

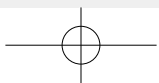
清华大学地球系统科学系
Department of Earth System Science, Tsinghua University

2022 年第三期 | 总第 56 期

清华大学地球系统科学系
工作动态

DEPARTMENT OF EARTH SYSTEM SCIENCE
TSINGHUA UNIVERSITY

自強不息 厚德載物





天行健，君子以自强不息！
地势坤，君子以厚德载物！



目录 CONTENTS

■ 头条新闻

- 2 清华大学地球系统科学系获批大气科学一级学科博士学位授权点
- 4 喜报! 清华大学地学系“计算地球科学团队”荣获“清华大学先进集体”称号
- 5 清华大学地球系统科学系张强教授获 2022 年“科学探索奖”

■ 科研进展

- 6 清华大学地学系俞乐课题组发文提出多时空尺度土地覆盖监测系统 FROM-GLC Plus
- 7 清华大学地学系卢庵课题组发文提出新型土壤水干旱指数并评估中南半岛干旱状况
- 10 清华大学地学系张强课题组揭示中国清洁空气行动的碳减排协同效益
- 11 中国距离“双碳”目标还有多远? 38 城已达峰
- 12 清华大学地学系刘竹课题组揭示全球主要城市近实时日尺度碳排放
- 14 再次更新! 全球长时序日尺度土壤水分数据集
- 15 清华人揭示“蓝天低碳”协同经验
- 18 清华大学地学系阳坤课题组发文揭示第三极地区降水海拔梯度的系统变化
- 20 清华大学地学系阳坤课题组初步解决 WRF 模式模拟青藏高原大湖冻结时间严重偏早问题

■ 工作简讯

- 22 清华大学地学系党委召开扩大会议传达学习学校暑期工作会议精神
- 22 清华大学地球系统科学系 2022 级研究生新生开学典礼举行
- 24 清华大学地学系开展全体研究生新生校规校纪教育讲座
- 24 清华大学地学系、计算机系联队夺得甲组冠军
- 26 清华大学地学系举行秋季学期助教朋辈分享会
- 26 清华大学地学系参与蒙民伟科技大楼南楼疫情防控应急处置演练
- 27 清华大学地学系午餐沙龙系列活动报道——“东非地区二氧化碳排放格局和演进趋势”学术交流

■ 学生天地

- 28 一次“浪漫约定”，一个“520”班级：记地研 20 班集体

■ 紫荆论坛

- 32 全球变化科学紫荆论坛一览

清华大学地球系统科学系 获批大气科学一级学科博士学位授权点

作者 / 徐孟

2022年7月12日，国务院学位委员会公布2022年增列学位授权点名单，清华大学大气科学一级学科博士学位授权点位列其中。这是清华大学地学学科发展的重要标志。

大气科学的研究对象是地球大气及其与地球系统其他圈层以及人类活动之间的相互作用。它研究地球大气的运动和变化规律，与这种变化相联系的天气和气候的形成机理，地球系统其他圈层和人类活动对天气及气候变化的影响，以及如何利用大气科学理论和技术为人类服务。大气科学是一门古老的学科，发源于17至18世纪。大气科学又是一门充满活力、快速发展的学科，随着高性能计算和现代大气探测手段的应用，特别是全球气候系统观念的建立，大气科学的研究范围不断扩展，越来越多地涉及与地球系统其他圈层以及人类活动之间的相互作用，也涉及环境、经济、政治和外交等一系列问题。

清华大学大气科学学科具有悠久辉煌的历史传统。早在1928年，清华大学成立地理学系。1932年地理学系易名地学系，下设地理、地质、气象三组。1946年气象组独立，清华大学气象学系成立。清华地学学科为中国培养了一批著名学者、专业精英，为国家国防、边地开发和气象事业做出了重要贡献。

清华大学于2009年3月成立了地球系统科学研究中心（以下简称地学中心），2016年11月在地学中心的基础上成立地球系统科学系（以下简称“地学系”）。2011年清华大学大气科学一级学科硕士点正式获得批准，2015年通过专项评估。2021年清华大学同意增设大气科学一级学科博士学位授权点。

自大气科学一级学科硕士点设置以来，作为清华大学复建地学的主要支撑学科之一，大气科学学科建设发展迅速，已经建立起了一支具有国际影响力的教学科研队伍。坚持立德树人根本任务，在教育教学过程中秉承“三位一体”教育理念，将课程思政、导学思政落到实处。在大气科学人才培养一般规律的基础之上，参照国内外高水平院校的先进经验，并结合清华大学学生的特点，形成了“科学研究”与“服务社会”并重的人才培养和科学研究理念，制定了完备的研究生培养方案和课程体系，依托生态学一级学科博士点下设的大气海洋学科方向积累了丰富的博士生培养经验，为大气科学学科进一步发展奠定了良好的基础。近五年培养了近50名硕士研究生，毕业去向包括到美国哈佛大学、普林斯顿大学、德国马克斯普朗克化学研究所等世界知名教学科研机构继续攻读博士学位，去国家环境保护部、自然资源部、中国气象局等重点单位就业，或者在国内知名企业从事开发和管理等工作。大气科学教师每年发表的SCI论文均在100篇以上，其中包括多篇Nature及子刊、PNAS等期刊论文；有30多篇论文入选ESI高被引论文。中国多尺度排放清单模型、基于“神威·太湖之光”超级计算机的超算应用斩获世界超算应用最高奖“戈登·贝尔”奖以及国产地球系统模式耦合器等三项科研成果入选国家“十三五”科技创新成就展。

清华大学大气科学学科建设具有鲜明特色。一是坚持以原创性基础研究为导向，以开发和发展地球系统模式为驱动，结合观测和模拟开展世界前沿研究。二是坚持围绕国家重大战略需求开展关键技术攻关，近年来在碳中和、全球气候变化与人类健

康、大气污染及其治理等领域取得一批直接关乎生态文明建设的科研成果，为政府决策提供了有力支撑。三是强调多学科交叉，联合超级计算、经济学、公共健康、城市生态等相关学科开展多学科交叉研究，与学校计算机科学、环境科学等学科优势互补，共同成长。

清华大学大气科学博士点以培养具有扎实基本理论功底、社会责任感和全球视野，具有良好的科学思维能力、独立创新能力和科研素养，德才兼备、治学严谨，敢于挑战重大科学难题的大气科学领军人才为目标。学科目前设立气候学和大气物理学与大气环境两个学科方向。

清华大学地学系将以大气科学一级学科博士学位授权点获批为契机，进一步推动学科建设高度契合清华大学一流大学建设的中长期发展目标与国家科技发展战略的基本需求，瞄准国际学科前沿与国家重大科研需求，发挥清华大学现有的自然科学和社会科学、工程科学与管理科学的多学科交叉优势，大力引进高水平师资，围绕地球系统模式、全球气

2021年学位授权自主审核单位增列的学位授权点名单

序号	单位名称	增列学位点代码	增列学位点名称	增列学位点类型
1	北京大学	0856	材料与化工	硕士专业学位授权类别
2		0857	资源与环境	博士专业学位授权类别
3		9922	数据科学与工程	博士学位授权交叉学科
4		9923	整合生命科学	博士学位授权交叉学科
5		9924	精密科学与工程	博士学位授权交叉学科
6	中国人民大学	S0258	数字经济	硕士专业学位授权类别
7		S0259	数字经济	硕士专业学位授权类别
8		0854	电子信息	博士专业学位授权类别
9		S0354	国际事务	硕士专业学位授权类别
10	清华大学	0706	大气科学	博士学位授权一级学科
11		1007	药学	博士学位授权一级学科
12		S1257	医疗管理	硕士专业学位授权类别
13	北京航空航天大学	0708	地球物理学	博士学位授权一级学科
14		0837	安全科学与工程	博士学位授权一级学科
15		9901	空天动力科学与技术	博士学位授权交叉学科
16	北京理工大学	0201	理论经济学	博士学位授权一级学科



喜报！清华大学地学系“计算地球科学团队”荣获“清华大学先进集体”称号

作者 / 刘晓婷 付昊桓

9月8日下午，清华大学举行主题为“迎接党的二十大、培根铸魂育新人”的2022年教师节庆祝大会，会上表彰了在教书育人等各项工作中取得突出成绩的个人和集体。地学系“计算地球科学团队”荣获2021年度“清华大学先进集体”称号。

清华大学地学系自成立伊始即把地球科学与信息技术的交叉作为重要发展方向。目前全体教师中有5名教师具有计算机科学研究背景。他们围绕地球系统科学的高性能计算、大数据与人工智能、信息基础设施、地球系统模式与耦合器等诸多方面展开研究，在国产自主地球系统模式研发、支撑模式研发的软件工具和信息基础设施建设、基于人工智能和量子计算的新技术探索等方面取得突出成绩。

团队成员在海洋、海冰模式、耦合器等方面的多项自主创新成果成功集成到清华领衔开发的联合地球系统模式 CIESM，有力支撑了我国地球系统模式发展。团队成员积极推动“十二五”国家重大科技基础设施项目“地球系统数值模拟装置”共建任务，成功完成了超级模拟支撑与管理系统的研制。

团队成员与之江实验室、国家超算无锡中心等单位合作研发的基于神威超算的高可扩展量子计算模拟器，以超算领域全世界目前已知的最高混合精度浮点计算性能，和初步打破“悬铃木”量子霸权的新颖算法，获得2021年超算应用领域国际最高奖项——2021年度“戈登·贝尔”奖，为未来量子计算技术在地球系统模拟领域的应用建立了初步的



团队成员合影

模拟基础。团队成员自主研发的自主知识产权耦合器 C-Coupler 在我国模式发展中得到广泛应用，已成功应用于中国气象局（国家气象中心、国家气候中心、地球系统数值预报中心）、自然资源部（国家海洋环境中心、第一海洋研究所）、中国科学院大气物理研究所、解放军某部队、清华大学等单位共11个耦合模式中。团队成员建设的地球观测遥感卫星影像聚合搜索系统以及全球综合对地观测系统（GEOSS）的核心组件支撑了来自121个国家和地区的全球访问量。

团队骨干成员名单：

付昊桓	教授
黄小猛	教授
白玉琪	教授
徐世明	副教授
刘利	副教授



系主任罗勇（左）与团队负责人付昊桓（右）合影留念



会议颁奖现场

清华大学地球系统科学系张强教授获2022年“科学探索奖”

作者 / 刘晓婷 付昊桓

9月15日，2022年“科学探索奖”获奖名单揭晓。清华大学地球系统科学系张强教授获得该奖项。

“科学探索奖”由腾讯基金会出资，于2018年设立，作为一项由科学家主导的公益奖项，秉承“面向未来、奖励潜力、鼓励探索”的宗旨，鼓励青年科技工作者心无旁骛地探索科学“无人区”。奖项面向基础科学和前沿技术的十个领域，每年遴选不超过50位获奖人，每位获奖人将在5年内获得总计300万元人民币奖金，是目前国内金额最高的青年科技人才资助计划之一。

