

2021 年 10 月全国城市空气质量报告¹

中国环境监测总站

2021 年 11 月 6 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,2021年10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93.7%,轻度污染天数比例为5.4%,中度污染天数比例为0.5%,重度及以上污染天数比例0.4%。与去年同期相比,优良天数比例上升1.5个百分点,重度及以上污染天数比例上升0.2个百分点。 $PM_{2.5}$ 平均浓度为 $26\mu g/m^3$,同比下降13.3%; PM_{10} 平均浓度为 $48\mu g/m^3$,同比下降17.2%; SO_2 平均浓度为 $9\mu g/m^3$,同比下降10.0%; NO_2 平均浓度为 $24\mu g/m^3$,同比下降14.3%;CO日均值第95百分位浓度平均为 $0.9mg/m^3$,同比下降10.0%; O_3 日最大8小时平均第90百分位浓度平均为 $113\mu g/m^3$,同比上升0.9%。

二、168 个城市空气质量

(一) 总体状况

2021年10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90.1%,同比上升1.9个百分点。其中,海口、拉萨、资阳等57个城市的优良天数比例为100%,广安、内江、上海等87个城市的优良天数比例在80%~100%之间,镇江、淮南、东营等24个城市优良天数比例在50%~80%之间,超标天数中以 $PM_{2.5}$ 为首要污染物的天数最多,其次是 O_3 。

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位城市依次是新乡、菏泽、濮阳、鹤壁、安阳、漯河、枣庄、开封、聊城、淄博、商丘、济宁、邯郸、德州、平顶山、徐州、

临沂、焦作、济南、周口和唐山（周口、唐山并列倒数第 20 名）；空气质量相对较好的 20 位城市依次是海口、拉萨、资阳、昆明、福州、舟山、雅安、厦门、遂宁、贵阳、南充、黄山、绵阳、张家口、广安、台州、深圳、惠州、内江和德阳。

（二）主要污染物状况

2021 年 10 月，168 城市 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 和 CO 浓度同比有所下降、环比有所上升；O₃ 浓度同比有所上升、环比有所下降。其中：

PM_{2.5} 月均浓度范围为 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~ 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 11.1%，环比上升 52.4%。

PM₁₀ 月均浓度范围为 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~ 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 19.1%，环比上升 37.5%。

SO₂ 月均浓度范围为 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~ 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 20.0%，环比上升 14.3%。

NO₂ 月均浓度范围为 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~ 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 16.7%，环比上升 42.9%。

CO 日均值第 95 百分位浓度范围为 0.4 mg/m^3 ~ 1.8 mg/m^3 ，平均浓度为 1.0 mg/m^3 ，同比下降 9.1%，环比上升 11.1%。

O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度范围为 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~ 185 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升 3.3%，环比下降 21.4%。

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

2021年10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78.8%，同比上升6.3个百分点。其中，长治、阳泉2个城市的优良天数比例为100%，北京、太原、晋城等13个城市的优良天数比例在80%~100%之间，德州、邯郸、郑州等13个城市的优良天数比例在50%~80%之间。超标天数中以PM_{2.5}为首要污染物的天数最多，其次是O₃。

“2+26”城市PM_{2.5}平均浓度为46μg/m³，同比下降14.8%，环比上升84.0%；PM₁₀平均浓度为78μg/m³，同比下降22.0%，环比上升66.0%；SO₂平均浓度为9μg/m³，同比下降35.7%，环比上升28.6%；NO₂平均浓度为39μg/m³，同比下降20.4%，环比上升69.6%；CO日均值第95百分位平均浓度为1.2mg/m³，同比下降14.3%，环比上升9.1%；O₃日最大8小时平均第90百分位平均浓度为120μg/m³，同比上升0.8%，环比下降30.2%。

北京市优良天数比例为93.5%，同比上升16.1个百分点，主要污染物NO₂。PM_{2.5}平均浓度为25μg/m³，同比下降34.2%，环比上升38.9%；PM₁₀平均浓度为43μg/m³，同比下降32.8%，环比上升19.4%；SO₂平均浓度为3μg/m³，同比持平，环比持平；NO₂平均浓度为30μg/m³，同比下降18.9%，环比上升42.9%；CO日均值第95百分位平均浓度为0.8mg/m³，同比下降20.0%，环比下

降 11.1%；O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位平均浓度为 70μg/m³，同比下降 1.4%，环比下降 54.5%。

总体来看，10 月京津冀及周边地区“2+26”城市环境空气中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 和 CO 浓度同比有所下降、环比有所上升；O₃ 浓度同比有所上升、环比有所下降。

（二）长三角地区空气质量状况

2021 年 10 月，长三角地区 41 个城市平均空气质量优良天数比例为 92.6%，同比下降 2.1 个百分点。其中，舟山、黄山、台州等 13 个城市的优良天数比例为 100%，上海、宁波、衢州等 26 个城市的优良天数比例在 80%~100%之间，镇江、淮南 2 个城市的优良天数比例在 50%~80%之间。超标天数中以 O₃ 为首要污染物的天数最多，其次是 PM_{2.5}。

