气候改变对污染物的影响

一位哈佛大学科学家在2008年2月12日出版的《地球物理学研究快报》（*Geophysical Research Letters*）撰文报道，二氧化碳（CO_2）的排放可能增加空气中其他污染物，如臭氧、颗粒物、醛和苯等致癌物质的浓度，从而损害健康甚至危及生命。而据该文作者，环境工程专家Mark Jacobson推测，在被污染地区状况很可能更糟糕。

CO_2使温度上升，蒸发作用随之增强，导致大气中水蒸气浓度升高。Jacobson通过一种运算法则确认了CO_2可导致臭氧生成发生变化，该法则可以量化空气中数百种不同化合物之间的反应。

他测定了100余种气体和约400种有机/无机的大气污染物。当单位体积有机酸中氮氧化物（NO_x，汽车尾气中的臭氧前体）的单位体积浓度超过80 ppb（即80 ppbV）时，水蒸气浓度每增加1 ppth，臭氧浓度增加2.8 ppbV。大气中水蒸气浓度越高，臭氧前体越易形成。

温度的升高对臭氧水平亦有影响。同样，初始阶段浓度越高，生成的臭氧就越多。气温升高1℃，40 ppbV的气体中臭氧的浓度增加0.1 ppbV，而200 ppbV的气体则增加6.7 ppbV。原因就是臭氧的浓度会随不稳定的硝酸盐浓度的增加而增加。当后一种化合物分解，形成了更多的NO_x和挥发性有机复合物，由此产生了更多臭氧前体。

通过三维气候-大气污染GATOR-GCMOM模型分析上述算法生成的数据，可以测定CO_2的排放如何影响美国不同地区臭氧和其他大气中变量的。在其他变量相同的情况下，运行两种刺激因子，一是目前CO_2浓度，二是工业化前浓度。

总得来说，美国地区温度每升高1℃，臭氧浓度增加0.12 ppbV，但是在洛杉矶等重污染地区，可增加至5 ppbV。在某些地区，气温每升高1℃细粒子浓度平均增加0.1 $\mu g/m^3$，而致癌物的浓度增长幅度较小。Jacobson指出，根据现有的流行病学文献，CO_2使气温升高1℃，就会额外导致美国350～1800人，全球39000人死于非癌症性因素，而在美国城市污染地区死亡人数更多；死于癌症病人会增加20%～30%。

美国北卡罗来纳大学教堂山分校环境科学与工程的教授Douglas Crawford-Brown说道，“这篇论文为那些研究气候变化非直接效应的文献做出了一个有趣的贡献，当这些结果比直接效应（如风暴，干燥的加剧）更费人思量时，它们必然……会引起了看似合理的争论，因为间接效应对大规模的公共健康影响可能超过直接效应。”

这些结果可能使包括加利福尼亚在内的19个州对美国环保总局（EPA）一项诉讼中占据有利形势。EPA最近拒绝让各州建立自己的排气排放标准，因为他们认为气候变化对排放标准并没有特别的影响。加利福尼亚空气资源部（California Air Resources Board）的研究部主任Bart Croes认为最近这项研究成果表明，占据了美国四大污染地区三席的加利福尼亚州，当气温每升高1℃，造成美国其他州死亡700人时，会导致这里300人死亡，因为它占据总人口数的12%。加利福尼亚气候变化中心（California Climate Change Center）2006年的一项报告“气候改变：评估加利福尼亚的危险因素”（*Our Changing Climate: Assessing the Risks to California*）表明至本世纪末，该州可以平均气温预期会增加1.7℃。

于此同时，2008年3月12日，EPA签署了一项发令，认定8小时臭氧本底值为0.075 ppm，而之前0.084 ppm的限值过于宽松。

–Adrian Burton

译自 *EHP* 116:A157 (2008)

污染对智力的影响

大气污染对心血管和呼吸系统影响早已有充分的资料证明，但其对神经系统的作用尚未经过大规模研究证实。2008年2月1日的《美国流行病学杂志》（*American Journal of Epidemiology*）刊载的一篇论文可作为最早的此类研究之一：哈佛公共卫生学院的科学家发现，重度暴露于炭黑（汽车尾气中的一种物质）的儿童若干项智力测试得分较低。该项结果与母亲在孕期吸烟10支/天的儿童，或铅暴露的儿童结果相似。作者认为这可能与污染物导致的炎症或氧化造成的大脑损伤有关。

–Erin E. Dooley

译自 *EHP* 116:A158–A159 (2008)

Top to bottom: Matteo Natale/iStockphoto; Kelton/Creative Commons