根据《“科学探索奖”章程》的规定，“科学

探索奖”评审委员会秉持客观公正的评审原则，在“科学探索奖”监督委员会的见证下，对所有奖项申报人进行初筛、初审、复审和终审，最终产生本年度的50位获奖人。

张强教授简介：

张强，清华大学地球系统科学系教授、副主任，教育部长江学者特聘教授，国家自然科学基金委创新研究群体学术带头人。主要研究方向为大气成分变化及气候环境影响，曾获国家科技进步二等奖、中国青年科技奖、美国国家科学院院刊科扎雷利奖等学术奖励，2018年以来连续入选科睿唯安全球高被引科学家。

清华大学地学系俞乐课题组发文提出 多时空尺度土地覆盖监测系统 FROM-GLC Plus

作者 / 俞乐、杜贞容

在开展可持续发展研究决策、地球系统模式开发、资源管理、生态环境评价等工作中，离不开时空连续的高时效高精度全球土地覆盖数据作为基础数据。当前，土地覆盖制图数据在时空跨度、时空精细程度、快速变化监测能力等方面仍存在局限。近日，清华大学地学系俞乐课题组以宫鹏教授团队构建的 FROM-GLC 系统为基础，提出了多时空尺度土地覆盖监测系统 FROM-GLC Plus (FGP)。

在时间更新频率方面，FGP 系统可根据监测需求，开展逐年至逐日的灵活高频土地覆盖变化监测；在空间尺度方面，FGP 系统可结合高空间分辨率遥感数据，利用超分辨率算法获取 30 米至米级 / 亚米

级的土地覆盖制图产品 (图 1)；此外，还能够结合国产高分系列卫星数据、Planet 小卫星数据等开展灵活制图。目前，该系统生成的部分数据已被联合国粮农组织 (FAO) 应用于区域耕地监测和变化分析。

上述研究成果以“FROM-GLC Plus: toward near real-time and multi-resolution land cover mapping”为题，发表于《地理信息科学与遥感》(GIScience & Remote Sensing) 期刊。

采用 FGP 系统初步完成的全球土地覆盖数据 (图 2) 具有较为稳定的分类精度 (图 3)。全球 1982 年以来的逐年 30 米土地覆盖数据将通过

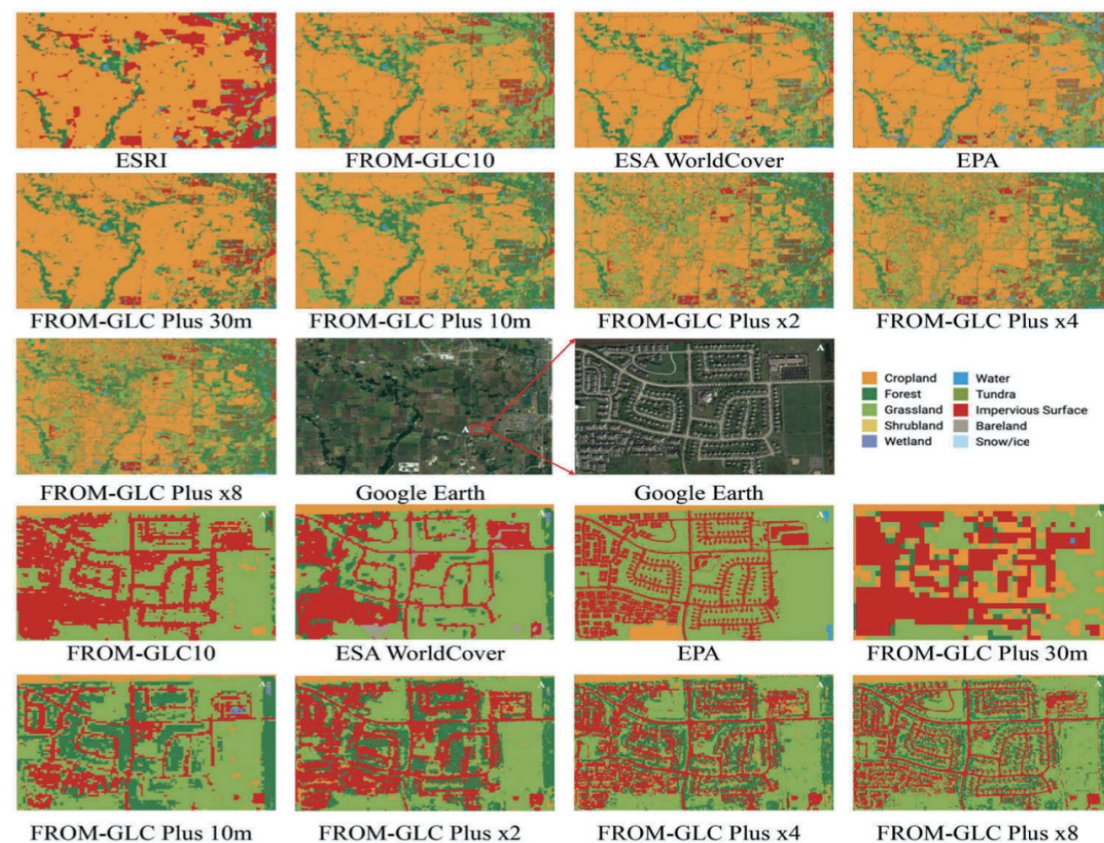


图 1. FGP 多空间分辨率土地覆盖制图 (以美国芝加哥市为例)

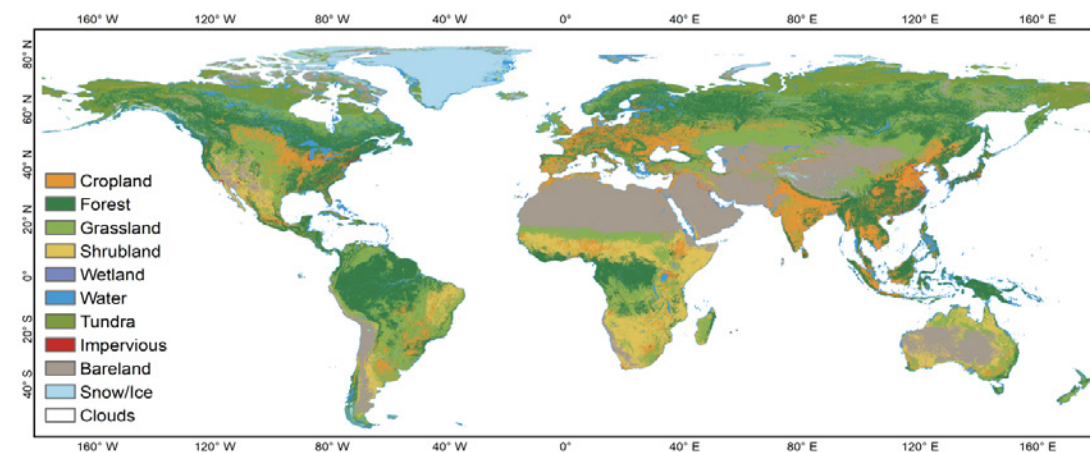


图 2. FGP 全球土地覆盖制图 (30 米, 2021 年)

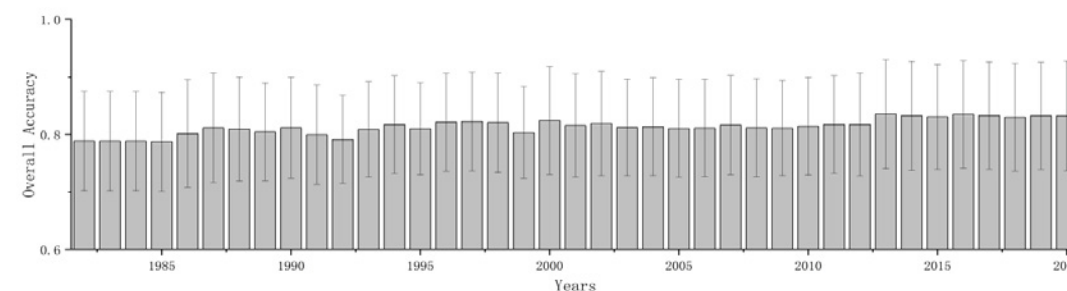


图 3. FGP 全球土地覆盖制图逐年精度 (30 米, 1982-2020 年)

FAO 数据管理系统 (FAO CKAN) 提供可视化地图服务。

清华大学地学系俞乐副教授为论文第一作者和通讯作者，合作者包括清华大学地学系付昊桓教授团队、清华大学计算机科学与技术系杨广文教授、联合国粮农组织郝鹏宇博士、中国科学院空天信息创新研究院仲波副研究员和彭代亮研究员、中国农业大学杨建宇教授、香港大学宫鹏教授。研究得到

国家重点研发计划项目、清华大学自主科研计划项目和国家重大科技基础设施项目“地球系统数值模拟装置”支持。

全文链接: <https://doi.org/10.1080/15481603.2022.2096184>

FROM-GLC Plus 全球 30 米逐年土地覆盖数据浏览链接: <https://leyu.users.earthengine.app/view/from-glc-plus>

清华大学地学系卢麾课题组发文提出 新型土壤水干旱指数并评估中南半岛干旱状况

作者 / 黎一杉

中南半岛位于中国和南亚次大陆之间，是“一带一路”海上丝绸之路建设的关键区域。该地区属典型热带季风气候，近年来受气候变化影响，干旱、

洪涝等自然灾害频发。同时，由于该地区地表覆盖和地形地貌情况复杂，实测数据相对缺乏，观测站点分布极为不均，由此导致该地区的干旱监测和研

究都存在很大困难。为弥补实测数据缺乏等缺陷，清华大学地学系卢麾副教授课题组基于遥感土壤水数据，开发出一套8天尺度土壤水干旱指标（Soil moisture drought Eight Day index，以下简称SED），并利用该指标对中南半岛的干旱状况进行了系统性评估。

上述研究成果以“基于卫星遥感的东南亚大陆气象和农业干旱评估”（Satellite-Based Assessment of Meteorological and Agricultural Drought in Mainland Southeast Asia）为题，近日发表于《应用地球观测和遥感选刊》（IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing）上。该论文提出了一套基于遥感土壤水数据的干旱监测指标。该指标可以摆脱传统干旱指数依赖长时间历史数据的掣肘，仅利用遥感观测数据即可进行大尺度、高分辨率的土壤水干旱状况评估。该指标的提出对于快速监测农业干旱、大范围评估干旱灾害均具有指导意义。

研究首先对比了传统气象干旱监测方法（SPI）和SED干旱监测方法在研究区域干旱面积的时间序列分布和空间变化情况。研究发现SPI和SED均能够较好地反映研究区域干旱的周期性变化，但SED能够在时间和空间两个尺度更精准地反映干旱

