



《大气中国》报告特别篇专题

亚洲主要国家和城市 空气质量监测网络

关于本报告

亚洲清洁空气中心（CAA）于2022年编制《大气中国》系列报告的特别篇“十年清洁空气之路，中国与世界同行”，通过指标图集的方式呈现了中国过去（特别是关键十年）在清洁空气与气候变化领域的进展和成绩，并通过与东亚、南亚、东南亚国家、以及欧美典型国家对比，提供互鉴，并识别未来的改进方向。该报告覆盖了六组指标，包括空气质量、空气污染物排放、温室气体排放、能源、交通运输和重点工业行业。同时，在主报告之外，CAA围绕空气质量管理的主要议题编写专题文章。

环境空气质量监测为决策和研究提供数据支持，是空气质量管理的必要环节。本文对亚洲主要国家和城市的环境空气质量监测网络的建设与监测数据应用情况进行了介绍，信息均来自国家和城市政府部门发布的报告、新闻和数据，以及主流媒体报道。本文旨在为亚洲国家和城市的环境空气质量监测现状提供概览，识别共性与特征，为决策者和其他相关方提供信息参考，以制定针对性的策略、并开展相关领域的国际合作。

● 报告团队

撰稿人

衷楠 博士 高级环境研究员
张伟豪 空气质量项目主任

审稿人

万薇 博士 中国区项目总监

● 致谢

报告团队衷心感谢以下专家在报告审阅方面提供的帮助和指导：

伏晴艳 上海市环境科学研究院副院长
黄成 上海市环境监测中心副主任
李云婷 北京市生态环境监测中心大气室主任
(*按姓名拼音排序)

一、 中国环境空气质量监测网络发展迅速

在2012年前，中国的国家环境空气质量监测网络仅覆盖113个环保重点城市、共有661个国控监测站点，监测PM₁₀、SO₂、NO₂三种标准污染物。自2012年起，为支持新修订的环境空气质量标准（GB 3095-2012）的实施，中国开始着力建设覆盖全国所有地级及以上城市的环境空气质量监测网络，根据新标准监测PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃六项污染物，并对监测点位数量与布设位置、监测设备选择与安装调试、手工监测对比、空气质量评价等方面发布了技术规范或指南。截至2014年底，中国建成了覆盖全部338个地级及以上城市的1436个国控监测站点，对六项标准污染物进行连续在线监测。在建设过程中，中央政府共投资约11.3亿元，地方政府提供配套资金约6.9亿元。进入“十四五”后，中国扩建了监测网络，将国控站点数量增加至1734个，建设历程如表1。

表1 中国空气质量监测国控站点建设历程

阶段	年份	覆盖城市数量	站点数量
第一阶段	2012	74个地级及以上城市	496
第二阶段	2013	161个地级及以上城市	884
第三阶段	2014	全部338个地级及以上城市	1436
十四五扩建	2021	全部339个地级及以上城市	1734

在建设监测站点的同时，中国也在加强对监测业务的能力建设和管理。中国环境监测总站与地方环保部门分别开展多次技术培训，保证各地监测站点工作人员具备相应技术能力。目前，所有国控站点均由中国环境监测总站直接管理，负责数据的传输与审核，并建立质控运行管理体系、以及颗粒物手工监测比对体系，以保证监测数据质量。国控站点的运营维护通过公开招标委托第三方监测机构进行。中国环境监测总站定期组织专家对国控站点进行现场检查，并对第三方运维机构建立了黑名单制度和市场退出机制。除国控监测站点外，地方政府也在持续推进区（县）、乡（镇）的空气质量监测工作，共设立包括小微站和标准站在内的监测站点一万余个，形成了国家-省-市三级环境空气质量监测网络。

除了监测空气质量的站点，中国还建设了用于其他重要因子以及污染成因专项监测的站点网络，比如酸雨监测、沙尘天气影响监测、颗粒物组分监测、环境空气挥发性有机物监测、环境空气降尘量监测等，如表2。

表2 中国多功能环境空气监测网络（截止2022年底）

功能	覆盖范围	监测指标	监测方式
城市环境空气质量监测	全部339个地级及以上城市，1734个国控站点	SO ₂ 、NO-NO ₂ -NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、气象五参数（温度、湿度、气压、风向、风速）	每日24小时连续自动监测
区域（农村）环境空气质量监测	31个省（区、市），92个站点	31个区域（农村）站：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 61个区域站：SO ₂ 、NO-NO ₂ -NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、气象五参数、能见度 其中京津冀及周边5个区域站增设气溶胶、风廓线、温湿度垂直监测	每日24小时连续自动监测
背景环境空气质量监测	14个省（区），16个站点	SO ₂ 、NO-NO ₂ -NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、气象五参数、能见度；黑碳；降水量、电导率、pH、主要阴阳离子；CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O	每日24小时连续自动监测 湿沉降监测每24小时采样1次
酸雨监测	全部339个地级及以上城市，约1000个站点	pH、电导率、降水量及硫酸根、硝酸根、氟、氯、铵、钙、镁、钠、钾9种离子浓度	降雨（雪）时，每24小时采样1次

沙尘天气影响 环境空气质量 监测	6个省（区），78个 站点	PM ₁₀ 、TSP等	1-6月连续监测，其他时 间在沙尘天气发生时开展 实时监测。
大气颗粒物组 分监测	162个地级及以上城 市，共计173个手工 监测站点，172个自 动监测站点	PM _{2.5} 质量浓度；PM _{2.5} 中的水溶性离子； PM _{2.5} 中的无机元素；PM _{2.5} 中的元素碳、 有机碳、水溶性有机碳	手工监测：1次/天或1次 /3天 自动监测：每天24小时 连续监测
环境空气挥发 性有机物监测	全部339个地级及以 上城市，339个监测 站点	非甲烷总烃（NMHC）、非甲烷烃类 （PAMS）、醛酮类物质等	每小时自动监测或1次/6 天的手工监测
环境空气降尘 量监测	京津冀及周边地区、 长三角地区、汾渭平 原三个重点地区， 954个监测站点	环境空气降尘量	每月监测一次，每次采样 周期30天±2天
背景环境空气 ODS和HFCs监 测	7个国家大气背景站	CFC-11、CFC-12、CFC-113、CTC、 HCFC-22、HCFC-141b、HCFC-142b、 HFC-23等ODS和HFCs	在不同站点按周或季度开 展监测