长三角地区 41 个城市 PM_{2.5} 平均浓度为 27μg/m³，同比下降 10.0%，环比上升 28.6%；PM₁₀ 平均浓度为 51μg/m³，同比下降 10.5%，环比上升 27.5%；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 29μg/m³，同比下降 14.7%，环比上升 45.0%；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 145μg/m³，同比上升 8.2%，环比下降 14.7%。

上海市优良天数比例为 96.8%，同比下降 3.2 个百分点，主要污染物 NO₂。PM_{2.5} 平均浓度为 17μg/m³，同比下降 10.5%，环比下降 5.6%；PM₁₀ 平均浓度为 34μg/m³，同比下降 10.5%，环比上

升 6.2%；SO₂ 平均浓度为 5μg/m³，同比下降 16.7%，环比持平；NO₂ 平均浓度为 30μg/m³，同比下降 14.3%，环比上升 25.0%；CO 日均值第 95 百分位平均浓度为 0.8mg/m³，同比上升 14.3%，环比下降 11.1%；O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位平均浓度为 116μg/m³，同比上升 2.7%，环比下降 29.3%。

总体来看，10 月长三角地区环境空气中 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、环比均持平；O₃ 浓度同比有所上升、环比有所下降。

（三）汾渭平原空气质量状况

2021 年 10 月，汾渭平原 11 个城市平均空气质量优良天数比例为 93.5%，同比上升 13.4 个百分点。其中，宝鸡、铜川、西安等 6 个城市的优良天数比例为 100%，三门峡、洛阳、渭南等 5 个城市的优良天数比例在 80%~100%之间。超标天数中以 PM_{2.5} 为首要污染物的天数最多，其次是 O₃。

汾渭平原 11 个城市 PM_{2.5} 平均浓度为 35μg/m³，同比下降 18.6%，环比上升 66.7%；PM₁₀ 平均浓度为 62μg/m³，同比下降 23.5%，环比上升 51.2%；SO₂ 平均浓度为 7μg/m³，同比下降 36.4%，环比上升 16.7%；NO₂ 平均浓度为 32μg/m³，同比下降 22.0%，环比上升 39.1%；CO 日均值第 95 百分位平均浓度为 1.1mg/m³，同比下降 8.3%，环比持平；O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位平均浓度为 94μg/m³，同比上升 5.6%，环比下降 40.1%。

总体来看，10 月份渭平原环境空气中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂ 和

NO₂ 浓度同比有所下降、环比有所上升；CO 浓度同比有所下降、环比持平；O₃ 浓度同比有所上升、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 2021年10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	1.65	0.64	O ₃	2	拉萨市	1.81	0.64	O ₃
3	资阳市	1.90	0.51	O ₃	4	昆明市	1.92	0.58	O ₃
5	福州市	1.96	0.68	O ₃	6	舟山市	1.97	0.87	O ₃
7	雅安市	2.04	0.52	NO ₂	8	厦门市	2.08	0.83	O ₃
9	遂宁市	2.09	0.58	O ₃	10	贵阳市	2.15	0.63	O ₃
11	南充市	2.22	0.63	PM _{2.5}	11	黄山市	2.22	0.72	O ₃
13	绵阳市	2.24	0.52	NO ₂	14	张家口市	2.26	0.54	PM _{2.5}
15	广安市	2.33	0.64	O ₃	16	台州市	2.39	0.82	O ₃
17	深圳市	2.42	0.80	O ₃	18	惠州市	2.43	0.79	O ₃
19	内江市	2.48	0.63	PM _{2.5}	20	德阳市	2.52	0.63	PM _{2.5}
21	丽水市	2.53	0.75	O ₃	22	乐山市	2.54	0.66	PM _{2.5}
23	眉山市	2.64	0.70	NO ₂	24	达州市	2.65	0.68	NO ₂
24	南通市	2.65	0.86	O ₃	26	成都市	2.68	0.75	NO ₂
27	上海市	2.73	0.75	NO ₂	28	珠海市	2.74	0.92	O ₃
29	北京市	2.76	0.75	NO ₂	30	东莞市	2.78	0.90	O ₃
31	宁波市	2.79	0.80	O ₃	32	温州市	2.86	0.81	O ₃
33	宜昌市	2.90	0.76	O ₃	33	肇庆市	2.90	1.07	O ₃
35	自贡市	2.93	0.80	PM _{2.5}	36	重庆市	2.94	0.73	O ₃
36	呼和浩特市	2.94	0.78	NO ₂	36	中山市	2.94	0.99	O ₃
39	宝鸡市	2.95	0.83	PM _{2.5}	40	南宁市	2.99	0.85	O ₃
41	铜川市	3.00	0.74	PM _{2.5}	42	咸宁市	3.03	0.88	O ₃
42	广州市	3.03	0.95	O ₃	44	嘉兴市	3.05	0.86	O ₃
45	苏州市	3.06	0.91	O ₃	46	大连市	3.08	0.77	O ₃
47	哈尔滨市	3.09	0.80	NO ₂	48	泰州市	3.12	0.96	O ₃
49	泸州市	3.13	0.84	O ₃	49	益阳市	3.13	0.86	PM _{2.5}
49	安庆市	3.13	0.91	O ₃	52	西安市	3.14	0.85	NO ₂
53	大同市	3.15	0.74	PM ₁₀	54	宜宾市	3.16	0.83	PM _{2.5}
55	忻州市	3.20	0.78	NO ₂	56	绍兴市	3.23	0.82	NO ₂
57	承德市	3.24	0.82	NO ₂	57	佛山市	3.24	1.10	O ₃
59	宣城市	3.27	0.83	O ₃	59	无锡市	3.27	0.88	O ₃
59	长春市	3.27	0.90	NO ₂	62	衢州市	3.28	0.94	O ₃
62	盐城市	3.28	1.11	O ₃	64	六安市	3.32	0.86	O ₃
65	金华市	3.33	0.88	NO ₂	66	南昌市	3.35	0.84	O ₃
67	新余市	3.36	0.83	PM _{2.5}	68	咸阳市	3.37	0.86	PM ₁₀
68	杭州市	3.37	0.92	O ₃	70	江门市	3.38	1.16	O ₃
71	银川市	3.39	0.80	NO ₂ ,PM ₁₀	72	朝阳市	3.44	0.86	PM _{2.5}
72	湖州市	3.44	1.03	O ₃	74	池州市	3.47	0.91	O ₃
75	孝感市	3.48	0.95	O ₃	76	包头市	3.49	0.90	NO ₂

