



HARVARD-CHINA PROJECT NEWSLETTER

哈佛大学中国项目新闻通讯

本期内容

- 3 中国海上风电装机容量**
研究人员测试了电网适应可再生能源的波动的能力。
- 4 高温和臭氧的预警**
我们的团队识别大规模气候模式，以预测中国的极端高温和臭氧日。
- 7 焦博士后研究员蔺海洋**
- 8 认识我们的新研究员**
了解我们的新学者。
- 10 本科生到中国**
哈佛大学的学生前往三所中国大学开展研究。

联系我们

在以下位置找到我们：



@HarvardChinaProject



@Harvard_CN

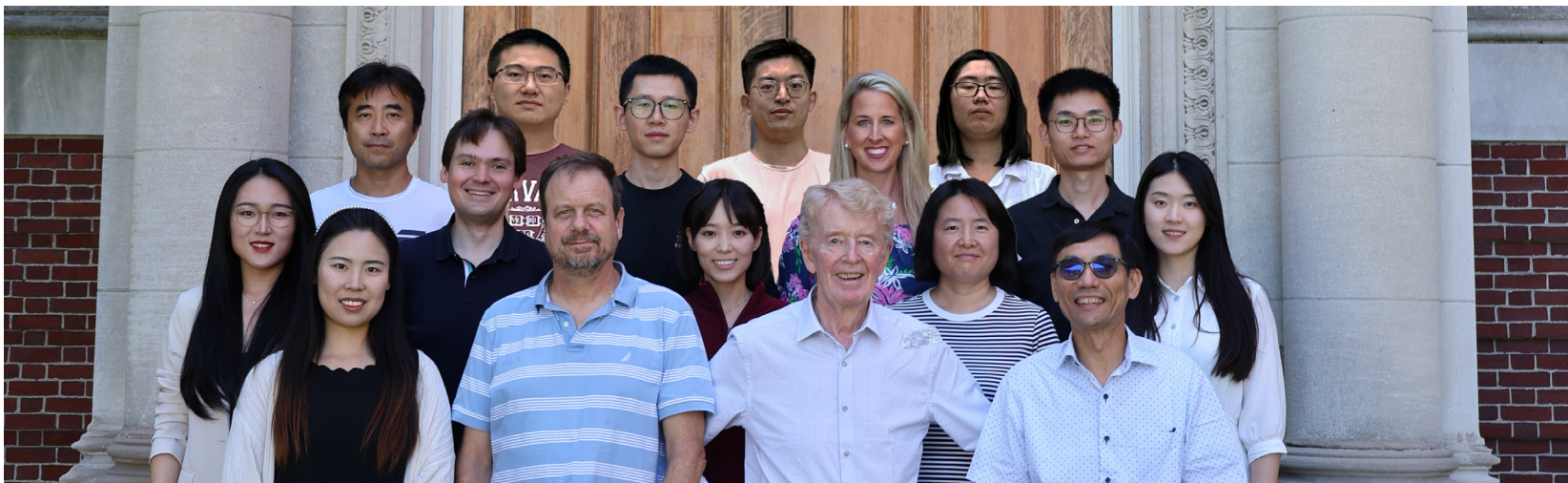


www.chinaproject.harvard.edu
(中文网站)



www.cn.chinaproject.harvard
(中文网站)

封面图片：中国丽江 玉龙雪山 | Adobe.



执行主任的信

恢复对中国的访问

自2020年以来中国几乎持续不断的入境防控政策以来，哈佛中国项目于今年四月最终得以重返已重新开放的中国。抓住这个机会，我在中国五个城市用了三周时间，见了近75位朋友和合作伙伴，他们大多是项目的研究校友。我们的经济学家何文胜也做了短暂行程，在北京与我汇合。我们举行了关于现有和新项目的讨论，并与约25位同事共进晚餐，其中一些同事从南京、武汉和西安等远地赶来。行程中，我还访问了上海、举办了一个小型聚会，随后前往香港、珠海和天津。我们为在中国建立的活跃校友研究网络感到骄傲，也很高兴能再次与他们面对面交流。

此次旅行的主要目的之一是探讨中美政治紧张局势可能对未来在气候和环境研究方面的合作产生的影响。我们希望这种影响能够控制在较小范围内，因为在过去三年的疫情期间，我们的联合研究工作得益于Zoom等工具的帮助，依然保持了较高水平的生产力。

然而，在面对面的会议中，我们强烈感受到了对持续且扩展研究合作的激情，这甚至超越了我们最初的预期。在中国和美国，气候相关议题被认为是学术合作的最佳领域之一，这些议题相对于其他学术领域，较少受到政治紧张形势的影响。同样重要的是，我



Chris P. Nielsen（上图）是哈佛中国项目的执行主任。Michael B. McElroy，吉尔伯特·巴特勒环境研究教授，是项目教职

们的同事们坚信世界上两个最大的气候和环境研究社区不能停止彼此间的学习和共同探寻新见解。在哈佛中国项目的研究群体中，退缩不是我们的选择，我们反而期待着未来三十年的持续合作伙伴关系。🇺🇸