来源：生态环境部，2019；生态环境部，2022

在监测手段方面，除地面固定监测站点外，中国还通过雷达、卫星遥感等方式对环境空气质量进行补充监测。2017年起，中国在京津冀及周边地区和汾渭平原布设了42台地基气溶胶激光雷达，可实时获取垂直方向上的气溶胶时空变化信息，用于研究大气污染源和传输情况。此外，生态环境部利用国产环境一号卫星、高分系列卫星等数据，结合国外遥感数据，实时获得PM_{2.5}等污染物、以及沙尘暴、秸秆焚烧等指标的监测结果，实现卫星遥感与地面站点数据的相互印证。在“十四五”期间，中国正在着力发展卫星遥感技术在碳排放监测、重点行业甲烷排放异常主动识别与实时响应、PM_{2.5}及O₃协同控制监测、气态污染物监测和大气污染源监测等方面的应用。

二、

亚洲国家间空气质量监测能力差距较大

为应对空气污染问题，全球很多国家都在加速建设空气质量监测网络，但多数国家并未开展常态化空气质量监测。UNEP的一项调查研究显示，在195个国家和地区中，仅有57个国家明确表示在开展持续的空气质量监测工作，约占总数的29%（UNEP，2021a）。在亚洲和太平洋地区，约60%的国家进行官方的常态化空气质量监测，监测污染物涵盖PM_{2.5}、PM₁₀、O₃、NO₂、SO₂、CO等常规空气污染物（UNEP，2021b）。监测手段除了包含传统的固定监测站外，卫星遥感和愈加广泛使用的低成本传感器被当作补充监测手段，提高了对可以长距离迁移的空气污染物的测量频率和分辨率。此外，亚洲也开展了相关区域合作，例如共同建立了涵盖中国、日本、韩国、俄罗斯、蒙古、缅甸、老挝、泰国、越南、柬埔寨、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚13个国家的东亚酸沉降监测网络（EANET），监测酸沉降物种和空气污染物。

但是，在亚洲范围内，空气质量监测能力在区域及国家间存在较大差异。图1展示了亚洲各国的官方空气质量监测站点数量。其中，中国、日本的站点数量较多，分别在1700和1400以上；其次是印度和韩国，站点数量介于500至1000之间。在东南亚，菲律宾和泰国站点数量较多，在100左右；在中亚和西亚，土耳其站点数量较多，在300以上。