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
76	随州市	3.49	0.94	PM _{2.5}	78	常德市	3.50	1.06	PM _{2.5}
79	黄冈市	3.51	1.04	O ₃	80	九江市	3.53	0.89	PM _{2.5}
81	南京市	3.56	0.99	O ₃	82	三门峡市	3.59	1.00	PM _{2.5}
83	滁州市	3.62	0.92	O ₃	83	扬州市	3.62	1.06	O ₃
85	乌鲁木齐市	3.64	1.02	NO ₂	86	信阳市	3.65	1.03	PM _{2.5}
87	连云港市	3.66	0.99	O ₃	87	荆门市	3.66	1.14	PM _{2.5}
89	淮安市	3.67	0.94	O ₃	89	吕梁市	3.67	1.14	PM ₁₀
91	镇江市	3.70	1.06	O ₃	92	宜春市	3.71	0.91	PM _{2.5}
93	岳阳市	3.73	1.03	PM _{2.5}	94	葫芦岛市	3.75	0.85	NO ₂
94	长治市	3.75	1.00	PM _{2.5}	96	荆州市	3.76	0.94	PM _{2.5}
97	日照市	3.78	0.94	O ₃	97	晋中市	3.78	0.95	NO ₂
97	渭南市	3.78	1.14	PM _{2.5}	100	沈阳市	3.79	0.90	NO ₂
101	青岛市	3.80	0.91	O ₃	102	兰州市	3.82	0.98	NO ₂
103	朔州市	3.83	1.13	PM ₁₀	104	萍乡市	3.86	1.03	PM _{2.5}
105	西宁市	3.87	0.91	PM _{2.5}	105	黄石市	3.87	0.98	O ₃
107	芜湖市	3.88	0.95	NO ₂	107	宿迁市	3.88	1.01	O ₃
107	株洲市	3.88	1.20	PM _{2.5}	107	湘潭市	3.88	1.29	PM _{2.5}
111	合肥市	3.90	1.00	NO ₂	112	常州市	3.93	1.02	NO ₂
113	南阳市	3.95	1.06	PM _{2.5}	114	武汉市	3.96	1.02	NO ₂
115	马鞍山市	3.99	0.92	NO ₂	115	锦州市	3.99	1.11	PM _{2.5}
115	襄阳市	3.99	1.29	PM _{2.5}	118	秦皇岛市	4.01	0.94	PM _{2.5}
119	铜陵市	4.02	0.95	NO ₂	119	鄂州市	4.02	1.00	PM _{2.5}
121	长沙市	4.08	1.37	PM _{2.5}	122	蚌埠市	4.09	1.06	PM _{2.5}
123	阳泉市	4.11	1.00	NO ₂ ,PM _{2.5}	124	淮南市	4.12	1.20	PM _{2.5}
125	泰安市	4.14	1.11	PM _{2.5}	126	东营市	4.18	1.06	PM _{2.5}
127	石家庄市	4.19	1.14	PM _{2.5}	128	洛阳市	4.20	1.20	PM _{2.5}
128	运城市	4.20	1.29	PM _{2.5}	130	沧州市	4.23	1.20	PM _{2.5}
130	亳州市	4.23	1.23	PM _{2.5}	132	廊坊市	4.26	1.18	NO ₂
133	太原市	4.31	1.12	NO ₂	134	晋城市	4.32	1.06	PM ₁₀
134	天津市	4.32	1.15	NO ₂	136	宿州市	4.40	1.34	PM _{2.5}
137	滨州市	4.41	1.17	PM _{2.5}	138	阜阳市	4.46	1.29	PM _{2.5}
138	淮北市	4.46	1.29	PM _{2.5}	140	邢台市	4.48	1.31	PM _{2.5}
141	潍坊市	4.49	1.23	PM _{2.5}	141	临汾市	4.49	1.49	PM _{2.5}
143	保定市	4.51	1.29	PM _{2.5}	144	衡水市	4.52	1.31	PM _{2.5}
145	驻马店市	4.56	1.43	PM _{2.5}	146	郑州市	4.59	1.20	PM _{2.5}
147	许昌市	4.63	1.34	PM _{2.5}	148	唐山市	4.67	1.31	PM _{2.5}
148	周口市	4.67	1.46	PM _{2.5}	150	济南市	4.69	1.26	PM _{2.5}
151	焦作市	4.71	1.37	PM _{2.5}	152	临沂市	4.72	1.26	PM _{2.5}
153	徐州市	4.73	1.20	PM _{2.5}	153	平顶山市	4.73	1.40	PM _{2.5}
155	德州市	4.79	1.40	PM _{2.5}	156	邯郸市	4.80	1.46	PM _{2.5}

