



京华雾霾

2013年伊始，雾霾横扫中国。据统计，1月份内北京城区遭遇了17个雾霾天；天津更甚，有21天；4次严重雾霾天气影响全国30个省（区、市），143万平方公里国土被雾霾覆盖。中国环保部的官方数据显示，这是北京有记录以来最严重的空气污染

■ 《环球财经》记者 韦嘉
■ 达华低碳研究院

2013年伊始，雾霾横扫中国。据统计，1月份内，北京城区遭遇了17个雾霾天；天津更甚，有21天；4次严重雾霾天气影响全国30个省（区、市），143万平方公里国土被雾霾覆盖。雾霾天气使能见度不足200米，导致道路管制、企业停工、机场关闭、港口停运。

更为严重的是，由细微颗粒物造成的阴霾天气对人体健康的危害甚至要比沙尘暴更大。被吸入人体后会直接进入支气管，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。医院里患呼吸道疾病的病人大幅增加，北京部分中小学的体育课改在了室内进行，各种防PM2.5的专业口罩热销。中国环保部的官方数据显示，这是北京有记录以来最严重的空气污染。

雾霾成分

战胜对手首先要了解对手。雾霾究竟是什么？达华低碳研究院的研究报告显示，雾霾中含有大量煤烟型污染物，主要是可吸入颗粒物（PM10、PM2.5）、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳及其衍生物等。京津冀地区二氧化硫的污染与1952年伦敦

烟雾的化学成分是一样的。监测数据表明，虽然大的颗粒PM10得到了治理，但是二次污染产生的小于2.5 μm的细小颗粒（PM2.5）却不断增加。

二氧化硫和氮氧化物等也普遍超标。二氧化硫和氮氧化物为气态污染物，颗粒污染物是他们的载体，在静稳潮湿的气候环境条件下，空气污染物中的可溶性成分迅速包裹飘浮颗粒物，形成混合颗粒，而外层的排放物又吸收空气中的水，使得颗粒物变胖，颗粒的粒径增长2倍至3倍，消光系数增加8~9倍，能见度下降为原来的1/8~1/9。

另外，专家在雾霾中检出几十种烃类及含氮有机颗粒物。主要是二氧化氮及其有机物，是挥发性有机物相互反应共同产生的，成分十分复杂。氧化型有机颗粒物（44%），主要来自北京周边；油烟型有机物（21%），主要来自烹饪源排放；氮富集有机物（17%），为一种化学产物；烃类有机颗粒物（18%），主要来自于汽车尾气和燃煤。检测出来的有机氮氧化物，和美国洛杉矶上世纪四五十年代开始的光化学烟雾中检测出来的物质是一样的。大量含氮有机颗粒物被检出是发生光化学污染的危险信号。

监测表明，雾霾中存在大量一次和二次气溶胶颗粒。雾霾形成后，到达地面的辐射减少，大气层稳定度增加，使气溶胶不断积聚和凝聚，生成更多雾滴，形成“恶性循环”，造成连续数天雾霾污染不断维持和加剧。我国气溶胶浓度水平在世界范围内是较高的，人类活动产生的人为大气气溶胶粒子对雾和霾的形成有极大影响。

最后，扬尘和沙尘也对雾霾天气起到了加强的作用。

综上，雾霾成因主要是人为污染物、大量气溶胶粒子和气候环境条件；雾霾污染物是煤烟型污染物与光化学污染物的混合物，这两个过程同时在京津冀发生，并迭加了我国特色的沙尘、气溶胶的作用。

我国的大气污染已经进入以二次污染为主的复合型污染阶段，二氧化硫、二氧化氮与大气中的其他污染经过一系列复杂的化学反应过程形成了新的污染物，比较明显的变化是污染物由气体状态转变成了固体状态（主要是PM2.5）。

