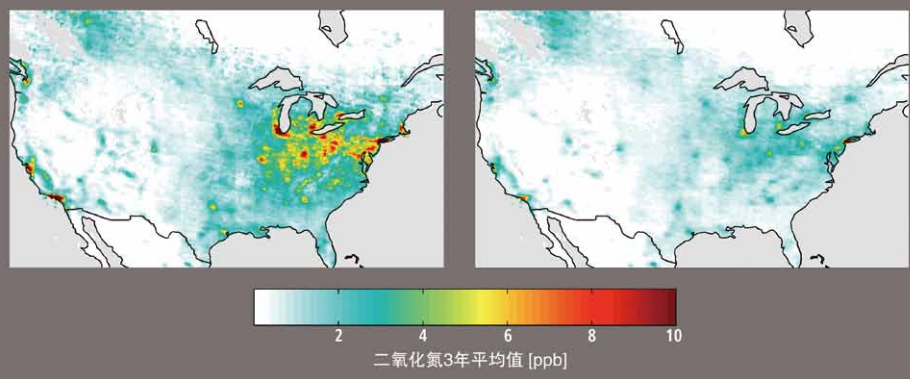
卫星监测地表污染

全球二氧化氮的长期变化趋势



遥感数据显示，1996年（左图）至2012年（右图）间北美及其他高收入地区二氧化氮水平有所下降，可能是各种政策及经济因素所致。其他地区的情况则有所恶化，快速工业化的中国二氧化氮水平增加了一倍多。 Source: Geddes (2016)

从监测有害藻华到预测传染病传播，日新月异的卫星遥感技术一直以来为环境健康科学提供了极大便利。从高空评估地表空气质量的技术是几十年努力工作的结果，现在开始有回报了。在 *EHP* [*EHP* 124(3):281–289 (2016) Geddes et al.] 一文中作者对地表二氧化氮长期变化趋势做了首次全球评估，为大规模评估土地利用及政策制定如何影响污染水平提供了一个新工具。

二氧化氮是美国环保署依法监测的 6 种标准污染物之一，主要来自机动车废气、发电厂及重型设备，可以对呼吸系统产生多种危害，且有助于臭氧——另一种有害健康的标准污染物——的形成。

地面监测仪可以监测二氧化氮，但它们主要分布于部分城区及工业区。遥感技术有望填补监测数据的空白，因为卫星可以“看到”没有地面监测仪的地区。

“我们想要说明的是，世界上很多地方并没有大量空气质量历史数据。”加拿大哈利法克斯市的戴尔豪斯大学（Dalhousie University）博士后研究员、该文章第一作者 Jeff Geddes 说道。共同作者及实验室负责人 Randall Martin 指出，卫星数据虽然有助于地面空气质量监测，但不能替代地面监测；然而地面监测数据可以提供关键参照值，利用遥感监测对缺乏地面数据的地区进行推算。

第一次从卫星数据——覆盖北美地区的一颗卫星全年数据——推算地面二氧化氮水平是在 2008 年。8 年后，另一个研究团队（其中 2 名研究人员来自 8 年前的项目）合并了来自 3 颗卫星、覆盖整个地球 17 年的数据。新的数据分析表明，在北美、西欧及亚太地区的高收入地区，二氧化氮的人口加权平均浓度从 1996 年到 2012 年分别下降了 50%、30%和 20%。这很可能要归因于排放控制、交通基础设施改善、大经济趋势如 2008 年经济衰退等。而在以快速工业化的中国为主要代表的东亚地区，同期二氧化氮水平上升了 2.7 倍。

作者在污染物地图上叠加了人口数据后发现，研究期间大约 16 亿人生活在二氧化氮平均浓度显著降低的地区，而 32 亿人居住在二氧化氮水平显著增加的地区。“你可以大致看到我们是如何研究这个问题的。”多伦多大学环境健康学助理教授、加拿大政府高级科学家 Jeffrey Brook 说道。Brook 曾与戴尔豪斯大学的研究团队合作，但并没有参与这项研究。

位于波士顿的健康效应研究所（Health Effects Institute）的首席科学家 Aaron Cohen 认为，研究结果很大程度上与细颗粒物（$PM_{2.5}$）长期趋势——在同一些地区随时间而增加或减少——的现有数据一致。“我认为该研究结果很有意义，证实了与燃烧相关之空气污染的全球趋势。”他说道。虽然 Cohen 认为总体来说细颗粒物是评估环境空气污染健康危害的更佳指标，但同时也指出二氧化氮评估可以提供关于特定污染源的重要数据，例如城市地区的机动车及柴油排放。

由于当前遥感技术的固有限制，这项研究无法提供流行病学研究需要的可靠数据。未来几年内，欧洲宇航局对流层监测仪（European Space Agency's Tropospheric Monitoring Instrument）和美国宇航局（National Aeronautics and Space Administration）的火星行星间运行之圈定实验任务（Tethered Experiment for Mars inter-Planetary Operations）将进一步提升从高空评估空气质量的能力。“遥感技术取得了很大进展，但并没有止步，”Martin 说道，“仍有很多工作要做。”

Nate Seltenrich，来自加利福尼亚州佩塔卢马市，撰写科学与环境方面的文章。其作品发表在《高乡新闻》（*High Country News*）、《塞拉》（*Sierra*）、《耶鲁环境360》（*Yale Environment 360*）、《地球岛杂志》（*Earth Island Journal*）及其他地方性及全国性出版物上。

译自 *EHP* 124(3):A56 (2016)

翻译：周　江

***本文参考文献请浏览英文原文**

原文链接
http://dx.doi.org/10.1289/ehp.124-A56