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	济宁市	4.83	1.46	PM _{2.5}	158	商丘市	4.86	1.49	PM _{2.5}
159	淄博市	4.97	1.46	PM _{2.5}	160	聊城市	5.01	1.51	PM _{2.5}
161	开封市	5.05	1.57	PM _{2.5}	162	枣庄市	5.06	1.34	PM _{2.5}
163	漯河市	5.21	1.69	PM _{2.5}	164	安阳市	5.23	1.51	PM _{2.5}
165	鹤壁市	5.29	1.57	PM _{2.5}	165	濮阳市	5.29	1.80	PM _{2.5}
167	菏泽市	5.55	1.71	PM _{2.5}	168	新乡市	6.06	1.89	PM _{2.5}

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 2021年10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	7	2	舟山市	9
3	资阳市	11	3	海口市	11
5	昆明市	12	6	福州市	13
7	厦门市	14	8	宁波市	15
8	台州市	15	10	雅安市	16
10	贵阳市	16	10	深圳市	16
13	遂宁市	17	13	上海市	17
13	惠州市	17	16	绵阳市	18
16	黄山市	18	16	温州市	18
16	珠海市	18	20	张家口市	19
20	丽水市	19	20	嘉兴市	19
20	东莞市	19	20	苏州市	19
20	中山市	19	20	湖州市	19
20	肇庆市	19	28	南通市	20
28	广州市	20	28	佛山市	20
31	广安市	21	31	达州市	21
31	大同市	21	31	呼和浩特市	21
31	江门市	21	36	南充市	22
36	内江市	22	36	德阳市	22
36	眉山市	22	36	无锡市	22
36	杭州市	22	42	乐山市	23
42	南宁市	23	44	重庆市	24
44	成都市	24	44	大连市	24
44	哈尔滨市	24	44	银川市	24
44	绍兴市	24	44	金华市	24
44	衢州市	24	44	盐城市	24
44	吕梁市	24	54	北京市	25
54	宜昌市	25	54	忻州市	25
54	长春市	25	54	包头市	25
54	泰州市	25	54	南京市	25
61	铜川市	26	61	西安市	26
61	葫芦岛市	26	61	六安市	26
61	安庆市	26	61	乌鲁木齐市	26
67	承德市	27	67	宣城市	27
67	咸宁市	27	67	扬州市	27
67	朔州市	27	72	自贡市	28
72	南昌市	28	72	常州市	28
72	黄冈市	28	76	新余市	29

排名	城市	PM _{2.5}	排名	城市	PM _{2.5}
76	宝鸡市	29	76	宜宾市	29
76	泸州市	29	76	咸阳市	29
76	池州市	29	76	青岛市	29
76	黄石市	29	76	连云港市	29
76	镇江市	29	86	朝阳市	30
86	益阳市	30	86	日照市	30
86	孝感市	30	86	合肥市	30
91	九江市	31	91	沈阳市	31
91	马鞍山市	31	91	铜陵市	31
91	芜湖市	31	91	兰州市	31
97	西宁市	32	97	宜春市	32
97	滁州市	32	97	淮安市	32
97	宿迁市	32	102	荆州市	33
102	随州市	33	102	秦皇岛市	33
102	晋中市	33	102	武汉市	33
107	鄂州市	35	107	阳泉市	35
107	长治市	35	107	三门峡市	35
111	岳阳市	36	111	信阳市	36
111	萍乡市	36	111	晋城市	36
115	蚌埠市	37	115	东营市	37
115	南阳市	37	115	常德市	37
119	太原市	38	120	锦州市	39
120	泰安市	39	120	天津市	39
120	廊坊市	39	124	石家庄市	40
124	荆门市	40	124	渭南市	40
127	滨州市	41	128	沧州市	42
128	郑州市	42	128	洛阳市	42
128	淮南市	42	128	株洲市	42
128	徐州市	42	134	潍坊市	43
134	亳州市	43	136	济南市	44
136	临沂市	44	138	阜阳市	45
138	淮北市	45	138	保定市	45
138	运城市	45	138	襄阳市	45
138	湘潭市	45	144	衡水市	46
144	邢台市	46	144	唐山市	46
147	枣庄市	47	147	许昌市	47
147	宿州市	47	150	长沙市	48
150	焦作市	48	152	平顶山市	49
152	德州市	49	154	驻马店市	50
155	邯郸市	51	155	济宁市	51

排名	城市	PM _{2.5}	排名	城市	PM _{2.5}
155	周口市	51	155	淄博市	51
159	商丘市	52	159	临汾市	52
161	聊城市	53	161	安阳市	53
163	鹤壁市	55	163	开封市	55
165	漯河市	59	166	菏泽市	60
167	濮阳市	63	168	新乡市	66