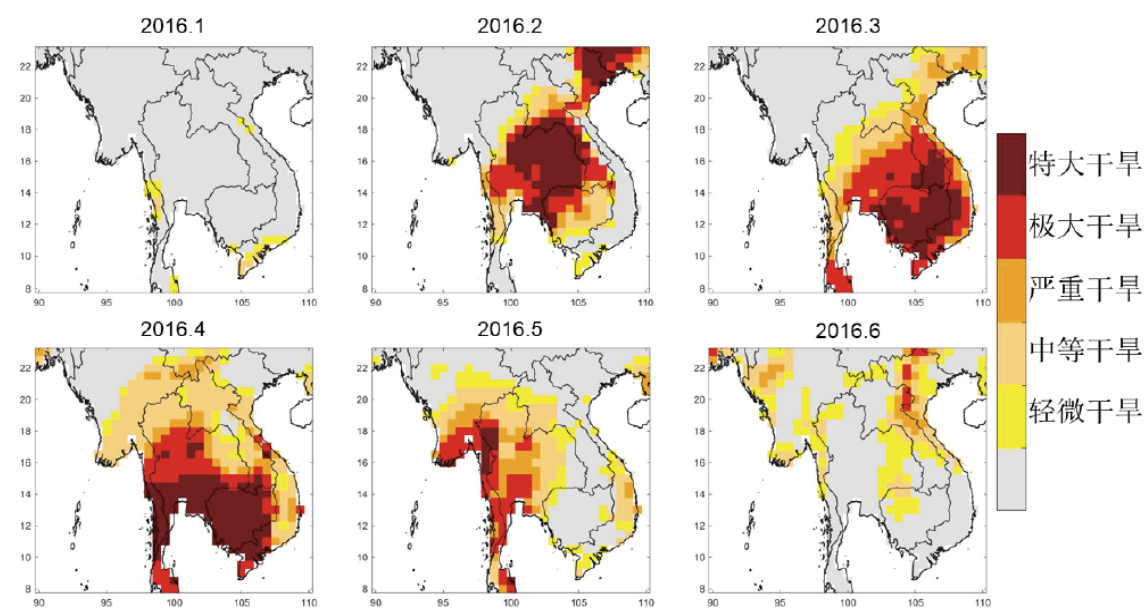


图1. SPI对2016年春季干旱的检测结果

的发生、发展和结束。从图1和图2中可以看出，SPI和SED检测到2016年的干旱事件均是从研究区域中部开始形成，并逐渐向西南部发展，最后在西部沿海处消退，SED更好地揭示了该次干旱事件干旱中心的迁移情况，且在夏季季风引发降水后，SED能够更快速地反映出干旱的变化情况。

研究进一步分析了SED指数的特性。首先，SED相较于SPI能够更有效地反映降水对干旱带来的影响。图3显示在2016年干旱事件中3个点位SPI、SED和降水的时间变化序列，可以看出，随着干旱的逐渐加重，SED能够较好地反映出降水持续不足导致的干旱加重，以及降水补充带来的干旱快速消退，而SPI由于其计算机理是基于历史数据反映相对干旱程度，难以真实反映降水变化所带来的干旱状况变化。

其次，SED还能够反映湿润地区对干旱事件的“抵抗”。图4显示出围绕洞里萨湖划分的两个区域干旱事件的时间序列情况（洞里萨湖位于柬埔寨西部，是东南亚最大的淡水湖，湖周边区域水系发达），通过SED的干旱时间序列图可以看出，干旱来临时，洞里萨湖周边区域（图4(a)红色区域）干旱事件发生明显较柬埔寨西部其他区域（图4(a)蓝色区域）滞后，SED指数真实地反映出了湖泊及周边水系持水能力对干旱事件的“抵抗”。

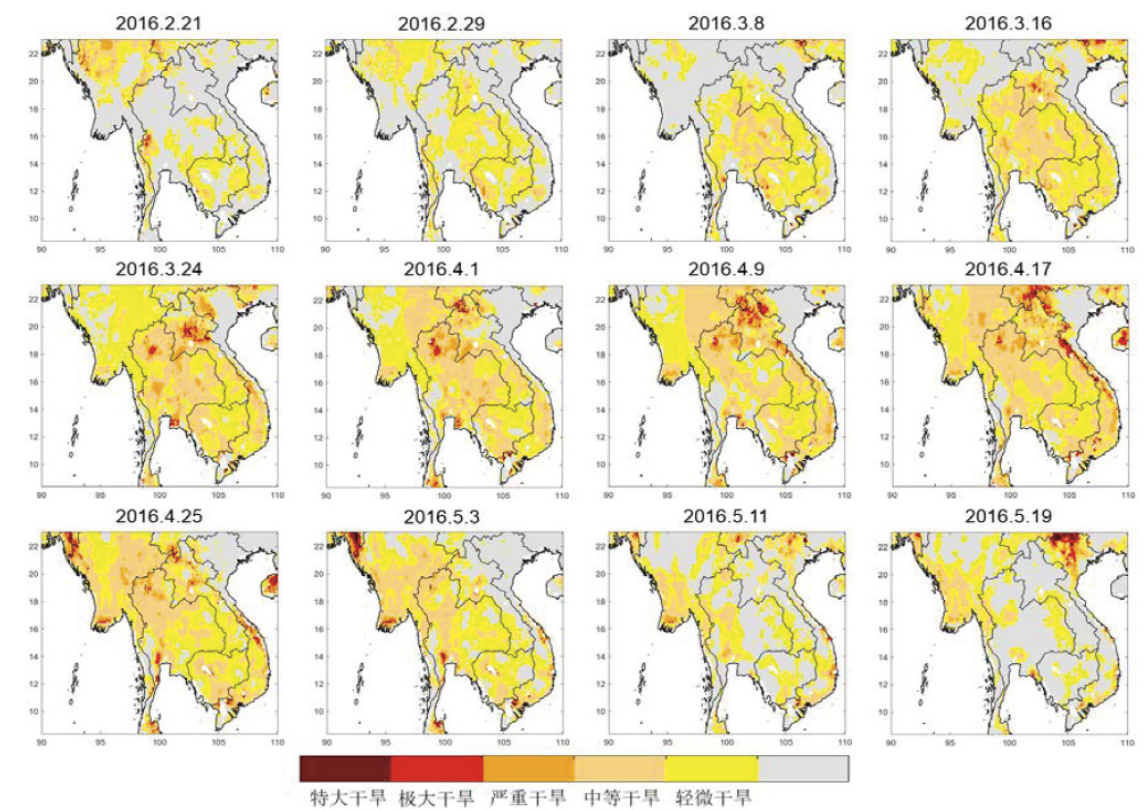


图2. SED对2016年春季干旱的检测结果

SED的以上特性能够使其可靠地对干旱事件进行快速监测，反映出基于土壤水分变化的真实干旱情况，能够支持研究者和政策制定者在缺少实测数据的地区进行大范围、高精度的干旱状况评估，对未来气候变化情景下极端干旱事件的科学研究和抗旱减灾均有重要意义。

清华大学地学系博士生黎一杉为该论文的第一作者，地学系卢麾副教授为论文的通讯作者，合作作者来自清华大学、麻省理工学院、重庆市生态环境局、长江勘测规划设计研究院等单位。本研

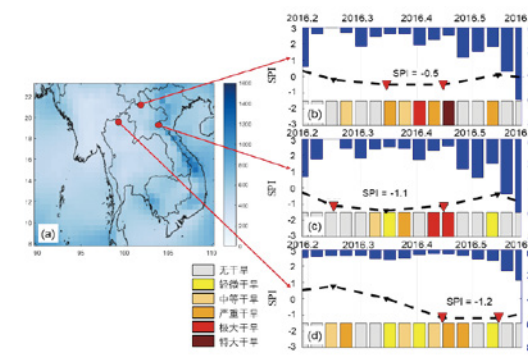


图3. SPI与SED基于案例的对比结果

究得到了国家重点研发计划（2017YFA0603703）和第二次青藏高原科考（2019QZKK0206）等项目的支持。

全文链接：<https://ieeexplore.ieee.org/document/9829261>

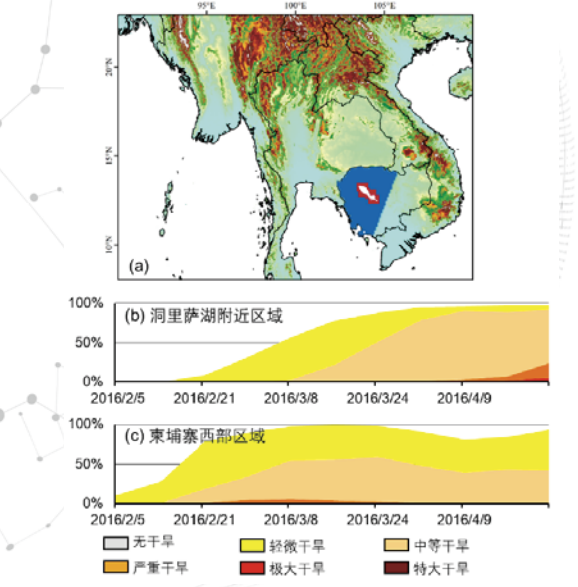


图4. SED定量反映出湿润地区对干旱的“抵抗”效应

清华大学地学系张强课题组揭示 中国清洁空气行动的碳减排协同效益

作者 / 张强

应对气候变化的措施能够有效改善空气质量已是共识，而大气污染物与温室气体同根同源，近年来中国实施的清洁空气措施推动了大气污染物大幅减排，其对气候变化的影响也受到广泛关注。清洁空气行动影响气候变化的相关研究主要关注空气污染引起的辐射反馈变化等气候因素，目前仅有个别研究测算了重点区域实施清洁空气行动带来的碳协同减排效益，尚未有研究量化2013年《大气污染防治行动计划》实施以来中国清洁空气行动对全国碳排放的协同减排贡献，并从措施角度进行深入分析。

针对这一问题，清华大学地球系统科学系（以下简称“地学系”）张强课题组回顾和梳理了中国清洁空气中落后产能淘汰、工业燃煤锅炉整治、民用散煤清洁化替代、“散乱污”整治以及淘汰黄标车及老旧车辆等五项协同减排措施，在自主研发的中国多尺度排放清单模型的基础上进一步构建措施级别协同减排效应评估技术，并根据各省实际落实情况量化了各项协同减排措施带来的能源供应和消费结构变化，最终核算出清洁空气行动产生的碳减排协同效益。这一成果近日以“2013-2020年中国清洁空气行动的二氧化碳减排协同效益（Co-benefits of CO₂ emission reduction from China's clean air actions during 2013-2020）”为题为《自然·通讯》（Nature Communications）在线发表。

