

2021年冬季



HARVARD-CHINA PROJECT
on Energy, Economy and Environment
哈佛大学中国能源经济环境项目



HARVARD-CHINA PROJECT NEWSLETTER

哈佛大学中国项目新闻通讯

本期内容

2 来自项目总监的信

哈佛大学中国项目执行总监倪世祺 (Chris Nielsen) 介绍2019冠状病毒疫情期间的的项目进展情况。

3 研究员问答

对话经济学家、项目访问学者何文胜博士

5 新闻

哈佛中国项目关于中国交通污染和印度可再生能源对健康影响的新闻

6 研究概要

哈佛大学中国项目关于中国成都主动交通出行方式研究的概述

关注我们

哈佛大学中国项目现已加入以下社交媒体平台：



@HarvardChinaProject



@Harvard_CN



www.chinaproject.harvard.edu
(English website)



www.cn.chinaproject.harvard
(Chinese website)

封面：四川省碧莲沟，欧文·斯宾塞 (Owen Spencer)

哈佛大学中国项目位于哈佛大学John A. Paulson工程与应用科学学院，我们的“中国2030年/2050年：未来的能源与环境挑战”课题项目获得了哈佛全球研究基金的鼎力赞助支持。

执行主任的信

2019冠状病毒疫情期间的哈佛大学中国项目

和大多数人一样，哈佛中国项目的成员终于欣慰地翻过了2020年这一页，满怀希望地跨入2021年。疫情打乱了项目研究员的学术研究计划和个人生活。



疫情关停以来，身在哈佛大学的项目成员不得不暂时蜗居在家工作，而已获邀请的访问研究员则不得不暂时搁置他们的哈佛之行。

和其他项目一样，疫情也限制了我们与更广泛的哈佛社区进

行互动，包括大家在课后或研讨会后、在咖啡茶歇或健身房时和那些怀着奇思妙想的有趣人群邂逅与碰撞的机会，而这恰恰是迸发新鲜研究灵感的重要来源，也是在大学校园里学习和工作的最愉快的回报之一。

尽管疫情打乱了既定计划，哈佛中国项目在疫情期间依然在各方面取得了高于预期的成果。我们的研究并未放慢脚步（请见第8页的文献），部分原因是因为线上工作的方式某种程度上推进了研究进程，当然在其他方面也会有阻碍。大家在家中用Zoom开会数小时，虽然不太稳定的家用网络确实让人头疼，但现在大家已经习以为常；当然Zoom会议带来的好

处与便利也是有目共睹的。对于我们这样的国际研究项目来说，线上交流的常规化打破了地理上的壁垒，提高了我们同中国和其它国家合作者深入讨论的频率，现在线上参加全球同行研讨会议已经成为每周学术生活的标配。

不得不承认政治风向的转变确实对我们的工作有影响。拥有一个尊重科学、重视气候变化对人类未来影响的美国政府是一件好事；这个政府富有理性远见卓识并愿意进行国际合作，认可来自世界各地的学生学者作为好奇而又多样化的个体互相合作，来更好地了解我们周围的世界以及共同面对的未来。

——哈佛中国项目执行总监倪世祺

国际论坛

中国环境与发展国际合作委员会（CCICED）

哈佛大学中国项目主席Michael McElroy教授继续担任中国环境与发展国际合作委员会委员，该委员会是向中国国务院提供有关环境与发展政策建议的最高级别国际咨询机构。由于2019冠状病毒疫情大流行，CCICED转为在线会议，而这实际上增加了将项目研究的经验注入到中国 and 全球政策参与者关于气候与发展挑战的讨论中的机会，更重要地是突出了最新的学术研究成果的价值，并将其转化为具有前瞻性的政策解决方案。