附表3 2021年10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	昆明市	20	1	拉萨市	20
3	舟山市	21	4	资阳市	23
4	雅安市	23	4	海口市	23
7	遂宁市	27	8	福州市	28
9	黄山市	29	10	绵阳市	30
10	贵阳市	30	10	宁波市	30
10	厦门市	30	14	南充市	31
14	肇庆市	31	16	广安市	32
16	深圳市	32	16	台州市	32
16	珠海市	32	20	乐山市	33
20	惠州市	33	20	南通市	33
20	东莞市	33	24	上海市	34
25	内江市	35	25	眉山市	35
27	达州市	36	27	丽水市	36
27	泸州市	36	27	嘉兴市	36
27	广州市	36	27	中山市	36
33	张家口市	37	33	南宁市	37
33	苏州市	37	33	佛山市	37
37	重庆市	38	37	成都市	38
39	宜昌市	39	39	温州市	39
41	德阳市	40	41	宜宾市	40
41	江门市	40	44	北京市	43
44	益阳市	43	46	自贡市	44
46	安庆市	44	46	湖州市	44
46	盐城市	44	50	大连市	45
50	绍兴市	45	50	宣城市	45
50	无锡市	45	50	咸宁市	45
50	杭州市	45	50	泰州市	45
57	呼和浩特市	46	57	荆门市	46
59	宝鸡市	47	59	金华市	47
61	九江市	48	61	池州市	48
63	铜川市	49	63	孝感市	49
63	南京市	49	63	萍乡市	49
63	常德市	49	68	镇江市	50
69	哈尔滨市	51	69	常州市	51
69	长沙市	51	72	大同市	52
72	承德市	52	72	衢州市	52
72	随州市	52	72	岳阳市	52

排名	城市	PM ₁₀	排名	城市	PM ₁₀
72	扬州市	52	72	株洲市	52
72	湘潭市	52	80	忻州市	53
80	黄石市	53	80	武汉市	53
80	襄阳市	53	84	新余市	54
84	淮安市	54	84	连云港市	54
84	黄冈市	54	88	南昌市	55
88	六安市	55	88	宜春市	55
91	银川市	56	91	西安市	56
91	芜湖市	56	94	包头市	57
94	滁州市	57	94	马鞍山市	57
94	荆州市	57	94	信阳市	57
99	葫芦岛市	58	99	朝阳市	58
99	长春市	58	99	西宁市	58
99	日照市	58	99	晋中市	58
99	锦州市	58	106	青岛市	59
106	长治市	59	108	咸阳市	60
108	沈阳市	60	108	三门峡市	60
108	宿迁市	60	112	阳泉市	61
113	鄂州市	62	113	临汾市	62
115	铜陵市	63	115	合肥市	63
117	秦皇岛市	64	117	兰州市	64
119	南阳市	65	119	东营市	65
119	沧州市	65	122	渭南市	66
123	乌鲁木齐市	67	124	蚌埠市	70
124	滨州市	70	124	淮南市	70
127	泰安市	71	127	天津市	71
127	邢台市	71	127	许昌市	71
131	太原市	73	131	衡水市	73
133	晋城市	74	133	石家庄市	74
133	廊坊市	74	133	运城市	74
133	阜阳市	74	133	邯郸市	74
139	郑州市	75	139	洛阳市	75
139	驻马店市	75	139	周口市	75
143	潍坊市	77	143	淮北市	77
143	宿州市	77	143	济宁市	77
147	亳州市	78	147	临沂市	78
147	淄博市	78	147	商丘市	78
151	朔州市	79	152	吕梁市	80
152	唐山市	80	154	徐州市	82
154	济南市	82	154	保定市	82

排名	城市	PM ₁₀	排名	城市	PM ₁₀
154	德州市	82	158	平顶山市	83
159	焦作市	86	160	开封市	87
161	濮阳市	88	162	枣庄市	89
163	漯河市	92	164	聊城市	94
165	鹤壁市	96	166	安阳市	97
167	菏泽市	100	168	新乡市	110

附表4 2021年10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	北京市	3	1	厦门市	3
3	南充市	4	3	海口市	4
3	成都市	4	3	益阳市	4
3	廊坊市	4	8	张家口市	5
8	德阳市	5	8	福州市	5
8	上海市	5	8	温州市	5
8	台州市	5	8	宝鸡市	5
8	南通市	5	8	衢州市	5
8	中山市	5	8	南京市	5
8	荆门市	5	8	洛阳市	5
21	资阳市	6	21	绵阳市	6
21	贵阳市	6	21	广安市	6
21	拉萨市	6	21	乐山市	6
21	达州市	6	21	铜川市	6
21	丽水市	6	21	自贡市	6
21	深圳市	6	21	西安市	6
21	六安市	6	21	舟山市	6
21	金华市	6	21	无锡市	6
21	安庆市	6	21	苏州市	6
21	杭州市	6	21	珠海市	6
21	孝感市	6	21	信阳市	6
21	扬州市	6	21	盐城市	6
21	吕梁市	6	21	江门市	6
21	亳州市	6	21	潍坊市	6
21	保定市	6	21	湘潭市	6
51	内江市	7	51	宜昌市	7
51	惠州市	7	51	绍兴市	7
51	南昌市	7	51	嘉兴市	7
51	咸宁市	7	51	东莞市	7
51	池州市	7	51	青岛市	7
51	淮安市	7	51	广州市	7
51	三门峡市	7	51	合肥市	7
51	宿迁市	7	51	湖州市	7
51	镇江市	7	51	晋城市	7
51	佛山市	7	51	石家庄市	7
51	渭南市	7	51	株洲市	7
51	沧州市	7	51	邢台市	7
51	宿州市	7	51	长沙市	7