图1 亚洲各国官方空气质量监测站点数量

来源：Clean Air Asia, 2024

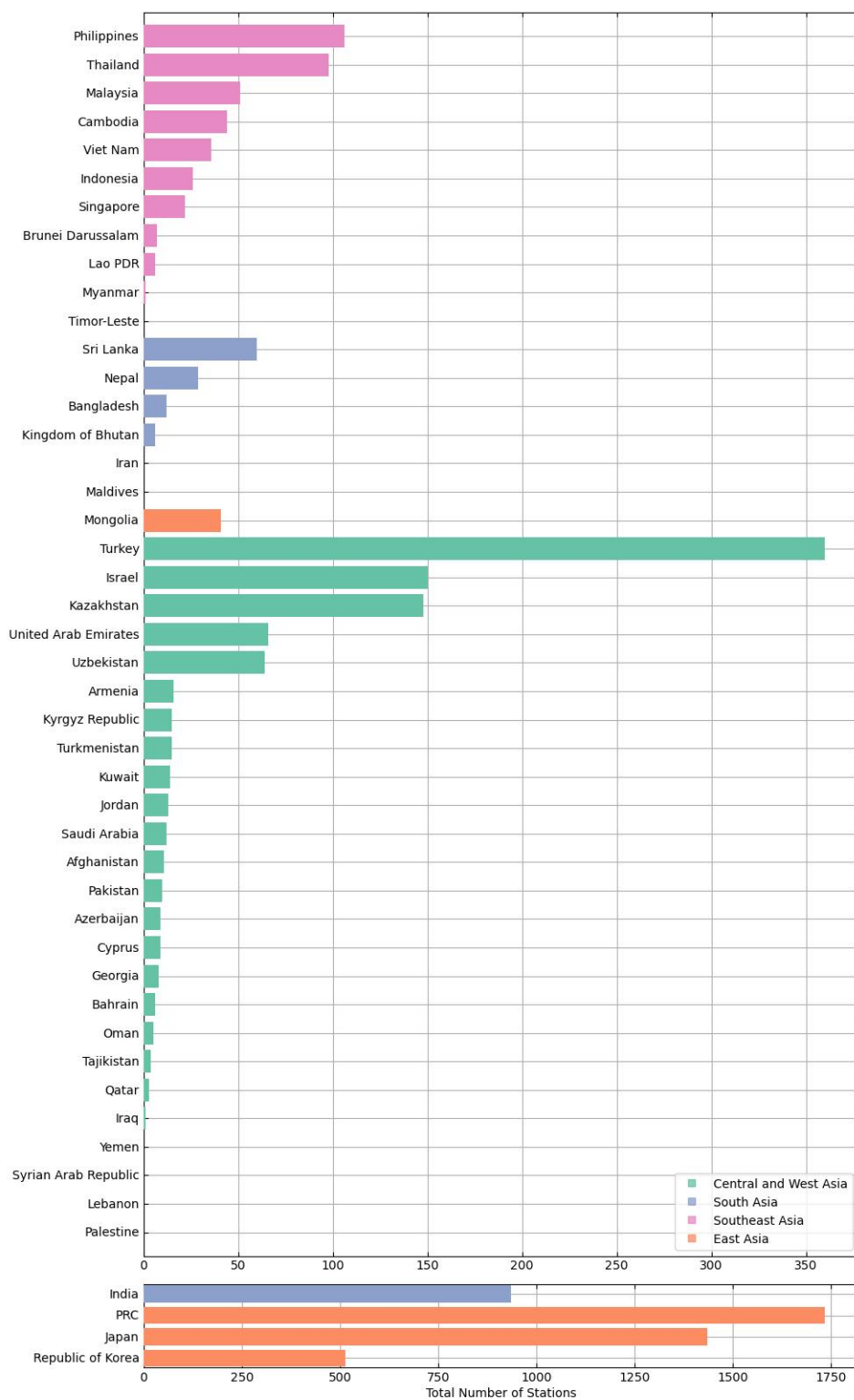


图2展示了亚洲各国按照区域划分的官方监测站点数量与人口的关系。整体上，东亚、中亚和西亚人均拥有的站点数量多于东南亚和南亚。

图2 亚洲各国官方空气质量监测站点数量与人口的关系（按区域划分）

来源：Clean Air Asia, 2024

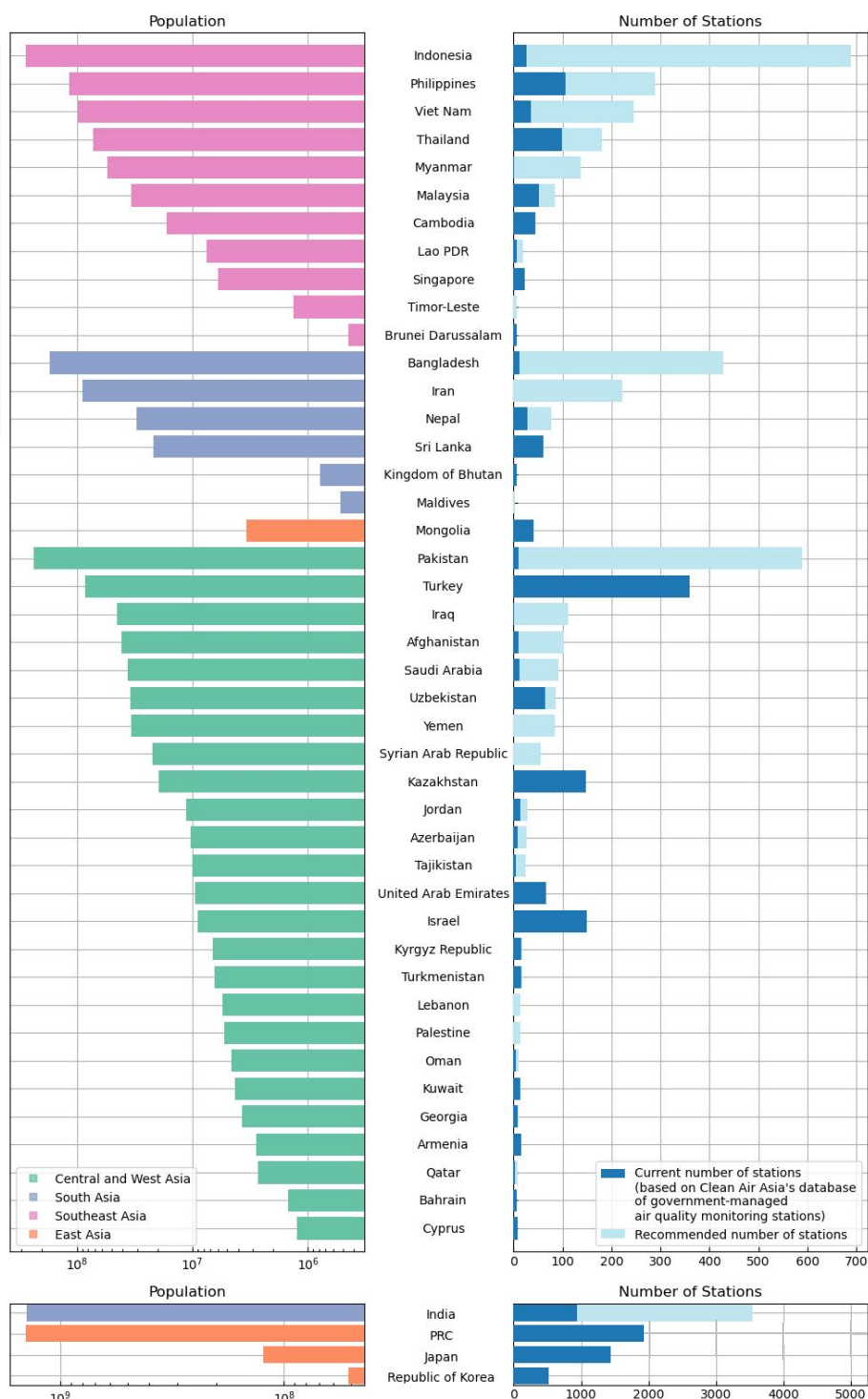
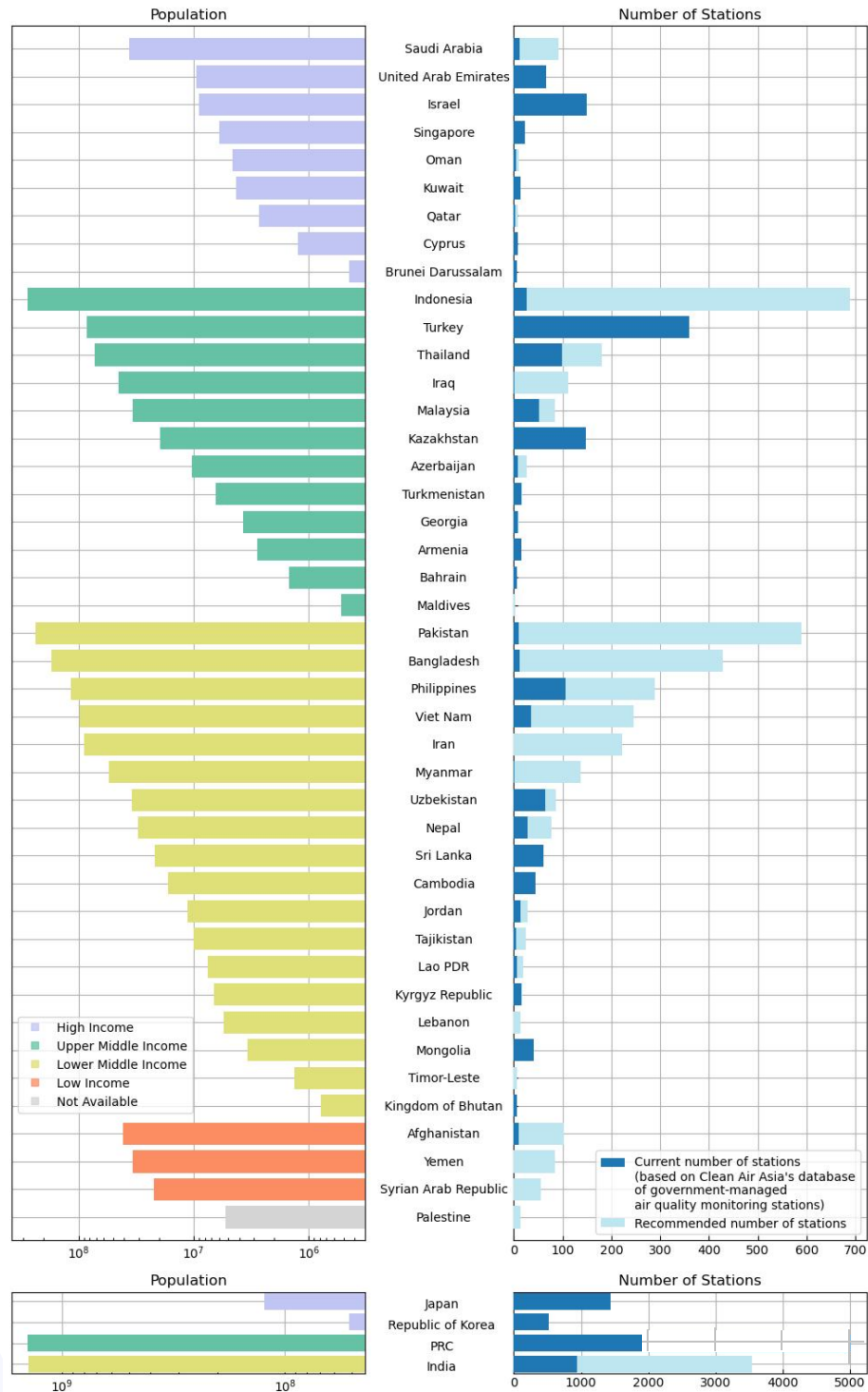


