

一、空气质量常识

（一）空气质量与污染物

空气质量的好坏依据空气中污染物浓度的高低来判断。空气污染是一种复杂的现象，在特定时间和地点质量受许多因素影响。来自固定和流动污染源的人为排放是影响空气质量的最主要因素之一，城市的建筑密度、地形地貌和气象等也是影响空气质量的重要因素。

空气中的污染物主要分为两类：有害气体和颗粒物。有害气体主要有二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、碳氢化合物、臭氧等；颗粒物主要指粉尘、酸雾、气溶胶等。

（二）空气污染的来源

空气污染源可分为自然污染源和人为污染源两大类。自然污染源是由



自然原因（如火山爆发，森林火灾等）而形成的，人为污染源则由人们从事生产和生活活动而形成。在人为污染源中，又可分为固定的（如烟囱、工业排气筒等）和移动的（如汽车、火车、飞机、轮船等）两种。

城市空气污染的来源主要有：工业燃料燃烧排放有害物质，机动车排气，道路交通、建筑施工、垃圾清运等产生扬尘，餐饮业油烟以及燃放烟花爆竹等。另外，外来浮尘天气影响以及大面积秸秆燃烧等也是空气污染的来源。

（三）颗粒物污染

PM是颗粒物（particulate matter）的英文缩写。

通常粒径在10微米以上的颗粒物，会被挡在人的口腔和鼻腔中并可通过痰液、鼻涕等排出体外，或被鼻腔内的绒毛阻挡，对人体健康危害较小；

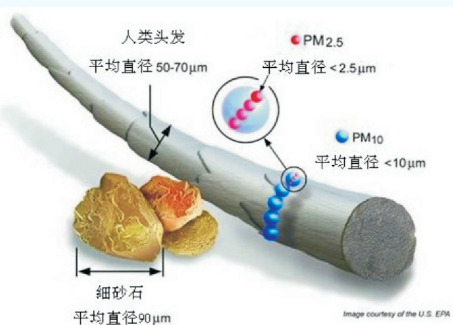
PM₁₀是指环境空气中空气动力学当量直径在10微米以下的颗粒物的总称。PM₁₀能够随着人体呼吸进入上呼吸道，称为可吸入颗粒物或细颗粒物；

粒径在2.5微米以下的颗粒物（简称 $PM_{2.5}$ ，也称为细颗粒物）则不易被呼吸道阻挡，被吸入人体后会直接进入支气管和肺泡，干扰肺部气体交换，并引发其他疾病。

随着我国国民经济的迅速增长和城市化进程的加快，我国空气污染的状况和性质正在发生显著变化：传统污染物二氧化硫和总悬浮颗粒物得到一定控制，氮氧化物浓度有上升的趋势，空气中可吸入颗粒物成为我国大部分城市的首要空气污染物。研究表明，以臭氧（ O_3 ）和细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）为特征的复合性空气污染正在成为影响人民生活质量和导致严重环境效应的重大污染问题。细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）是空气复合污染的关键污染物，其污染状况、化学特征、形成机制及其来源已成为当前国内外研究的重大科学问题。

1、 $PM_{2.5}$ 的特点

$PM_{2.5}$ 的特点是在大气中的停留时间长，输送距离远，能随空气一起流动，相当于人头发丝的1/20大小，肉眼是无法察觉的，被吸入人体后会进入支气管与肺泡，干扰肺部的气体交换，引发包括哮喘、支气管炎和心血管病等方面的疾病。这些颗粒还可以通过支气管和肺泡进入血液，其中的有害气体、重金属等溶解在血液中，对人体健康的伤害更大。



2、 $PM_{2.5}$ 的主要来源

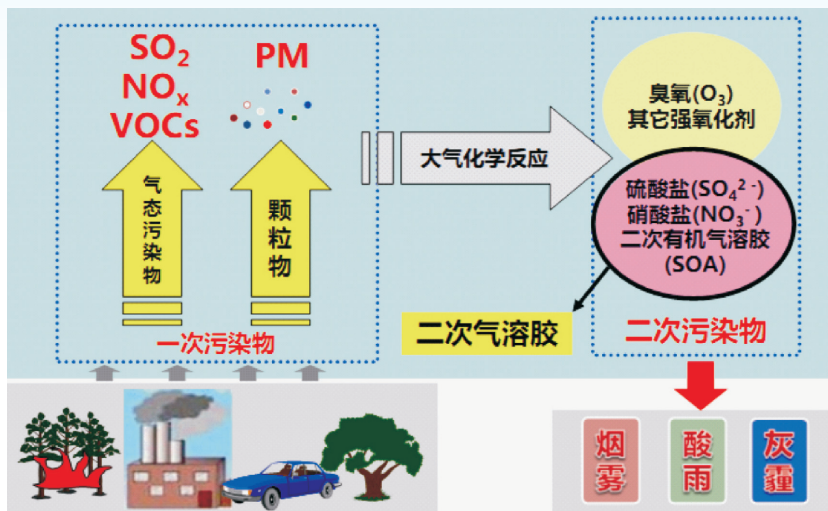
在 PM_{10} 组分中， $PM_{2.5}$ 平均占到 PM_{10} 的50%–80%。 $PM_{2.5}$ 不是一种单个的空气污染物，而是由来自许多不同自然污染源的大量不同化学成分组成的一种复杂而可变的污染物。 $PM_{2.5}$ 既来源于自然，也来源于人为。