新的HCP研究

将海上风电纳入中国电网可以进一步推动碳中和目标

新的《自然通讯》研究建模分析了海上风电的并网

海上风电为解决中国沿海碳减排的挑战提供了有希望的解决方案。中国的沿海省份虽然土地面积较小，却居住着76%的人口；沿海地区占据着全国72%的总用电量和70%的总二氧化碳排放。将沿海地区能源结构的从化石燃料转型是中国在2060年实现碳中和的核心挑战之一，而海上风电可能是关键所在。

最新发表在《自然通讯》的研究采用自下而上的模型，测试电网对可再生能源波动的适应能力，并设计了海上风电的最佳投资计划。这项新研究来自哈佛大学约翰·A·保尔森工程与应用科学学院的一项中美合作研究计划——哈佛大学中国能源、经济和环境项目，并与中国华中科技大学的合作伙伴一起完成。该文章是最早分析在较高海上风电投资水平下各个省份的可再生能源并网的机会的研究之一。

中国的陆上风电投资占全国风电投入的80%以上和全球风电投入的30%，陆上风电在冬季发电量明显较少，电网灵活性有限。其他零碳能源来源，如太阳能和核能，也存在经济、地理和安全约束。相较而言，海上风电可以提供更

为理想的可再生能源资源。

“研究结果表明，在中国至少有1000 GW的海上风电容量的平准化成本可以实现低于核电机组的平准化成本，”哈佛中国项目主席、环境研究吉尔伯特·巴特勒教授迈克尔·B·麦克尔罗伊解释道。“我们发现海上风电投资水平可能超过当前政府的目标的两倍以上。”

中国海上风电场的部署不仅可以为全球风电行业提供未来十年最大的市场，还可以为中国摆脱基于化石燃料的能源体系提供一个重要的基石。”

为了制定海上风电的最佳部署计划，华中科技大学的陈新宇教授领导的研究团队设计了一个高分辨率的中国各个省份的评估模型。该模型结合了对海上风力资源和经济性的精细分析，考虑了风电场的微观选址与输电系统的优化，并模拟了每小时的电力系统需求，确定了各省在海上的装机容量、输电和储能方面的最佳

投资计划。

该模拟系统预计到2030年，海上风电的投资将翻倍。模型改进了目前各省的海上风电部署计划，将一部分投资从广东转移到江苏和浙江等省份。该计划可以将全国可再生能源渗透率从31.5%提高到40%，并实现成本低于当前计划的预期成本。到2050年，中国海上风电容量可达到1500 GW。

“中国拥有丰富的风资源和有利的水深条件来发展海上风电，”哈佛中国项目的团队成员、华中科技大学博士研究生及该论文的第一作者郭昕扬说“中国海上风电场的部署不仅可以为全球风电行业提供未来十年最大的市场，还可以为中国摆脱基于化石燃料的能源体系提供一个重要的基石。”

最新研究：Xinyang Guo, Xinyu Chen, Xia Chen, Peter Sherman, Jinyu Wen, and Michael McElroy. 2023. “Grid integration feasibility and investment planning of offshore wind power under carbon-neutral transition in China.” *Nature Communications*, 14, 2447.

HCP获得来自能源基金会中国的三项资助

能源基金会中国是一家在美国加利福尼亚注册的慈善组织，自1999年以来一直致力于推动中国的可持续发展。哈佛中国项目的三个独立资助项目被能源基金会中国选中获得资金支持，使研究得以聚焦于能源技术创新、碳减排目标以及重工业脱碳方面。

第一个资助项目是“气候中性的技术系统和创新政策项目”，这是一个为期三年的项目，重点研究美国和中国深度脱碳路径。该项目旨在确定实现两国本世纪中叶的减排目标方面发挥重要作用的能源技术选择。该研究由哈佛肯尼迪学院的科学、技术和公共政策项目、哈佛中国项目以及清华大学气候变化与可持续发展研究所合作进行。

第二个资助项目是“双碳目标下中国产业转移和区域发展”，将与清华大学的合作伙伴一起评估未来情景下中国低碳区域发展和潜在产业转移。该项目旨在通过使用情景分析工具帮助规划实现双碳目标，并指导地方政府根据国家情况投资和规划低碳产业。

第三个资助项目是“中国钢铁行业脱碳的先进技术”，评估未来几十年内减少重工业碳排放的先进缓解技术。该项目采用综合框架探讨中国钢铁行业重要且具有挑战性的问题；评估清洁氢在中国钢铁行业的特定潜力；并基于先进技术的成本效益提供政策和技术建议。



合作性研究

PNAS: 中国高温和臭氧复合极端事件的早期预警系统

高温加剧地面臭氧的生成，导致极端高温和较差的空气质量同时发生的致命复合事件，对儿童、老年人以及患有呼吸疾病的人尤为危险。

与全球大多数地区一样，中国正面临着温度更高、持续时间更长和发生更频繁的热浪事件。由于中国经济的快速、能源密集型发展，臭氧主要前体物挥发性有机化合物（VOCs）和氮氧化物（NO_x）的排放也在增加。在像中国这样人口众多的国家，这种组合对人类健康构成严重威胁，尤其是在北京等大城市。

现在，来自哈佛大学约翰·A·保尔森工程与应用科学学院（SEAS）和香港浸会大学合作的研究团队已经识别了影响极端高温和臭氧复合事件发生的大尺度天气系统并开发了可以在数月之前提供预测的模型。

和对飓风和野火季节的预测一样，这些预警信息可以帮助政府提前采取行动，协调资源储备，制定减排措施，以减轻可能发生的高温热浪和臭氧污染极端复合事件造成的损失。该研究最近发表在《美国国家科学院院刊》上。