图3展示了亚洲各国按照收入水平划分的官方空气质量监测站点数量与人口的关系。整体上，相比其他收入水平，中低收入国家人均拥有的站点数量较少。

图3 亚洲各国官方空气质量监测站点数量与人口的关系（按收入水平划分）

来源：Clean Air Asia, 2024



监测能力欠缺的国家主要存在以下问题和挑战。在组织机构方面，部分国家对空气质量监测认识不足，使得相关事项未被政府赋予应有的优先级，从而导致利益相关方合作薄弱，对空气质量监测项目的参与和投资也不足。在技术管理方面，专门从事空气质量监测的工作人员的技术水平和人才储备亟待加强，具备经验与技能的工作人员的岗位转换造成了监测人才流失，而接替的负责人员通常需要重新学习先进设备的使用与维护、数据管理等专业技能。此外，充足和可持续的资金投入是维持空气质量监测系统运转的另一重要因素。几乎所有亚洲发展中国家的空气质量监测系统的建设都受益于外国赠款或技术援助，但赠款和援助的有限性和不可持续性造成了一些监测系统的建设工作在资金用尽后即被终止。一些国家和城市也开始拉动本地资金进行空气质量监测项目投资，但也大量存在缺乏可持续性的计划使得监测活动未能长久持续的现象（CAA, 2016）。

三、

部分南亚城市空气质量监测站点数量严重不足

监测站点的数量和分布是监测网络建设中的一个重要考虑因素，以确保对空气质量的监测是充分且具有代表性的。数量通常以城市为单位，根据人口分布和污染水平确定，在人口稠密、污染程度高的地区，需要建设的站点数量通常也更多。欧盟和美国是空气质量监测起步较早且能力领先的地区和国家，其对监测站的数量要求被国际上广泛参考，如表3。

表3 欧盟和美国对城市PM_{2.5}监测站点数量要求

欧盟			美国		
人口（千人）	低浓度	高浓度	人口（千人）	低浓度	高浓度
0-249	1	2	50-500	0	1
250-499	2	3	500-1000	1	2
500-999	2	3-4	>1000	2	3
1000-1499	3	6			
1500-1999	3	7			
2000-2749	4	8			
2750-3749	4	10			
3750-4749	6	11			
4750-5999	6	13			
≥6000	7	15			

注：欧盟的“低浓度”是指环境PM_{2.5}浓度介于限值的50%-70%之间；“高浓度”是指环境PM_{2.5}浓度高于限值的70%。美国的“低浓度”是指最近3年PM_{2.5}年均浓度的平均值低于限值的85%，“高浓度”是指最近3年PM_{2.5}年均浓度的平均值高于或等于限值的85%。

■ USEPA, 1999; European Parliament, 2008

表4列出了23个亚洲主要城市现有的监测站点数量，并与欧盟要求的最高采样站点数量进行对比。结果显示，大部分城市拥有的站点数达到或超过了欧盟要求的站点数量，但部分南亚城市如卡拉奇、达卡、科伦坡、加德满都监测站数量不足现象较为严重，卡拉奇所在国巴基斯坦全国的监测站点仅有六个。南亚地区作为亚洲空气污染最严重的地区，未来急需加强空气质量监测网络的建设。

表4 亚洲城市监测站数量及其基于欧盟要求的推荐站点数

国家	城市	2022年人口 (百万)	官方公开站点数	欧盟推荐站点数
中国	北京	21.84	35	15
中国	上海	24.75	19	15
中国	杭州	12.37	33	15
中国	南京	9.49	13	15
中国	广州	18.73	52	15
中国	深圳	17.66	15	15
中国	成都	21.26	14	15
中国	武汉	13.73	20	15
中国	西安	12.99	42	15
中国	香港	7.33	18	15
日本	东京	37.44	82	15
韩国	首尔	9.97	51	15
蒙古	乌兰巴托	1.67	15	7
印度	德里	32	40	15
印度	孟买	15.41	30	15
卡拉奇	巴基斯坦	17	3	15
孟加拉国	达卡	18.5	3	15
斯里兰卡	科伦坡	1.1	2	6
尼泊尔	加德满都	5	7	13
泰国	曼谷	10.7	83	15
越南	河内	8.25	35	15
印度尼西亚	雅加达	10.56	9	15