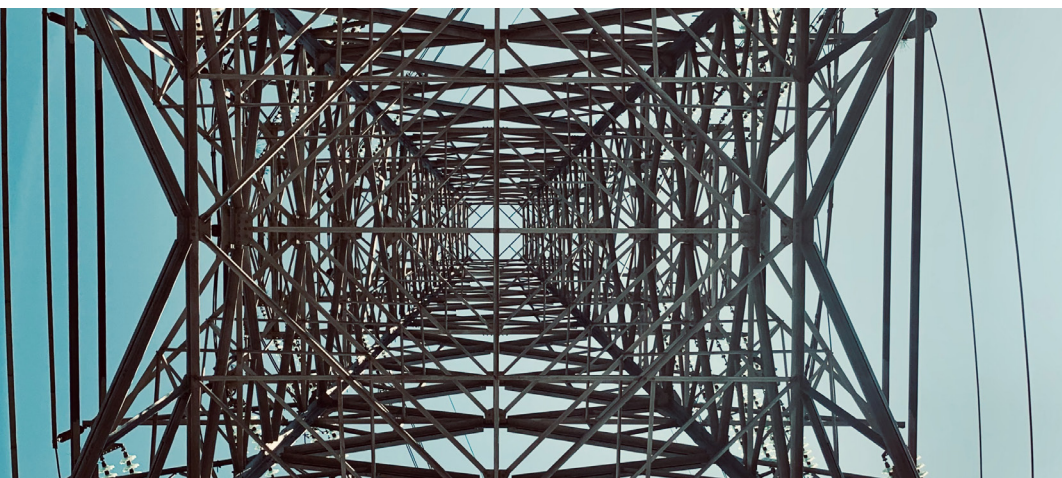
最重要的是，McElroy教授为CCICED的“第十四个五年计划暂行建议”提供了书面意见，并在正式会议上与委员会其他成员就此进行了讨论。他的建议包括：1) 中国电力行业加速电气化和脱碳的五部分案例，强调了海上风力发电、生物能源与碳捕获和储存以及通过使用可再生能源电解制氢（即所谓的“绿色”氢）的潜力；2) 将中国的国家碳排放交易系统（ETS）扩展为混合碳定价政策，并纳入对非ETS部门的碳税。所有建议内容均直接取自近期或正在进行的哈佛中国项目研究。

2020年9月，McElroy教授参与审核了CCICED的十项最新政策研究报告，并于10月在“氢经济虚拟论坛”上介绍了有关中国、印度和日本绿色氢前景的新项目成果。这项由CCICED和国际可持续发展研究所共同主办的国际会议促成了哈佛中国项目研究人员与中日两国绿色氢能行业领导人之后的磋商，由此可能会与两国发展成新的战略伙伴关系。





哈佛大学中国项目何文胜博士



研究员问答

“中国电力改革与环境保护的政治经济学”——访问学者何文胜博士

哈佛大学中国项目暨非盈利机构“未来资源”的访问学者何文胜博士，是从事生产率测量和环境政策分析的经济学家。他有关中国电力改革的两部分问答系列可以在我们的网站上找到，第二部分摘录如下：

减少耗电量的最简单方法是提高能源效率，即用更少的千瓦时产出相同量的光，或者以更少的千瓦时驱动相同量的空调，或用更少的千瓦时达到同样的工厂产能。另一种方法是所谓的“需求侧管理”。正如我们在第1部分中指出的那样，社会的用电量随时间和季节会发生很大的变化，如第1部分所述：高峰时段的用电需求量比一天中的低谷时段高50%（甚至更多）。目前，我们通过生产足够的发电量来应对高峰时段用电高需求量这一问题，尽管这样做会导致发电产能在一年中的大部分时段处于闲置状态。需求侧管理意味着尽量在几个时段内转移需求，以使高峰时段用电需求量降低，从而降低最大发电产能；由此提高所有设备的使用率，最终降低平均成本。

我们必须了解人们如何使用电力、当我们改变价格时需求如何变化，以及引入新技术时未来需求的变化。这包括探索如何通过

改变价格结构来鼓励人们错峰用电。我们的一些项目正致力于这种对需求特征的研究。

哈佛大学中国项目研究员、西安交通大学教授李江龙的一个项目课题就是研究中国浙江省所谓的“分区定价体系”是如何影响家庭用电的。在过去，浙江省就像

“要制定解决这些需求侧问题的政策，我们需要了解企业和家庭的需求结构。”