自然来源包括：风扬尘土、火山灰、森林火灾、漂浮的海盐、花粉、真菌孢子、细菌等。

PM_{2.5}的主要来源还是人为排放。就产生过程而言, PM_{2.5}可以由污染源直接排出(称为一次颗粒物或一次粒子), 也可以是各污染源排出的气态污染物在大气中经过复杂的化学反应而生成的(称为二次颗粒物或二次粒子)。直接排放主要来自燃烧过程, 比如化石燃料(煤、汽油、柴油)的燃烧、生物质(秸秆、木柴)的燃烧、垃圾焚烧。在空气中转化成PM_{2.5}的气体污染物主要有二氧化硫、氮氧化物、氨气、挥发性有机物, 受到日光照射后所产生的硫酸盐、硝酸盐及有机碳等二次颗粒物。其它的人为来源包括: 道路扬尘、建筑施工扬尘、工业粉尘、厨房烟气等。

3、PM_{2.5}形成机理

PM_{2.5}的来源广泛, 成因复杂, 一般形成机理可以分为三种: 一是直接以固态形式排出的一次粒子; 二是由高温下排放的过饱和和气态物质冷凝而成的一次粒子; 三是由气态前体污染物经过复杂的大气多相化学反应转化而成的二次粒子。二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物是大气中二次颗粒物形成



PM_{2.5}的一般形成机理

的重要前体污染物，这些物质在大气中发生化学或光化学反应，产生二次颗粒物。在空气中，含氢、氧、氮、碳和硫等元素的化合物通过复杂的化学变化，二氧化硫生成硫酸铵，氮氧化物生成硝酸铵，这些化合物又通过反应生成粒径较小的颗粒物。由于这些颗粒物亲水性较强，在空气中很快发生团聚，生成影响空气质量的PM_{2.5}。

4、关于PM_{2.5}的防护措施

防范PM_{2.5}对健康的伤害，要从日常生活着手，养成节约用电、少开车、不吸烟、远离二手烟的自觉行为。坚持“公交优先”，倡导绿色出行，降低小汽车空载率。

汽车尾气不仅危害长时间在道路周边行走的人，也危害司机。长时间堵车时、汽油得不到完全燃烧，最好熄火，尽量少开车窗。

大雾、大风天气少开窗，老人、小孩、晨练者以及心肺疾病患者等易感人群最好不要外出，正常人群也要减少体育运动和负重的户外活动。大雾、大风天气如果需要长时间待在户外，最好戴上口罩，口罩虽然不能完全阻止吸入PM_{2.5}，但还是能够起到一定的阻碍作用。回到室内一定要及时洗脸、洗手、漱口，清洗鼻腔。

（四）二氧化硫

二氧化硫是一种无色气体，带有刺鼻的气味。它源自矿物燃料（煤和石油）的燃烧以及对含有硫磺的矿物的冶炼。人为的二氧化硫主要来源是为家庭取暖、发电和机动车而燃烧含有硫磺的矿物燃料。

二氧化硫可影响呼吸系统和肺功能，并刺激眼睛。呼吸道的炎症导致咳嗽、粘液分泌、加重哮喘和慢性支气管炎并使人们更易患呼吸道感染。当二氧化硫与水结合时形成硫酸，这是酸雨的主要成分，是造



成树木死亡的原因之一。

（五）二氧化氮

二氧化氮是一种棕红色有刺激性臭味的气体。人为释放二氧化氮的主要来源是燃烧过程，例如供热、发电以及机动车和船舶的发动机。硝酸、氮肥、炸药的生产过程也会产生二氧化氮。二氧化氮是硝酸盐气溶胶的主要来源，是构成PM_{2.5}和在紫外线作用下产生臭氧的主要成分。同时，二氧化氮是形成光化学烟雾的主要因素之一，也是酸雨的来源之一。

作为一种空气污染物，二氧化氮可引起呼吸道严重发炎。流行病学研究表明，哮喘儿童发生支气管炎症状的增多与长期接触二氧化氮有关，长期吸入能导致肺部结构改变。

（六）一氧化碳

一氧化碳是一种无色、无臭、无刺激性的气体。主要来源于燃料的不完全燃烧和机动车尾气。

一氧化碳具有毒性，短期接触：使人疲劳；有心脏疾病的人胸痛；使视力及协调能力受损；非常高浓度的一氧化碳进入人体之后会和血液中的血红蛋白结合，进而使血红蛋白不能与氧气结合，从而引起机体组织出现缺氧，导致人体窒息死亡。长期接触：影响心血管系统；影响中枢神经系统。

（七）臭氧

臭氧是氧的同素异形体，在常温下，它是一种有特殊臭味的蓝色气体，是地球大气中的一种重要痕量气体，对人类生活环境有着重要的影响。如按其高度分布分，可划分为平流层臭氧和对流层臭氧。平流层臭氧主要集中于10公里至30公里高度，大气中90%以上的臭氧存在于平流层，可起到保护地球、抵御紫外辐射的作用，是需要人类保护的大气臭氧层。但在近地面的对流层，却因为危害人体健康被列为大气污染物。

与二氧化硫、一氧化碳等气态污染物不同，空气中的臭氧不是污染源直接排放的一次污染物，而是通过污染源排放的氮氧化物、挥发性有机物在大气中通过光化学反应生成的，因此臭氧又被归纳为空气中的二次污染物。