注：各城市的监测站点数量来自各市官方的空气质量信息发布平台或空气质量报告。

需要注意的是，上表中的对比仅为参考，因为部分亚洲国家尚未制定自己的站点建设方法。亚洲国家也不一定必须遵循欧盟的方法，因为各地社会经济状况、污染特征均有所不同，最终还是要根据当地实际情况建设监测网络以更加全面准确的获取本地的空气质量信息。例如，日本按照人口和居住地面积对各都道府县应建设的监测站数量进行规定，要求每75000名居民，或每25平方公里居住区设立一个监测站，以两者中较少者为各都道府县监测站的基本数量。中国则依据建成区城市人口和建成区面积来确定监测站点数量，如表5。当两者对应的点位数不同时，选取较多的点位数量。

表5 中国环境空气质量评价城市点设置数量要求

建成区城市人口（万人）	建成区面积（km²）	最少监测点数
<25	<20	1
25-50	20-50	2
50-100	50-100	4
100-200	100-200	6
200-300	200-400	8
>300	>400	按每50-60km²建成区面积设1个监测点，并且不少于10个点

来源：生态环境部，2013

四、 低成本传感器的应用日益广泛

低成本传感器（**low-cost sensor, LCS**）技术的不断发展使其逐渐成为监测空气质量的有效工具。相比传统固定监测站，**LCS**具有体积小、成本低、易于使用等优点。在缺乏政府运营的固定监测站的区域，**LCS**是一种可行的替代方案。亚洲的一些城市**LCS**的使用比重非常大，尤其是在缺乏固定监测站点的南亚国家城市，如孟加拉国的达卡、巴基斯坦的伊斯兰堡和斯里兰卡科伦坡，**LCS**在全部监测站点中占比超过**80%**（**IQAir, 2023**）。

在空气质量监测网络较为完善的地区，**LCS**也正在成为一种常用的补充监测手段。香港环保署对应用**LCS**监测空气质量进行了探索，并将其纳入了香港《清新空气蓝图2035》规划。香港未来将在东涌等新开发的区域的智慧路灯上安装**LCS**以收集实时的地区空气质量数据。香港环保署还支持香港科技大学建立“个人化实时空气污染风险信息系统”**PRAISE-HK**，结合**LCS**、大数据、空气质量监测系统等技术，逐步分析和预测香港街道层面的空气质量，向市民提供个人化的实时空气污染信息，并在**2019**年推出手机**APP**（香港环境局，**2021**）。

新加坡国家环境局在**2020**年启动了一项为期两年的试点项目，旨在使用**LCS**来提高局部地区空气质量监测的时空分辨率。项目发现通过将**LCS**网络的监测数据与空气扩散模型相结合，能够生成高分辨率的空气质量信息，以支持局部地区空气污染物的分析（**NEA**，**2021**）。

五、 空气质量信息发布形式呈现多元化和新颖化

建立空气质量监测系统的主要目的是保护公众健康，及时有效的信息发布是达成这一目的的的必要手段。短期来看，有效的空气质量信息发布便于公众采取应对空气污染的保护措施。长期来看，其还可以提升公众的环保意识，有助于为空气质量管理政策的制定和实施获取公众支持。

随着空气质量监测网络的逐渐完善，空气质量信息的发布方式日渐多元，常见的发布平台包括手机**APP**、网站、新闻、广播、公共显示屏等，使得信息可以触达各类人群。发布内容包含污染物浓度或空气质量指数（**AQI**）。以日本东京市为例，市环境局按小时发布每个监测站点的空气污染物浓度和气象数据，如图4。

图4 东京都环境局发布的实时空气质量信息截图

来源：https://www.taiki.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/taikikankyo/realtime/index_en.html