“我们的研究未来可能具有重要的意义，可以让中国的机构在春季为夏季高温和臭氧做好准备。”

“今年夏天我们已经在全球范围内看到了破纪录的热浪事件，包括在中国，在当地排放的影响下导致了大量的臭氧污染。”该研究的共同第一作者，SEAS和哈佛中国项目的访问研

究员、香港浸会大学博士研究生王凡说。“我们的研究可能在未来产生重要影响，使中国生态环境部等机构能够在春季就为夏季可能发生的高温 and 臭氧污染事件做好准备。”

这个研究团队由哈佛中国项目主席、SEAS环境研究吉尔伯特·

巴特勒教授迈克尔·麦克尔罗伊和香港浸会大学教授、SEAS前博士后研究员高蒙领导，通过统计过去的气象和臭氧数据建立季节性预测模型。

由于缺乏地面臭氧浓度的长期观测数据，研究人员使用了一个复杂的机器学习模型重建了自2005年以来的中国地表臭氧浓度数据。利用这一数据集，研究团队确定了夏季到来之前的西太平洋、西印度洋和南极罗斯海的海表变暖模式导致了包括北京在内的中国东部地区夏季出现的高温和臭氧复合事件。

这些地区的海表温度升高导致了居住着大约3亿人的华北平原地区的降水、云层覆盖和环流的减少，使得包括北京在内的中国东部地区处于高温和高臭氧环境。

“这些海表温度异常影响降水、辐射等，造成了高温和臭氧污染的共同发生。”该研究的共同第一作者，也是哈佛中国项目的合作成员高蒙解释道。

该团队建立的模型将这些海温异常与热浪和臭氧的增加相关联，预测准确率达到80%左右。政府机构利用预测结果不仅可以发出关于人体健康和农业生产的预警信息，还可以在极端高温来临之前减少大气中臭氧及其前体物质的浓度。

“能够仅仅基于几个月前在海洋偏远地区观察到的温度模式预测中国异常炎热的夏季和异常高水平的夏季臭氧，是令人兴奋的事情，”麦克尔罗伊说。

由哈佛保尔森工程与应用科学学院通讯部Leah Burrows编写

最新研究：Meng Gao, Fan Wang, Yihui Ding, Zhiwei Wu, YangYang Xu, Xiao Lu, Zifa Wang, Gregory R. Carmichael, and Michael B McElroy. 2023. “Large-scale climate patterns offer pre-seasonal hints on the co-occurrence of heat wave and O₃ pollution in China.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), 120, 26.

图片：中国上空浓密的雾霾云。摄影：亚历山大·格斯特

本科生研究

他的话：哈佛中国项目研究助理安德烈斯·冈萨雷斯'24关于模拟氢的研究

我在哈佛最喜欢的谈话都是关于能源系统的未来。很长一段时间以来，我一直对氢感兴趣，这个兴趣早在我大学生涯的早期就产生了。在疫情期间，有大量的空闲时间可以探索和研究替代燃料，我很喜欢学习SEAS在能源领域的进展，特别是像迈克尔·麦克尔罗伊博士和迈克尔·阿兹博士这样的教授的工作。

我们在哈佛中国项目进行的研究探讨了从生产地点到消费地点的氢能运输总成本。这是我们氢能研究的一个小部分：在特定位置开发氢基础设施的最优化方法。我们从单一站点的氢气生产到广泛的管道供应网络，通过模拟和计算比较相关设施的成本和可行性。我们一直在完善从2022年夏季开始的研究项目，目的是实现完整的氢能供应链的模拟和优化计算。

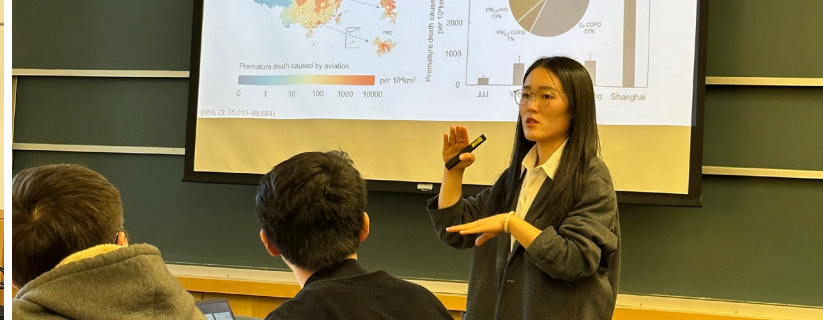
在这个研究过程中，我很高兴能与茵海洋博士一起工作。他一直是这项研究中不可或缺的一部分，我总是带着问题来找他，他总能给予我合适的指导。不仅如此，他的热心和帮助在HCP促成了一个友好交流的环境。他积极地影响着我工作。我很感激得到茵博士的指导，也感激HCP的所有人。

研究挑战总是无法避免的；然



而，它们也是良好的学习机会。其中一个我最喜欢的挑战是创建Matlab模型，以确定氢的最低成本。我们将以往的工作与我们自己的场景结果相结合。我们使用多种组件的成本方程，结合实际系统的输入，开发和优化了系统构成。这显示了在基于多种场景的基础设施布局下，氢的生产和运输将会是多么昂贵。当基于场景的合理预期与验证结果相一致时，这是一个非常令人满足的。

