混合模型预测 $PM_{2.5}$ 暴露相对风险

卫星为研究人员研究环境问题提供了强有力的新视角及数据来源。一项新研究 [*EHP* 124(4): 552–559 (2017) Jerrett M, et al.] 以大气细颗粒物（$PM_{2.5}$）和循环系统疾病死亡率之间的关联为测试场景，对基于遥感的暴露评估和基于卫星数据与地面数据相结合的暴露评估进行比较。研究结果显示，无论采何种方式，$PM_{2.5}$ 均与死亡率相关，但具体的相对风险估计值差异较大，其中混合模型预测的关联更强。

NASA 的 Terra 卫星搭载了各种各样的仪器，可以从距地面 443 英里的高度观察地球的大气以及表面。未参与该研究的埃默里大学（Emory University）教授 Yang Liu 表示，遥感技术最擅长检测大范围的差异，如空气质量随时间或地理区域的变化，以及污染源和污染物下沉。而地面监测仪是测定其附近的空气污染，这样的暴露评估对那些不在这个区域的人未必准确。此外，很多地方并没有安装地面监测仪。

随着全球研究人员越来越多地通过遥感获得高分辨率的空气质量和大气数据，他们开发了新的方法，通过数据更准确地评估空气污染暴露。最近的研究趋势和进展要求对卫星和地面模型之间的异同进行更深入的研究，该研究的首席作者、加州大学洛杉矶分校菲尔丁公共卫生学院（University of California, Los Angeles, Fielding School of Public Health）的环境健康科学系主任 Michael Jerrett 如此表示。

Jerrett 指出，“随着越来越多的评估模型和不同研究方法的建立，我们希望能够理解这对暴露评估、政策制订以及全球疾病负担计算的意义。”

Jerrett 和他的同事选择了 7 个这样的模型作为代表进行比较，以了解它们之间的差异如何影响美国癌症协会的癌症预防研究 II（American Cancer Society Cancer Prevention Study II）对美国居民健康影响的评估。其中，一些模型完全基于卫星数据，一些基于地面监测仪，而另一些则基于这两种数据源的组合。

研究人员对 2002—2004 年之间的 668 名参与者中 629 名参与者的住址进行地理编码，并采用不同模型对 $PM_{2.5}$ 的个体暴露进行评估。之后，研究人员估算了循环系统疾病死亡率与每种模型预测的 $PM_{2.5}$ 暴露水平的相对风险。

Jerrett 表示，他们发现所有 7 个模型获得的 $PM_{2.5}$ 和循环系统疾病死亡率之间的关联均具有统计学意义，尽管结果有一些偏离，但仍具有意义。然而，这些模型估计的关联大小有较大差异。相对风险最小的估计值来自两个无地面数据的遥感模型，相对风险最大的估计值来自最精细的地面数据：混合了监测仪测定的空气质量数据和土地利用模型数据，以及交通密度数据。

Jerrett 解释道，“本研究的主要发现是，当你的遥感模型没有使用地面数据时，模型可能产生偏向于零的风险估计。”也就是说，实际的相对风险可能会被低估。该研究结果提示，在研究世界各地空气污染的健康影响时，研究人员没有足够的地面监测仪数据来补充遥感数据。Jerrett 团队的研究也印证了这一结论：尽可能应用混合模型及多种模型的组合，以达到最大覆盖及提高准确度的目的。

该研究的共同作者、达尔豪西大学（Dalhousie University）的 Randall Martin 和 Aaron von Donkelaar 负责本研究的遥感暴露模型，他们也认同不应该只用卫星数据。Martin 表示，“人们可以从各种各样的信息来源中获取和了解有关 $PM_{2.5}$ 的信息，我们常提倡尽可能使用这些信息。该研究结果提示，我们应该密切关注如何将地面数据与遥感评估相融合。它们是基于不同目的建立起来的独立测量方法，将这些信息源结合可以让我们对细颗粒物有更全面的了解。”

大气细颗粒物与包括心脏病和中风在内的心血管疾病高度相关。遥感和地面监测仪本身都不能对人群的空气污染暴露水平进行充分评估，而将两种技术相结合可以更为全面地进行暴露评估。

© BSIP SA/Alamy Stock Photo

华盛顿大学（University of Washington）的教授 Julian Marshall 并未参与该研究，他表示，除了澄清这种关系外，该研究还可为该领域带来更为实际且直接的益处。Marshall 称赞了这项研究中对暴露用多种方法进行了严格评估。他表示，“该研究的作者花费了很多时间获得可靠的暴露估计方法，其中许多方法是公开的，可用在许多队列研究中，这打开了新的研究之门。”

Nate Seltenrich，居住在加利福尼亚州佩塔卢马市，撰写科学及环境方面的文章，其作品发表在《高乡新闻》（*High Country News*），《塞拉》（*Sierra*），《耶鲁环境 360》（*Yale Environment 360*），《地球岛期刊》（*Earth Island Journal*）以及其他地区和国家级出版物。

译自 *EHP* 125(4): A73 (2017)

翻译：杨　迪

***本文参考文献请浏览英文原文**

原文链接

http://dx.doi.org/10.1289/ehp.125-A73