雾霾源头

从雾霾污染物成分看，煤烟型污染物主要来源于热电厂、工业及民用锅炉、工业窑炉，分散的居民采暖、煤火做饭、饭馆燃烧煤炭等，因此称为煤烟型空气污染物。其中，PM2.5来源广泛、成因复杂，包括自然过程和人为排放过程。主要为人为排放，包括化石燃料（煤、汽油、柴油、天然气）和生物质（秸秆、木柴）等燃烧、道路和建筑施工扬尘、工业粉尘、餐饮油烟等污染源直接排放的颗粒物，也包括由一次排放出的气态污染物（主要有二氧化硫、氮氧化物、氨气、挥发性有机物等）转化

工所形成的固体粉尘、人造的掩蔽烟幕和毒烟等。

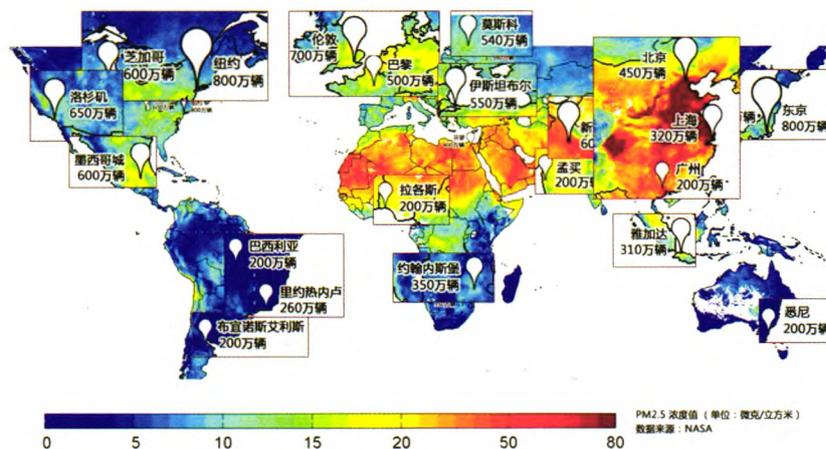
扬尘和沙尘主要来源于道路交通扬尘、建筑工地扬尘和风沙。

从各地监测结果看，雾霾污染物主要来自煤炭和油气燃烧（包括机动车燃用）。

值得注意的是，达华低碳研究院认为中国PM2.5的元凶并不是汽车尾气。

美国国家航空航天局（NASA）2010年9月公布了一张全球空气质量地图，专门展示世界各地PM2.5的密度。

此图为机动车保有量200万以上城市PM2.5浓度值分布图的放大部分



机动车保有量200万辆以上城市PM2.5浓度值分布图

生成的二次颗粒物。

光化学污染物主要来源于：来自化石能源的燃烧（特别是燃煤电厂）、汽车尾气、化工行业和自然源。

气溶胶主要来源是被风扬起的灰尘、海水蒸发而成的盐粒、火山爆发的散落物、森林燃烧的烟尘等天然源、天空中的云、雾、尘埃；化石和非化石燃料的燃烧、交通运输以及各种工业排放的烟尘、各种发动机里未燃尽的燃料所形成的烟、采矿、采石场磨材和粮食加

从图中可以看到，巴黎和北京所在的污染区属于不同的污染级别。但这两个城市的汽车保有量几乎相等，巴黎为500万辆，北京约480万辆左右。还可参比莫斯科540万辆及伊斯坦布尔550万辆等城市，仍然处于PM2.5值较少的区域。就莫斯科而言，纵使汽车保有量大，相对其周边地区PM2.5值较高，但也绝没达到北京PM2.5的值。由此可见，汽车保有量绝非是北京PM2.5污染的主要成因，燃煤排放物才是中国雾霾的罪魁祸首。