我现在是大四学生，我知道大学的时间很宝贵。我希望取得一些重大突破，并设定了两个主要目标。第一个是我真的想成为氢能方面的专家。随着世界向可再生资源过渡，我希望我在HCP的工作以及未来的研究将使我成为本领域的一个支柱。此外，作为一名具有创业思维的机械工程师，我希望最终拥有一家企业，在那里我可以应用我的专业知识和工程知识创造新的价值。



HCP恢复面对面研讨会



研讨会讨论气候适应性、电动车效率等主题

在过去的学年里，哈佛中国项目重新启动了面对面和混合形式的研讨会。这个长期以来的跨学科研讨系列会议包括了外部和内部研究人员的公开演讲。

赵洋，目前是哈佛中国项目的博士后研究员，他之前从北京理工大学电动汽车国家工程实验室的博士毕业，在九月份开启了系列研讨会。他的演讲探讨了城市车辆大规模部署的影响，包括能源效率和电池材料的使用。

十月，哈佛中国项目博士后研究员张敬然分享了关于中国和全球航空业CO₂和空气污染物的环境影响的演讲。张敬然研究关注交通能源和环境问题，特别关注全球航空业。

尼科拉·德·布拉西奥，哈佛肯尼迪学院环境与自然资源项目的高级研究员，分享了过去、现在和未来转向氢能经济的可行性。作为能源领域拥有25多年全球经验的领导者，他领导着贝尔弗中心关于能源技术创新和向低碳经济转型的各种项目。

瑞典查尔默斯理工大学空间、地球和环境系的康晓明在十一月进行一场演讲，他的研究在评估可再生资源潜力时会考虑将社会考虑因素纳入土地利用需求、异质折现率和电力需求，进而测算LCOE指标。

阿鲁纳布·戈什，哈佛大学历史系副教授，现代中国历史学家，在秋季学期末安排了1949年至1979年中国小水电、可再生能源和农村发展等系列研讨。到1981年，中国已有将近90,000个小水电站。他的演讲探讨了这段历史，并将其置于中国的政治经济和环境的历史中。

杨也明，现任哈佛中国项目的访问学者，于二月份做了一个关于湄公河三角洲气候适应性的演讲。他是德国慕尼黑大学地理系的高级研究员，他的工作涉及东南亚和中国的城市化、洪水风险和建设韧性。

人民大学公共管理与政策学院副教授董长贵研究能源与环境经济、技术变革、政策评估和中国治理。他的演讲探讨了补贴对中

国太阳能光伏和风力发电发展的影响。

哈佛中国项目的博士后研究员蔺海洋分享了他关于德克萨斯州从碳排放者转变为绿氢出口者的研究。他的研究包含对绿色氢供应方案的详细模拟和优化，结合了德克萨斯州电力部门的脱碳。

哈佛公共卫生学院环境卫生系研究员和哈佛中国项目的联合研究员厄纳尼·乔玛专注于细颗粒物空气污染风险评估和缓解气候变化下的健康附带效益。在三月演讲中，他探讨了特定PM_{2.5}源的死亡率以及对全球排放控制的影响。

哈佛中国项目的校友、华中科技大学教授陈新宇为这一系列演讲画上了句号。他是一位电气工程师，其研究涉及电力系统和可再生能源。他的演讲结合碳中和转型，探讨了中国电力市场改革的现状和前景。

图片，从左上角顺时针方向：尼科拉·德·布拉西奥（肯尼迪学院）；张敬然（哈佛中国项目）；厄纳尼·乔玛（公共卫生学院）；蔺海洋（哈佛中国项目）。

聚焦研究人员

蔺海洋， 博士后研究员

每位新加入哈佛中国项目的研究人员踏上洛根机场的飞机时，他们可能已经熟悉博士后研究员蔺海洋博士了。即便相隔近7000英里，蔺海洋通过即时通讯应用微信与祖国的研究人员保持着联系，确保他们在到达哈佛前做好了充足的准备。这种指导关系超越了他作为一个专注于可再生能源系统规划学者的角色。对于蔺海洋博士来说，这种指导并不终止于研究员们在哈佛大学分配到各自的工位时刻；他们从在剑桥的任职期间开始会开展跨学科的学术合作。“我们都来自不同的背景，有着多样化的研究兴趣，我喜欢与研究员们交流思想，”海洋解释道，“他们知道我不知道的事情，反之亦然，所以分享这些专业领域的知识对我们来说非常重要。”

作为攻读博士学位时所在的山东大学团队中较早的成员之一，蔺海洋博士认为帮助他人学术研究中取得成功是一件幸福的事。在他的博士研究期间，他与五名硕士研究生和两名博士研究生密切合作，为他们的研究和毕业提供了关键的见解和建议。在慷慨分享知识和时间的同时，他也从这种合作和相互支持的文化中受益匪浅。在获得博士学位之前，他发表了超过10篇关于综合能源系统优化的论文。所有这些努力使他荣获了山东大学的“学术之星”奖项，该奖项仅授予该校约5万名学生中的10名。

