



PM_{2.5}是怎么测出来的?

——本报记者实地走访中国环境监测总站一览PM_{2.5}监测过程

京津冀区域细颗粒物浓度均呈逐年下降趋势

进入冬季后平均浓度有所抬升,但很多城市抬升幅度不大

本报记者文雯北京报道 记者日前从中国环境监测总站了解到,从2013年到2016年12月27日,京津冀区域各省市PM_{2.5}浓度均呈逐年下降趋势。

中国环境监测总站大气室主任官正宇分析指出,污染物年际变化排除了受到气象条件的影响。2013年~2016年,京津冀区域各省市PM_{2.5}浓度均呈逐年下降趋势,这说明主要污染物减排工作在落实上下了大功夫、大力量。尽管各城市降幅有多有少,但总体呈现下降趋势。其中,河北省PM_{2.5}平均浓度降幅较大,除了原本基数较大外,减排起到了重要作用。

从2016年PM_{2.5}平均浓度曲线图可以看出,2016年PM_{2.5}平均浓度相对平缓,但是进入冬季以后,PM_{2.5}平均浓度有所抬升,但很多城市抬升幅度不大。官正宇表示,这说明环境保护部冬病复治的措施取得了一定成效。

2016年,北京市PM_{2.5}平均浓度为72微克/立方米,同比下降10.0%,下降8微克/立方米;与2013年相比下降20.0%,下降18微克/立方米。其中,2014年~2016年每年PM_{2.5}平均浓度同比下降率分别为4.4%、7.0%和10.0%,下降比例呈逐年上升趋势。

天津市PM_{2.5}平均浓度为68微克/立方米,同比下降1.4%,下降1微克/立方米;与2013年相比下降29.2%,下降28微克/立方米。其中,2014年~2016年PM_{2.5}平均浓度每年同比下降率分别为13.8%、19.1%和1.4%,2016年下降比例明显小于2014年和2015年。

河北省PM_{2.5}平均浓度为69微克/立方米,同比下降9.2%,下降7微克/立方米;与2013年相比下降36.7%,下降40微克/立方米。其中,2014年~2016年PM_{2.5}平均浓度每年同比下降率分别为13.8%、19.1%和9.2%,2016年下降比例小于2014年和2015年。

京津冀区域PM_{2.5}平均浓度为70微克/立方米,同比下降10.3%,下降8微克/立方米;与2013年相比下降34.6%,下降37微克/立方米。其中,2014年~2016年PM_{2.5}平均浓度每年同比下降率分别为12.1%、17.0%和10.3%。

74个城市PM_{2.5}平均浓度为49微克/立方米,同比下降10.9%,下降6微克/立方米;与2013年相比下降31.9%,下降23微克/立方米。其中,2014年~2016年PM_{2.5}平均浓度每年同比下降率分别为12.5%、12.7%和10.9%。

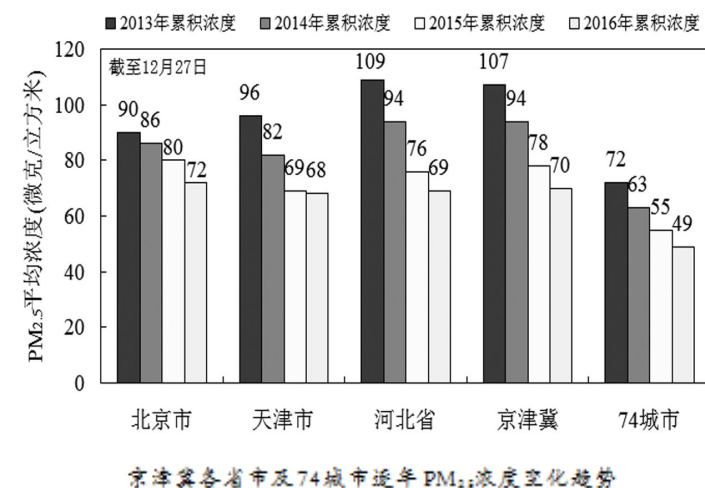
从2013年至2016年京津冀区域13个城市逐日累积平均PM_{2.5}平均浓度来看,每个城市PM_{2.5}累积平均曲线均呈逐年整体下降趋势,且每一年的变化曲线基本在9月中旬之前均呈下降趋势。但进入秋冬季以后,累积平均曲线呈上升趋势,每经过一次区域性重污染过程,城市累积平均浓度就会阶梯上升。

北京市2016年11月底PM_{2.5}平均浓度为67微克/立方米,经过2016年12月5次重污染过程后,累积平均浓度上升到72微克/立方米,特别是2016年12月16日至21日重污染过程,累积平均浓度由69微克/立方米上升至72微克/立方米。