排名	城市	SO ₂	排名	城市	SO ₂
77	雅安市	8	77	遂宁市	8
77	昆明市	8	77	大连市	8
77	宣城市	8	77	咸阳市	8
77	长春市	8	77	滁州市	8
77	随州市	8	77	泰州市	8
77	武汉市	8	77	南阳市	8
77	肇庆市	8	77	淮南市	8
77	徐州市	8	77	运城市	8
77	淮北市	8	77	唐山市	8
77	临汾市	8	96	眉山市	9
96	黄山市	9	96	重庆市	9
96	呼和浩特市	9	96	宁波市	9
96	承德市	9	96	宜宾市	9
96	南宁市	9	96	九江市	9
96	马鞍山市	9	96	荆州市	9
96	日照市	9	96	芜湖市	9
96	连云港市	9	96	鄂州市	9
96	常州市	9	96	乌鲁木齐市	9
96	岳阳市	9	96	黄冈市	9
96	天津市	9	96	郑州市	9
96	济南市	9	96	阜阳市	9
96	襄阳市	9	96	衡水市	9
96	平顶山市	9	96	德州市	9
96	驻马店市	9	96	济宁市	9
96	漯河市	9	126	兰州市	10
126	常德市	10	126	蚌埠市	10
126	泰安市	10	126	临沂市	10
126	焦作市	10	126	邯郸市	10
126	安阳市	10	126	鹤壁市	10
126	开封市	10	136	哈尔滨市	11
136	朝阳市	11	136	秦皇岛市	11
136	太原市	11	136	淄博市	11
136	商丘市	11	136	聊城市	11
136	濮阳市	11	136	新乡市	11
145	银川市	12	145	泸州市	12
145	晋中市	12	145	黄石市	12
145	长治市	12	145	许昌市	12
151	忻州市	13	151	宜春市	13
151	铜陵市	13	151	东营市	13
151	滨州市	13	151	周口市	13

排名	城市	SO ₂	排名	城市	SO ₂
151	菏泽市	13	158	沈阳市	14
159	包头市	15	159	西宁市	15
161	新余市	16	161	萍乡市	16
161	朔州市	16	161	枣庄市	16
165	葫芦岛市	18	165	阳泉市	18
165	锦州市	18	168	大同市	22

附表5 2021年10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	海口市	6	2	厦门市	10
3	福州市	11	3	黄山市	11
5	舟山市	13	6	广安市	14
7	遂宁市	15	7	贵阳市	15
7	南充市	15	7	惠州市	15
11	昆明市	16	12	深圳市	17
12	咸宁市	17	14	张家口市	18
15	内江市	19	15	拉萨市	19
15	丽水市	19	15	台州市	19
19	资阳市	20	19	益阳市	20
19	随州市	20	19	泰州市	20
19	黄冈市	20	19	常德市	20
25	雅安市	21	25	绵阳市	21
25	自贡市	21	25	新余市	21
25	南通市	21	25	孝感市	21
25	肇庆市	21	32	宜昌市	22
32	泸州市	22	32	南宁市	22
32	东莞市	22	32	安庆市	22
32	珠海市	22	32	盐城市	22
39	南昌市	23	39	六安市	23
39	宜春市	23	42	德阳市	24
42	乐山市	24	42	岳阳市	24
42	萍乡市	24	42	荆门市	24
42	淮南市	24	42	亳州市	24
49	朝阳市	25	49	中山市	25
49	信阳市	25	49	运城市	25
53	重庆市	26	53	大连市	26
53	宜宾市	26	53	宝鸡市	26
53	衢州市	26	53	南阳市	26
53	湘潭市	26	53	长沙市	26
53	驻马店市	26	62	达州市	27
62	铜川市	27	62	广州市	27
65	眉山市	28	65	大同市	28
65	宣城市	28	65	池州市	28
65	滁州市	28	65	三门峡市	28
65	长治市	28	65	蚌埠市	28
65	襄阳市	28	65	宿州市	28
65	周口市	28	76	九江市	29