在他的本科阶段，他结识了山东大学产业生态学教授罗纳德·温纳斯特，这促使他的学术道路发生了转变。在中国寿光长大的蔺海洋，初时对工程感兴趣是因为



对于像他这样来自农村的学生而言，“学工科找工作更容易”。海洋在大学时开始了一个他称之为更“传统”的职业道路—热能与动力工程；然而，在了解到温纳斯特教授的绿色能源背景与专业知识之后，海洋意识到他对可再生能源系统及其相应的跨学科研究的兴趣。在温纳斯特教授的推荐下，蔺海洋博士接受了瑞典梅拉达伦大学的交流博士职位——正是这段国际经历最终使他进入了哈佛中国项目。“在到瑞典访学之前，我只注重发表论文。但当我来到瑞典时，人们对我为什么选择这个行业，为什么进行此类研究很感兴趣，”海洋解释道，“在这之后，我想，我需要去到更多的地方，在交流学习中凝练我的学术理想。”蔺博士在学着重重视跨学科研究的机构时发现了哈佛中国项目。他说：“最吸引我的是跨学科的合作；HCP这方面具有独特优势。”他与哈佛中国项目主席迈克尔·麦克尔罗伊教授和执行主任克里斯·尼尔森保持着联系。现在，在四年的初次联系之后，海洋将开始另一年的博士后研究，并与麦克尔罗伊教授一起教授气候和大气科学的课程。他称赞克里斯和迈克对他在哈佛中国项目的研究产生的影响，“迈克非常善于引导他周围的人，我从他才华横溢的想法中受益良多。克里斯帮助着进组的每一个人，当我刚加入时并没有一个明确的研究主题，克里斯帮

助我跟在组里建立了联系，使我找到了在团队中的角色。”

蔺博士目前致力于评估和优化绿色燃料的供应链——特别是其与电网的交互和促进难减排部门脱碳。他解释说：“我们的工作基础是可再生能源发电——在我们研究绿色氢能和生物燃料时，我们同样将促进可再生电力的接入和利用作为研究核心。”他的初期研究工作聚焦于小型系统（如建筑物或社区）的分布式研究，目前他正在研究大型系统（如省、州和国家）的脱碳路径。他最近即将发表的一篇文章探讨了德克萨斯州从高碳排放区转变为绿色氢能出口商的过渡路径。他的研究经历涵盖了中国、印度、美国以及近期的工作—非洲国家如纳米比亚等的绿色低碳发展与能源系统转型。他表示，综合协调能源的供应和需求两端，以更清洁、更高效的方式整合和调度它们，是他研究的焦点。

展望未来，蔺海洋博士设想自己将来会成为一名高校的教师，与学生们一起工作。“做学术的好处是你总能从年轻有才华的人那里学到最前沿的思想，”他解释道，“我希望科研是我的整个人生——我想学习新的东西，并且能够对科研有所促进……这是最令人兴奋的部分。”

由凯莉·诺特（Kellie Nault）撰写，哈佛中国项目



研究新闻

陈诗获评为“35岁以下科技创新35人”

每年，麻省理工技术评论杂志都会在全球寻找最杰出的远见者、先锋者、发明家、人文关怀者和创业家；每年春季，他们都会揭晓他们经过全球顶级科学家和技术领袖严格评审的“35岁以下创新者”（TR35）名单。今年，前哈佛中国项目研究员、中国项目合作者、清华大学环境学院博士后研究员陈诗因其在推动可再生能源研究方面的工作而入选TR35中国名单。

光伏发电作为增长最快的低碳能源，有望在实现全球净零排放目标中发挥重要作用。为了使光伏能源造福全球人民并推动低碳转型，陈诗构建了光伏发电技术潜力评估技术。融合多元空间大数据，她的研究对发展中国家的光伏发电潜力进行了全面分析，并深入探讨了区域合作的潜力，提出了旨在摆脱传统高碳路径的创新解决方案。

陈诗将潜力评估技术从技术维度深入拓展至经济和电网维度，成功建立了光伏发电全链条综合评估系统，并挖掘了太阳能光伏与储能技术一体的技术、经济和并网潜力的时空演变特征。

陈诗进一步重点关注环境系统与太阳能发电系统之间的复杂相互作用机制。她构建了分析光伏发电时空变动性影响因素的评估模型。她的研究量化了中国过去十年来改善空气质量对太阳能潜力的影响，揭示了空气质量提升和光伏发电的协同效益。这项研究对其他发展中国家具有重要启示意义。

与新学者的合作持续进行

在疫情之后，哈佛中国项目已全面恢复运作，并在过去的春夏季节迎来了一批新的学者。这些学者和教授中的许多人是通过我们海外校友的推荐加入我们项目的，这体现了我们与中国大学30年合作历史的成果。其他学者是通过我们针对研究员、博士后和访问学者开放的年度申请程序，成功来到了剑桥。无论他们是如何来到剑桥的，所有的学

者都致力于在气候、环境、能源和经济交叉领域的研究。他们的研究主题包括电动汽车、全球气候变化经济学、健康与环境科学，以及航空排放的影响。

研究员的申请程序预计将于12月开放线上申请，欢迎大家加入我们，成为2024-25学年的一员。请访问我们的网站获取更多详细信息。

张敬然，博士后，环境科

张敬然，清华大学博士。她的研究领域是航空能源与环境，航空业被认为是实现碳中和最具挑战性的领域之一，她旨在对航空排放目前的环境和气候影响以及潜在的减缓措施进行全面评估，以推动航空的低碳化和清洁化转型。她非常喜欢HCP相互支持和帮助的研究氛围，尽管来自不同背景，大家都有