天津市2016年11月底PM_{2.5}平均浓度为62微克/立方米,经过2016年12月5次重污染过程后,累积平均浓度上升到68微克/立方米,2016年12月16日至21日重污染过程,累积平均浓度由65微克/立方米上升至68微克/立方米。

石家庄市2016年11月中旬PM_{2.5}平均浓度为79微克/立方米,经过持续多次重污染过程,2016年12月底已达到98微克/立方米,2016年12月16日至21日重污染过程,累积平均浓度由90微克/立方米上升至97微克/立方米。

74个城市2016年11月底PM_{2.5}平均浓度为46微克/立方米,经过2016年12月持续多次重污染过程,2016年12月底已达到49微克/立方米。



多知道点

测量方法有哪些?

手工监测与自动监测各有优缺点、互为补充

按测量方式划分,PM_{2.5}的监测方法主要有手工重量法和连续自动法两种。连续自动监测法按照不同原理划分又可分为两种:振荡天平法和β射线法。

手工重量法是PM_{2.5}监测的基准方法,用于判定连续自动监测方法的准确性和可靠性。美国和欧洲均以手工重量法作为PM_{2.5}监测标准方法,并作为认证PM_{2.5}自动监测仪器的基础方法。

我国也规定不同原理的PM_{2.5}自动监测方法只有与手工重量法监测结果比对一致,才能应用于测量PM_{2.5}。

但手工重量法耗时较长,需要将样品在恒温、恒湿条件下平衡24小时后进行测量,作为PM_{2.5}自动监测的质控手段必不可少,但无法满足空气质量信息实时发布的需要。

连续自动监测法必须与手工重量法进行比对,且满足相关技术要求,才能用于PM_{2.5}监测,是手工重量法的等效方法。它的特点是能够实时读取监测数据、时效性强,可及时向社会公众提供PM_{2.5}实时数据和健康指引,在国内得到广泛应用。

目前,我国各空气监测站主要采用连续自动监测方法监测PM_{2.5},手工重量法主要用于连续自动监测方法的质量控制。

两种方法各有优缺点,互为补充。

自动监测每五分钟出一个数值

从全国范围来看,目前,地方各个监测点位对PM_{2.5}多采用连续自动监测法下的β射线法和振荡天平法进行测量。市面上的检测仪器也主要依据这两种方式进行工作。

“这根长长的管子就是采样管,一头连接监测仪器,另一头连接室外的空气,它的顶部有个采样头,上面有个切割器,通过切割器将空气中的PM_{2.5}拦截下来后,顺着采样管进入监测仪器中。”来到颗粒物实验室,大气室研究员潘本锋首先介绍了采用β射线法监测PM_{2.5}的自动监测仪。

近距离观察这台仪器,可以发现密闭的舱体内有一个白色传输纸带,纸带上按照一定的间隔已经分布了一些黑色的斑点。“这就是昨天通过仪器自动采样得到的PM_{2.5}。”潘本锋解释了仪器的工作原理:传输进来的空气经过纸带,把所含的颗粒物过滤在纸带上。仪器可以发射β射线,如果纸带上附着颗粒物,就会使射线能量衰减,衰减的量与颗粒物的浓度有直接关系,这样我们就

测量出颗粒物的浓度含量。

实验室里还有另外一种依靠振荡天平进行监测的仪器。潘本锋说,仪器的设计灵感来自于航天技术,“太空中有质量没有重量,质量不变怎么测颗粒物质量浓度?在太空里称重就用了振荡天平。”

观察这台振荡天平测量仪,可以发现仪器中有个振荡原件,以及空气中不断收集的颗粒物。振荡原件随着颗粒物的多少出现不同的振荡频率,当颗粒物越来越重,振荡原件摆动的频率就会越来越慢。通过实时测量振荡的频率,进一步测算出颗粒物含量的浓度是多少。

翻阅现场数据记录记者看到,两种监测仪器可以做到实时测量,每隔几秒进行一次更新,每5分钟出一个数值,可以做到边采样边测量,而工作人员则每小时读取一次PM_{2.5}浓度。