Choose measurement date

Year2024Month02Day19Hour16

Choose monitoring station classification

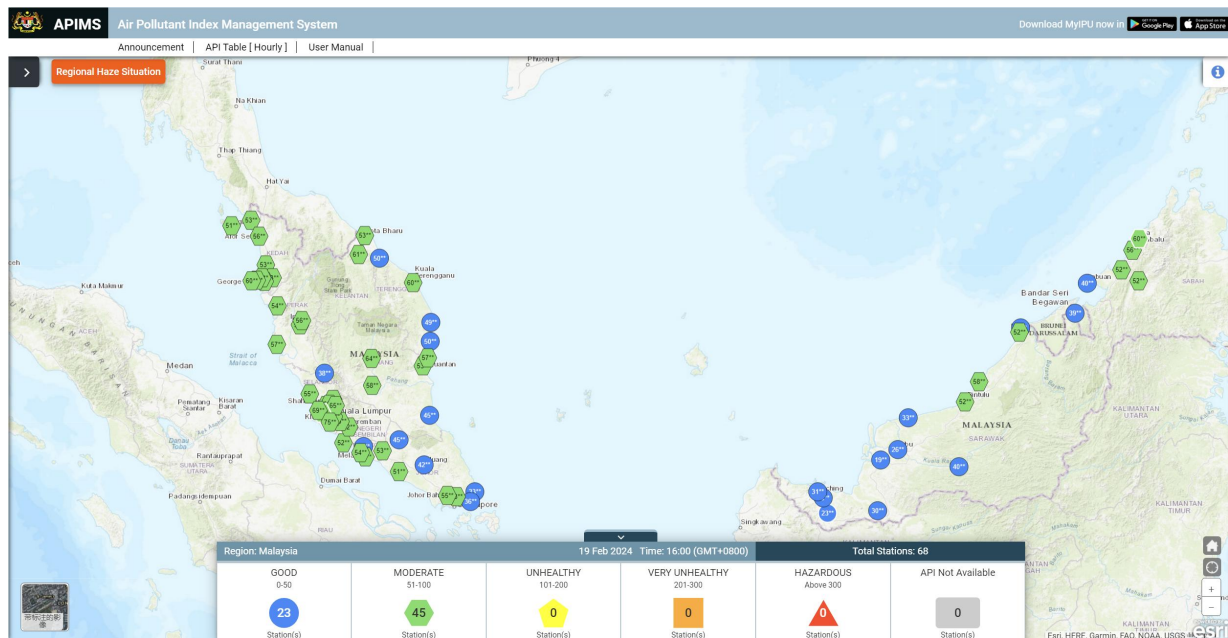
Ambient Air Monitoring Station

Monitoring Stations	Classification	SO2	OX	NO	NO2	NOX	CO	SPM	PM2.5	NMHC	CH4	WD	WS	TEMP	HUM	SR
		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	0.1ppm	μg/m ³	μg/m ³	pphmC	pphmC		0.1m/s	0.1℃	0.1%	0.01MJ/m2
Kanda Tsukasamachi, Chiyoda	Ambient	0	30	1	17	18		11	7			E	8	154	879	
Harumi, Chuo	Ambient	0	32	1	17	18		9	8	8	198	SSW	20	151	863	
Takanawa, Minato	Ambient		36	1	10	11		7	6	13	204	SW	10	151	914	
Daiba, Minato	Ambient	1	27	2	18	20		13	6	8	202	S	23	149	912	
Shinjuku, Tokyo Area	Ambient	0	31	17	14	31	2	3	2	10	205	-	-	153	925	27
Honkomagome, Bunkyo	Ambient		-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ojima, Koto	Ambient		32	1	14	15		9	8	10	200	SSW	32	150	901	
Yutakacho, Shinagawa	Ambient		37	1	10	11		9	5			SSW	21	150	910	
Yashio, Shinagawa	Ambient	0	33					9	8	6	199	S	26	151	911	
Himonya, Meguro	Ambient		39	1	7	8		8	5			SSE	44	150	909	32
Higashikojiya, Ota	Ambient	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Setagaya, Setagaya	Ambient	1	39	1	5	6	2	10	3	8	203	SSE	30	153	860	
Seijo, Setagawa	Ambient			-	-	-		-	-			-	-	161	845	
Udagawacho, Shibuya	Ambient		38	1	8	9		9	5			NW	18	153	884	
Wakamiya, Nakano	Ambient	0	39	0	3	3		7	3	6	202	S	62	160	857	
Kugayama, Suginami	Ambient		38	1	6	7		11	4	8	202	S	36	162	840	
Minami-Senju, Arakawa	Ambient	0	34	1	12	13	2	10	7			S	48	152	870	
Hikawacho, Itabashi	Ambient		38	1	8	9		5	4			SSW	26	157	839	
Shakujimachi, Nerima	Ambient		39	1	5	6	2	6	5	5	202	SSE	22	163	818	
Kitamachi, Nerima	Ambient		37	1	6	7		9	4			S	31	160	839	46
Nerima, Nerima	Ambient			1	6	7		7	3			S	44	158	851	
Nishiarai, Adachi	Ambient	0	38	1	9	10		7	3	7	198	S	39	157	883	
Ayase, Adachi	Ambient			-	-	-		-	7			S	53	148	907	
Kamakura, Katsushika	Ambient		33	1	14	15		10	4			SW	32	148	884	18
Mizumoto-koen, Katsushika	Ambient			1	11	12		10	5			SSW	37	149	911	
Shishibone, Edogawa	Ambient	1	33	2	14	16	2	8	5	7	209	SSW	38	149	882	17
Haruecho, Edogawa	Ambient		34	1	13	14		6	3			SSW	36	148	920	
Minamikasai, Edogawa	Ambient		28	2	19	21		11	4	6	197	S	43	145	950	
Katakuramachi, Hachioji	Ambient	0	36	1	4	5		0	2			S	74	159	787	

但是，对于大部分公众来说，呈现污染物种类和浓度的空气质量信息需要具备一定的专业知识才能理解，所以多数国家采用的较为常见的做法是向公众实时发布空气质量指数（**Air Quality Index, AQI**）。AQI是定量描述空气质量状况的无量纲指数，将环境空气中的各种空气污染物的浓度折算成统一指数，指数大小对应的不同的空气质量级别，并且会配以对应的颜色。不同国家指数的名称有所区别，中国、印度、泰国等多数国家称之为空气质量指数、韩国称为综合空气质量指数（**Comprehensive Air-quality Index, CAI**）、新加坡称为污染标准指数（**Pollutant Standards Index, PSI**）、马来西亚称为空气污染指数（**Air Pollutant Index, API**），其示例如图5。

图5 马来西亚自然资源、环境与气候变化部API管理系统截图

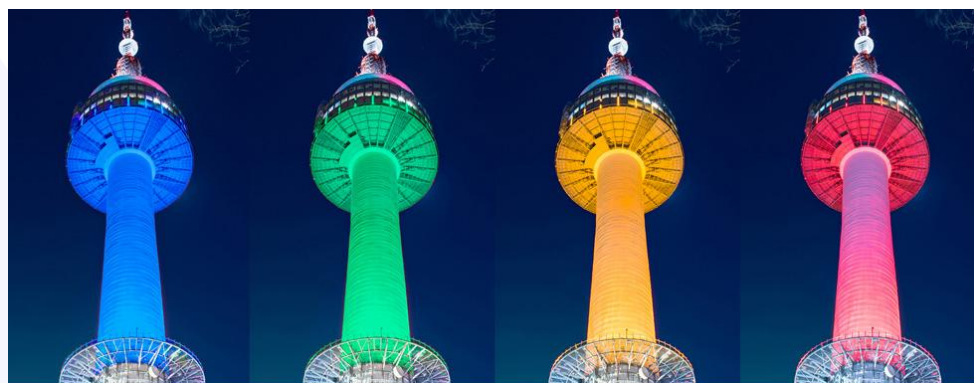
来源: <https://apims.doe.gov.my/home.html>