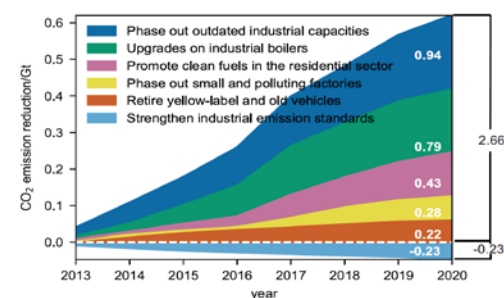
研究显示，中国清洁空气中涉及控制能源消费总量、调整能源结构和提升能源效率的相关措施，通过淘汰或升级低能效、高污染的落后燃烧设施促进了中国能源系统的转型，减少了化石燃料消耗，产生了显著的碳协同减排效益。2013-2020年间，实施中国清洁空气行动措施带来的二氧化碳协同减排量远超安装污染末端治理装置导致的额外二

氧化碳排放量，实现累计净协同减排量24.3亿吨，超过了同期中国二氧化碳排放量的累计增长量（20.3亿吨），带来了可观的气候效益。

研究指出，中国清洁空气行动推动了清洁高效的能源设施取代低效、高碳能源设施的进程，加速了能效提升、能源结构转型和产业结构转型。通过实施清洁空气行动，2013-2020年间累计节能10.6亿吨标准煤，减排二氧化碳24.3亿吨，占该时间段内中国累计碳排放量的3.1%；其中2020年节能2.47亿吨标准煤，减排二氧化碳5.7亿吨，占当年全国碳排放总量的5.5%。这一协同减排经验同时也为面临空气污染问题的发展中国家提供了可能的向低碳发展路径转型的过渡方案。未来中国仍需进一步优化能源体系和经济结构以推动碳达峰碳中和目标实现，而减排政策设计时应当重点关注具有显著碳协同减排效益的相关措施。

清华大学环境学院博士生施沁人和清华大学深圳国际研究生院助理教授郑博为论文共同第一作者，清华大学地学系张强教授为论文通讯作者。来自生态环境部环境规划院、清华大学地学系和环境学院的多位专家学者参与了该项研究。研究得到国家自然科学基金委和能源基金会的支持。

论文链接：<https://www.nature.com/articles/s41467-022-32656-8>



中国清洁空气中五项协同措施在2013-2020年间产生的二氧化碳协同减排量

中国距离“双碳”目标还有多远？38城已达峰

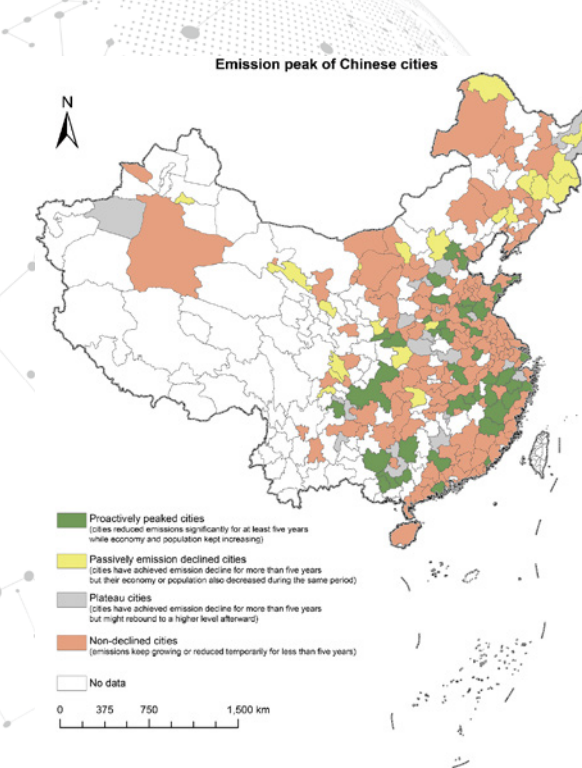
作者 / 关大博

中国在推进全球气候变化应对过程中扮演着重要角色，而以城市为单元的碳排放趋势和达峰模式研究可为中国碳排放达峰目标的实现与低碳转型路线的落地提供科技支撑。由清华大学地球系统科学系关大博教授主导的中国碳核算数据库（CEADs）国际研究团队历时五年编制了2001-2019年中国287个地级及以上城市二氧化碳排放清单，清单涵盖47个社会经济部门、17种化石燃料燃烧和水泥生产过程相关排放，覆盖了中国98%以上的人口、99%以上的GDP和97%以上的二氧化碳排放量。研究采用政府间气候变化专门委员会（IPCC）推荐的二氧化碳排放核算方法，涵盖了城市行政边界内人类社会经济活动引发的所有直接碳排放。核算中采用的化石燃料排放因子是通过调研中国四千余座国有煤矿获取，相较于以往研究，该清单的准确性得到进一步提升。成果近期以“City-level emission peak and drivers in China”为题，近日发表在《科学通报》（Science Bulletin）杂志上。

研究表明，中国287个地级及以上城市在能源和经济结构、排放模式和碳排放达峰状态呈现出显著的差异。研究团队基于多条件函数、曼-肯德尔法（Mann-Kendall, MK）趋势检验、以及碳排放与社会发展指标（经济发展水平和人口规模）的脱钩关系，识别了中国城市的排放达峰状态。结果显示（如图），截至2019年，中国已有38个地级及以上城市实现了碳排放主动达峰（排放连续五年以上呈现显著下降趋势，且保持经济/人口稳定增长，以下称主动达峰城市），21个地级及以上城市出现了排放的被动下降（排放持续下降，但未与经济/人口发展脱钩，以下称被动下降城市），20个地级及以上城市处于排放平台期（碳排放量下降超过五年但呈现反弹趋势，以下称平台期城市），139个地

级及以上城市仍未达峰（排放持续增长或短期下降未超过五年，以下称未达峰城市）。驱动因素分析结果表明，38个主动达峰城市排放下降的主要驱动力是能源利用效率提高和能源结构优化，而21个被动下降城市的减排在一定程度上是因经济衰退或人口流失所致。

研究认为，城市的减排目标不能采用“一刀切”的减排政策，需综合考量城市资源禀赋、工业化水平、社会经济特征和发展目标等因素。被动下降城市应剖析排放量下降的原因，在“双碳”目标背景下，抓住产业创新和绿色投资机遇，瞄准经济复苏和碳减排双重目标，实现碳减排与经济发展全面脱钩；主动达峰城市则应进一步探寻保持碳排放下降趋势的策略，为未达峰城市提供成功经验。该研究可为



中国地级及以上城市碳排放达峰状态

不同类型城市的碳排放达峰目标的兑现与低碳转型路线的落地提供支撑。

中国碳核算数据库 (CEADs) 研究团队伯明翰大学单钰理副教授为论文第一作者, 清华大学地球系统科学系关大博教授为论文通讯作者。

中国地级及以上城市最新的碳排放清单已在 CEADs 数据库网站 (<https://ceads.net/data/city/>) 免费发布, 可用于科学研究、政策制定及其他非商业用途, 使用时请引用本文及其他相关论文。详情欢迎咨询 CEADs 团队: 单钰理 shanyuli@outlook.com; 关大博 guandabo@hotmail.com

1. Shan et al. City-level emission peak and drivers in China (2022) Science Bulletin.
2. Shan et al. City-level climate change

mitigation in China (2018) Science Advances

3. Shan et al. Methodology and applications of city level CO₂ emission accounts in China. (2017) Journal of Cleaner Production
4. Shan et al. An emissions-socioeconomic inventory of Chinese cities (2019) Scientific Data

原文信息:
Shan, Y., et al. (2022) City-level emission peak and drivers in China, Science Bulletin. DOI: 10.1016/j.scib.2022.08.024
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095927322003838>

清华大学地学系刘竹课题组揭示全球主要城市近实时日尺度碳排放

作者 / 刘竹 霍达

据统计, 全球 60% 以上的化石能源碳排放来自于城市。城市中的温室气体减排是实现“碳中和”目标的关键所在。及时、详细的城市碳排放量化评估可以为制定高效的减排政策提供依据, 但由于城

市尺度的能源消费统计数据难以获取, 大多数碳排放的量化评估都在国家尺度上展开, 很难聚焦到单个城市。此外, 大多数碳排放报告通常至少滞后一年或以上发布, 限制了城市尺度减排政策的制定。

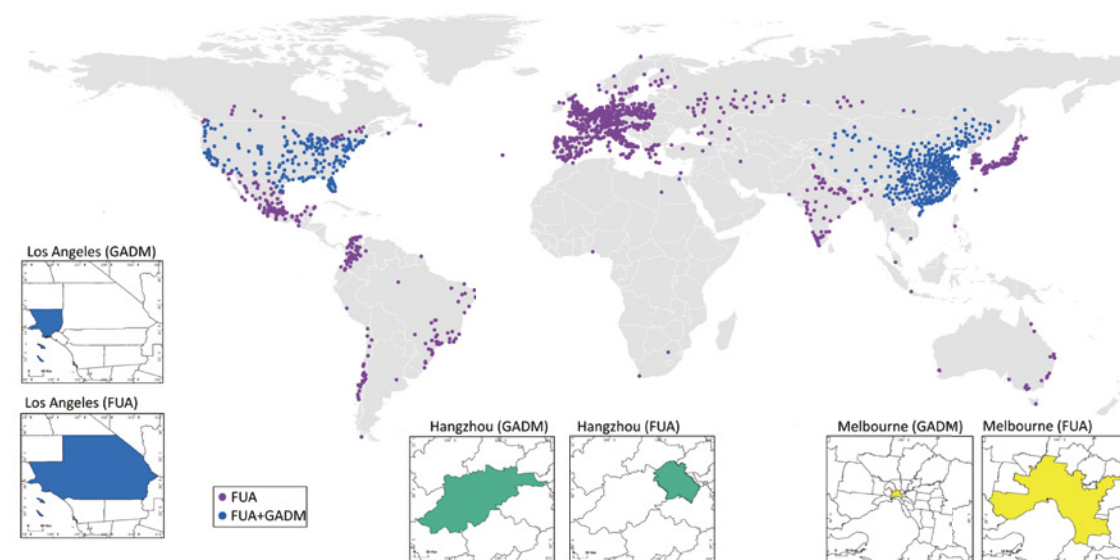
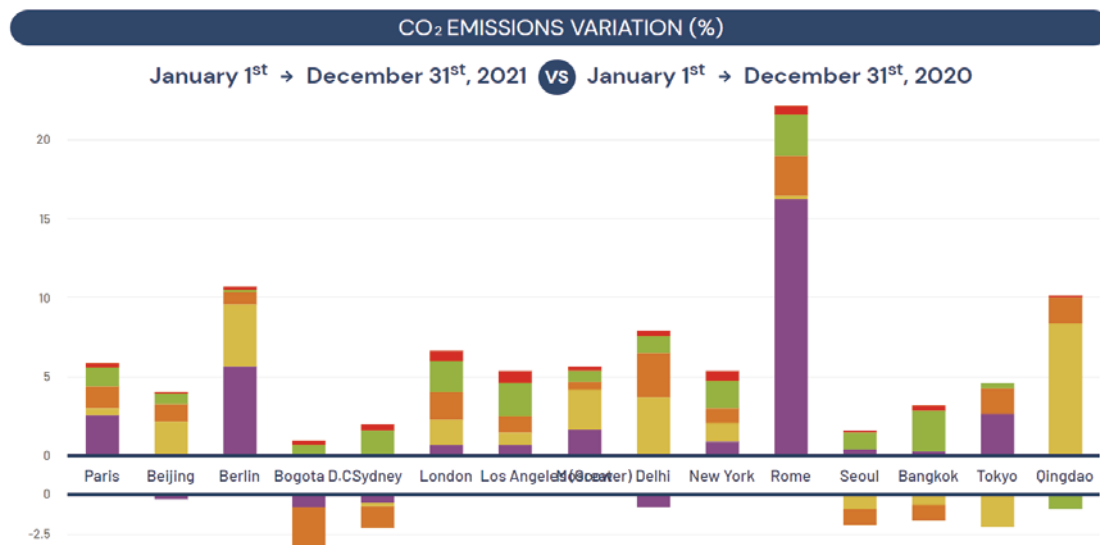


