

本刊记者/李 娜

PM_{2.5}:约束煤炭总量 重视协同控制

2011年12月,因美国驻华大使馆PM_{2.5}指数破表,PM_{2.5}极速挺进公众视野,并引起热烈关注。2012年2月29日,中国国务院审核通过了中国第一个PM_{2.5}空气质量标准。该标准要求,在2015年底之前全国范围内达到世界卫生组织推荐的第一过渡期目标,即年均浓度 $35\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 。实现上述目标对于中国而言是严峻挑战,清华大学地球科学系统研究中心张强副研究员、环境学院贺克斌教授、核研究院霍红副研究员等组成的清华大学课题组4月12日在《Nature》发表文章指出,控制颗粒物污染会改善环境并影响气候变化,需要制订多污染物协同控制战略,寻求最佳控制方案。

希望从根本和全球角度考虑

张强告诉《科技导报》,他个人认为,中国想要2015年实现PM_{2.5}的规定减排目标压力很大,当前中国部分城市的年均PM_{2.5}浓度高于 $100\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$,远超过标准限值。沿海地区由于具备气象条件优势,相对容易实现;而华北地区作为PM_{2.5}在中国的重污染区,减排压力巨大。

该课题组发文指出,中国要全面实现PM_{2.5}减排,压力和挑战主要源自两方面的困难:首先,随着中国经济高速增长,化石燃料消耗近年也保持持续增长,这在很大程度上抵消了减排措施的效果;其次,环保部门执法权力分散,地方政府为寻求经济增长而对环境保护工作进行了过度的干预。不过,该文表示,当下中国政府治理空气污染的意愿和积极性空前强烈,这对于中国而言是改变的绝佳时机。

清华大学课题组本次在《Nature》发表文章,主要是想呼吁中国有关部门从根本上考虑PM_{2.5}减排的布局,“以中国目前的污染情况来看,已经不可能从末端诸如对化石燃料排放、尾气排放的净化处理等来解决问题,我们想要强调的是,应该

从根本上出发来考虑解决方案,诸如约束煤炭总量。”

张强还告诉《科技导报》,“中国的空气问题不是局地问题,而是会影响半球乃至全球的问题,我们在考虑减排对本地的影响时,还应该再往前走一步。”该文指出,东亚地区的大气污染物会跨太平洋传输至美国西部,导致当地的臭氧浓度增加。中国减排氮氧化物的行动将会缓解这一问题。与此类似,中国在SO₂减排方面的努力也可以减少颗粒物的跨境传输影响。同时值得关注的是,颗粒物减排还可对全球气候变化产生影响。

不同颗粒对气候变化影响不同

PM_{2.5}源于燃烧源和工业过程的一次排放和气态物种在大气中的二次化学转化,其中含有黑碳、有机碳、硫酸盐、硝酸盐等多种复杂成分。控制颗粒物污染会影响气候变化,不过并非所有颗粒对气候变化的影响都是正面的。有些颗粒的排放对气候变化可以起到增温作用,而有些颗粒的排放则具有降温作用。

张强告诉《科技导报》,作为PM_{2.5}的组成部分,黑碳在中国含量较高,其特点是接受阳光照射后,会吸收太阳光中的可见光波段,再以热量形式散发出去,因此空气中的黑碳可以增温。通过减少燃煤、使用清洁炉灶等措施可以削减黑碳排放,降低辐射强迫,从而保护公众健康和减缓气候变暖。

而电力部门排放的SO₂,在空气中被氧化后以硫酸盐形式存在。硫酸盐具有反光性质,能把照射到其表面的阳光反射出去,因此有降低气温的作用。

在中国范围内,有机碳在空气中含量也很高。有机碳是碳原子数比较多的含有碳、氢、氧的大分子化合物,综合来看可能对气候变化有负效应。不过有机碳成分比较复杂,所以科学上还没有完全确认它对

气候变化的影响,有机碳的其中一些成分比如最近研究的热点——棕色碳,被科学界认为可能具有吸光性质。

清华大学课题组因此提出,因颗粒性质不同,如果只减少SO₂排放,没有同比例地减少黑碳排放,间接还是会造成气温升高。要制订多污染物协同控制战略,寻求不同污染物和污染源之间的最佳控制方案。

煤炭总量与单车尾气控制

清华大学课题组文章指出,由于中国在未来20年中仍将依赖化石能源,因此政府部门应当转变思路,努力在节制化石能源消耗的前提下发展经济。该课题组提出,应在设定煤炭消费总量约束基础上制订经济发展计划,否则减排成就将被过快增长的能源消耗所抵消。还应大力推进产业结构调整,加快由传统能源密集型产业向第三产业和高新技术产业的转变。此外,要同时加强各级环保部门在政府决策中的地位。国家环保部应被赋予强有力的执行权和处分权以确保政策法规的实施。同时,应在环保部门实行垂直管理,使地方环保部门直接向环保部负责。

课题组提出,中国在制定空气质量控制战略时应当考虑对全球环境的影响,协调各种污染源的控制力度。例如在削减SO₂排放同时削减黑碳排放。政府部门应当在未来的SO₂和NO_x控制设施中同时配备专门的脱汞技术,如活性炭吸附技术等。

此外,张强告诉《科技导报》,PM_{2.5}的减排还要关注交通污染源的控制。目前,我国的机动车数量增长很快,且远未达到饱和,其中柴油车对氮氧化物和颗粒物的贡献较大,汽油车则对氮氧化物、CO、VOC贡献较大。在交通机动化趋势无法改变的情况下,只能控制单车尾气排放,从而使得交通排放总量不再增长或者减少。■