▲“雾都”伦敦

工业革命之后，伦敦经常被工厂排放的煤烟与雾气混合物“霾”严重影响

此外雾霾的成因还与天气有关，风速加剧雾霾的扩散和稀释速度，而气温和湿度则是控制雾霾的主要因素。

例如：相对湿度为90%，温度在5℃时，可溶性固体溶入水中降低了水的蒸汽压，微小水滴因为曲率半径变小其蒸汽压又得到提高，形成了微小的溶液液滴与气体的动态平衡。这些微小液滴的粒径从纳米至微米级别，在这个级别上微观效应的化学反应更为突出，形成很多亚稳态的有毒物质。由于液滴的存在，形成了光的吸收、折射与散射现象，降低了空气的透明度。这也解释了冬天雾霾频发的原因。

他山之石

面对如此糟糕的天气，很多人自嘲

是“人肉吸霾器”，调侃首都北京为“雾都”，也让人很自然地对比“雾都”的前身——60多年前的英国伦敦，希望能从其治理成果中得到借鉴。工业革命之后，伦敦经常被工厂排放的煤烟与雾气混合物“霾”严重影响。1952年，英国经历了一个非常冷的冬天，伦敦市民燃烧了大量的煤来取暖。12月，一场不同寻常的天气袭击了伦敦，造成大量煤烟积聚，“大雾霾”在伦敦停留了整整5天才散去。机场、道路全都受影响被关闭，大约12000人因为空气污染而死亡。

在付出生命的代价后，英国人痛下决心整治环境。1956年催生了首部大气污染防治法案《清洁空气法案》。这一法案规定城镇使用无烟燃料，推广电和天然气，冬季采取集中供暖，发电厂和重工业设施

被迁至郊外等。伦敦的巴特西发电站曾是英国最大的发电站，被认为是工业时代的象征，巅峰时期每周烧煤一万吨，每天消耗泰晤士河水155万立方米。1989年，巴特西发电站正式关停。

英国政府认识到，城市大气污染问题既与燃料结构有关，也是人口、交通、工业高度集聚的结果，需要综合性治理，其中产业转型是关键，不再单纯依赖制造业，而是大力发展服务业和高科技产业。

今天的英国，绿色经济产业是目前为数不多的经济增长领域之一，预计至2015年每年的增长率将超过4%。绿色行业将创造40万个工作岗位，而且这一数字还将不断上升，到2020年绿色行业从业者将有120万人。

按照英国政府的计划，到2020年，可再生能源在能源供应中要占15%的份额，40%的电力来自绿色能源，既包括对依赖煤炭的火电站进行“绿色改造”，也包括发展风电等绿色能源。届时英国温室气体排放要降低20%，石油需求降低7%。

为更好地建设生态社会，2007年9月，英国政府宣布将在全国建设10个生态镇。同年11月，英国政府宣布将对所有房屋节能程度进行“绿色评级”，以提高房屋能源利用率和减少排放。政府要求从2016年开始，所有新建住宅都必须是“零排放”，此类环保住宅将享受免缴印花税的优惠政策。

政府还制定了推广太阳能的计划，补贴屋顶安装太阳能电池板。作为一个岛国，英国还充分利用海上风能，目前其海上风电站的装机容量位居世界前列。

良好的生态环境极大地提升了英国人的生活质量，并吸引了大量的海外游

客。据英国官方统计，在2012年伦敦奥运会和残奥会期间，英国共吸引海外游客59万人次。

节能低碳已成为英国社会生活的时尚。英国零售业巨头乐购率先建设了一些“零碳”超市，通过自备生物质发电机、建筑节能、循环利用雨水等方式打造低碳购物环境。伦敦南部的“贝丁顿零碳社区”更是声名远扬，这个约百户居民的小区是英国最大的低碳社区，是上海世博会零碳馆的原型，其建筑、生活等诸多方面的低碳设计已成为标杆。

为减少雾霾天气带来的污染，德国也采取了一些长效机制提高空气质量。

一、对所有机动车设定排放标准。如对小汽车、轻型或重型卡车、大巴、摩托车等各类车辆都设定排放上限。

二、严格大型锅炉和工业设施排放标准。2008年欧盟投票通过《工业排放指令》，计划于2013年开始执行。指令对于燃煤电厂的氮氧化物、二氧化硫和颗粒物的排放制定了更严格的监管标准。根据指令，燃煤电厂的运营商必须出示“可行的最佳技术”证明对环境影响的减少，以此获得继续经营的许可，否则将被关停。但在强化燃煤电厂排放监管的同时，欧盟也赋予成员国一定灵活性。