今天在美国的许多地方一样，无论每家用电量多少，电费都是一样的。但是，自2012年以来，浙江实行的制度是，当一户家庭每年用电量超过一定的千瓦时数，则电费费率上升到一个更高的价格区间。这种分区定价系统背后的理念是：即使贫穷的家庭也能负担得起最低限度的用电，而较富裕的消费者会愿意支付更高的价格，以此来鼓励节约能源。许多国家的研究人员试图回答的问题包括：这些分区定价系统实际上是否减少了用电量？大多数人知道他们支付的电费价格吗？人们是否知道他们的用电量即将跨过价格上调的界限？即使他们知

道正确的价格，他们会减少用电量吗？

可能有人认为这些问题应该很容易回答。为什么不比较一下2011年与2012年的用电量呢？但这其实是无法比较的，因为即使有耗电量数据，在2011年至2012年之间，许多事情也可能发生了变化：经济增长了，或者人们更富裕了，或者家户人数有增减了。我们有全省各地家户样本的日常用电数据，但我们不知道每户有多少人口，他们的收入是多少，家里使用哪些电器设备。

我们必须仔细地对比数据。根据中国浙江省的分区定价系统，如每年用电量少于2760千瓦时，电费费率为每千瓦时5角3分8厘；如每年用电量在2760至4800千瓦时之间，费率为每千瓦时5角8分8厘；如每年用电量超过4800千瓦时，则费率为每千瓦时8角3分8厘。

电费费率都是由政府定价的，约80%的家庭电费费率处于最低第一价格区块，15%的家庭处于中间的第二价格区块，5%的家庭则处于最高价格区块。浙江

接第4页...

的大多数城市居民居住在公寓楼中，因此电耗远低于美国的典型房屋（出于比较目的，在我有3个孩子的房屋中，夏季每月电耗1200千瓦时，春季每月电耗400千瓦时。）浙江分区定价系统还连接一个手机应用程序，用户可以使用该应用程序来查看一年中的用电量。每月的电费帐单也列出了年初至今的总用电数。因此，我们认为每家每户可以自由了解自家用电量处于哪个价格区间。

在与李亚婷（当时是杜克大学

的博士生）和她杜克大学的教授以及清华大学曹静教授进行的合作研究中，我们使用了包含家庭人口数、收入、电器设备信息的那些家户数据，但是没有日常用电量（仅年度用电量）。我们将此数据与温度数据相结合，并估计年度电力需求取决于价格、收入和所使用的电器。我们发现，当人们拥有更多的财富时，他们会购买更多的电器并更频繁地使用空调和其他电器设备，从而导致用电量的显著增加。然而，随着收入规模的持续增长，

这种“收入弹性”逐渐减弱。也就是说，当穷人收入增加时，他们的用电量涨幅更大；但当富人收入增加时，他们的用电量涨幅却很小。我们估计，随着收入的增加，收入弹性将从0.28降至0.14。这些估值结合历史数据，我们预计未来家庭的用电需求取决于对未来家庭收入增长的预期。我们预计，由于家电拥有率和使用率的上升，2025年的家户用电需求会比2009年增长85-143%。

第3页：图Xiang Xio摄

本期人物

杨曦 访问学者

在学生时代，她的想法对于当时的年轻女性来说有些不同寻常，但在电子工程圈子里却是司空见惯。“和每一个硅谷男孩一样，”哈佛中国项目访问学者、中国石油大学副教授杨曦说，她当时梦想是“拥有最好的算法”。这种对卓越的执着，让她参加了很多次的系统建模比赛。在那里，她似乎总是在追求最好的东西：技术和算法，但有一件事让她开始改变想法。那是一位评委的提问：“这项技术将为社会做出哪些贡献，如何满足公众的需求？”