一个共同的目标，那就是创造一个可持续的未来。如果有关于经济、能源和环境的问题，总会有专业人士可以交流。



厄纳尼·乔玛，研究合作人，健康风险

厄纳尼·乔玛是哈佛大学公共卫生学院环境健康系的研究员。他的研究重点是健康风险评估，特别强调风险评估在支持政策决策中的应用。乔玛专注于研究细颗粒物空气污染和气候变化减缓的健康效益，尤其关注交通领域。他评估了过去法规和新技术（如车辆电气化和自动化）带来的健康效益。此外，他还在努力量化减少城市热岛效应所能带来的健康效益。乔玛参与了

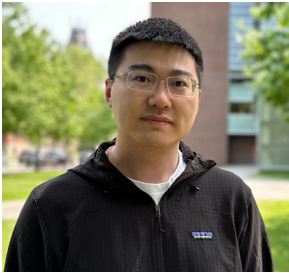
多个国际项目，致力于改善生命周期评估及其他减排和政策分析中细颗粒物健康影响的量化方法。



赵洋，博士后，交通电气化

赵洋是哈佛大学中国项目的博士后，他曾在北京理工大学获得博士学位。他之前一直从事城市电动汽车的运行行为和能量使用规律相关评估和研究工作。他目前正在研究未来大规模零碳车辆将如何影响不同地区的道路交通和能源系统。此外，他还关注美国和中国的充电基础设施发展，因为他认为当前是为碳中和目标发展基础设施的关键时期。他非

常欣赏哈佛-中国项目中的跨学科合作，因为在这里不同领域的专家学者可以交换意见，这使得他能够对特定领域的研究有更加全面的了解。



李佳蓉，博士后，电气工程



当来自清华大学电机工程与应用电子技术系的李佳蓉博士刚开始博士课题研究时，她埋下了一颗理想的种子，那就是未来家中通过太阳能制氢实现清洁供能，再种满向日葵。她已经专注于电制

氢方向研究超过七年，提出自下而上的实验和建模方法，规划未来由电力和氢能主导的新型能源系统。在哈佛，佳蓉希望在高度跨学科的能源-生态-环境-经济交叉范畴下，从自上而下的视角探索能源系统与自然的影响和互动。她期待与来自不同背景的所有HCP同事进行“协同合作”！

黄乃鑫，博士研究生候选人，经济学

黄乃鑫为清华大学经济学博士研究生。她与HCP的研究员何文胜以及访问教授曹静合作，深入探讨了全球最低碳价的福利影响与其最佳设计策略。面对2°C温控目标的挑战，考虑到不同国家在减缓成本和收益上的差异显得尤为重要。IMF (2021) 提出全球最低碳价，其中不同经济发展水平的国家采用不同的碳价格。黄乃鑫和团队借助全球贸易模型，深入研究此差异化的碳价策略对全球福利所带来的

影响，并进一步探索其可能的替代方案。此外，她与访问教授曹静也对国际气候融资的福利效果和策略设计进行了深入研究。



王凡，博士研究生候选人，大气科学



王凡是香港浸会大学（HKBU）的大气科学博士研究生。他与Michael B. McElroy教授和HKBU的Meng Gao教授合作，研究平流层气溶胶注入（SAI）对全球气候和环境的影响。SAI是研究最

多的地球工程之一，可以将全球变暖控制在1.5°C的关键阈值以下，然而其他气候、环境和生态系统影响尚未得到很好的评估，使得这种策略仍然存在争议。王凡使用CESM2模型耦合完整的大气、陆地表面和海洋过程，模拟1991年Pinatubo火山喷发对地球系统的反馈，评估SAI对全球气候和环境的影响。

刘秀丽，访问学者，经济学

刘秀丽是中国科学院数学与系统科学研究院的教授。她研究宏观经济、自然资源、环境和人口的复杂系统建模和预测；投入产出分析和计量建模；以及政策模拟和决策支持。

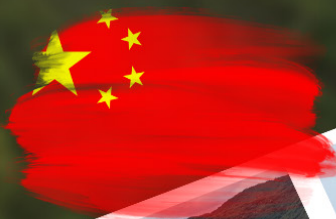
刘秀丽感激与Michael B. McElroy教授、Chris P. Nielsen

和Mun S. Ho合作的机会，也感谢Kellie Nault和HCP的其他同事在她于哈佛的时间里提供的宝贵建议、合作和帮助。



China

Undergrads in



我的海外暑期经历：HCP在中国的三所大学恢复了本科研究助理职位

自2018年以来，哈佛中国项目和米依职业成功中心首次共同资助了在中国合作大学进行的为期八周的本科生研究项目。肖恩·莫布利（二年级学生）和安娜·麦克莱南（三年级学生）在清华大学与鲁玺教授合作；米莉·梅·希利（四年级学生）则在北京大学接受林金泰教授的指导；茉莉亚·曼斯菲尔德（三年级学生）和贾斯汀·徐（三年级学生）在香港浸会大学在高蒙教授的指导下进行研究。以下是他们的经验摘要。如想了解更多详情，请访问我们的网站。

