10
148	达州市	10	148	九江市	10
148	朝阳市	10	148	晋中市	10
148	德州市	10	148	东营市	10
155	新余市	11	155	朔州市	11

排名	城市	SO ₂	排名	城市	SO ₂
155	临汾市	11	155	滨州市	11
159	西宁市	13	159	大同市	13
159	沈阳市	13	159	银川市	13
163	阳泉市	14	164	锦州市	16
164	忻州市	16	164	包头市	16
167	萍乡市	17	168	葫芦岛市	18

附表5 2023年9月168城市NO₂月均浓度排名情况单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

排名	城市	NO ₂	排名	城市	NO ₂
1	黄冈市	6	2	黄山市	7
3	福州市	8	4	盐城市	9
5	舟山市	10	6	台州市	11
6	益阳市	11	6	张家口市	11
6	随州市	11	6	常德市	11
6	咸宁市	11	12	海口市	12
12	孝感市	12	12	广安市	12
12	亳州市	12	16	厦门市	13
16	惠州市	13	16	贵阳市	13
16	珠海市	13	16	丽水市	13
16	信阳市	13	16	长沙市	13
16	运城市	13	16	驻马店市	13
16	六安市	13	16	荆门市	13
27	萍乡市	14	27	新余市	14
27	南昌市	14	27	南阳市	14
27	黄石市	14	27	泰州市	14
33	宜春市	15	33	拉萨市	15
33	湘潭市	15	33	株洲市	15
33	中山市	15	33	安庆市	15
33	池州市	15	33	淮北市	15
33	资阳市	15	42	雅安市	16
42	温州市	16	42	岳阳市	16
42	荆州市	16	42	阜阳市	16
42	南通市	16	42	淮南市	16
42	宿州市	16	42	周口市	16
42	漯河市	16	42	商丘市	16
53	蚌埠市	17	53	鄂州市	17
53	泸州市	17	53	自贡市	17
57	深圳市	18	57	昆明市	18
57	宣城市	18	57	淮安市	18
57	南充市	18	57	大连市	18
57	连云港市	18	57	江门市	18
57	滁州市	18	57	南京市	18
67	南宁市	19	67	三门峡市	19
67	九江市	19	67	襄阳市	19
67	衢州市	19	67	宜昌市	19
67	绍兴市	19	67	濮阳市	19
67	洛阳市	19	67	内江市	19

排名	城市	NO ₂	排名	城市	NO ₂
67	杭州市	19	67	德阳市	19
67	东营市	19	80	铜川市	20
80	铜陵市	20	80	马鞍山市	20
80	扬州市	20	80	济宁市	20
85	宁波市	21	85	东莞市	21
85	绵阳市	21	85	宿迁市	21
85	肇庆市	21	85	长治市	21
85	武汉市	21	85	嘉兴市	21
85	许昌市	21	85	遂宁市	21
85	苏州市	21	85	开封市	21
85	乐山市	21	85	镇江市	21
85	安阳市	21	85	焦作市	21
85	菏泽市	21	85	泰安市	21
103	哈尔滨市	22	103	合肥市	22
103	朝阳市	22	103	成都市	22
103	北京市	22	103	潍坊市	22
103	湖州市	22	103	宜宾市	22
103	邢台市	22	103	聊城市	22
113	朔州市	23	113	重庆市	23
113	芜湖市	23	113	金华市	23
113	宝鸡市	23	113	平顶山市	23
113	常州市	23	113	邯郸市	23
113	临沂市	23	113	衡水市	23
123	长春市	24	123	广州市	24
123	大同市	24	123	锦州市	24
123	咸阳市	24	123	西安市	24
123	佛山市	24	123	日照市	24
123	郑州市	24	123	徐州市	24
133	上海市	25	133	无锡市	25
133	青岛市	25	133	晋城市	25
133	眉山市	25	133	新乡市	25
133	德州市	25	140	乌鲁木齐市	26
140	承德市	26	140	临汾市	26
140	枣庄市	26	140	滨州市	26
145	西宁市	27	145	忻州市	27
145	鹤壁市	27	145	晋中市	27
145	沧州市	27	150	呼和浩特市	28
150	渭南市	28	150	保定市	28
153	葫芦岛市	29	153	包头市	29
153	廊坊市	29	153	石家庄市	29

排名	城市	NO ₂	排名	城市	NO ₂
157	达州市	30	157	银川市	30
159	兰州市	31	159	沈阳市	31
159	唐山市	31	159	天津市	31
159	济南市	31	164	阳泉市	32
164	淄博市	32	166	秦皇岛市	35
167	太原市	36	168	吕梁市	37