在清华大学电子信息与工程专业的学习期间，这个问题一直萦绕在她的脑海里，后来在巴黎矿业大学攻读高级能源管理专业的硕士学位，之后在清华攻读博士学位。她的研究领域开始转向能源技术的应用，关注新能源技术的研究。现在，在哈佛-中国项目中，她与高级研究员何文胜合作，通过研究不同收入的人群对能源消费的影响，扩大她的研究范畴，在能源模型中探讨社会影



响。她对能源的社会影响尤其关注：能源技术将如何以及在何种程度上影响消费行为和公众的能源使用？此外，她还在天然气模型开发以及可再生能源制氢分析的方面，与包括Chris P. Nielsen和Michael B. McElroy教授在内的其他研究人员就此研究兴趣共同探讨。杨非常乐于与来自不同学科的学者合作开展交叉研究，打破学科壁垒，从不同角度提出反馈。同事们有时会发现一些她之前没有考虑到的同样研究问题上的细微差别。她说：“这里的研究人员都非常乐于交流，从跨学科的各个角度分享大家的思考。这对工程学的研究者来说是非常有启发的。”

她脑海中仍然浮现着她早期涉足能源系统建模时评委所说的话。她不断地寻求将分析贴近具体的

生活，将计算所得的数据和数据的现实反应度进行归纳整理。她说，“我一直很珍惜每一个在程序调试中度过寒冷冬夜”，这带给了她很多灵感和磨砺。她调整了建模的思想，首要目的是考虑到实际的能源需求。“我们做建模是为了模拟真实世界，”她说，“但我们不能忽略人们的行为也对建模有很大影响。”

展望未来，杨曦希望在这里继续寻找零排放社会的技术解决方案。在气候变化问题上，她说：“当然我们需要遵循预防为主的原则，但科学家的工作就是提供切实可行的证明，让公众都能更理解和接受。”她希望在未来的探索上，模型的模拟模式会更加完善。

Liza Tarbell撰稿



中国的交通政策



印度的可再生能源

研究新闻

中国交通污染政策拯救了数十万人的生命

在过去的二十年中，汽车和卡车的尾气排放已成为中国主要的空气污染源。在1990年代后期，中国开始实施减轻交通污染的政策，但是这些政策的效果，特别是在空气质量和公共卫生方面的效果，尚未被系统地评估。

现在，来自哈佛大学的几位研究人员——包括哈佛大学T.H. Chan公共卫生学院的John Evans教授和博士生Ernani Choma——与南京大学环境科学王海坤教授带领的团队一起，对这个课题进行了合作研究，这个课题在王海坤教授尚

在SEAS作哈佛中国项目的访问学者时就开始了。

团队运用结合排放情景、空气质量模型和人口健康风险评估的工具框架对中国的污染控制政策进行分析，发现这些政策降低了2015年一半至三分之二的车辆尾气排放量，并在当年减少了约51万例因细颗粒物和臭氧暴露导致的死亡。

该研究发表于《美国国家科学院院刊》。

“我们的研究表明，尽管中国的汽

车保有量和交通拥堵增长迅速，但政府实施的严格控制措施限制了由此产生的排放，并为避免在全国范围内（尤其在城市中）空气污染对健康的影响带来了巨大的益处，”哈佛大学中国项目执行总监、论文合著者Chris Nielsen如是说。

研究引用：Haikun Wang, Xiaojing He, Xinyu Liang, Ernani F. Choma, Yifan Liu, Li Shan, Haotian Zheng, Shaojun Zhang, Chris P. Nielsen, Shuxiao Wang, Ye Wu, and John S. Evans. 2020. “Health benefits of on-road transportation pollution control programs in China.” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Sept 2020, 201921271.