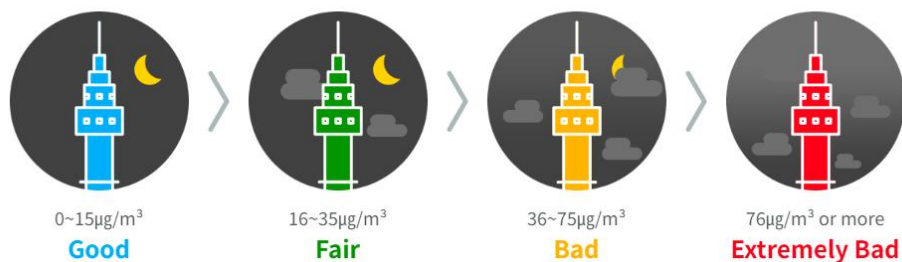
此外，一些城市还利用新颖生动的方式向公众传达空气质量信息。在韩国首尔，市政府通过南山首尔塔的灯光颜色向公众通报空气污染水平。蓝、绿、黄、红四种颜色的灯光代表四种污染级别，蓝色表明空气中 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度最低，空气质量最好；红色表明空气中 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度最高，空气质量最差，并提示人们谨慎进行户外活动并佩戴口罩，如图6。

图6 首尔塔四色灯光与代表的空气质量等级

来源：
https://www.seoutower.co.kr/en/tour/tower_light



The Four Levels of Microdust by Color



中国上海为了便于公众理解AQI，特别设计了“空气宝宝”的卡通形象，通过其表情与颜色的变化来呈现不同的空气质量水平，非常易于市民实时了解空气质量状况，并相应的做好防护，如图7。

图7 上海市“空气宝宝”卡通形象

来源：<https://sthj.sh.gov.cn>



六、 监测数据应用案例——城市空气质量达标评价

空气质量监测的主要目的之一是为检验环境空气质量是否达标提供数据基础。亚洲多数国家都制定了本国的环境空气质量标准，但如何利用监测数据进行空气质量达标评价，不同国家采用的方法有所区别。日本和中国香港的达标评价方法和欧美发达国家一致，首先以单个监测站点为基础单位进行达标判定，其次对单项污染物逐一进行评价。而且，二者还特别将监测站分为一般监测站和道路监测站，对两类监测站点分别进行达标评价。下面以2022年达标情况为例。

中国香港

香港的空气质量监测网络包括15个普通监测站和3个交通监测站，由香港环保署建设运营，位置分布如图8，针对每种污染物的监测站数量如表6。为了更好地监测高人口密度地区的空气质量，18个监测站的位置是参考USEPA指南并考虑到香港独特的高密度高层建筑确定的。

图8 香港空气质量监测网络

来源：
<https://www.aqhi.gov.hk/tc.html>



表6 香港监测各项污染物的监测站数量

	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
普通监测站	15	15	15	15	8	15
路边监测站	3	3	3	3	3	3

来源: <https://www.aqhi.gov.hk/tc.html>

香港2022年的达标情况如表7。所有监测站的PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂和CO均达到了香港空气质量目标中的浓度限值要求。12个一般监测站的O₃ 8小时浓度未达标，五个一般监测站的NO₂年度浓度未达标，三个路边监测站的NO₂ 1小时浓度和年度浓度均未达标。

表7 香港2022年度监测站点达标情况

污染物	取值时间	浓度限值 (µg/m ³)	允许超标次数	普通监测站		路边监测站	
				达标数量/ 总数量	达标率	达标数量/ 总数量	达标率
PM _{2.5}	24 小时	75	9	15/15	100%	3/3	100%
	年度	35	N/A				
PM ₁₀	24 小时	100	9	15/15	100%	3/3	100%
	年度	50	N/A				
SO ₂	10 分钟	500	3	15/15	100%	3/3	100%
	24 小时	125	3				
NO ₂	1 小时	200	18	15/15	100%	0/3	0
	年度	40	N/A	12/15	80%	0/3	0
CO	1 小时	30000	0	8/8	100%	3/3	100%
	8 小时	10000	0				
O ₃	8 小时	160	9	3/15	20%	3/3	100%

来源: 香港环境保护署, 2023

○ 日本东京

东京的空气质量监测网络有82个24小时运行的空气质量监测站。这些监测站由东京都政府安装和运营，包括安装在住宅区的47个环境空气监测站，用于测量总体空气质量；35个安装在主要道路或路口附近的路边空气监测站，用于确定汽车尾气排放的影响。位置分布如图9，针对每种污染物的监测站数量如表8。

○ 图9 东京空气质量监测网络

来源：东京都环境局，2023a



表8 东京监测各项污染物的监测站数量

	PM _{2.5}	SPM	SO ₂	NO _x	CO	Ox
环境空气 监测站	47	47	20	44	11	41
路边空气 监测站	35	35	5	35	17	0

来源：东京都环境局，2023a

东京2022年的达标情况如表9，全部监测站的PM_{2.5}、SPM、SO₂、NO₂、CO监测数据均能达到日本国家环境空气质量标准，全部站点的光化学氧化剂Ox均未达标。

表9 东京2022年监测站达标情况

	取值时间	浓度限值	环境空气监测站		路边空气监测站	
			达标数量/	达标率	达标数量/	达标率
			总数量		总数量	
PM _{2.5}	24 小时	35μg/m ³	46/46	100%	33/33	100%
	年度	15μg/m ³				
SPM	24 小时	100μg/m ³	46/46	100%	33/33	100%
	1 小时	200μg/m ³				
SO ₂	24 小时	0.04ppm	19/19	100%	5/5	100%
	1 小时	0.1ppm				
NO ₂	24 小时	0.04-0.06 ppm	43/43	100%	33/33	100%
CO	24 小时	10ppm	10/10	100%	15/15	100%
	8 小时	20ppm				
Ox	1 小时	0.06ppm	0/40	0	-	-

来源：东京都环境局，2023b；东京都环境局，2023c

七、 总结

亚洲各国之间的空气质量监测能力差距较大，东亚地区国家相对较为领先。其中，中国在过去的十年间不断加强空气质量监测网络的建设，监测技术水平快速发展，管理机制不断完善。监测网络已覆盖全国所有地级及以上城市，共包含**1734**个国控监测站点，以及一万余个区（县）、乡（镇）级监测站点，未来仍将加强多平台监测大数据融合应用、低成本传感器的业务化应用、不同时空尺度上的空气质量预测预报等方面的技术发展与应用，并探索优化空气质量达标评价方法。中国的监测能力在过去跨越式发展的过程中，在监测规范、管理机制、数据质控、信息发布、数据应用等方面积累了大量不同发展水平的经验做法，可为其他亚洲发展中国家提供参考与借鉴，助力改善更多亚洲城市的空气质量，保护公众健康。

参考文献

生态环境部 (2019). 中国空气质量改善报告2013-2018年.