图 1. Carbon Monitor Cities 包含的城市分布地图以及不同国家城市的行政区和功能性城区的比较。

近日, 清华大学地球系统科学系 (以下简称地学系) 刘竹副教授团队联合多国研究人员, 基于统计、遥感、观测等多源数据, 构建了全球城市日尺度的近实时人为源碳排放数据, 量化评估了全球主要城市的电力、工业、交通、居民等多部门的日尺度碳排放变化。研究成果以“城市碳监测 - 全球 1500 个城市近实时每日二氧化碳排放” (Carbon Monitor Cities: near-real-time daily estimates of CO₂ emissions from 1500 cities worldwide) 为题, 在线发表于《科学数据》(Scientific Data) 期刊。

研究按照城市的行政区 (GADM) 和功能性城区 (FUA) 划分全球每日二氧化碳排放, 结合城市当地数据, 如日气温、航班起降情况、车流量等数据, 分部门校正城市尺度排放, 从而解决空间降尺度导致的偏差。最后, 将得到的结果与其他已发布数据集 (CEADs、MEIC、Vulcan 和 CDP 等) 进行比较验证及不确定性评估。

近实时日尺度城市碳排放数据覆盖 46 个国家的 1500 个主要城市 (图 1), 将定期更新并持续优化方法, 并结合地面基站观测数据提高城市数据的精度。成果可以为研究各城市碳排放, 以及城市发展的相互关系和变化规律提供数据支撑。

清华大学地学系水木学者博士后霍达为文章第

一作者, 清华大学地学系刘竹副教授为文章通讯作者。合作者包括中、英、美、法等多位研究人员。该研究得到国家自然科学基金、求是基金会等项目的支持。相关研究数据发布于 Carbon Monitor Cities 网站 (<https://cities.carbonmonitor.org/>)。

全文链接:
<https://www.nature.com/articles/s41597-022-01657-z>

相关论文:
1. Huo, D., Huang, X., Dou, X. et. al., & Liu, Z., Carbon Monitor Cities near-real-time daily estimates of CO₂ emissions from 1500 cities worldwide. Sci Data 9, 533 (2022). <https://www.nature.com/articles/s41597-022-01657-z>

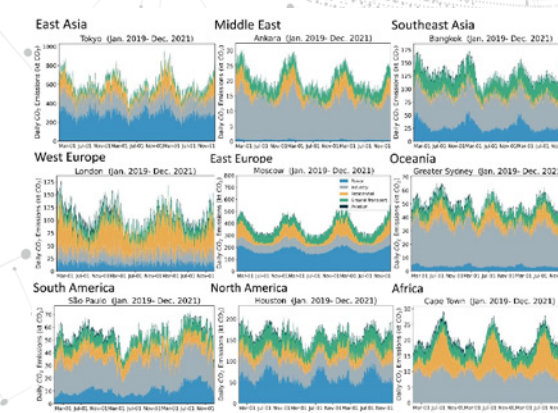


图 2. 基于 Carbon Monitor Cities 数据库的世界不同地区城市 (功能城区) 的每日近实时分部门二氧化碳排放。

doi.org/10.1038/s41597-022-01657-z

2. Liu, Z., Ciais, P., Deng, Z. et al. Carbon Monitor, a near-real-time daily dataset of global CO₂ emission from fossil fuel and cement production. *Sci Data* 7, 392 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00708-7>

3. Dou, X. et al. Near-real-time global gridded daily CO₂ emissions. *The Innovation* 3, 100182, (2022). <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100182>

4. Liu, Z. Near-real-time methodology for assessing global carbon emissions. *Chinese Science Bulletin*, (2022) <https://doi.org/10.1360/TB-2022-0494>

相关数据库:

Carbon Monitor Cities: <https://cities.carbonmonitor.org/>

Carbon Monitor: <https://carbonmonitor.org/>

CEADs: <https://www.ceads.net.cn/>

MEIC: <http://meicmodel.org/>

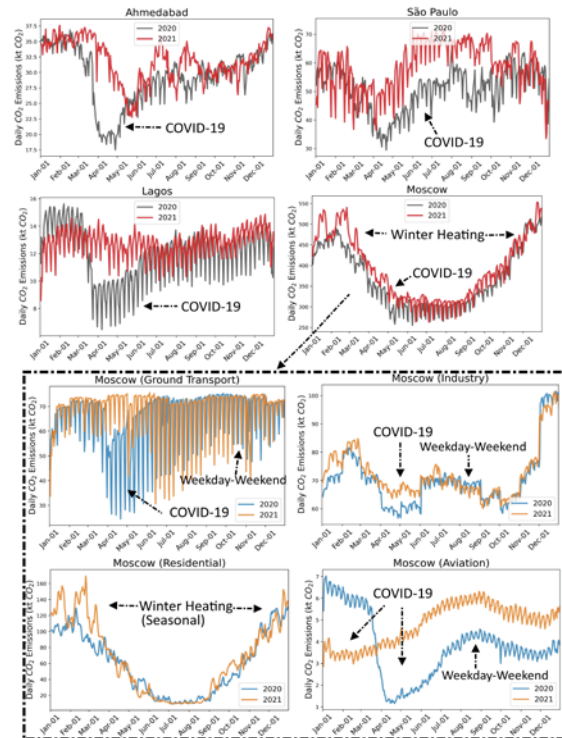


图3. Carbon Monitor Cities 反映突发事件如新冠疫情对不同城市的影响。

再次更新! 全球长时序日尺度土壤水分数据集

作者 / 姚盼盼 卢麾

近日, 为及时共享全球土壤水分监测数据, 在国家青藏高原科学数据中心 (<https://data.tpdc.ac.cn>) 发布的《基于 AMSR-E 和 AMSR2 数据的全球长时序日尺度土壤水分数据集》已更新至 2022 年 8 月 31 日。该产品以 AMSR-E/AMSR2 亮温为基础, 采用完全国产化的自主算法, 在逐日尺度反演全球地表土壤水分, 其精度与 SMAP 土壤水分产品相当, 且该产品具有长时序和高时空一致性, 可提供全球近 20 年 (2002/07/27~2022/08/31) 的地表土壤水分信息。

土壤水分连接陆地之间的水热交换过程, 是地球系统过程的重要参数, 精准的土壤水分信息在农

业干旱监测、洪水预报预警以及农作物产量预估等方面都有重要作用。全球气候变暖背景下极端天气气候事件增多, 我国南方在 5 月和 6 月经历多次区域性暴雨, 之后又在 7 月至 8 月经历大范围高温热浪事件, 而本数据集能够及时监测今年夏季高温干旱事件对土壤水分的影响 (如下图所示)。此外, SMAP 卫星在 2019 年 6 月-7 月和 2022 年 8 月初相继出现数据产品缺失, 而本数据集能够对 SMAP 数据产品缺失提供很好的补充。本数据集目前时间覆盖 20 年, 未来将基于 AMSR2 的在轨观测以及即将发射的 AMSR3 观测持续更新, 保持自 2002 年以来的全球连续观测数据, 可供感兴趣的研

究者和政策决策者使用, 为气候极端事件、趋势分析和年代际变化等长时序研究提供支持。

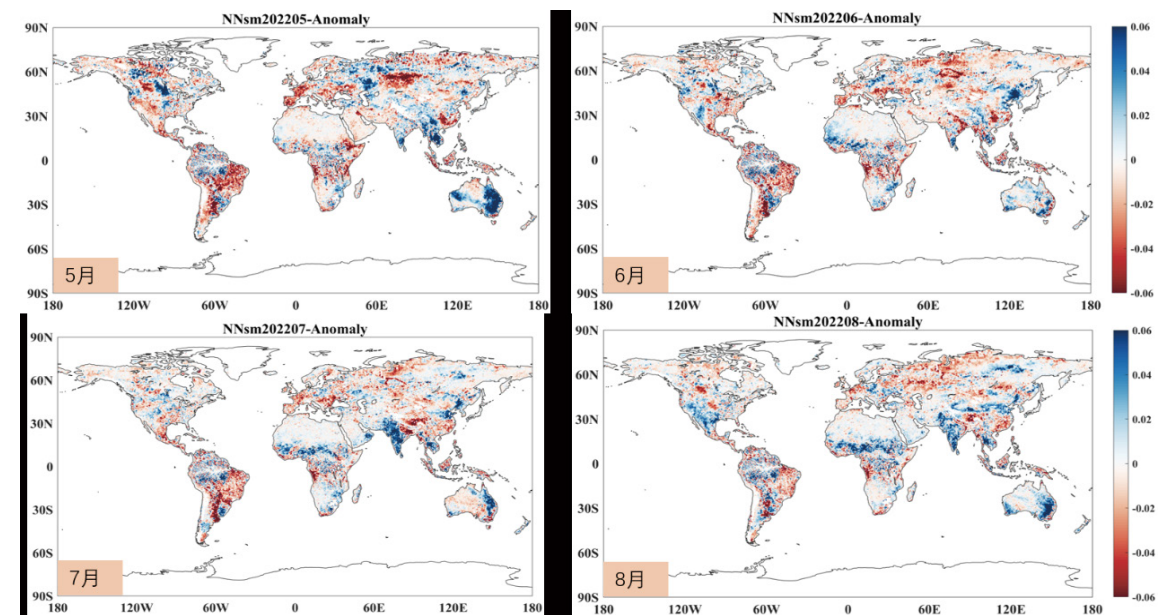
该数据集由清华大学地球系统科学系卢麾副教授 (通讯作者) 和中国科学院空天信息创新研究院姚盼盼博士 (第一作者) 联合麻省理工学院的科研人员在《Scientific Data》(IF= 8.501) 上以数据论文形式于 2021 年初发布, 获得高度关注和大量下载 (浏览 10000 余次, 下载 1000 余次), 该工作受到“第二次青藏高原综合科学考察研究”国家专项和国家重点研发计划项目课题“全球海-陆-气-冰水循环耦合模式研发及极端水文事件归因”等项目支持。

文章信息: Yao, P.P., Lu, H., Shi, J.C.,

Zhao, T.J., Yang K., Cosh, M.H., Gianotti, D.J.S., & Entekhabi, D. (2021). A long term global daily soil moisture dataset derived from AMSR-E and AMSR2 (2002–2019). *Scientific Data*, 8, 143 (2021).