2040年，可再生能源将为印度大部分地区供电

印度正致力于实现其雄心勃勃的目标，即到2030年将其电力部门使用能源中60%转化为可再生能源，但哈佛大学中国项目的最新研究发现该国可以在可再生能源方面走得更远，并降低整体能源成本。

在《自然通讯》发表的一篇文章中，研究人员发现风能和太阳能可以满足2040年印度电力部门预期需求的80%。研究人员发现，若对可再生能源达到该依赖程度，将减少多达85%的二氧化碳排放，并降低高达500亿美元的总电力成本。

该研究的通讯作者、Gilbert Butler环境研究学教授Michael McElroy说：“我们得出了惊人的结论，即当今对

可再生能源的投资可能在降低印度未来能源总成本中发挥重要作用。这对印度电力部门规划未来低碳前景具有明确的政策影响。”

McElroy教授和武汉华中科技大学和北京清华大学的研究团队开发了一种新模型，该模型整合了印度电力系统的各个组成部分，旨在找到将特定等级的可再生能源整合进整体电网最便宜的方式。

研究人员根据当前的能源消耗水平来估计2040年的电力需求。他们的模型考虑了五个区域一年中每小时的用电需求，并分解了各个区域中最具成本效益的能源策略。研究团队发现，在全国范围内，最具成本效益的策略是到2040年可再生能

源占比总能源达到80%，这将需要58%的风能和23%的太阳能，并以煤炭、水力、核能和天然气等传统能源填补缺口。研究人员估计，与印度政府目前可再生能源占比60%的目标相比，该策略的实施成本并不会昂贵太多，而且其运营成本将比煤炭主导型模式便宜500亿美元。

研究引用：Tianguang Lu, Peter Sherman, Xinyu Chen, Shi Chen, Xi Lu, and Michael B. McElroy. 2020. “India’s potential for integrating solar and on- and offshore wind power into its energy system.” *Nature Communications*, 11, 4750.

撰稿人：Leah Burrows，哈佛大学Paulson工程与应用科学学院(SEAS)

研究简报

“城市形态对中国成都市主动交通出行方式的影响” 关成贺教授、Ann Forsyth教授

关成贺，上海纽约大学城市科学与政策系助理教授，哈佛大学John A. Paulson工程与应用科学学院哈佛大学中国能源、经济与环境项目前博士后研究员暨现任研究员。他在哈佛大学设计研究生院（GSD）获得博士学位。Ann Forsyth是Ruth and Frank Stanton城市规划教授、设计研究生院城市规划硕士项目主任，同时也是哈佛大学中国项目成员。2016年，哈佛大学中国项目与北京大学当代中国研究中心合作在中国成都进行了家户调查。这篇面向非专业人士的研究摘要由关教授执笔。

中国城市正在快速发展，中国城市社区也在发生重大变化。政府出台了一系列规划政策，以鼓励推广主动交通（步行和骑自行车）的出行方式，例如，住房和城乡建设部以及国家发展和改革委员会出台了关于建立行人和自行车网络道路系统的指导和建议。然而，中国的私家车数量仍在持续增长（2015年为1.23亿辆），主动交通出行模式的份额则持续下降。

对主动交通出行方式的研究应当通过分析社邻类型和社邻层面的多个社会人口



学变量与城市形态变量背景下进行。社邻类型在中国很重

Ann Forsyth

要，因为在全国范围内，相似时期的发展之间存在许多相似之处，并且这些社邻融合了一系列的物理和社会特征。通过考察个人和社邻因素，本文对中国主动交通出行方式的发展格局提供了更为细致的看法和见解。

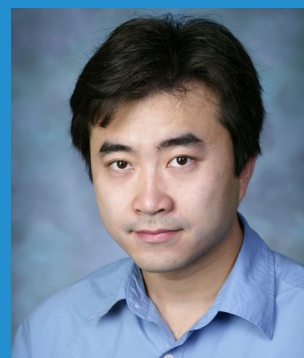
我们使用了2016年在成都进行的一项1,048人参与的调查，该调查采用了社邻形式的概念化类型学，我们分析了个体和社邻特征与主动或非机动交通行为