三、规定机械设备排放标准。自2011年1月起，欧洲对部分柴油发动机非道路机械执行新排放标准，为满足限值，柴油发动机必须配备微粒过滤器。

综合国外大城市的治理经验，不外乎几种手段：一是政治手段，政府大力推动新能源汽车、公共交通和绿色交通；二是法律手段，通过严格监管强制督促实施环保方案；三是经济手段，如通过排污权交易节能减排；四是环境手

段，如搞绿化，多种树。

治霾有道

由于工业化迅速、依赖煤电、汽车保有量迅猛增长以及漠视环保法律，空气污染成为中国的一个严重问题。最近30多年，中国经济高速发展，在“效率优先”的发展战略指引下，工业化和城市化迅猛推进，各类资源富集在若干地区，主要是大型和特大型城市中。物流、资金流和信息流的集中，造成空前的人流向局部地区集中。经济活动增强之后，财富高度集聚，生活方式的变迁带来资源和能源的巨量消耗，各类废气的排放跟着水涨船高。

我们已经知道，煤炭污染是PM2.5的主要成因。石化能源造就的第二次工业革命，揭示了一个无奈的事实，借用《技术与文明》一书作者芒福德的话说便是：“一个地区一旦晴空万里，很可能就意味该地区工业不景气。”今天的中国，发展工业仍是头等重任，改变我国一次能源主要靠煤的现实仍需要一个较长的时间。当前可以做得工作是按照环保部“大气污染物特别限值”的要求，把煤炭燃烧后污染物排放减少到最少程度。这是短时间内通过政府、企业及每个人努力可以做到的，也是减少PM2.5污染的可行路线，是使天空变蓝的主要措施。那么如何让燃煤污染物排放达到排放限制呢？我国六大耗煤行业中，火电占有较大比重（2011年占55.9%）。为此，针对PM2.5严重污染的形势，达华低碳研究院向我们提出以下几点建议：

一是在抓改变结构的同时，要立即采取紧急措施动员全民参与，使污染物排放不再增加。对污染物超标排放并造

成污染的企业，不仅追查经济责任，还应追究刑事责任。要检查企业落实情况，要像治理酒后驾车一样治理污染物排放，领导不作为的应依法处理，企业及个人不治理的予以重罚，甚至追究刑事责任。

二是要加强社会监督和舆论督导，需要打开各企业（尤其是火电、钢铁、水泥、有色石化等大型国有企业）环保检查、检测的绿色通道，像各城市公布PM2.5信息一样，公布这些企业污染物排放动态数据，以建立社会监督机制。

三是要加强全民注重环保的意识，保护蓝天人人有责，为了不让每个人戴上口罩，务必把污染源戴上口罩。

四是建立地方首长负责制，限时关掉污染严重的地方小火电、小水泥、小钢铁、小焦炉、小炼油、小化工、小纺织等企业，否则严处责任人。

五是坚决关闭大型火电厂污染物排放的“旁路”通道，不能损害大气质量单纯追求企业效益。

六是要把微细颗粒（PM2.5）列入约束性指标、考核各级领导干部和企业领导（特别是大型国有企业领导）的硬指标，建立一票否决权。

党的十八大报告中明确提出要建设“美丽中国”，而美丽的环境显然是最基本的要求。人人都是大气污染的受害者，人人也都可能是大气污染的制造者。对于我们每个人来说，一方面要关注身边的大气环境，敢于监督、揭发身边的违法排污行为；另一方面更要身体力行，广泛参与到大气环境保护当中，注重节约能源和资源。重现中国的蓝天需要各政府部门、各企事业、各新闻媒体及全民一起行动，治理环境的道路定不能迷雾重重！