数据信息: 姚盼盼, 卢麾. (2020). 基于 AMSR-E 和 AMSR2 数据的全球长时序日尺度土壤水分数据集 (2002–2022). 国家青藏高原科学数据中心, DOI: 10.11888/Soil.tpdc.270960. CSTR: 18406.11.Soil.tpdc.270960.

数据链接: <https://data.tpdc.ac.cn/zh-hans/data/c26201fc-526c-465d-bae7-5f02fa49d738>



2022 年 5-8 月全球地表土壤水分月均值距平

清华人揭示“蓝天低碳”协同经验

作者 / 冯丽妃

在实现全球碳中和的目标下, 不少气候学家指出, 应对气候变化的减排还有一个好处, 即改善空气质量。实际上, 反之亦然。

2013 年启动的中国清洁空气行动交出了减污降碳“两份”成绩单: 各类大气污染物排放量大幅下降, 74 个重点城市 PM_{2.5} 年均浓度降低 50% 以上; 二

氧化碳累计协同减排 24.3 亿吨。

“中国应对空气污染的努力带来了可观的气候效益。这说明在实现双碳目标过程中，设计减排政策时应当重点关注具有显著协同效益的相关措施。”清华大学地球系统科学系教授张强对《中国科学报》说。近日他和团队的相关研究成果发表于《自然—通讯》。

可观的协同效益

党的十八大以来，我国以前所未有的力度向大气污染宣战，大气污染治理出现历史性变革。

2013年，我国推出被喻为“史上最严”的“大气十条”（《大气污染防治行动计划》），降低重点地区PM_{2.5}浓度；2018年第二阶段大气污染防治中推出“蓝天保卫战”行动计划（《打赢蓝天保卫战三年行动计划》），进一步改善全国空气质量。

利用清华大学开发的中国多尺度排放清单模型（MEIC）进行测算，研究者发现，通过八年奋战，我国大气污染物排放量大幅下降。2013~2020年间全国二氧化硫、氮氧化物和一次PM_{2.5}的排放量分别下降了69%、28%和44%。同期，74个重点城市的PM_{2.5}年平均浓度从每立方米72微克下降到34微克。

“清洁空气行动期间，GDP持续增长和空气质量显著改善，说明我国实现了经济增长与大气污染的基本脱钩。”论文通讯作者张强说。

不止如此，在此期间，我国八年清洁空气行动中的协同治理措施带来的累计净二氧化碳减排量达到24.3亿吨，超过同期二氧化碳排放的累计增长量（20.3亿吨），且远高于安装末端污染治理装置额外带来的2.3亿吨碳排放增加量。

减排24.3亿吨是什么概念呢？这与过去十年我国作为减排主力的能源绿色低碳转型的成果相差并不远。2012年以来，我国清洁能源消费占比从14.5%提升到25.5%，煤炭的清洁高效利用成效显著，少排放29.4亿吨的二氧化碳。

“过去，国际上的研究更多地关注气候政策带来的空气质量改善效益，我国的清洁空气行动并非以气候目标为导向，但同样带来了可观的协同减排效益。”论文共同作者、清华大学碳中和研究院院长、

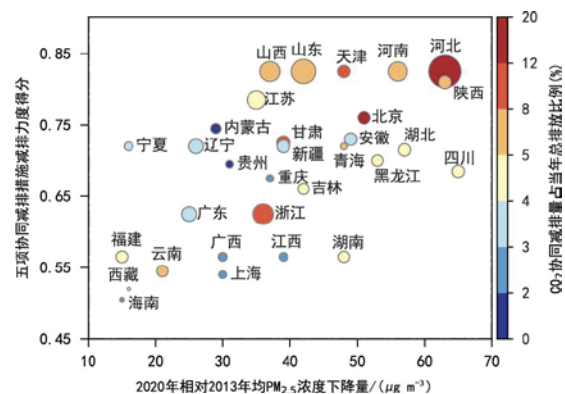
中国工程院院士贺克斌说。

“奇迹”背后

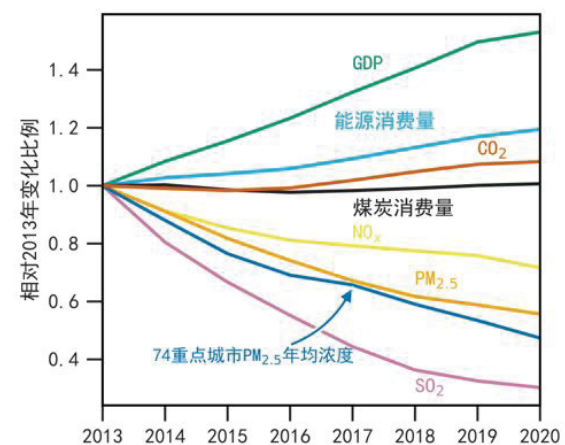
事实上，中国对大气污染的整体治理力度即使放到国际上也相当亮眼。

以北京市为例，2021年，其空气质量首次全面达标，PM_{2.5}年均浓度降至33微克/立方米，比2017年下降43.1%。“北京蓝”已经逐渐成为常态，联合国环境署将之誉为“北京奇迹”，并发布了独立评估报告为其他城市提供大气污染治理的经验。

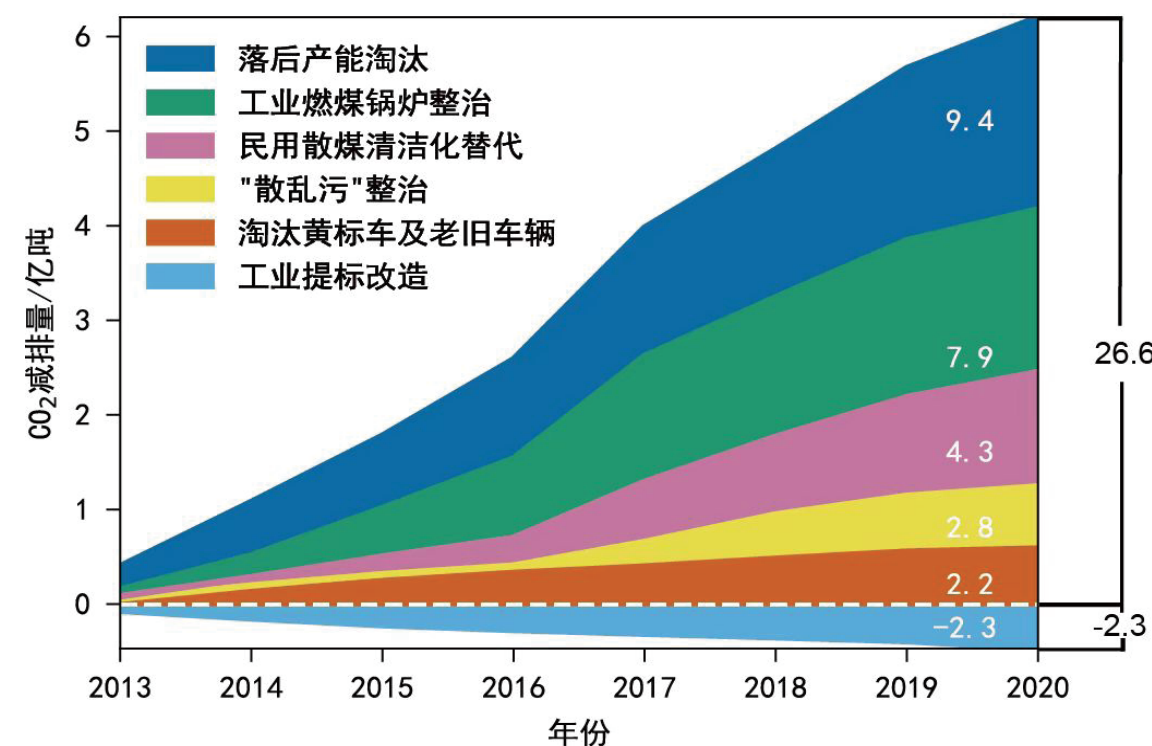
日益增多的蓝天“底色”背后是多管齐下的铁腕治污。研究者分析了五项兼具空气治理与碳减排协同效益的措施。其中落后产能淘汰、工业燃煤锅炉整治是我国协同减排贡献最大的两项措施。八年间，我国累计淘汰45000兆瓦燃煤电厂落后产能，3.12亿吨钢铁落后产能，3.88亿吨水泥落后产能和



各省份协同措施有效性、年均PM_{2.5}浓度下降和二氧化碳协同减排量之间的关系。



2013~2020年中国人为源排放、年均PM_{2.5}浓度、能源消费和GDP变化情况。



2013~2020年累计二氧化碳协同减排量

1.92亿重量箱平板玻璃落后产能；淘汰约65万蒸吨小型工业燃煤锅炉。

“以工业燃煤锅炉整治为例，小型燃煤锅炉燃烧效率低，仅为65%左右，甚至更低。如果更换成大型燃煤锅炉，燃烧效率可达84%以上，这一过程中就通过节约煤炭使用量产生了减污降碳的协同效益。”论文共同第一作者、清华大学深圳国际研究生院助理教授郑博说。

此外，在民用散煤清洁化替代方面，我国“煤改气”、“煤改电”户数超过2900万户，超过30万蒸吨民用燃煤小锅炉被取缔；2016年开始的“散乱污”整治行动关停取缔或升级改造约66万家企业；淘汰超过2600万辆黄标车及老旧车辆。

这些治理措施成本并不低，研究者估算五项措施的平均减碳成本约为每吨663元，远高于传统的二氧化碳减排措施，如发展非化石电力（76~83元）和火电厂节能改造（408元）。“但是考虑到协同减排措施通过改善空气质量产生的可观的健康效益可补偿甚至抵消减排成本，协同减排措施仍然具有竞争力。”郑博说。

这些“壮士断腕”式的治理措施成效显著。八年间，

五项措施累计节能10.6亿吨标准煤，相当于当前中国每年能源消费量（约52.4亿吨标准煤）约1/5。

它们使区域空气质量大幅提高，如京津冀、长三角、珠三角和汾渭平原四个大气污染防治重点区域2020年共贡献了全国二氧化碳协同减排总量的53.2%。其中，京津冀地区贡献最大，其次是长三角、汾渭平原和珠三角。

污染控制政策更严格的省份也实现了更显著的PM_{2.5}浓度下降和碳协同减排。河北、山东、浙江、山西和河南为碳协同减排量最大的五个省份，2020年协同减排量占本地总碳排放量的5.9%~13.2%，说明清洁空气行动是实现这些省份碳减排的重要驱动因素。