中国四川省成都市——涉及40个社区主动交通研究的所在地。舒谦摄

之间的关联。基于多个多元逻辑和多层次模型，我们展示了社邻是如何分类的，社邻分类或社邻类型的数量如何在不同影响方向的情况下影响其与主动交通的关联程度。在所有社邻类型中，相比机动车交通出行方式，非工作目出行的人群更

倾向于使用主动交通出行模式。社邻类型在模型中很重要，许多其他个人层面的变量



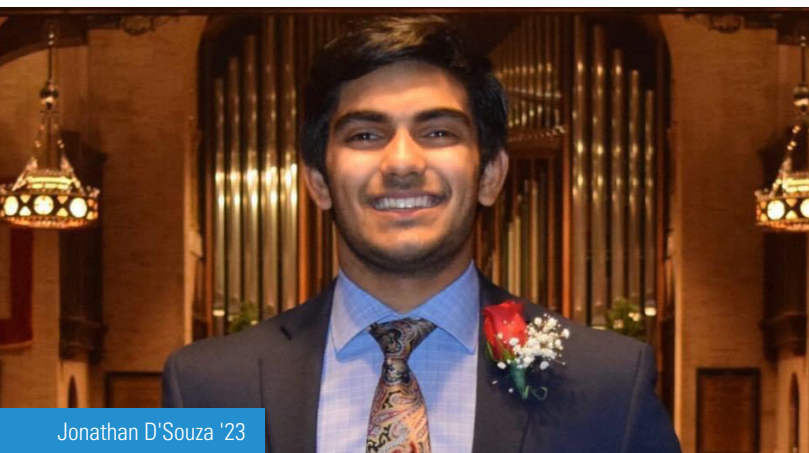
关成贺

及基础设施和位置特征（例如是否使用自行车道、位置是否

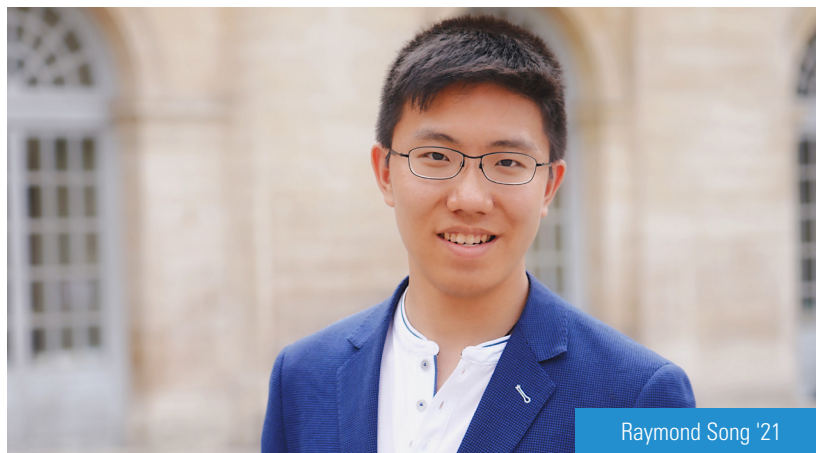
靠近河边等）也很重要。在物理环境变量中，容积率（密度概念）仅在非工作目的出行的模型中有意义，而交叉口的密度和不相似性（土地使用的多样性）仅在工作目的出行的模型中有意义。

这项研究表明，要发展出关于主动交通与环境之间联系的强有力的理论，重点是要考察不同的自然和文化环境并进行敏感性分析。在中国不同地区进行的研究可以为循证决策提供更坚实的基础。有关主动交通的规划和设计建议需要考虑社邻、建筑环境和个人特征在不同类型的城市环境中如何相互作用。

研究引用：ChengHe Guan and Ann Forsyth. In press (2020). “The influence of urban form and socio-demographics on active transport: A 40 neighborhoods study in Chengdu, China.” *Journal of Transport and Land Use*.