HCP: 你能分享一下你的项目概况吗？

肖恩·莫布利：“我最初的计划是在整个八周的项目期间致力于一个特定项目。然而，实际上，我有幸参与了几个不同的项目，这让我得以探索环境研究的多个方面。我主要关注的是博士生阮梓纹负责的一个正在进行的项目。这个项目旨在分析中国各省和地区风能的生命周期碳排放。它计算了中国每个省和地区的生命周期碳排放，特别考虑了物质在各省之间的流动。在这个项目中，我的角色是，也将继续是，编辑最终报告的草稿。”

安娜·麦克莱南：“这个夏天，我有机会与鲁玺教授的一位博士生合作，研究中国在2060年前实现碳中和的潜在途径。我们的研究模拟了基于不同政策措施的各种结果，例如立即停用煤电、降低可再生能源成本、实施碳税，以及这些措施的组合。这项研究对于评估这些政策的影响至关重要，包括它们对于减排、电价

等方面的效果。”

茉莉亚·曼斯菲尔德：“我的研究主要目标是探索化石燃料排放对中国降水趋势的影响。我使用的关键数据包括来自卫星测量的降水数据和由中国各地观测站点测得的污染数据。我专注于比较中国东部一个人口密集且工业化程度较高的地区与西部一个面积相同的地区的趋势。从2013年开始，这两个地区的二氧化硫污染水平都显示出下降的趋势，但东部地区的污染程度一直高于西部地区。”

贾斯汀·徐：今年夏天，我参与了一个围绕旱情频发分析的项目。通过查看历史数据以及土壤湿度的预测模型，我能够探讨世界各地不同地理区域中突发性干旱发生率的变化。

米莉·梅·希利：“我的研究项目主要是调查2018年至2021年间世界各地的氮氧化物排放情况。我有相当大的自由度来决定研



究的具体方向，我选择专注于研究中国和美国的特定地区，这些都是我在疫情前曾经访问过的地方。”

HCP: 哈佛中国项目 (HCP) 的海外合作者对参与者经验的贡献

安娜·麦克莱南：“能够与鲁玺教授及其博士生团队见面实在是太棒了！他们不仅对我们非常友好和热情，而且在我们中国之行期间提供了极大的帮助和支持。他们的积极互动和无微不至的帮助让这段经历尤为难忘。”

茱莉亚·曼斯菲尔德：“在整个项目期间，高蒙博士都是我的导师。他很好的帮助我找到与我研究问题相关的资源方面，使我能够从他人的工作中吸取知识。他不仅回答了我的疑问，而且还信任我能够独立处理许多问题，这对我的研究和个人成长都极其有益。”

HCP: 么是最有成就感的？

肖恩·莫布利：“在研究中，我最感到成就的时刻是当我编辑的论文的第一个主要部分得到了鲁玺教授的认可。每次重新审阅和修改论文，我的思路都变得更加清晰，论文也在稳步进展。经过多轮的修订，我真切地感到自己对这项学术工作做出了有意义的贡献。”

茱莉亚·曼斯菲尔德：“我在研究中感到最大的成就是看到夏天开始时我提出的问题，最终在我离开香港时以易于理解和引人入胜的图表形式呈现出来。从一个简单的研究框架发展到具体的、充满成果的结果，这给我带

来了极大的满足感。”

贾斯汀·徐：“对我来说，最有成就感的部分是作为一个机械工程专业学生，在没有先前计算地球科学工作经验的情况下，我能够应用并提升了在所有科学和工程学科中普遍适用的技能。这种跨学科的技能应用和发展对我来说是一个重要的成长和学习经历。”

HCP: 您对国际研究有什么总体想法？

肖恩·莫布利：“在这个历史性的时刻，能够在中国度过两个月是非常了不起的经历，尤其是因为我有机会与中国学者就一些日益重要的国际问题进行实际合作。考虑到当前的政治紧张局势、新冠大流行的后果，以及迫在眉睫的全球环境危机，我认为这种经历对我来说是非常关键的。它为我提供了一种独特的机会，这是极少数人有机会经历的。”

贾斯汀·徐：“在世界上最密集的城市之一——香港进行研究，确实不断提醒我人类对气候的影响。总的来说，这次国际研究经历提供了一种宝贵的文化交流机会，为我的研究带来了全新的视角，这是在其他情况下无法实现的。”

HCP: 对你来说，最难忘的是什么？

肖恩·莫布利：“对我这样一个无论走到哪里都喜欢使用公共交通的人来说，中国的高速列车、地铁系统和共享单车给我留下了深刻的印象。这些高效且广泛覆盖的交通

方式，使我在中国的旅行变得非常便利和愉快。”

安娜·麦克莱南：“除了我这个夏天的学术研究之外，我还探索了自己的中国家族史。我独自一人旅行到了广州和江门，这两个中国南部的城市是我祖母成长的地方。这次旅行不仅增加了我对学术研究的深度，也让我更加亲近和理解我的家族背景。”

茱莉亚·曼斯菲尔德：“在我在香港的时光里，我最喜欢做的事情之一就是乘坐渡轮前往长洲这个小岛。我在夏天去了两次，因为我实在是太喜欢那里了！在长洲，我能在一个令人惊叹的海滩游泳，沿着岛屿徒步旅行，还能品尝到美味的食物。其中包括了著名的芒果糯米糍、红豆包和新鲜的海鲜。这些体验让我的香港之行变得非常难忘。”