排名	城市	NO ₂	排名	城市	NO ₂
76	荆州市	29	76	连云港市	29
76	佛山市	29	76	株洲市	29
81	北京市	30	81	成都市	30
81	上海市	30	81	温州市	30
81	淮安市	30	81	日照市	30
81	鄂州市	30	81	扬州市	30
81	江门市	30	90	忻州市	31
90	呼和浩特市	31	90	宁波市	31
90	苏州市	31	90	黄石市	31
90	宿迁市	31	90	镇江市	31
90	渭南市	31	90	阜阳市	31
99	哈尔滨市	32	99	银川市	32
99	泰安市	32	99	锦州市	32
99	淮北市	32	104	绍兴市	33
104	承德市	33	104	嘉兴市	33
104	无锡市	33	104	东营市	33
104	洛阳市	33	104	焦作市	33
104	漯河市	33	112	葫芦岛市	34
112	西安市	34	112	咸阳市	34
112	晋城市	34	116	金华市	35
116	青岛市	35	116	杭州市	35
116	南京市	35	116	许昌市	35
116	平顶山市	35	116	商丘市	35
116	开封市	35	124	沈阳市	36
124	包头市	36	124	长春市	36
124	西宁市	36	124	朔州市	36
124	聊城市	36	124	菏泽市	36
124	濮阳市	36	132	马鞍山市	37
132	秦皇岛市	37	132	湖州市	37
132	滨州市	37	132	临沂市	37
132	枣庄市	37	132	邯郸市	37
132	济宁市	37	132	临汾市	37
141	铜陵市	38	141	芜湖市	38
141	晋中市	38	141	潍坊市	38
141	德州市	38	146	兰州市	39
146	邢台市	39	146	鹤壁市	39
149	阳泉市	40	149	合肥市	40
149	吕梁市	40	149	徐州市	40
149	济南市	40	149	衡水市	40
149	安阳市	40	156	乌鲁木齐市	41

排名	城市	NO ₂	排名	城市	NO ₂
156	常州市	41	156	武汉市	41
156	石家庄市	41	156	淄博市	41
161	沧州市	42	162	郑州市	43
163	太原市	45	164	天津市	46
164	唐山市	46	164	新乡市	46
167	廊坊市	47	167	保定市	47

附表6 2021年10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	拉萨市	0.4	2	遂宁市	0.5
2	台州市	0.5	2	厦门市	0.5
2	舟山市	0.5	6	资阳市	0.6
6	张家口市	0.6	6	贵阳市	0.6
6	内江市	0.6	6	海口市	0.6
6	福州市	0.6	6	黄山市	0.6
6	丽水市	0.6	6	温州市	0.6
6	南通市	0.6	6	滁州市	0.6
6	信阳市	0.6	6	宿州市	0.6
19	雅安市	0.7	19	昆明市	0.7
19	德阳市	0.7	19	广安市	0.7
19	重庆市	0.7	19	成都市	0.7
19	惠州市	0.7	19	深圳市	0.7
19	自贡市	0.7	19	衢州市	0.7
19	淮安市	0.7	19	泰州市	0.7
19	蚌埠市	0.7	19	淮南市	0.7
33	绵阳市	0.8	33	南充市	0.8
33	眉山市	0.8	33	铜川市	0.8
33	北京市	0.8	33	上海市	0.8
33	宜昌市	0.8	33	大连市	0.8
33	呼和浩特市	0.8	33	宁波市	0.8
33	绍兴市	0.8	33	宣城市	0.8
33	宝鸡市	0.8	33	宜宾市	0.8
33	泸州市	0.8	33	嘉兴市	0.8
33	咸宁市	0.8	33	无锡市	0.8
33	金华市	0.8	33	九江市	0.8
33	东莞市	0.8	33	苏州市	0.8
33	安庆市	0.8	33	杭州市	0.8
33	珠海市	0.8	33	广州市	0.8
33	中山市	0.8	33	南京市	0.8
33	连云港市	0.8	33	合肥市	0.8
33	宿迁市	0.8	33	湖州市	0.8
33	镇江市	0.8	33	扬州市	0.8
33	肇庆市	0.8	33	佛山市	0.8
33	泰安市	0.8	33	盐城市	0.8
33	朔州市	0.8	33	荆门市	0.8
33	江门市	0.8	33	株洲市	0.8
33	沧州市	0.8	33	淮北市	0.8

排名	城市	CO-95per	排名	城市	CO-95per
33	湘潭市	0.8	33	枣庄市	0.8
79	南昌市	0.9	79	西安市	0.9
79	池州市	0.9	79	青岛市	0.9
79	芜湖市	0.9	79	常州市	0.9
79	吕梁市	0.9	79	亳州市	0.9
79	保定市	0.9	79	阜阳市	0.9
79	聊城市	0.9	90	乐山市	1.0
90	达州市	1.0	90	大同市	1.0
90	忻州市	1.0	90	哈尔滨市	1.0
90	银川市	1.0	90	新余市	1.0
90	南宁市	1.0	90	益阳市	1.0
90	咸阳市	1.0	90	六安市	1.0
90	长春市	1.0	90	随州市	1.0
90	日照市	1.0	90	晋中市	1.0
90	铜陵市	1.0	90	兰州市	1.0
90	乌鲁木齐市	1.0	90	岳阳市	1.0
90	黄冈市	1.0	90	常德市	1.0
90	东营市	1.0	90	石家庄市	1.0
90	渭南市	1.0	90	洛阳市	1.0
90	徐州市	1.0	90	潍坊市	1.0
90	济南市	1.0	90	临沂市	1.0
90	襄阳市	1.0	90	衡水市	1.0
90	长沙市	1.0	90	平顶山市	1.0
90	济宁市	1.0	90	商丘市	1.0
90	菏泽市	1.0	126	武汉市	1.1
126	滨州市	1.1	126	廊坊市	1.1
126	德州市	1.1	126	驻马店市	1.1
126	周口市	1.1	126	开封市	1.1
133	承德市	1.2	133	朝阳市	1.2
133	沈阳市	1.2	133	包头市	1.2
133	荆州市	1.2	133	三门峡市	1.2
133	鄂州市	1.2	133	南阳市	1.2
133	太原市	1.2	133	天津市	1.2
133	郑州市	1.2	133	焦作市	1.2
133	淄博市	1.2	133	漯河市	1.2
147	马鞍山市	1.3	147	黄石市	1.3
147	阳泉市	1.3	147	许昌市	1.3
147	濮阳市	1.3	152	孝感市	1.4
152	长治市	1.4	152	锦州市	1.4
152	唐山市	1.4	152	邢台市	1.4