空气中的臭氧生成过程较为复杂，在空气中产生较高臭氧浓度的前提

是需要有较高浓度的氮氧化物和挥发性有机物，后两者又被称为臭氧的前体物。但当空气中挥发性有机物浓度非常高的时候，臭氧又会和挥发性有机物发生反应而被消耗。

作为臭氧前体物，氮氧化物主要来自燃烧过程，其排放源主要包括电厂、机动车尾气和工业及民用锅炉。臭氧的另一前体物——挥发性有机物的来源就复杂得多，除了机动车尾气排放外，加油站油气挥发、燃煤、建筑工地油漆、工业喷涂、餐饮烹饪等均是城市空气中挥发性有机物的主要来源。此外，树木、花卉等在光合作用和高温下，也会释放出化学活性很高的挥发性有机物，对空气中臭氧的生成发挥重要的作用。

适合的气象条件也是城市产生臭氧污染的重要因素，足够的阳光促进臭氧生成的光化学反应。在光照和较高温度条件下，臭氧由前体污染物氮氧化物和挥发性有机物快速反应生成，因此臭氧浓度随着季节和时间变化，高值往往存在于夏季和每日中午时分。而静稳的大气可以使生成的臭氧不断积累起来。因此，在少云、无风的天气条件下容易出现臭氧污染。

为了控制臭氧污染，需要控制其前体物氮氧化物和挥发性有机物排放。但由于臭氧前体物既通过光化学反应生成臭氧，又通过和臭氧的反应消耗臭氧，因此前体物的浓度与臭氧的浓度存在复杂的非线性关系。这一关系，由每个城市所处的地理环境和污染源排放状况决定。

(八) 雾与霾

气象学上把大气中大量细微的干性尘粒、烟粒、盐粒等均匀地悬浮在空中，使水平能见度小于10千米的空气混浊现象称为霾，也称雾霾。发生雾霾时相对湿度不大，其厚度较厚，可达1~3千米左右。

随着人类活动程度的增强和工业化、城镇化的发展，大气中的污染物增多，雾和霾其实并不是很容易区分。对于大雾，也许人们的感觉能够准确



一些，可以判断出雾的存在，但是轻雾和霾就比较难区分。如在早晨和晚上相对湿度比较大的时候，人们感觉天气是雾的形式。但是到了中午，由于光照增强，水分蒸发，这时候感觉到的灰蒙蒙的天气更多的就是霾了。大多数时间这两种现象混合在一起，尽管在概念定义上有明确的界定，但在实际观测和研究中却并不是太容易区分，所以目前做研究的时候经常统一称为雾霾天气。

（九）逆温层

一般情况下，在低层大气中，气温是随高度的增加而降低的，但有时在某些层次可能出现相反的情况，气温随高度的增加而升高，这种现象称为逆温。出现逆温现象的大气层称为逆温层。逆温层的出现主要是空气下沉，绝热增温所引起。因此，在高压脊(如副热带高压脊、大陆性反气旋南下)或热带气旋外围下沉气流区支配下，都有机会出现逆温层。受逆温层影响的地区，大气都趋于稳定，对流不易发生。因此，除寒潮所带来的逆温外，一般逆温现象都会引致地面风力微弱，空气中的悬浮粒子因而聚积而使空气素质变得恶劣。

（十）灰霾天气成因与应对

形成灰霾天气的原因是：在大气环流相对稳定时期，大气层结稳定，近地层空气流动(风速)很小，大气会形成上暖下冷的逆温层。加上近地层空气湿度大，以及各种污染物的堆积，从而形成了灰霾天气。

灰霾天气出现时，一般都伴随着静小风、强日照和低相对湿度。严重的灰霾天气无一例外地都出现在边界层强逆温的情况下，逆温层如同一个锅盖，限制其内物质的扩散和稀释；另一方面，城市化、工业化的发展造成下垫面属性改变，也使得城市大气边界层的物理结构在发生变化。总的来说，灰霾产生的原因是因为城市扩散条件不好，冷空气不强，风速不大，这个时候城市中的各种污染物无法得到及时扩散，并在近地面积聚，若又加上天旱少雨，日照强烈，湿度较小，污染物之间就容易发生各种光化学反应，形成灰霾。

在灰霾天气条件下，空气中的烟尘和污染物较多，不利于慢性支气管

炎和哮喘病人的健康。在这样的空气中停留一定时间后，心脏病和肺病患者症状会显著加剧，健康人群中也会出现不适症状。另外，灰霾天气出现时，由于光线不足，很容易使人的心情忧郁和情绪低落，甚至会诱发抑郁症。

首先，要注意天气的变化，一旦出现灰霾天气，应尽量减少外出，更不要在这种天气下做锻炼；要多喝水，并适当在水泥地面洒一些水，压灰尘；心脏病和呼吸道疾病患者应减少体力消耗，少做户外活动；注意情绪调节，光线太暗时，尽量打开电灯，听听音乐，尽可能地控制忧郁烦闷情绪，防止疾病的发生。

汽车尾气是灰霾形成的重要因素，因此在车辆繁忙的交通要道，灰霾情况会显得尤其严重，能见度比其他地方更低。我国机动车使用的油品质量低，排放水平不高，机动车已经成为大中城市的重要污染源，直接导致城市灰霾天气增加，汽车尾气污染型城市增多。