贾斯汀·徐：“我特别喜欢香港的自然景观和美食。从市中心出发，可以很方便地通过公共交通工具到达附近岛屿上的众多远足路线。其中一个位于山脊上的路线，被称为‘龙脊’，风景特别迷人。我和茱莉亚非常享受在香港的不同公园和岛屿上进行远足和探险。当然，每个新发现的公园都带来了新的食物体验，这让我们的探索之旅更加丰富多彩。”

照片，从左上角顺时针：贾斯汀·徐在香港；肖恩·莫布利和安娜·麦克莱南在长城与一个研究生合影；茱莉亚·曼斯菲尔德在北京；贾斯汀和茱莉亚·曼斯菲尔德品尝当地美食；肖恩·莫布利；肖恩和他的父亲与鲁玺教授在清华大学碳中和研究院合影；茱莉亚·曼斯菲尔德烹饪传统菜肴；安娜·麦克莱南游览中国；茱莉亚·曼斯菲尔德在香港骑自行车。



校园新闻

2023年莫特塞佩总统非洲研究加速基金奖：

哈佛中国项目获得资金支持，进行纳米比亚可再生能源研究

哈佛大学研究副校长办公室和国际事务副校长办公室联合哈佛大学非洲研究中心，宣布了2023年莫特塞佩总统非洲研究加速基金的获奖名单，并将哈佛中国项目列为其中的资助对象之一。

该基金现已进入第三年，吸引了哈佛大学各学科领域教职员工的广泛兴趣。这些教职员工对非洲研究抱有广泛的兴趣，并通过提出创新性的项目方案来应对非洲

面临的关键挑战和机遇。

哈佛中国项目提案：

项目《纳米比亚的可再生能源：利用风能和太阳能扩大国内能源获取和零碳能源出口》由哈佛环境研究的吉尔伯特·巴特勒教授迈克尔·B·麦克尔罗伊、哈佛保尔森学院的弗兰克·克奇，哈佛保尔森学院的蔺海洋，以及哈佛中国项目的克里斯·P·尼尔森和纳米比亚大学共同提出。

该项目的目标是探索在纳米比亚实现可再生能源的集成和氢氨生产的可行性，制定实现低碳能源转型和增长的切实路线图。研究的主要内容包括：1) 评估目标地区的可再生资源禀赋和开发成本；2) 确定将不断扩大的可再生能源基地整合到纳米比亚电网的最低成本路径；3) 探索将能源出口到纳米比亚邻国和国际市场的可行方式和供应链。

近期出版物

Xinyang Guo, Xinyu Chen, Xia Chen, Peter Sherman, Jinyu Wen, and Michael McElroy. 2023. “Grid integration feasibility and investment planning of offshore wind power under carbon-neutral transition in China.” *Nature Communications*, 14, 2447.

Meng Gao, Fan Wang, Yihui Ding, Zhiwei Wu, YangYang Xu, Xiao Lu, Zifa Wang, Gregory R. Carmichael, and Michael B McElroy. 2023. “Large-scale climate patterns offer pre-seasonal hints on the co-occurrence of heat wave and O₃ pollution in China.” *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 120, 26.

Xiuli Liu, Mun S Ho, Geoffrey JD Hewings, Yuxing Dou, Shouyang Wang, Guangzhou Wang, Dabo Guan, and Shantong Li. 2023. “Aging Population, Balanced Diet and China’s Grain Demand.” *Nutrients*, 15, 13, 2877.

Jing Cao and Rong Ma. 2023. “Mitigating agricultural fires with carrot or stick? Evidence from China.” *Journal of Development Economics*, 165, October 2023, 103173.

Yu Fu, Haiyang Lin, Biao Feng, Cuiping Ma, Qie Sun, and Ronald Wennersten. 2023. “Off-design characteristics of energy conversion equipment in integrated energy systems.” *Journal of Cleaner Production*, 407, 25 June 2023, 136941.

Yingying Lyu and Ann Forsyth. 2022. “Technological devices to help older people beyond the home: An inventory and

assessment focusing on the neighborhood and city scales.” *Cities & Health*.

Jing Cao, Mun Ho, and Qingfeng Liu. 2023. “Analyzing multi-greenhouse gas mitigation of China using a general equilibrium model.” *Environmental Research Letters*, 18, 2, 025001.

Chen Xiang and Terry van Gevelt. 2022. “Political signalling and emissions trading schemes in China: Insights from Guangdong Province.” *Energy for Sustainable Development*, 71, December 2022, 307-314.

Jialin Liu, Fangyan Cheng, Róisín Commene, Yi Zhu, Weiwen Ji, Xiuling Man, Chenghe Guan, and J. William Munger. 2023. “Quantifying an Overlooked Deciduous-Needleleaf Carbon Sink at the Southern Margin of the Central-Siberian Permafrost Zone.” *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*.

Faan Chen, Yaxin Li, Qianqian Feng, Zehao Dong, Yiming Qian, Yi Yan, Mun S. Ho, Qianchen Ma, Dashan Zhang, and Yuanzhe Jin. 2023. “Road safety performance rating through PSI-PRIDIT: A planning tool for designing policies and identifying best practices for EAS countries.” *Socio-Economic Planning Sciences*.

Ric Neo and Chen Xiang. 2022. “State rhetoric, nationalism and public opinion in China.” *International Affairs*, 98, 4, 1327-1346.