Jonathan D'Souza '23



Raymond Song '21

本科生研究

“中国省级政府支持燃煤发电厂的动因” 哈佛大学2021届本科生、环境科学与公共政策助教Raymond Song

Raymond Song是哈佛大学四年级本科生，作为环境科学与公共政策助教常驻北京，在Mike McElroy教授和宋少洁博士的指导下撰写他的大四毕业论文。他的问答全文刊登于我们的网站，摘录如下：

我 的大四毕业论文研究旨在阐明中国雄心勃勃的气候承诺及其相关能源政策背

后的基本动因和权衡取舍。我希望这项研究能更好地阐释中国对其气候和能源未来前景稍显矛盾的态度背后的深刻复杂性。2020年9月，中国在联合国大会上承诺在2060年前实现碳中和，震惊了全世界。然而，中国对《巴黎协定》的更新版《国家自主贡献》仅仅表明其朝着实现这一宏伟目标迈出了一步。一方面，相比于到2020年底

还不到500吉瓦的太阳能和风能的总装机容量，中国将在2030年将其太阳能和风能的总装机容量提高到1200吉瓦以上；另一方面，由于2019冠状病毒疫情好转后经济的复苏需要工业部门的推力，中国对燃煤发电厂的需求似乎也在增长。当中国描绘出未来的净零能源路径时，我想了解这些挑战将如何影响其低碳转型。🔗

“2019冠状病毒疫情封锁对印度次大陆对流层臭氧浓度的影响” 哈佛大学2023届本科生Jonathan D'Souza

Jonathan D'Souza是哈佛大学二年级本科生，与项目研究员宋少洁博士及哈佛大学地球与行星科学系研究生Peter Sherman一起研究印度的大气化学。他参与了一个项目问答，该问答全文刊登于我们的网站——摘录如下：

我 目前的研究调查了2019冠状病毒疫情封锁对印度次大陆对流层臭氧浓度的影响。印度因其快速增长的人口、强烈的季风气候以及作为过渡经济体的排放足迹，而让人很感兴趣。虽然病毒迫使许多企业倒闭、使行业陷入停顿，但它也为研究人员提供了一项自然实验，来了解环境是如何对不

同程度的人为空气污染物排放做出反应的。毫不意外，在经济封锁期间，由于大量工厂关门、人们减少出行，大多数污染物排放量急剧下降。然而，有一种污染物的浓度却逆势而上——对流层臭氧的浓度在经济封锁之后急剧上升。

许多人相信，更高的臭氧浓度有益于环境，因为它可以保护地球表面免受有害紫外线的辐射。但是，能够屏蔽这种辐射的臭氧层处于大气平流层。当臭氧在更靠近地表的地方（即大气对流层）堆积时，它就是

导致烟雾、植物缺氧和人类呼吸系统疾病等危害的重要原因。我们当前的研究钻研了与印度当地气象模式和臭氧前体（例如氮氧化物和挥发性有机化合物）相对水平有关的臭氧增加的原因。我们希望参考2019冠状病毒疫情封锁情况下的前驱物排放水平，以加深了解对流层净臭氧生成背后的非线性化学机理。最后，我们打算量化对流层臭氧生成对各种形态人为排放物的敏感性，以便更好地为未来的环境政策提供依据。🔗

活动

2020年秋季学期活动回顾

2019冠状病毒疫情迫使哈佛中国项目不得不使用会议软件Zoom来举行线上研讨会，但这种在线会议形式恰恰为我们的中国研究合作伙伴进行展示演讲带来了便利，也方便了全球各地与会者的参与。



2020年秋季学期的活动由哈佛大学中国项目研究

员、清华大学环境学院鲁玺副教授拉开序幕。他的演讲“电气化和脱碳：中国、美国和欧盟的经验分析”揭示了近几十年来不同于其他国家的影响中国电气化和低碳发电的独特因素，以及对未来节能和碳浓度减排的影响。

哈佛大学中国项目研究员、香港浸会大学地理系助理教授高蒙作了第二场题为“中国大气成分垂直剖面观测的重要作用”的演

讲，研究的内容为：除去从地球表面和太空中进行常规观测，在未对大气成分的垂直分布进行测量的情况下，为何无法充分了解空气污染物的传输和化学成分及它们带来的健康影响。🏠



最新出版物

Haikun Wang, Xiaojing He, Xinyu Liang, Ernani F. Choma, Yifan Liu, Li Shan, Haotian Zheng, Shaojun Zhang, Chris Nielsen, Shuxiao Wang, Ye Wu, and John Evans. 2020. **“Health benefits of on-road transportation pollution control programs in China.”** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Sept 2020, 201921271.