据了解,为确保PM_{2.5}监测的准确性,我国出台了PM_{2.5}监测的一系列技术规范,对PM_{2.5}监测的运行维护、人员资质和质质控提出了明确的要求。

空气质量监测实行联网管理

对PM_{2.5}监测数据实时公开发布,在为公众提供健康指引的同时,强化了社会监督,进一步提高PM_{2.5}监测的准确性。

“全国城市空气质量实时发布平台自2013年1月1日正式对外发布。”大气室高级工程师孟晓艳一边在电脑上调取各地PM_{2.5}实时监测数据,一边说道:“监测数据每小时都会从子站传过来,不会有人为干扰,这些指标包括AQI和PM_{2.5}在内的6项基本污染物。公众可以自行通过网络上的实时发布平台进行24小时历史查询。”

除了实时发布平台,在孟晓艳的办公电脑上,记者还看到了另外一套系统,“这是我们的国家空气质量监测联网管理平台,用于管理审核、评价各地上报的PM_{2.5}等监测数据,以进一步保障

监测数据的准确性。”孟晓艳解释说,这套系统的应用本身就是对PM_{2.5}监测数据的一种质量控制。

“十二五”以来,依据建成区面积和人口密度,兼顾代表性、科学性、稳定性和维护的便利性,我国对城市空气质量监测点位进行了优化和调整,使监测数据能全面客观反映空气质量状况。目前,我国的监测点位已经涵盖了338个城市的1436个站点。

运维质量关系数据质量。2016年,按照“谁考核谁监测”的原则,环境保护部积极推进空气质量监测事权上收工作,截至2016年11月底,全国1436个国家空气质量监测站点已全面上收,由国家统一委托运维公司负责运行维护,监测数据直报国家并对外公开,从体制机制上切断地方干预监测数据的风险。



▲图为采用β射线法监测PM_{2.5}的自动监测仪,传送带上黑色的原点是通仪器自动采样得到的PM_{2.5}。

▼采集到的PM_{2.5}滤膜,称重后可以存储在称重中心的滤膜存储实验室,以便日后滤膜的复查和成分分析使用。



▲称重中心的滤膜称重系统一次可以对320片滤膜进行编码/读码和称重

手工监测天平精度可达1微克

要确保PM_{2.5}监测数据的准确性,测量方法很重要。说到测量,手工重量法不得不提,它是PM_{2.5}监测的基准方法。

因此,想要清楚认知PM_{2.5}的测量过程,首先必须明白手工重量法的工作原理。仪器质控室的工程师张杨说:“在监测点位用采样器以恒定采样流量抽取空气,使空气中的PM_{2.5}被截留在提前称重的空白滤膜上,根据采样前后滤膜的质量变化和累积采样体积,计算出PM_{2.5}的浓度。”

接下来的问题是,采样滤膜又是如何称重的呢?

首先,对称重环境要求极高。用于采样的滤膜受温度、

湿度、震动等人因素的干扰较大,从现场采样后的滤膜需要进行24小时平衡再进行称重,平衡条件则需要温度保持在20°C±1°C左右,湿度保持在50%RH±5%RH左右。

“只有在同一个温湿度环境下进行称重,得出的数据才能够保持一致性。”除了对外部环境有要求,张杨还介绍了称重设施包括滤膜和天平在内的具体情况:“一片滤膜的重量很轻,只有145~150毫克,这只是滤膜的重量,相比颗粒物的增量就更少了,在0.1~11.5毫克之间,对应的污染浓度为4~500微克/立方米。所需天平的条件需要达到百万分之一,精度称量分辨率为1微克。”

想看称重先过急速风吹关

为了从各个因素控制称量误差,一个具备高要求的实验室是必需的。

2015年6月,中国环境监测总站质控室筹建了国家大气监测网颗粒物称重中心(以下简称称重中心),以满足国控点位颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5})比对采样滤膜的称重。

想走进称重中心,可不是一件容易事。

称重中心对人员、设备的出入条件限制有严格的要求。由于对外部环境洁净度的要求极高,外来人员在进入称重中心最外围空间时必须更换中心配备的拖鞋,以减少对室内环境的影响。接下来,步入更衣室更换工作服,紧接着在智能风淋室开启风淋设备,通过急速风吹进一步减少衣物携带的颗粒物。

这些准备都是为了最大化减少对称重环境的影响,确保手工比对工作科学、准确。

进入实验室,一台承载了320片滤膜的称重系统正在进行编码/读码和称重工作。“为了确保每片滤膜的唯一性以及

加强滤膜管理,编码采用14位编码原则,包括站点编号、采样信息、年份月份等。”工作人员解释说,就好比是每个人都有唯一的身份证号,编码工作锁定了滤膜的唯一性,以保障比对工作的准确、无误。

从实验室的工作节奏来看,320片滤膜进行平衡的时间需要24小时,每片滤膜需要进行两次称重,每次误差需要保持小于0.04毫克,每片测量时间大概需要5分钟,这样整个称重320片滤膜就需要3~4天的时间。