二、空气质量监测与信息发布

（一）空气质量监测点位类别

我国环境空气质量监测点位分为4类：污染监控点、空气质量评价点、空气质量对照点和空气质量背景点。

污染监控点：用于监控污染源对周围环境的影响，其代表尺度约为半径几百米范围，常常是污染物高浓度地区。

空气质量评价点：用于评价城市不同功能区的空气质量状况和变化趋势。其空间代表尺度为半径500米到4公里范围，反映了这一空间范围内污染物的整体水平。

空气质量对照点：用于监测不受当地城市污染影响的城区地区空气质量状况，代表尺度为半径几十公里范围。

空气质量背景点：用于监测国家或大区域范围的空气质量背景水平，其代表尺度为半径几十公里以上范围。

（二）空气质量监测点位的筛选与优化

理想情况下，监测点位的数量越多、空间覆盖面越大越好。但监测体系的完善程度应与当地的经济社会发展水平、污染形势和环境管理水平相协调，并与环境污染防治工作紧密结合。因而监测网络的建设是一个逐步完



善、不断更新的过程。由于监测点位的建设、运行和维护管理需要耗费大量的人力和物力，因此在实际中监测点位不可能遍布城市各个街区，而是通过有限的监测点位来最大程度地说清空气质量状况，达到最大的经济社会效益。通过优化布设监测点位，使监测网络覆盖尽可能多的人口和空间范围，掌握污染物的高低分布情

况。根据我国的经济技术条件和环境空气质量形势，目前我国城市空气质量监测点以空气质量评价点为主。其目的是掌握城市整体空气质量，了解城市建成区内人口密集地区的空气质量状况，评价城市空气质量的长期变化趋势。

（三）空气质量评价点位周围环境的基本要求

《环境空气质量监测规范》(试行)对监测点周围环境和采样口设置做出了具体要求。为防止受到局部人为干扰的影响，保证评价点位的代表性，评价点位周围50米内不应有污染源。采样口周围空气流通，一定距离内无障碍物。点位周围环境状况相对稳定，安全和防火措施有保障。有稳定可靠的电力供应，通信线路易于安装和维修。另外，采样口高度应在一定高度范围内，以便监测近地面空气质量状况。环境空气质量评价点附近100米的土地使用状况应相对稳定。由于主干道附近特征污染物浓度相对较高，无法代表周围几公里范围内的空气质量，因而空气质量评价点应避免车辆尾气或其他

污染源直接对监测结果产生干扰。采样口与道路之间最小间隔距离应在几十米到一百米以外。

（四）环境空气质量标准

我国在1982年制定了《大气环境质量标准》，污染物项目只有6项。1996年进行了一次修订，改名为《环境空气质量标准》，污染物项目扩大到了10项。2000年进行了局部修改，取消了氮氧化物指标，并放宽了二氧化氮和臭氧的标准。

为加快推进我国大气污染治理，切实保障人民群众身体健康，环境保护部和国家质量监督检验检疫总局于2012年2月29日联合发布了第三次修订的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。要求2012年在京津冀、长三角、珠三角等重点区域以及直辖市和省会城市开展细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）与臭氧（ O_3 ）等项目监测，2013年在113个环境保护重点城市和国家环境保护模范城市开展监测，2015年覆盖所有地级以上城市，自2016年1月1日起在全国实施。

与原标准相比，新标准主要有三个方面突破：一是调整环境空气质量功能区分类方案，将现行标准中的三类区并入二类区；二是完善污染物项目和监测规范，包括在基本监控项目中增设 $PM_{2.5}$ 年均、日均浓度限值和臭



氧8小时浓度限值，收紧 PM_{10} 和二氧化氮（ NO_2 ）浓度限值等；三是提高数据统计有效性要求。这是我国首次制定 $PM_{2.5}$ 的国家环境质量标准。

新标准中污染物项目限值的设置，综合考虑了国际上关于大气污染物环境风险防控的研究成果和我国当前实际环境形势，从最有助于促进我国大气环境保护的角度，参考世界卫生组织（WHO）提出的环境空气污染物浓

度目标值制订了标准限值，这是我国环境空气质量标准与国际接轨的一次重要实践。各类环保标准可查询武汉市环保局网站。

（五）环境空气质量指数(AQI)与环境空气污染指数(API)

AQI与API都是根据空气质量标准和各污染物对人体健康和生态环境的影响来确定指数分级及相应的污染物浓度限值。AQI比API有四个方面改进：将环境空气污染指数(API)改为环境空气质量指数(AQI)，与国际通行的名称一致。评价因子增加了臭氧(O_3)、一氧化碳(CO)和 $PM_{2.5}$ ，以更好地表征环境空气质量状况，反映我国当前复合型大气污染形势；调整了指数分级分类表述方式，与对应级别空气状况对人体健康影响的描述更匹配；完善空气质量指数发布方式，将日报周期从原来的前一日12时到当日12时修改为0点到24点，并规定实时发布 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3 小时浓度和 O_3 8小时浓度。

（六）空气质量与健康指引

与新《环境空气质量标准》(GB3095-2012)配合实施的《环境空气质量指数(AQI)日报技术规定(试行)》(HJ 633-2012)对空气质量进行了分级，同时为公众出行提供了健康指引。

环境空气质量指数(AQI)的计算：先将空气中 SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3 、颗粒物 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 六项污染物的浓度分别与相对应的上、下级标准浓度值按公式计算，得出单项污染物的环境空气质量分指数(IAQI)；分指数(IAQI)中最大的IAQI值即为环境空气质量指数(AQI)。

