

本刊记者/李娜

# 指数破表, PM<sub>2.5</sub> 挺进公众视野

12月4日,美国驻华使馆发布的北京PM<sub>2.5</sub>数据再次破表,超过了原来设置的最高污染指数500,致使美国环保局网站无法将其转换为空气质量指数。这条消息立即引发社会对于提高空气质量的强烈反响,PM<sub>2.5</sub>挺进公众视野。

## PM<sub>2.5</sub> 危害人体健康并致灰霾天

PM是英文particulate matter(颗粒物)的首字母缩写。PM<sub>2.5</sub>一般是指空气中直径小于或等于2.5微米的颗粒物。因为空气中的颗粒物并非是规则的球形,所以如果颗粒物在通过检测仪器时所表现出的空气动力学特征与直径小于或等于2.5微米且密度为1g/cm<sup>3</sup>的球形颗粒一致,那就称其为PM<sub>2.5</sub>。

目前,PM<sub>10</sub>即直径小于或等于10微米的可吸入颗粒物或飘尘,是中国绝大部分气象局空气质量指数(API)的监测对象,而更容易成为其他污染物的运载体的PM<sub>2.5</sub>则没有在监测之列,后者在空气中的滞留时间更长,可以突破肺屏障进入血液,引发心脏及呼吸道方面的疾病,比如肺部硬化、哮喘、支气管炎等。

另据广州气象专家吴兑研究发现,出现灰霾严重的年份后,相隔7年就会出现肺癌高发期。他发现肺癌死亡率从20世纪60年代至今上升许多,但同时和肺癌密切相关的吸烟率却在下降,故而认为灰霾将取代吸烟,成为肺癌致病头号杀手。不过这种观点并没有得到完全认可。

而2002年发表于《美国医学会杂志》的一篇论文显示,发现人类因空气环境的死亡率升高与PM<sub>2.5</sub>和二氧化硫的污染有关联,而与粗颗粒物污染没有可靠关联。该项研究始于1982年,参与者有120万人之众,随访数据跨越16年,是目前关于PM<sub>2.5</sub>污染增加死亡风险的可靠证据。

此外,PM<sub>2.5</sub>也是阴霾天气和能见度低的主要原因。据《2010年灰霾试点监测报告》显示,在灰霾天PM<sub>2.5</sub>的浓度明显比平时高,PM<sub>2.5</sub>浓度越高,能见度就越低。据厦门大学环境科学博士后谭知还发表在果壳网的文章“关于PM<sub>2.5</sub>的十个问答”一文介绍,虽然空气中不同大小的颗粒物均能减低能见度,但是相较于粗颗粒物,

更为细小的PM<sub>2.5</sub>降低能见度的作用更强。能见度的降低其本质上是可见光的传播受到阻碍。当颗粒物的直径和可见光的波长接近的时候,颗粒对光的散射消光能力最强。可见光的波长在0.4—0.7微米之间,而粒径在这个尺寸附近的颗粒物正是PM<sub>2.5</sub>的主要组成部分。理论计算的数据也清楚地表明这一点:粗颗粒的消光系数约为0.6平方米/克,而PM<sub>2.5</sub>的消光系数则要大得多,在1.25—10平方米/克之间,其中PM<sub>2.5</sub>的主要成分硫酸铵、硝酸铵和有机颗粒物的消光系数都在3左右,是粗颗粒的5倍。所以,PM<sub>2.5</sub>是灰霾天能见度降低的主要原因。

## PM<sub>2.5</sub>主要来自人为排放

知晓来源才能更好地找出对策。PM<sub>2.5</sub>是怎么产生的呢?

“关于PM<sub>2.5</sub>的十个问答”一文称,虽然自然过程也会产生PM<sub>2.5</sub>,但是其主要来源还是人为排放。人类既直接排放PM<sub>2.5</sub>,也排放某些气体污染物,在空气中转变成PM<sub>2.5</sub>。

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<sub>2.5</sub>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。其他的人为来源包括:道路扬尘、建筑施工扬尘、工业粉尘、厨房烟气。自然来源则包括:风扬尘土、火山灰、森林火灾、漂浮的海盐、花粉、真菌孢子、细菌。

PM<sub>2.5</sub>的来源复杂,成分自然也很复杂。主要成分是元素碳、有机碳化合物、硫酸盐、硝酸盐、铵盐。其它的常见的成分包括各种金属元素,既有钠、镁、钙、铝、铁等地壳中含量丰富的元素,也有铅、锌、砷、镉、铜等主要源自人类污染的重金属元素。

另据报道,北京大学环境科学系唐孝炎院士认为,这些污染物在空气中不是简单叠加,而是彼此之间不断进行化学、物理反应,使得污染变得十分复杂。

## 治理艰巨,PM<sub>2.5</sub>标准将在约束力上打折扣

中国的常规监测指标是PM<sub>10</sub>,目前已

在全国范围内开展了十几年。据报道,中国关于PM<sub>2.5</sub>的标准将于2016年生效,拟实施的标准将参照WHO的过渡期目标。

1997年,美国率先将PM<sub>2.5</sub>纳入监测指标,而后不少国家陆续跟进。2005年,WHO依据美国癌症协会和哈佛大学的研究结果,制定了PM<sub>2.5</sub>的准则值,高于这个值,死亡风险就会显著上升。WHO同时还设立了三个过渡期目标值,为无法一步到位的地区提供了阶段性目标。其中过渡期目标1是年平均指标为35微克/立方米,24小时的平均指标为70微克/立方米;过渡期目标2相应指标为25微克/立方米,50微克/立方米;过渡期目标3相应指标是15微克/立方米,37.5微克/立方米。中国拟采用的标准与过渡期目标1一致,是最低指标;而美国和日本的标准,与过渡期目标3基本一致;欧盟的标准,与过渡期目标2一致。澳大利亚的标准则最为严格,年平均标准比WHO的准则值还低。这些标准的制定基本也是建立在各国空气质量的基础上的,空气质量越好的国家越有能力制定和实施更为严格的标准。

值得一提的是,与PM<sub>10</sub>一样,中国即将发布的PM<sub>2.5</sub>新标准中,也没有规定具体的达标率是可接受的。而WHO要求每年最多有3天超标(99%的达标率),澳大利亚最多5天,而美国和日本要求的达标率为98%。所以,中国PM<sub>2.5</sub>标准的落后不仅是在标准值,更重要的是在约束力上。

吴兑对媒体表示,按世卫组织公布的三个过渡时期目标值阶段,通常每跨越一个阶段,都得付出至少3—5年艰苦治理。即使在经济上做出很大的牺牲,把140微克/立方米减少到100微克/立方米或80微克/立方米,能见度并没有出现好转。只有治理到小于40微克/立方米,才能使能见度达到十几至二十几公里。这也是美国和欧洲治理大气污染花费50年那么长时间的原因所在。吴兑认为,中国不少城市的大气污染远远没有当年伦敦那些城市严重,但尽管政府治理力度很大,也得需要20至30年才能看到明显成效。(本文为综合报道,特此致谢)■