运用新模型估算全球$PM_{2.5}$暴露所致的疾病负担

如同交通堵塞和手机一样，空气颗粒物污染是当今社会的现实问题之一。不管是来源于烟草烟雾、工业排放、或是木材燃烧及燃料残留，细颗粒物$PM_{2.5}$已经与心血管疾病、炎症、肺癌和其他肺部疾病有紧密关联。作为《全球疾病负担2010》（Global Burden of Disease Study, GBD）的一部分合作内容，由环境卫生科学家们组成的一个国际工作小组估计了归因于$PM_{2.5}$暴露的世界疾病负担。在本期*EHP* (122–4, 2014)，他们对如何进行这样的计算进行了详细解释。

“这项研究是一项重要的贡献，”密西根大学的医生Robert Brook说，“目前科学家还没有其他方法对这些风险进行估计。”

既往为$PM_{2.5}$和其他空气污染物建立的风险模型基本上都依据于在北美或欧洲开展的工作。然而世界各地空气污染水平的变化范围非常大——根据某一项研究估计，$PM_{2.5}$的年均浓度在美国最高为德克萨斯州的20~40 $\mu g/m^3$左右，而在中国和印度的某些地区则高达80~130 $\mu g/m^3$。

在发展中国家开展的原创性流行病学研究非常有限，对上述地区$PM_{2.5}$的健康风险进行估计要求对更高空气污染水平下的情况进行推断。更为复杂的问题是死亡风险与$PM_{2.5}$暴露之间的关系并非线性，这意味着较低暴露风险的增加速度快于较高暴露。

《全球疾病负担2010》工作小组将不同来源$PM_{2.5}$的健康风险信息整合到一个综合的暴露-反应模型中，其涵盖的$PM_{2.5}$来源包括大气污染、吸烟、二手烟和室内固体燃料燃烧等。吸烟、二手烟和室内燃料使用对污染的贡献量及其引起的相应健康问题已得到广泛的研究报导。

研究者将上述认识与既往已知的世界各地不同浓度的大气污染状况综合在一起，用于估计与大气$PM_{2.5}$较宽暴露范围相关的、死于各种不同疾病的相对风险。这些疾病包括缺血性心脏病、脑血管疾病（中风）、慢性阻塞性肺病和肺癌等。研究模型同时估计了与$PM_{2.5}$相关的5岁下以儿童急性下呼吸道疾病造成的健康损失年。

“我们整合了尽可能多的、各种来源的与颗粒物暴露和死亡有关的信息，”研究的第一作者，Health Canada的环境科学家Richard Burnett说，“由于部分暴露浓度非常高，因而我们能够籍此建立一个可以覆盖全球潜在暴露范围的风险模型。”

不同疾病的风险曲线并不一致。肺癌和儿童急性下呼吸道疾病与$PM_{2.5}$浓度之间的关系接近于线性，而心脏病和中风的曲线在较低$PM_{2.5}$范围内上升较高，但在高浓度$PM_{2.5}$下变得平缓。

这个模型的主要优势之一在于能够非常容易地进行更新，以得到反映最新认识的风险估计值。加州大学伯克利分校的环境卫生科学教授Michael Jerrett（没有参与此项研究）认为，研究的主要不足在于研究者假定不同类型的$PM_{2.5}$的健康风险是一致的。

$PM_{2.5}$是一种含有多种化学成分的混合物，根据来源和季节不同其成分会有所变化。“目前有足够证据表明混合物中的某些成分较其他成分毒性更低，”Jerrett说，“然而，依据目前的科学证据尚无法解决上述问题并准确给出颗粒物中硫酸盐、硝酸盐及黑炭等成分的确定性效应估计值。”他予以总结，“这是一个从数学角度而言非常精细的模型，与既往已完成的工作相比是一次极大的进步。它是我们依据目前可以获得的信息能够做到的最好模型。”

Carrie Arnold，居住在弗吉尼亚州的自由作家。她的文章曾登载在《自然》（*Nature*）、《科学美国人》（*Scientific American*）、《发现》（*Discover*）、《新科学家》（*New Scientist*）、《史密森尼》（*Smithsonian*）以及其他杂志上。

译自*EHP* 122(4):A111 (2014)

翻译：吴少伟

***本文参考文献请浏览英文原文**

原文链接

http://dx.doi.org/10.1289/ehp.122-A111

欢迎登录《环境与健康展望》中文版网页

为方便广大读者第一时间阅读《环境与健康展望》中文版的最新文章，现已推出中文的网络版，您登录后即可实现轻松阅读。

请登录

http://cehp.niehs.nih.gov/