那么,不合格的称重滤膜会不会成“漏网之鱼”流入监测环节呢?工作人员说:“天平中会放置一块标准滤膜,相当于质控,很早就称好了,如果测量结果显示变化很大,说明其中有污染,这时就要及时进行处理。”

据工作人员介绍,2015年12月起,称重中心已经完成了直管站的5次比对工作,每次比对20个站点,比对内容包括PM₁₀、PM_{2.5}。可以说,比对工作极大地提高了PM_{2.5}监测的科学性和准确性。

上接一版

问题,查找得清清楚楚。有的地方党委重开发、轻保护,很少专题研究环境保护工作;一些地方环保工作不严不实,一些地方工作部署存在降低标准、放松要求现象,不作为、慢作为、乱作为问题比较突出。有的地方社会快速发展与资源环境承载能力之间的矛盾依然突出,产业倚重倚能,一些结构性、区域性环境问题未得到根本解决;一些地方自然保护区内违法违规开发问题仍然多见,部分地区环境污染严重,“好水减少,差水增多”,群众反映强烈。

症结,分析得明明白白。一些地方党委政府对生态环境脆弱性、环境保护紧迫性和艰巨性的认识尚不到位,存在盲目乐观情绪;贯彻落实国家环境保护决策部署尚不到位,对生态环境保护工作要求不严,环保压力传导不够;落实“党政同责、一岗双责”方面考核偏软;一些地方环境保护工作主动性不够;一些地区“靠山吃

山、靠水吃水”的思想明显。

整改,推动得扎扎实实。第一批8个中央环保督察组共向当地政府交办群众来电来信举报环境问题13316件,其中责令整改9722件,立案处罚2906件,共计罚款2.25亿元。8省(区)共立案侦查215件,拘留327人;约谈2275人、问责3492人。

压力传导机制正在逐步形成

中央环保督察,从上到下的一系列变化,正层层显现。

环保要求在不断加严。河南、黑龙江、宁夏、江苏、广西、云南……党政“一把手”多次部署,重突出问题整改,该停产的一律停产,该关闭的坚

锐利一变气象新

决关闭,该问责的严肃问责,彻底打通问题整治的“最后一公里”。重长效机制建设,尽快建立生态环境问题的发现、处置等工作机制,从根本上治理痼疾。重环保工作推动,严格落实生态文明建设建设和环境保护责任。

履职意识在不断增强。“中央督察之后,我们有了紧迫感,也有了‘红线思维’和‘底线思维’。经过这次督察,我深深感到在日常行业管理中,真要把环保挺到最前面。”南通市农业委员会的干部这样说。“以前环保是两头急,中层梗阻,督察之后,大家都意识到自己的责任,干工作多想环保的风气正在形成。”河北省一位机关干部发出如此感慨。

环境质量在不断进步。通过“督察委”“督政府”,环保压力层层传导,一批百姓反映强烈

或久拖不决的环境问题得到解决,地方党政领导对环保工作的重视达到前所未有的程度。“多年解决不了的污染问题,督察组来了,污染企业立即被关停了”,“上半年河北环境质量改善力度空前”,群众的感受直观而真实。

中央环保督察这一变,带动了地方环境管理之变。

河北、山西、湖南、四川、贵州、福建……很多地方纷纷以省委、省政府的名义开展环保督察,计划用两到三年不等的时,对所辖区域开展全面督察。

山西,首次环保督察一个月共整治违法排污问题508个,督促长治、晋城两市完成违法排污问题整改508件,罚款总计532.94万元,责令整改508家,立案处罚5140家,拘留281人,约谈和问责6274人。

内严重警告等处理。严厉,这是当地群众对督察的评价。

四川,首站督察德阳就有1人被免职,两企业停产停业,22家企业被立案查处,8人被刑拘,3起涉嫌环境犯罪案件被环保“逗硬”,这是四川百姓对督察的形容。

2016年末,第二批中央环保督察组先后启程,北京、上海、湖北、广东、重庆、陕西、甘肃等7省(市)迎来督察。截至12月26日,7个督察组共计受理群众来信来电举报24141个,累计向被督察地方交办有效举报问题14213件,督促地方整改办结9987件,责令整改9087家,立案处罚5140家,拘留281人,约谈和问责6274人。

从中央到地方,环保督察席卷而来。督政问责毫不放松,根治痼疾毫不放松,改善环境毫不放松。这一切警示着地方各级党委政府,在今后的工作中,环保应成为决策部署中的当然内容,社会发展中的长线思维,具体工作中的必守底线。