中国经验的启示

“中国的清洁空气政策对全球碳排放产生了直接影响。”张强说，2013年后，中国清洁空气行动推动二氧化碳排放进入平台期，美国、欧盟的碳减排抵消了印度和世界其他地区的排放增长，对全球二氧化碳排放进入平稳阶段起到了重要作用。

他同时表示，尽管清洁空气行动的协同减排成效显著，中国仍需要进一步优化能源体系和经济结

构，以推动碳达峰碳中和目标实现。

一方面，中国二氧化碳排放量在经历了数十年快速增长后，于2013~2016年出现了平台期，这与煤炭消费量的下降密切相关。但2016年后，随着化石燃料消费总量增长，二氧化碳排放量出现反弹。

另一方面，淘汰落后产能等末端治理措施在中短期内对减排降碳仍然具有比较重要的作用，但随着其减排潜力逐渐释放，或无法支持实现中国长期空气质量改善目标。需要进一步强化电力结构清洁化、工业部门能源转型、建筑节能、居民清洁采暖、机动车电动化等相关协同减排措施。

2021年，我国PM_{2.5}年均浓度已下降至每立方米30微克，但距离世卫组织的最终指导值每立方米5微克仍有较大差距。“随着清洁空气行动的实施，我国大量低效的工厂已经被升级或淘汰，中国工业的整体能源效率已经提升到较高水平。”贺克斌说，“在2035年左右基本实现全国城市空气质量达标、2060年前实现碳中和的目标下，中国迫切需要解决气候变化和大气污染的协同方案。”

他建议，未来在政策制订时应当优先考虑具有协同减排效益的措施，在目标、政策、措施、管理

等多方面实现气候变化和空气质量改善之间的协同。

此外，研究者表示，中国协同降污减碳的经验对其他发展中国家也具有重要启示。当前，许多南亚和非洲国家处于经济快速发展阶段，化石燃料使用量较大、面临着严重的大气污染问题，当地政府倾向于将大气污染治理作为政策的出发点。由于经济压力和其他因素，发展中国家短期内实现低碳转型比较困难，中国的协同治理经验为其他面临大气污染问题的发展中国家提供了可参考的过渡方案。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41467-022-32656-8>



张强与学生合影

清华大学地学系阳坤课题组发文揭示第三极地区降水海拔梯度的系统变化

作者 / 姜尧志

在地形复杂的第三极地区，降水呈现出高度的空间变异性，而已有雨量站点多位于低海拔的河谷地区，因此，如何利用低海拔的降水观测获取高海拔的降水资料是理解高山区冰雪水文过程的关键。鉴于此，清华大学地学系阳坤教授课题组基于高分辨率大气模拟降水数据量化了整个第三极地区的降水海拔梯度特征，并阐明了降水海拔梯度与气象条件的关系。相关研究近日以“Characterizing

basin-scale precipitation gradients in the Third Pole region using a high-resolution atmospheric simulation-based dataset”为题发表在Hydrology and Earth System Sciences上。

研究首先利用多个地面观测站网对基于高分辨率大气模拟的降水数据(ERA5_CNN)进行了验证，发现ERA5_CNN较主流降水数据IMERG V6和HAR V2能更好地反映降水随海拔的变化特征。在

此基础上，研究获取了第三极地区300多个子流域的降水海拔梯度(图1)。结果显示，就年平均降水而言，第三极地区大部分子流域降水随海拔升高而增加，但是在喜马拉雅山脉、横断山区的部分区域，降水随海拔升高而减少。降水海拔梯度较大的区域主要分布在第三极地区腹地的羌塘高原和柴达木盆地。该结果为第三极地区降水插值提供了重要基础数据。

此外，研究进一步分析了降水海拔梯度与气象条件的关系，发现降水的海拔梯度与相对湿度呈现负相关关系，而与风速呈现出正相关关系(图2)，即在干燥和大风条件下，海拔越高，降水越大。该发现可为经验性地调整降水海拔梯度提供依据。

清华大学地学系博士后姜尧志为该文第一作者，合作导师阳坤教授为通讯作者，文章合作者来自清华大学地学系、中国科学院青藏高原研究所、中国长江三峡集团有限公司和中国科学院地理科学与资源研究所。该研究工作得到了中国科学院战略先导计划项目(XDA2006010201)、国家自然科学基金委青年项目(41905087)和“青藏高原地球系统基础科学中心项目”(41988101)的支持。

论文链接：<https://hess.copernicus.org/articles/26/4587/2022/>

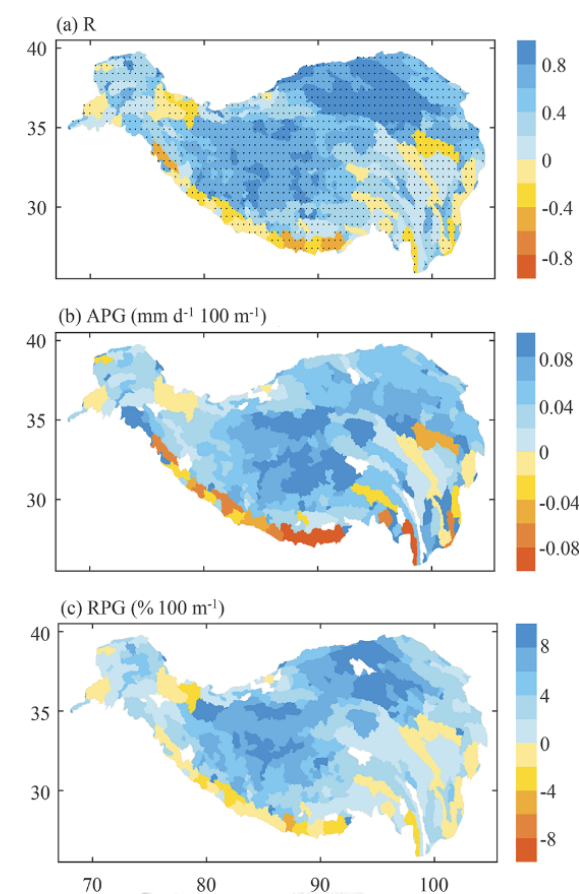


图1. 第三极地区各子流域 (a) 年降水量与海拔的相关系数、(b) 年降水量绝对海拔梯度 (APG) 和 (c) 年降水量相对海拔梯度 (RPG, 绝对海拔梯度与流域平均降水的比值) 的空间分布。

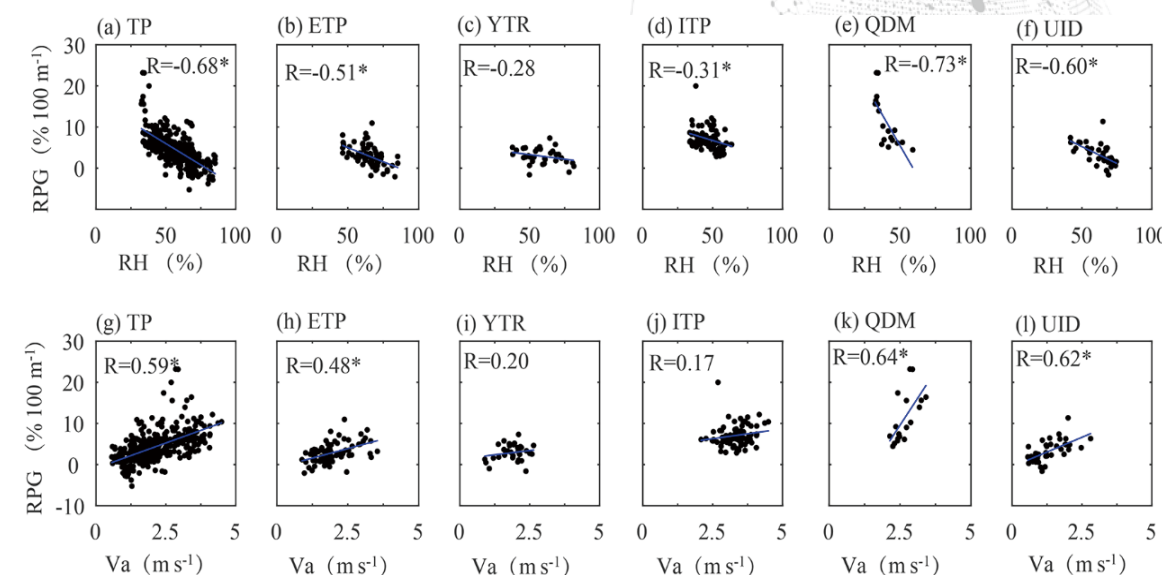


图2. 降水海拔梯度与近地面相对湿度呈负相关(a-f)，与风速呈正相关(g-l)。其中TP代表整个第三极地区、ETP代表第三极地区东部、YTR代表雅鲁藏布江流域、ITP代表羌塘地区、QDM代表柴达木盆地、UID代表印度河上游地区。

清华大学地学系阳坤课题组初步解决 WRF 模式模拟青藏高原大湖冻结时间严重偏早问题

作者 / 马小刚

青藏高原的湖泊面积超过我国湖泊总面积的 50% 以上，在高原湖泊面积不断增加的背景下，湖泊对局地天气和气候的影响受到越来越多的关注。湖泊冻结后会大幅度削弱湖水与大气的水热交换，导致湖面气温剧降。但目前模式模拟的湖泊冻结日期严重偏早（多达 1~2 个月），仅依靠极其有限的高原湖泊观测数据难以解决这一问题。清华大学地学系阳坤教授课题组在改进湖—气耦合模式参数化方案的基础上，直接在湖泊—大气耦合框架下实现了对青藏高原湖泊热力状态和湖泊冻结时间的合理模拟，厘清了湖泊表面水热交换和内部热力

过程的相对贡献。相关研究近日以“Importance of Parameterizing Lake Surface and Internal Thermal Processes in WRF for Simulating Freeze Onset of an Alpine Deep Lake” 为题发表在 Journal of Geophysical Research: Atmospheres 上。

研究以西藏自治区第二大湖泊—纳木错为对象，首先评估了湖—气耦合模式 WRF-Lake 对高原湖泊热力状态的模拟能力。湖温廓线观测表明，夏季湖泊表层能量能够传输到深层（图 1b），湖泊直至 1 月 10 日左右才冻结（图 2a）。然而，模拟的湖