AQI大于50时，IAQI最大的污染物为首要污染物。若IAQI最大的污染物为两项或两项以上时，并列为首要污染物。IAQI大于100的污染物为超标污染物。

空气质量指数 (AQI)	空气质量指数级别	空气质量指数类别及表示颜色		对健康影响情况	建议采取的措施
0~50	一级	优	绿色	空气质量令人满意, 基本无空气污染	各类人群可正常活动
51~100	二级	良	黄色	空气质量可接受, 但某些污染物可能对极少数异常敏感人群健康有较弱影响	极少数异常敏感人群应减少户外活动
101~150	三级	轻度污染	橙色	易感人群症状有轻度加剧, 健康人群出现刺激症状	儿童、老年人及心脏病、呼吸系统疾病患者应减少长时间、高强度的户外锻炼
151~200	四级	中度污染	红色	进一步加剧易感人群症状, 可能对健康人群心脏、呼吸系统有影响	儿童、老年人及心脏病、呼吸系统疾病患者避免长时间、高强度的户外锻炼, 一般人群适量减少户外运动
201~300	五级	重度污染	紫色	心脏病和肺病患者症状显著加剧, 运动耐受力降低, 健康人群普遍出现症状	老年人和心脏病、肺病患者应停留在室内, 停止户外运动, 一般人群减少户外运动
>300	六级	严重污染	褐红色	健康人运动耐受力降低, 有明显强烈症状, 提前出现某些疾病	老年人和病人应当留在室内, 避免体力消耗, 一般人群应避免户外活动

(七) 环境空气质量监测信息发布

中国环境监测总站于2010年底前完成了113个重点环境保护城市的环境空气质量联网实时(每小时更新)发布工作, 其中包括武汉市9个国控点空气质量监测数据(可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮)。

目前我市环境空气质量的联网实时发布工作联网方式为: 首先与湖北省环境监测中心站进行全省联网, 再由湖北省环境监测中心站与国家环境监测总站进行全国联网。我市环境空气质量状况每天在武汉市环境保护局网站、湖北环境保护网站、国家环境保护部网站等媒体上发布, 市民均可查询。从2012年11月起, 武汉市环境保护局网站将试行发布实时空气质量监测信息, 2013年1月1日起正式发布。

1、发布依据

按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境空气质量指数（AQI）技术规定》（试行）（HJ633-2012）的相关规定，向公众发布武汉市环境空气质量状况。

2、发布点位

九个国家环境空气质量监测点，具体地点见下表：

序号	点位名称	点位地点
1	汉口花桥	江岸区花桥二村花桥小学分校
2	沌口新区	武汉经济技术开发区公共卫生服务中心
3	汉阳月湖	汉阳区琴台路月湖公园
4	武昌紫阳	武昌区首义路198号（武昌区文体局）
5	东湖梨园	东湖生态旅游风景区梨园
6	青山钢花	青山区和平大道1250号（中国冶金地质总局中南局）
7	汉口江滩	江岸区江滩市政广场
8	东湖高新	东湖新技术开发区华师园北路11号（宇虹环保科技有限公司）
9	吴家山	东西湖区吴家山中学

3、发布内容

实时报时间周期为1小时，每一整点时刻后发布各监测点位的实时监测数据，滞后时间不超过1小时。实时报指标包括二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、臭氧（O₃）、一氧化碳（CO）、颗粒物PM_{2.5}和颗粒物PM₁₀的1小时平均，以及臭氧（O₃）8小时滑动平均、颗粒物PM_{2.5}、颗粒物PM₁₀的24小时滑动平均，共计9个指标。



4、指标解释

最近1小时均值：指当前发布时间前1小时的污染物浓度平均值，例如当前发布时间为8时，最近1小时均值指从7点01分至8点00分的平均浓度。

最近8小时均值：指当前发布时间前8小时的污染物浓度平均值，例如当前发布时间为8时，最近8小时均值指从0点01分至8点00分的平均浓度，即8个小时均值的平均值。

最近24小时均值：指当前发布时间前24小时的污染物浓度平均值，例如当前发布时间为10日8时，最近24小时均值指9日8点01分至10日8点00分的平均浓度，即24个小时均值的平均值。

5、特别说明

根据国家技术规范要求，空气自动监测数据必须经过质量审核后方可参与空气质量评价并成为法定数据。为及时满足公众的环境知情权，现在所发布的是实时监测数据，未经审核，仅具参考作用，与最终发布结果可能存在差异。

发布结果通常为每小时更新1次，由于数据传输需要一定的时间，发布的数据或会有所延滞，或不能及时更新。

当遇到监测仪器校零、校标等日常质量控制操作，或出现仪器故障、通信故障、停电等情况，可能会出现不能及时更新或某些站点数据缺失。

三、武汉市环境空气质量监测系统

我市1983年开始空气质量自动监测，2000年6月5日成为全国首批实现空气质量日报的城市，2001年6月5日成为全国首批实现空气质量预报的城市。2011年成为全国首批新空气质量标准试点监测城市。

目前，武汉市环境空气质量监测系统由10个国控点（9个环境空气质量评价点和1个对照点）、9个市控点、1个大气复合污染实验室、2个交通干道空气质量路边站等组成，监测子站遍布全市各行政区域。9个空气质量评价点由国家环保部批准设立，简称国控点，名称分别为：东湖梨园、汉口江汉滩、汉口花桥、青山钢花、汉阳月湖、武昌紫阳、沌口新区、东湖高新、吴家山。这几个点位是通过网格优化筛选确定的，其平均值代表武汉市城区的环境空气质量；监测项目为可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）、二

氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、一氧化碳(CO)和臭氧(O_3)。随着我市空气质量监测工作的推进,还将适当调整优化点位,增加监测项目,不断完善全市空气质量监测网络。

武汉市环境空气质量评价点是采用优化布点方法,按照《环境空气质量监测规范》(试行)要求确定的,评价点位位于城市的建成区内,空间分布相对均匀,并覆盖了城市建成区。在点位的地理分布上,主要技术指标有两个:一是所有评价点的总体均值应尽量反映城市的实际空气质量总体均值。检验标准是评价点的平均值应代表所在建成区污染物浓度的区域总体平均值,相对偏差小于10



武汉市空气质量自动监测点位

。二是要反映和代表城市污染的不同高低水平。具体指标为由各评价点位统计得出的区域污染物浓度值的30、50、80和90百分位数与实际情况的偏差小于15%。另外,由于环境空气质量

质量评价点还要用于评价城市环境空气质量的长期变化趋势和改善程度,所以监测点位应位于可长期稳定运行的位置,不得随意变更位置,以免影响评价结果的可比性。

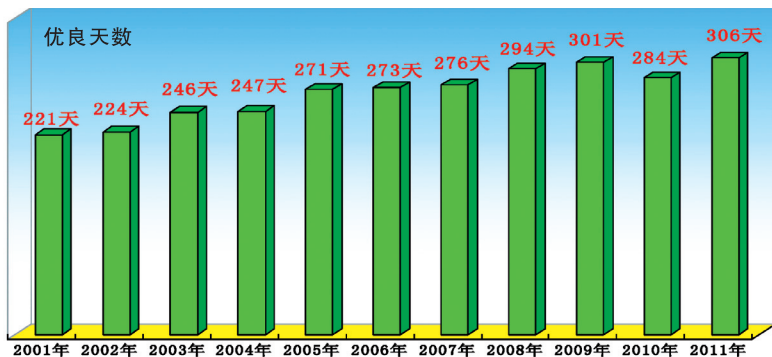
武汉空气质量自动监测系统所有监测仪器全天24小时自动运行,各监测点都建有站房,称为监测子站,监测子站无人值守。监测数据用有线方式自动上传中心控制室,值班人员在控制室可对子站监测仪器进行远程控制,远程监视。子站设备出现故障时,将及时派人维修或更换仪器,以保证监测数

据的连续性。该系统能准确及时地掌握外来空气污染物对武汉市空气质量的影响，能了解不同季节、不同时段污染物变化状况。

四、武汉市空气质量状况

（一）逐步改善的环境空气质量

空气质量不仅与污染物排放强度有关，也与气象因素密切相关；不仅与本地排放（内源污染）有关，也与周边区域影响（外源污染）有关。武汉市地处中部，地域环境决定了空气扩散条件不利，外源污染逐渐加重。近年来，市委、市政府一直致力于改善空气质量，连续几年把改善空气质量作为为民办实事之一。经过全市上下连续多年的不懈努力，特别是近年来连续实施“城市环保清洁空气工程”，在经济快速增长、城市大建设、机动车数量



武汉市十一年来空气质量走势图

猛增等背景下，我市空气质量总体保持改善的趋势。污染物排放总量控制和减排取得显著成绩，环境空气中二氧化硫(SO₂)浓度、PM₁₀浓度逐年下降，2011年武汉市环境空气质量首次达标。2011年城区空气质量优良天数达到306天，比2001年增加了85天。空气质量优良率大幅提升，2012年，武汉市

民普遍感到蓝天多了。

（二）环境空气质量的季节变化特征

一年之中，武汉市空气质量最好的季节是夏季，由于高温，空气对流运动强，风速大等气象条件有利于污染物扩散，这个季节成了一年中最蓝的季节。

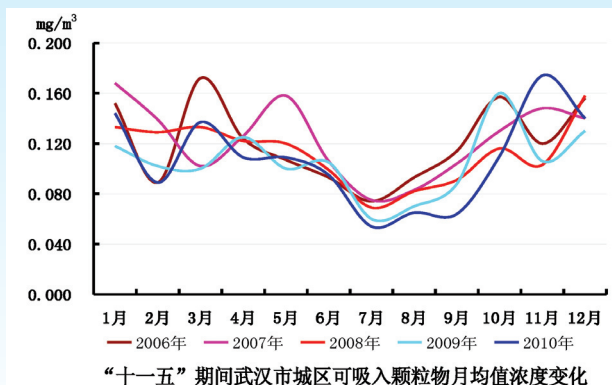
武汉市空气质量最差的季节多在秋冬季，市民往往感觉天空灰蒙蒙。由于这个季节近地面大气层相对稳定，空气的对流

运动弱。飘浮在空气中的颗粒物和水汽结合，降低能见度。秋冬季也是近地面大气层容易产生逆温层的季节，逆温发生时，漂浮在空气中的颗粒物不容易扩散，空气污染物易于积聚，积累形成天空灰蒙蒙的现象。另外我市建筑工地多，局地灰尘较大，市民对灰尘的感觉较为强烈。