排名	城市	CO-95per	排名	城市	CO-95per
157	葫芦岛市	1.5	157	秦皇岛市	1.5
157	临汾市	1.5	160	宜春市	1.6
160	西宁市	1.6	160	萍乡市	1.6
160	运城市	1.6	160	邯郸市	1.6
160	安阳市	1.6	160	鹤壁市	1.6
167	晋城市	1.7	168	新乡市	1.8

附表 7 2021 年 10 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	雅安市	67	2	西安市	69
3	北京市	70	3	哈尔滨市	70
5	成都市	72	5	咸阳市	72
5	长春市	72	8	德阳市	73
8	承德市	73	10	乐山市	74
10	眉山市	74	12	忻州市	76
13	绵阳市	77	14	大同市	79
15	南充市	80	16	达州市	81
17	资阳市	82	17	张家口市	82
19	宝鸡市	83	19	包头市	83
19	乌鲁木齐市	83	19	吕梁市	83
23	呼和浩特市	88	23	渭南市	88
23	保定市	88	26	朔州市	89
26	廊坊市	89	28	昆明市	92
28	西宁市	92	30	遂宁市	93
30	铜川市	93	30	太原市	93
33	唐山市	94	34	内江市	96
34	锦州市	96	34	石家庄市	96
34	天津市	96	38	沈阳市	97
39	晋中市	98	39	三门峡市	98
41	兰州市	99	42	阳泉市	100
43	贵阳市	101	44	广安市	102
44	海口市	102	46	拉萨市	103
47	银川市	104	47	葫芦岛市	104
47	朝阳市	104	50	长治市	106
51	福州市	109	51	秦皇岛市	109
51	临汾市	109	54	自贡市	112
54	运城市	112	56	邢台市	113
57	黄山市	116	57	上海市	116
57	新余市	116	60	重庆市	117
60	沧州市	117	62	丽水市	120
63	绍兴市	121	63	宜宾市	121
65	宜昌市	122	65	安阳市	122
67	大连市	123	67	衡水市	123
69	洛阳市	124	70	惠州市	126
70	郑州市	126	72	金华市	127
72	邯郸市	127	74	深圳市	128
74	宁波市	128	74	鹤壁市	128
77	温州市	129	77	宜春市	129

排名	城市	O ₃ -8H-90per	排名	城市	O ₃ -8H-90per
79	铜陵市	130	80	合肥市	131
80	焦作市	131	80	新乡市	131
83	台州市	132	83	常德市	132
83	滨州市	132	86	厦门市	133
86	宣城市	133	86	武汉市	133
86	濮阳市	133	90	泸州市	134
90	荆州市	134	90	德州市	134
93	南昌市	135	93	益阳市	135
93	晋城市	135	93	襄阳市	135
97	南宁市	136	97	泰安市	136
99	嘉兴市	137	100	六安市	138
100	南通市	138	100	萍乡市	138
100	潍坊市	138	100	济南市	138
100	平顶山市	138	100	聊城市	138
107	舟山市	139	107	芜湖市	139
109	九江市	140	110	无锡市	141
110	咸宁市	141	110	南阳市	141
110	许昌市	141	114	东莞市	144
114	马鞍山市	144	114	东营市	144
114	株洲市	144	114	湘潭市	144
114	淄博市	144	120	苏州市	145
121	安庆市	146	121	池州市	146
121	青岛市	146	121	开封市	146
125	滁州市	147	125	杭州市	147
127	珠海市	148	128	随州市	149
128	鄂州市	149	130	日照市	150
130	淮北市	150	132	淮安市	151
132	衢州市	151	132	信阳市	151
132	周口市	151	132	漯河市	151
137	孝感市	152	137	广州市	152
137	济宁市	152	137	商丘市	152
141	泰州市	153	141	岳阳市	153
141	长沙市	153	144	阜阳市	154
145	亳州市	155	146	黄石市	156
146	徐州市	156	148	蚌埠市	157
148	荆门市	157	148	驻马店市	157
151	中山市	158	151	宿州市	158
153	连云港市	159	153	南京市	159
155	宿迁市	161	155	常州市	161
155	淮南市	161	158	临沂市	162
159	湖州市	165	160	黄冈市	167

排名	城市	O ₃ -8H-90per	排名	城市	O ₃ -8H-90per
160	菏泽市	167	162	枣庄市	169
163	扬州市	170	163	镇江市	170
165	肇庆市	171	166	佛山市	176
167	盐城市	177	168	江门市	185