Tianguang Lu, Peter Sherman, Xinyu Chen, Shi Chen, Xi Lu, and Michael B. McElroy. 2020. **“India’s potential for integrating solar and on- and offshore wind power into its energy system.”** *Nature Communications*, 11, 4750.

Tianguang Lu, Xinyu Chen, Michael B. McElroy, Chris Nielsen, Wu Qiuwei, Hongying He, and Qian Ai. 2020. **“A reinforcement learning-based decision system for electricity pricing plan selection by smart grid end users.”** *IEEE Transactions on Smart Grid*, 1949-3061.

Haotian Zheng, Shaojie Song, Golam Sarwar, Masao Gen, Shuxiao Wang, Dian Ding, Xing Chang, Shuping Zhang, Jia Xing, Yele Sun, Dongsheng Ji, Chak Chan, Jian Gao, and Michael B. McElroy. 2020. **“Contribution of particulate nitrate photolysis to heterogeneous sulfate formation for winter haze in China.”** *Environmental Science & Technology Letters*, 7, 9, Pp. 632-638.

Chenghe Guan, Jihoon Song, Michael Keith, Yuki Akiyama, Ryosuke Shibasaki, and Taisei Sato. 2020. **“Delineating urban park catchment areas using mobile phone data: A case study of Tokyo.”** *Computers, Environment and Urban Systems*, 81.

Jing Cao, Mun S. Ho, Wenhao Hu, and Dale Jorgenson. 2020. **“Effective labor supply and growth outlook in China.”** *China Economic Review*, 61, Pp. 101398.

X. Lu, L. Zhang, T. Wu, M. S. Long, J. Wang, D.J. Jacob, F. Zhang, J. Zhang, S. D. Eastham, L. Hu, L. Zhu, X. Liu, and M. Wei. 2020. **“Development of the global atmospheric general circulation-chemistry model BCC-GEOS-Chem v1.0: model description and evaluation.”** *Geoscientific Model Development*, 13, 9, Pp. 3817-3838.

Fei Xiao, Tianguang Lu, Qian Ai, Xiaolong Wang, Xinyu Chen, Sidun Fang, and Qiuwei Wu. 2020. **“Design and implementation of a data-driven approach to visualizing power quality.”** *IEEE Transactions on Smart Grid*, 114, DOI: 10.1109/TSG.2020.2985767.

Chenghe Guan and Ann Forsyth. 2020. **“The influence of urban form and socio-demographics on active transport: a 40 neighborhoods study in Chengdu, China.”** *Journal of Transport and Land Use*.

Mun Ho, Wolfgang Britz, Ruth Delzeit, Florian Leblanc, Ronson Roberto, Franziska Schuenemann, and Matthias Weitzel. 2020. **“Modelling consumption and constructing long-term baselines in final demand.”** *Journal of Global Economic Analysis*, 5.

Yu Wang, Dasaraden Mauree, Qie Sun, Haiyang Lin, Jean-Louis Scartezzini, and Ronald Wennersten. 2020. **“A review of approaches to low-carbon transition of high-rise residential buildings in China.”** *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 131, October 2020, Pp. 109990.

Xi Yang, Jun Pang, Fei Tang, Ruixin Gong, and Cecilia Springer. 2021. **“The environmental co-benefit and economic impact of China’s low-carbon pathways: Evidence from linking bottom-up and top-down models.”** *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 136, February 2021, Pp. 110438. 🏠