“十一五”期间影响武汉市环境空气质量的主要污染物是 PM_{10} ，1月、10月、11月和12月 PM_{10} 月平均浓度较高。3至5月某些年份若受北方浮尘天气的持续影响， PM_{10} 出现高浓度值； PM_{10} 月平均浓度在7月和8月较低。因此，每年第一、第四季度是我市环境空气质量较差的季节，灰蒙蒙的天也往往会出现在这些季节里；每年第三季度是我市环境空气质量最好的季节，湛蓝的天空也会在这个季节里呈现。

（三）可吸入颗粒物污染来源

目前，武汉市城区空气中可吸入颗粒物污染主要来源：一是武汉市正处于城市大建设时期，城区在建建筑工地很多，其产生的扬尘排到空气中，



是可吸入颗粒物污染的主要来源之一；二是近几年武汉市机动车保有量迅速增长，预计到2015年，武汉市机动车的保有量将达到140万辆，机动车排放的污染物将是城区空气中二氧化氮（ NO_2 ）、细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）、一氧化碳（CO）等的主要来源之一；三是城区各类宾馆、饭店、酒家数量较多，同时存在大量有证、无证经营的餐饮和烧烤摊点。临街居民楼低层经改建后经营餐饮业，造成餐饮业分布面广而分散，餐饮油烟也是 $\text{PM}_{2.5}$ 等空气污染物的来源之一；四是工业排放的烟尘和粉尘虽然逐年减少，但仍然存在一定影响。

（四）大气污染防治工作

1、全力推进工业大气污染物减排。

一是严格大气污染排放项目审批。按照“合理布局、以新代老、增产减污、总量减少”的原则规划、审批建设项目，中心城区严禁新上钢铁、水泥等大气污染严重项目；对已审批的建设项目严格落实污染防治及生态环境保护措施；将污染物总量指标作为环评审批前置条件，严控大气污染物新增排放量。

二是实施大气污染物重点减排工程。按照省政府下达的“十二五”主要污染物总量减排目标，将减排任务分解下达到各区和相关单位，并签订《“十二五”主要污染物总量削减目标责任书》，到2015年，全市二氧化硫和氮氧化物排放总量分别控制在10.02万吨、13.71万吨以内，比2010年分别减少8.8%、9.5%；加大环保督察督办力度，加强重点行业企业二氧化硫和氮氧化物减排，着力推进火电、钢铁等行业企业实施脱硫、脱硝改造；进一步加大落后产能淘汰力度，强化环境监管，配合相关部门推进三环线内现有化工企业实施搬迁或关停。

三是积极开展燃煤锅炉烟尘治理。“十一五”期间，我市完成了包括二环线以内区域在内的禁燃区978台锅炉的改燃工作，每年减少燃料煤使用量50多万吨，减少二氧化硫排放量8000多吨，对改善城市环境空气质量起到了重要作用。2011年，《中共武汉市委武汉市人民政府关于全面提升城市综合管理水平的意见》（武发〔2011〕18号）明确提出要进一步扩大高

污染燃料禁燃区范围。2012年4月，市人民政府发布《关于扩大高污染燃料禁燃区的通告》，将高污染燃料禁燃区进一步扩大到三环线以内区域，安排专项补助资金，在“十二五”期间完成禁燃区范围内燃煤锅炉综合整治。通过综合采取措施，加快推进火电、钢铁和水泥等行业企业除尘设施升级改造。

四是大力推进清洁能源利用。加快协调完善天然气输配管网系统，推进城市集中供热系统建设，提高集中供热普及率和覆盖面，大力发展煤气、液化石油气、电、热泵等清洁能源供应，推进城市集中供热区、国家及省、市级工业开发区、园区采用清洁能源建设集中供热系统。



2、努力推进机动车排气污染防治。

一是实施一环线黄标车限行。自2011年9月1日起每日7:00至20:00，在武汉市一环线内（含一环线）实施“黄标车”限行。二是建立了机动车排气污染防治工作机制。三是开展冒黑烟机动车专项整治。2012年9月中旬至年底，由市环保局牵头，市区环保、公安交管、交通等部门抽调固定人员，组成冒黑烟机动车专项整治行动工作专班，在中心城区设立14个冒黑烟机动车整治点，定期联合开展冒黑烟机动车及一环线内黄标车限行专项整治行动，对冒黑烟严重的机动车予以整治。推动淘汰黄标车，已完成740台黄标公交车淘汰，年底前可完成900台更新淘汰任务。四是设立排气不合格机动车曝光台。我市开展中心城区冒黑烟机动车专项整治行动以来，湖北日报、长江日报、湖北经视、武汉电视台等主要媒体对该项行动开展了宣传报道，长江日报、武汉晚报上设立了排气不合格机动车曝光台，有效督促超标机动车整改。五是积极推进机动车环保检测机构社会化建设。《武汉市机动车环保检测站运营费用成本测算方案》正待审批。

3、大力推进餐饮油烟污染防治。

2011年，中心城区共创建7条餐饮油烟治理示范街道，采取治理、关

停、转向等手段，超额完成560家整治目标任务。2012年，我市持续开展餐饮油烟扰民点专项治理和检查，将年度整治任务列入市人民政府“为民办实事”主要内容之一，要求年内完成550个餐饮油烟扰民点综合整治。

4、配合推进扬尘污染整治。

积极协调建设、城管、园林、工商等各相关职能部门充分发挥各自作用，形成合力，扬尘污染控制取得一定成效。近年来，市建设部门不断加大施工扬尘污染查处力度，严格查处不文明施工行为，通过媒体曝光不文明施工工地，有效控制了工地扬尘污染；



