



安芷生,安徽省六安人,地质学家,中国科学院院士。1999—2007年担任国际第四纪联合会副主席,2003—2006年任国际地圈生物圈计划执行委员会副主席。主要从事第四纪地质学、大气颗粒物污染与全球变化等方面研究,从动力学角度系统提出了控制中国环境变化的东亚季风变迁理论,提出了亚洲季风-干旱环境演化动力学的理论框架。

卷首语 Foreword

科技导报 2015, 33(6)

依靠科技进步,加快我国PM_{2.5}污染治理 与空气质量改善步伐

随着中国经济的快速发展,城市化进程的加快,能源消耗和大气污染物排放总量不断增加,中国空气质量面临严峻挑战。目前,我国空气污染已由传统的总悬浮颗粒物(TSP)、可吸入颗粒物(PM₁₀)和SO₂污染转向以大气细颗粒物(PM_{2.5})和污染气体(VOCs、O₃、NO_x)等组成的跨区域、复合型大气污染,其中以PM_{2.5}污染问题最为突出。2011年末以来,多次大范围灰霾天气引起了国内外广泛关注。从观测结果和能见度与气溶胶关系的研究发现,雾-霾或灰霾现象背后的根本原因是PM_{2.5}污染及其与大气相互作用的问题。2012年2月国务院正式发布新的《GB 3095—2012环境空气质量标准》,其中新增了公众最为关心的PM_{2.5}监测指标,使我国成为第一个出台PM_{2.5}标准的发展中国家,这也标志着我国PM_{2.5}防控大幕的正式开启。

PM_{2.5}是指悬浮在大气中空气动力学直径小于等于2.5 μm的颗粒物,由于其粒径小,可以进入人体肺部,被称为细颗粒物、入肺颗粒物或细粒子。PM_{2.5}可以分为天然来源和人为来源,其中人为活动是其主要来源,包括化石燃料燃烧、工厂排放、道路尘、建筑尘、汽车尾气和生物质燃烧排放等等。PM_{2.5}是一种由多种化学物质组成的混合物,包括无机离子成分、有机物、微量重金属元素、元素碳等,其组成与污染来源、类型及气象条件等密切相关。PM_{2.5}含有多种消光物质,能强烈的降低能见度,影响大气辐射,与环境气候变化有关;多为人类生产活动过程产生,与经济社会发展密不可分;又因其可进入肺部,参与血液循环,可能导致一些疾病,直接影响人体健康。

煤炭是我国的主要能源,在我国能源消费中占比达65%以上。以煤为主的能源结构是影响我国大气环境质量的主要因素,是大气PM_{2.5}等污染物的重要来源。我国“十三五”能源规划已正式启动,未来能源发展和改革的重点包括能源消费总量控制、煤炭清洁高效利用、大力发展清洁能源、能源体制改革等。因此,我们要从煤炭和石油等燃料的清洁化利用和加大清洁能源和新能源的消费两方面入手实现能源清洁化,改善大气PM_{2.5}污染。另一方面,粗放型的发展模式也是我国大气PM_{2.5}污染严重的重要原因。钢铁、水泥等高能耗、高污染行业在我国经济中占据很大的比重。因此,转变经济发展方式、调整能源消费和产业结构,对于治理我国的大气PM_{2.5}污染、促进经济转型发展具有重要意义。

在调整能源消费和产业结构的过程中,还要重视其他PM_{2.5}主要污染源的治理和控制。虽然机动车对PM_{2.5}的贡献在不同地区存在较大差异(与城市工业水平、人口密度、能源消耗、机动车保有量、机动车运营情况等相关),但其对PM_{2.5}的贡献在我国各区域都不容忽视。我国机动车污染控制的关键在于重点加强柴油车和其他高排放车辆的管理和淘汰、机动车污染控制技术的提升、油品的改善、道路的缓堵保畅等。另外,随着科学认识的不断深入,生物质燃烧对区域空气质量的影响日益突出,成为我国继燃煤、工业、机动车和易散性粉尘之外PM_{2.5}的另一重要污染源。生物质燃烧是多发事件,具有季节性、周期性等特点,在加强重点时期生物质燃烧污染排放管理外,还需要对生物质秸秆从原料、肥料、饲料、燃料等几个领域加以综合利用,探索减少秸秆焚烧、充分利用秸秆的新途径。

同时,我们还要清晰的认识到我国大气污染的复合性,认识到我国大部分地区的PM_{2.5}是由人类活动和自然排放的气态和颗粒态一次污染物及由气态前体物(如VOCs等)和一次颗粒物通过化学反应生成的二次污染物共同存在、相互作用引起的。在治理PM_{2.5}的同时,要重视其中二次形成污染物的贡献,开展多种污染物协同控制;要前瞻性的考虑O₃和VOCs等问题,重视机动车和工业尾气的脱硝及农业和畜牧业等排放的氨气对PM_{2.5}的影响。

总之,要解决我国PM_{2.5}污染问题是一系统工程,有必要加强科学研究、政府决策和工业减排这三方力量的通力合作。即加强科学研究,提高科学认知水平,进而不断更新与发展新治污技术,支撑治污难题,协助政府制定管理政策,认识到加强立法和严格执法是保障环境空气质量目标实现的主要手段。要科学地进行多手段、多区域空气污染防控,首先要有彻底改善空气质量的决心和信心,又要充分认识PM_{2.5}污染治理工作的艰巨性、长期性和复杂性,耐心地做好防治工作长期性和分阶段实施的布局和打算。欧美等发达国家经过近半个世纪多的大气颗粒物污染治理,空气质量得到了显著改善。我们应多吸收学习发达国家治理PM_{2.5}污染的经验,鼓励公众参与,相信通过长期与短期相结合,治标与治本相结合,重点治理与区域联动相结合,不仅在短期能够有所见效,也为环境质量的长期改善奠定基础。

随着我国经济快速增长、能源消耗的持续增加、汽车保有量的快速上升,这些都决定了PM_{2.5}将是我国较长一段时间内的重要空气污染物。据估计,我国大多数城市如要达到现行规定的PM_{2.5}标准约需要10~20年时间,因此,亟待加强PM_{2.5}的高水平研发工作来科学指导大气污染防治工作,全国上下同心协力,将有限的资源、有限的经费用在刀刃上,切实快速推动我国PM_{2.5}污染的有效治理,长效稳步改善空气质量。

(中国科学院地球环境研究所,西安 710061)

(编辑 田恬)