附表6 2023年9月168城市CO-95per浓度排名情况

单位:mg/m³

排名	城市	CO-95per	排名	城市	CO-95per
1	厦门市	0.4	1	拉萨市	0.4
1	张家口市	0.4	4	海口市	0.5
4	贵阳市	0.5	4	乌鲁木齐市	0.5
4	福州市	0.5	4	南充市	0.5
4	中山市	0.5	4	驻马店市	0.5
4	自贡市	0.5	12	长春市	0.6
12	惠州市	0.6	12	珠海市	0.6
12	台州市	0.6	12	丽水市	0.6
12	温州市	0.6	12	广安市	0.6
12	衢州市	0.6	12	江门市	0.6
12	淮南市	0.6	12	肇庆市	0.6
12	宝鸡市	0.6	12	遂宁市	0.6
12	资阳市	0.6	26	深圳市	0.7
26	南宁市	0.7	26	舟山市	0.7
26	雅安市	0.7	26	昆明市	0.7
26	湘潭市	0.7	26	达州市	0.7
26	朔州市	0.7	26	广州市	0.7
26	铜川市	0.7	26	绵阳市	0.7
26	渭南市	0.7	26	阜阳市	0.7
26	南阳市	0.7	26	蚌埠市	0.7
26	宜昌市	0.7	26	盐城市	0.7
26	金华市	0.7	26	荆门市	0.7
26	泸州市	0.7	26	西安市	0.7
26	佛山市	0.7	26	周口市	0.7
26	亳州市	0.7	26	漯河市	0.7
26	成都市	0.7	26	内江市	0.7
26	眉山市	0.7	26	宜宾市	0.7
26	枣庄市	0.7	26	菏泽市	0.7
26	泰安市	0.7	58	哈尔滨市	0.8
58	黄山市	0.8	58	新余市	0.8
58	西宁市	0.8	58	南昌市	0.8
58	株洲市	0.8	58	宁波市	0.8
58	长沙市	0.8	58	常德市	0.8
58	大同市	0.8	58	三门峡市	0.8
58	兰州市	0.8	58	呼和浩特市	0.8
58	东莞市	0.8	58	襄阳市	0.8

排名	城市	CO-95per	排名	城市	CO-95per
58	重庆市	0.8	58	荆州市	0.8
58	合肥市	0.8	58	南通市	0.8
58	银川市	0.8	58	宿州市	0.8
58	六安市	0.8	58	绍兴市	0.8
58	淮北市	0.8	58	武汉市	0.8
58	嘉兴市	0.8	58	青岛市	0.8
58	咸阳市	0.8	58	许昌市	0.8
58	滁州市	0.8	58	濮阳市	0.8
58	南京市	0.8	58	平顶山市	0.8
58	洛阳市	0.8	58	商丘市	0.8
58	北京市	0.8	58	廊坊市	0.8
58	徐州市	0.8	58	保定市	0.8
58	衡水市	0.8	58	德阳市	0.8
58	聊城市	0.8	58	东营市	0.8
101	随州市	0.9	101	岳阳市	0.9
101	铜陵市	0.9	101	孝感市	0.9
101	咸宁市	0.9	101	承德市	0.9
101	连云港市	0.9	101	大连市	0.9
101	黄石市	0.9	101	吕梁市	0.9
101	黄冈市	0.9	101	秦皇岛市	0.9
101	扬州市	0.9	101	潍坊市	0.9
101	郑州市	0.9	101	济宁市	0.9
101	临沂市	0.9	101	湖州市	0.9
101	沧州市	0.9	101	德州市	0.9
101	滨州市	0.9	101	济南市	0.9
101	淄博市	0.9	124	益阳市	1.0
124	淮安市	1.0	124	上海市	1.0
124	宣城市	1.0	124	信阳市	1.0
124	九江市	1.0	124	葫芦岛市	1.0
124	忻州市	1.0	124	鄂州市	1.0
124	安庆市	1.0	124	宿迁市	1.0
124	芜湖市	1.0	124	池州市	1.0
124	泰州市	1.0	124	苏州市	1.0
124	开封市	1.0	124	鹤壁市	1.0
124	乐山市	1.0	124	常州市	1.0
124	杭州市	1.0	124	镇江市	1.0
124	新乡市	1.0	146	萍乡市	1.1
146	锦州市	1.1	146	朝阳市	1.1
146	包头市	1.1	146	安阳市	1.1
146	焦作市	1.1	146	天津市	1.1