市城管部门积极开展渣土运输集中整治，严格审核渣土运输企业资质，对注册的1202辆渣土运输车安装监控设施，利用GPS监控系统远程监控渣土运输车辆的存放地点、行驶线路及违章信息，有力控制道路扬尘污染；市园林部门全面实施主干道绿化，建设了武汉大道、沙湖公园、首义纪念馆、国际博览中心、三环线绿化等一批城市绿地及城市景观，全市绿化景观明显改善，绿化覆盖率不断提高，形成绿色屏障。同时，为配合相关部门抓好混凝土搅拌站整治工作，市环保局印发《关于加强混凝土搅拌站环境监管的通知》（武环监〔2012〕11号），加大对混凝土搅拌站相关环境问题整治查处力度，对全市54家混凝土搅拌站进行排查，有效遏制混凝土搅拌站粉尘污染，提高了混凝土搅拌站环境管理水平。

（五）环境空气质量持续改善计划

1、编制空气质量限期达标规划。

组织编制《武汉市环境空气质量限期达标规划》，并推进实施。配合省环保厅制定完善《武汉市及周边地区“十二五”大气污染联防联控规划》，强化区域大气联防联控机制。加快拟订完善《武汉市环境空气质量限期达标规划三年行动计划》，并推进实施。强化各区人民政府、管委会及相关部门责任，全面推进城市环境空气质量改善。

2、继续推进主要大气污染物减排。

深化主要大气污染物总量减排，挖掘主要大气污染源减排潜力。推进阳逻电厂、青山热电厂等相关发电机组烟气脱硝建设（改造）工程，实施武钢烧结机、武汉石化催化裂化装置等脱硫工程。按照市人民政府发布的《关于扩大高污染燃料禁燃区的通告》，继续推进高污染燃料禁燃区范围内燃煤锅炉清洁能源改造，加快完成高污染燃料禁燃区建设。按照国家和市人民政府签订的目标责任书，加强督促推进我市燃煤锅炉颗粒物治理项目实施。对全市挥发性有机物污染源开展调查，组织对全市储油库、加油站、油罐车开展油气回收改造，研究对重点行业企业挥发性有机物（VOC_s）排放实施总量控制，逐步完善挥发性有机物环境管理体系。

3、继续严格控制扬尘大气污染。

建设、城管、园林、工商等各相关职能部门，加大对建筑工地施工扬尘、渣土运输遗撒、道路扬尘污染等严格控制力度。加快城市绿化建设，进一步完善城市绿色屏障。相关部门配合，加大对全市混凝土搅拌站的排查整治，有效遏制混凝土搅拌站粉尘污染。



4、继续加强机动车排气污染防治。

组织启动《武汉市机动车排气污染防治三年规划》的编制工作，推动规划的实施落实。争取2013年研究出台《武汉市关于在二环线内实施黄标车限行的通告》，进一步扩大我市黄标车限行范围。协调相关部门加快公共服务类机动车淘汰更新力度，实现三年内更换完毕的既定目标。2013年起，每年更新、淘汰和改造公交车1000辆以上，2015年底前全市淘汰2005年以前注册运营的黄标车。推进机动车环保分类信息ETC联网工作，以利用现有的ETC监控系统进一步加强黄标车限行管理。强化部门联动，定期召开工作协调会，积极推动联合执法等机动车排气污染防治工作。

5、继续强化餐饮油烟污染防治。

进一步健全餐饮油烟治理工作联席会议制度，治理餐饮油烟扰民点源，实施餐饮油烟治理设施第三方运营模式，继续开展餐饮油烟治理达标街创建和整治情况复查工作。

6、完善区域大气污染防治机制。

加强大气污染预警系统建设，提高应对突发性大气污染事件的能力。积极推动武汉城市圈区域合作，加强区域大气监测网络、重点行业污染物排放标准、产业发展和布局、机动车污染控制和秸秆禁烧等领域的交流与协调，促进产业结构调整和技术升级，减少污染转移，推进区域大气污染联防联控，提升区域整体环境质量。

7、发动全社会共同行动

在改善城市环境空气的共同努力过程中，每个人都必须意识到：我们既是受害者，也可能是空气污染的制造者。比如，在公共场所吸烟所带来的PM_{2.5}局部危害很大，这就要求公共场所禁烟得到更严格的执行。而烟民也应该明白自己的一己之快带来了空气污染，从而主动调整自己在公共生活中的行为。

由于汽车尾气对PM_{2.5}的“贡献”较大，所以，市民理当多一些绿色出行，选择既健康又低碳的出行方式，多选择公交车、地铁以及自行车或者步行。只要大家多一些绿色出行，就可以带来积极的社会效应。

城市空气污染来源很广，虽然有些污染同市民没有直接关系，但同市民生活习惯有着千丝万缕的联系。生活中大手大脚地使用水、电、气，就是浪费资源、能源，结果可能会加剧森林砍伐、不可再生资源消耗增加、发电站超负荷运转，进而带来更多碳排放和更多的PM_{2.5}污染。每个市民应该有非常清醒和理性的环保意识，不仅仅盯着别人和公共领域的污染源，也要反思自身的行为和生活方式是否也在构成污染。我们都是城市共同体中的有机组成部分，个人的生活理念和行为可能深远地影响到城市的整体环境质量和生活质量。只有我们有了对自身责任的恪守，才会有更大的动力去推动城市公共事务，改善整个城市的环境面貌。