生态环境部 (2022). 2022年国家生态环境监测方案.

Clean Air Asia (2024). 2023 Asia Air Quality Status and Trends Report.

United Nations Environment Programme (2021a). Actions on Air Quality: A Global Summary of Policies and Programmes to Reduce Air Pollution. Nairobi.

United Nations Environment Programme (2021b). Actions on Air Quality in Asia and the Pacific. Nairobi.

Clean Air Asia (2016). Guidance Framework for Better Air Quality in Asian Cities. Pasig City, Philippines.

USEPA (1999). Network Design Criteria for Ambient Air Quality Monitoring. <https://www.ecfr.gov/current/title-40/chapter-I/subchapter-C/part-58#Appendix-D-to-Part-58>

European Parliament (2008). Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32008L0050>

生态环境部 (2013). 环境空气质量监测点位布设技术规范 (试行). https://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/bz/bzwb/jcffbz/201309/t20130925_260810.htm

北京市生态环境局 (2023). 环境质量. <https://sthjj.beijing.gov.cn/bjhrb/index/hjzl/index.html>

上海市生态环境局 (2023). 生态环境质量. <https://sthj.sh.gov.cn>

杭州市生态环境局 (2023). 浙江省环境空气质量指数发布平台. <https://aqi.zjemc.org.cn/aqi/flex/index.html#/>

南京市生态环境局 (2023). 空气质量. <http://sthjj.nanjing.gov.cn/>

广州市生态环境局 (2023). 空气质量实时状况. <http://112.94.69.56:8059/eco-web/#/eco/kqzl>

深圳市生态环境局 (2023). 空气质量总览. <http://112.94.69.56:8059/eco-web/#/eco/kqzl>

成都市生态环境局 (2023). 空气质量. <https://sthj.chengdu.gov.cn/cdhbj/c111058/sjzx.shtml>

武汉市生态环境局 (2023). 环境数据. <https://sthj.chengdu.gov.cn/cdhbj/c111058/sjzx.shtml>

西安市生态环境局 (2023). 西安市实时空气质量状况. <http://113.140.66.226:8024/sxAQIWeb/StationInfo.aspx?cityCode=NjEwMTAw>

Seoul Metropolitan Government. 측정소및전광판. <https://cleanair.seoul.go.kr/information/monitorList.do#>

E. Davaanyam (2020). Air Quality Monitoring in Mongolia.
Anumita Roychowdhury (2020). Capital Gains: Clean Air Action In Delhi-NCR: What Next?. <https://www.jstor.org/stable/resrep37960.4>

Mumbai Live (2019). Mumbai All Set To Get Country's Largest Air Quality Monitoring Network. <https://www.mumbailive.com/en/environment/mumbai-all-set-to-get-country-s-largest-air-quality-monitoring-network-45179>

Ahmed, Dilshad (2021). "Spatio-temporal variations of lower tropospheric pollutants and their relation with meteorological factors in Karachi, Pakistan."

Ministry of Environment, Forest and Climate Change Government (2019). AMBIENT AIR QUALITY in Bangladesh.

Central Environmental Authority (2023). Air Resource Management and Monitoring Unit. <http://cea.lk/web/en/air-quality>

Department of Environment (2021). Air quality status of Nepal 2016-2020 Main report. <http://doenv.gov.np/progressfiles/Main-report-60120-1660561765.pdf>

National Environment Agency (2019). Environmental Protection Division Annual Report 2018. <https://www.nea.gov.sg/corporate-functions/resources/publications>

Bangkok Metropolitan Administration (2023). Bangkok Air Quality. <http://airquality.airbkk.com/PublicWebClient/#/Modules/Aqs/HomePage>

Hanoi People's Committee (2023). Hanoi Air Quality Monitoring Network. <https://moitruongthudo.vn/>

Environment Agency of DKI Jakarta (2019). Toward Clean Air Jakarta. <https://www.vitalstrategies.org/resources/toward-clean-air-jakarta-improving-air-quality-in-jakarta-in-the-near-and-long-term/>

IQAir (2023). 2022 World Air Quality Report: Region & City PM2.5 Ranking. <https://www.iqair.cn/cn/world-air-quality-report>

香港环境局 (2021) .香港清新空气蓝图2035. https://www.eeb.gov.hk/sites/default/files/pdf/Clean_Air_Plan_2035_chi.pdf

National Environmental Agency (2021). State of the environment: Air and water quality. https://www.nea.gov.sg/docs/default-source/resource/publications/soe_report.pdf

香港环境保护署 (2023) , 2022年香港空气素质. https://www.aqhi.gov.hk/api_history/tc_chi/report/files/AQR2022c_final.pdf

東京都环境局 (2023a). 大気汚染測定結果ダウンロード. https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/torikumi/result_measurement.html

東京都环境局 (2023b). 東京都自動車排出ガス測定局 (自排局) の測定結果2022 (令和4) 年度. https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/torikumi/result_measurement.files/2022tokeiRoadside.xls

東京都环境局 (2023c). 東京都一般環境大気測定局 (一般局) の測定結果2022 (令和4) 年度. https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/torikumi/result_measurement.files/2022tokeiAmbient.xls



电话/传真: +86 10 8532 6172

Email: china@cleanairasia.org

微博: @亚洲清洁空气中心

官网: www.cleanairasia.cn / www.cleanairasia.org

地址: 北京市朝阳区秀水街1号建国门外外交公寓3-41, 10060