排名	城市	CO-95per	排名	城市	CO-95per
153	宜春市	1.2	153	沈阳市	1.2
153	无锡市	1.2	153	长治市	1.2
153	马鞍山市	1.2	153	日照市	1.2
153	邯郸市	1.2	153	晋中市	1.2
153	唐山市	1.2	153	石家庄市	1.2
163	运城市	1.3	163	阳泉市	1.3
163	太原市	1.3	166	晋城市	1.4
167	临汾市	1.6	167	邢台市	1.6

附表 7 2023 年 9 月 168 城市 O₃-8H-90per 浓度排名情况单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

排名	城市	O ₃ -8H-90per	排名	城市	O ₃ -8H-90per
1	厦门市	102	2	深圳市	106
3	哈尔滨市	108	4	惠州市	112
4	长春市	112	6	南宁市	113
7	贵阳市	114	7	海口市	114
9	萍乡市	118	10	珠海市	120
10	乌鲁木齐市	120	12	台州市	121
12	黄山市	121	14	丽水市	122
15	宜春市	124	15	西宁市	124
17	新余市	125	18	舟山市	126
18	拉萨市	126	20	福州市	129
21	雅安市	130	22	昆明市	131
23	温州市	132	23	湘潭市	132
25	达州市	133	26	南昌市	134
26	益阳市	134	28	株洲市	136
29	淮安市	138	29	上海市	138
29	宣城市	138	32	朔州市	140
33	广州市	141	33	张家口市	141
35	信阳市	142	35	常德市	142
37	随州市	143	37	长沙市	143
37	宁波市	143	40	南充市	144
40	岳阳市	144	40	三门峡市	144
40	大同市	144	44	沈阳市	145
44	兰州市	145	44	中山市	145
47	铜川市	146	47	九江市	146
49	呼和浩特市	147	50	铜陵市	148
50	锦州市	148	50	东莞市	148
53	孝感市	150	53	绵阳市	150
53	运城市	150	56	重庆市	151
56	襄阳市	151	56	渭南市	151
56	荆州市	151	56	广安市	151
61	咸宁市	152	61	南阳市	152
61	衢州市	152	61	阜阳市	152
65	驻马店市	153	65	蚌埠市	153
65	合肥市	153	68	朝阳市	155
68	承德市	155	68	葫芦岛市	155
68	忻州市	155	68	宜昌市	155
68	鄂州市	155	68	南通市	155
75	盐城市	156	75	黄石市	156
75	安庆市	156	75	银川市	156

排名	城市	O ₃ -8H-90per	排名	城市	O ₃ -8H-90per
79	宿州市	157	79	连云港市	157
79	淮南市	157	79	大连市	157
79	江门市	157	84	绍兴市	158
84	芜湖市	158	84	包头市	158
87	宿迁市	159	87	吕梁市	159
87	六安市	159	90	肇庆市	160
90	金华市	160	90	无锡市	160
93	池州市	161	93	荆门市	161
95	泸州市	163	95	淮北市	163
95	长治市	163	98	秦皇岛市	164
98	黄冈市	164	100	嘉兴市	165
100	武汉市	165	102	佛山市	166
102	西安市	166	102	青岛市	166
105	咸阳市	167	105	临汾市	167
107	阳泉市	168	107	许昌市	168
107	宝鸡市	168	107	周口市	168
107	滁州市	168	112	资阳市	169
112	泰州市	169	112	亳州市	169
115	漯河市	170	115	马鞍山市	170
115	濮阳市	170	115	南京市	170
115	遂宁市	170	120	平顶山市	172
120	洛阳市	172	120	商丘市	172
123	成都市	173	123	苏州市	173
123	内江市	173	123	太原市	173
127	扬州市	174	127	日照市	174
127	开封市	174	130	北京市	175
130	鹤壁市	175	132	眉山市	176
132	晋城市	176	134	潍坊市	178
134	郑州市	178	136	乐山市	179
136	常州市	179	138	自贡市	180
138	济宁市	180	138	邯郸市	180
138	晋中市	180	138	廊坊市	180
143	镇江市	181	143	杭州市	181
145	湖州市	182	146	徐州市	183
146	新乡市	183	146	临沂市	183
149	衡水市	184	149	沧州市	184
149	安阳市	184	149	保定市	184
153	唐山市	185	153	德阳市	185
155	宜宾市	188	156	焦作市	190
157	邢台市	191	157	枣庄市	191
159	聊城市	192	160	菏泽市	194

排名	城市	O ₃ -8H-90per	排名	城市	O ₃ -8H-90per
161	石家庄市	195	161	天津市	195
163	德州市	196	164	泰安市	200
165	东营市	208	166	滨州市	212
166	济南市	212	168	淄博市	214