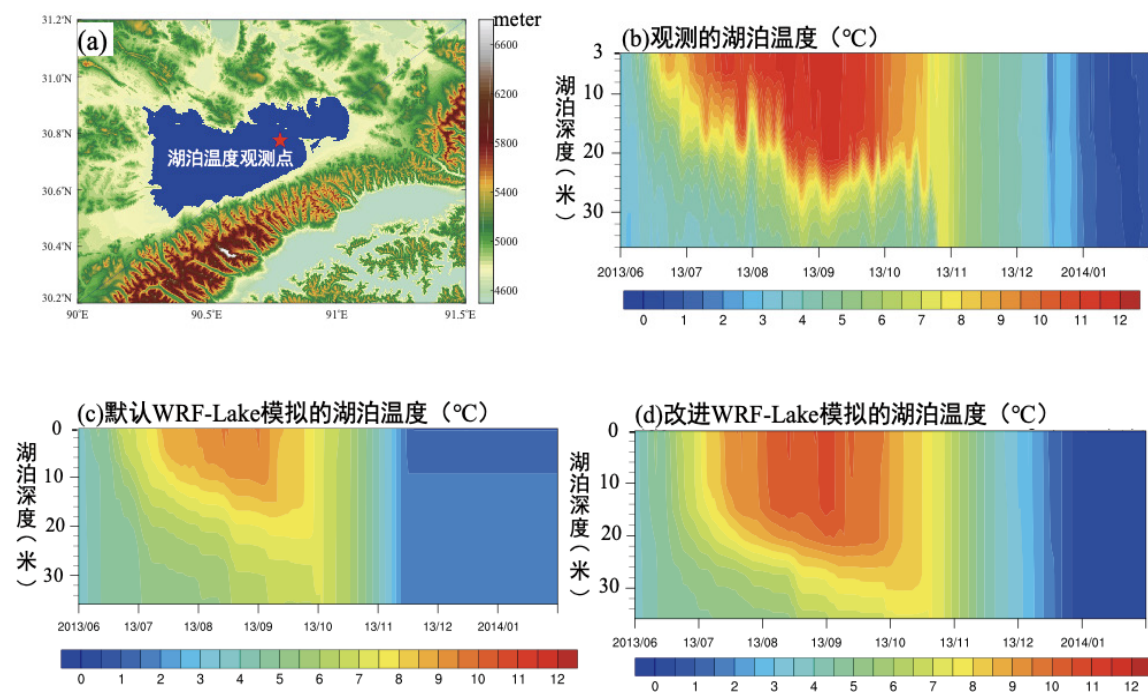


图 1. 纳木错 (a) 地理位置，颜色表示高程，红色五角形代表湖泊温度观测位置；(b) 观测的湖泊温度的季节变化；(c) 默认 WRF-Lake 模拟的湖泊温度的季节变化；(d) 改进 WRF-Lake 后模拟的湖泊温度的季节变化

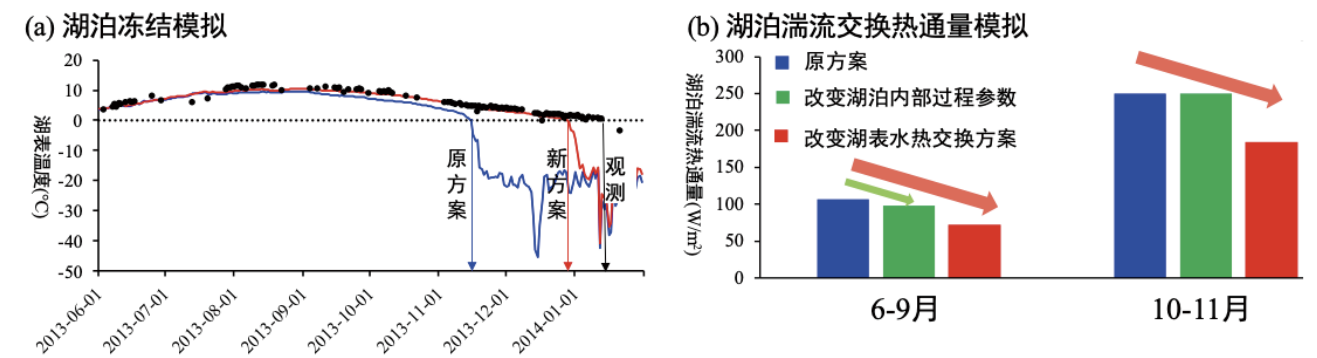


图 2. (a) 纳木错的观测与模拟的冻结时间对比；(b) 湖泊内部过程参数和湖表水热交换方案在不同阶段的湖泊湍流交换热通量变化（根据论文，图片作适当修改）

水温度偏低（图 1c），早在 11 月 13 日湖泊开始结冰（图 2a），表明模式中湖泊表层的能量难以下传，而湖—气交换过强。

为解决这些问题，研究针对湖泊放热和储热阶段，在模式中分离了湖泊表面水热交换和内部热力过程的影响。在放热阶段（11 月至冻结日），湖水完全混合，湖泊热状况与内部热力参数无关，主要取决于表面水热交换。为此研究引入中科院青藏高原研究所马耀明研究员课题组根据野外观测发展的湖表水热交换参数化方案。储热阶段（6-10 月），湖水的热力分层状况取决于内部过程参数（湖水消光系数和湖水密度最大时对应的温度）。这些参数值来自中科院青藏高原研究所朱立平研究员课题组的野外观测。针对对湖泊放热和储热两个阶段的改进引入耦合模式后，模拟的湖水温度（图 1d）和湖泊结冰时间明显接近观测值（图 2a），表明 WRF-Lake 对湖泊热力状态的模拟能力得到显著提高。

研究进一步通过敏感性数值实验揭示了高原湖泊表面水热交换和内部热力过程对湖泊冻结日期模拟的相对重要性。引入湖表水热交换参数化的新方案后，大大削弱初夏至秋末湖泊湍流热通量释放（图 2b），从而显著推迟了湖泊结冰时间。而湖泊内部过程参数观测值的引入主要减弱了 6-9 月的湖泊热通量释放（图 2b），但其影响相对较小。因此，湖表水热交换方案在湖—气相互作用模拟中扮演着更重要的角色。

由于湖泊与陆地截然不同的水热特性使得湖面

与陆面的气象条件存在很大差异，如果使用湖岸观测的气象数据驱动湖泊模式，模拟结果可能具有很大的不确定性，对物理过程的理解造成偏差。因此，本研究选择直接在湖—气耦合框架下开展分析。

清华大学地学系博士后马小刚为文章第一作者，合作导师阳坤教授为通讯作者，文章合作者来自清华大学地学系、中国科学院青藏高原研究所和西藏大学。研究工作得到了国家自然科学基金委项目（41975125 和 41701041）以及“青藏高原地球系统基础科学中心项目”（41988101）的支持。

论文链接：<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2022JD036759>



清华大学地学系党委召开扩大会议传达 学习学校暑期工作会议精神

作者 / 陈亚微

8月17日下午，地学系党委在蒙民伟科技大楼南楼S818会议室召开扩大会议，传达学习学校2022年暑期工作会议精神，并研究部署下半年工作计划和工作重点。系理论学习中心组成员、党委委员、党政联席会议成员和系主任助理等9人参会。会议由系党委书记、系主任罗勇主持。

在理论学习环节，会议落实“第一议题”学习要求，学习领会习近平总书记关于生态文明思想相关精神，开展深度结合专业的理论学习研讨。系党委副书记卢麾表示，地学系要继续深入开展结合专业的理论学习活动，不断用习近平新时代中国特色社会主义思想指导实践、推动工作，为我国地球系统科学发展不断开拓进取，切实将学习成效转化为精神动力和生动实践。

随后，罗勇传达了暑期工作会议精神，并组织参会人员认真学习校领导关于本科生教育、研究生教育、学生思政工作、科研工作、人才工作、纪检工作、宣传思想和后勤工作等方面报告内容。与会人员重点学习了邱勇书记和王希勤校长在暑期工作会议总结会上的讲话。会议梳理了地学系近年来在教育教学、科学研究、人才队伍等方面取得的主要成绩和经验，并对下学期重点工作进行了研究讨论和初步部署。

罗勇强调，系领导班子要继续深入领会暑期工作会议精神，进一步提高政治站位，凝聚思想，推动地学系高水平人才引育、“实验地球”科研平台建设等重点工作落实落地，以优异成绩迎接党的二十大和学校第十五次党代会的胜利召开。

清华大学地球系统科学系 2022级研究生新生开学典礼举行

作者 / 霍静雯 王佳音

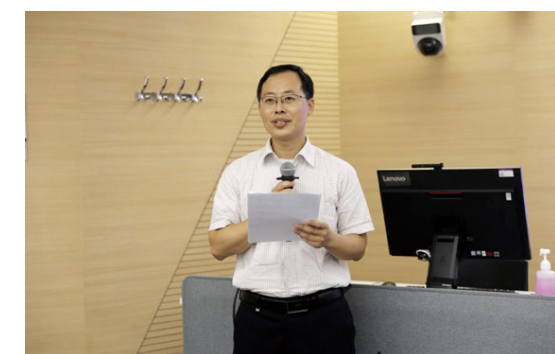
2022年8月31日，清华大学地球系统科学系（以下简称“地学系”）2022级研究生新生开学典礼举行。系党委书记、系主任罗勇教授，副主任林若岩教授，研工组组长俞乐副教授，教师代表徐冰教授、白玉琪教授出席开学典礼。党委副书记卢麾副教授主持典礼。

罗勇在致辞中对新生同学们加盟地学系的大家庭表示欢迎。围绕地学系的渊源以及2009年复建后形成的学术氛围和学术传承，罗勇向新生们介绍

了地学系的整体情况，并为同学们上了一堂生动的党课。他从清华地学的源起出发，介绍了人民气象事业的发展经过。“清华地学的底色，一是满足国家和民族的需要；二是要创新，要学术独立。”罗勇说。他表示，老一代清华人为新中国气象事业的发展做出了突出贡献。这种服务于国家和民族重大需求的清华地学精神一直传承至今。当前，全球气候变化构成当今国际社会共同面临的重大挑战，实现“双碳”目标是一场广泛而深刻的经济社会系统



罗勇致辞



白玉琪发言



典礼现场



合影留念

性变革。在此背景下，大学必须培养能够随时领导世界应对气候变化挑战的年轻人。这不仅是大学独特的力量，也是其肩负的特殊责任。积极应对全球气候变化，是清华大学的使命与担当。随后，他介绍了清华地学学科的特点、现有的科研平台以及未来的发展规划。他强调，良好的师生关系在未来的学习生活中非常重要。他借用芝加哥学派的创始人罗斯贝与学生之间发生的趣事，启发学生如何塑造良好的学生关系。关于学风道德建设，他指出，恪守科研道德是从事科技工作的基本准则，倡导在科研实践中的诚实守信行为，努力营造风清气正的良好科研生态。他期望同学们在学习期间要健全心智、增长知识、提升能力、强壮体魄，弘扬爱国奉献、勇于创新的精神，追求卓越的清华地学传承。

白玉琪代表全体教师发言，他以数字0、1、2、3为主线，寄语新生在入学后，从0开始，开启一场新的人生之旅，坦然迎接未来。在面对学习阶段的一切不确定性时，要日积跬步，静待花开。他建议将学习过程有计划地划分，鼓励学生充分利用地学系的导师组制度，也要与老师坦诚相见，认真相处。“只有‘道’相同，才好‘共谋’，‘志’相同，

才好‘为友’。”白玉琪说。他期待在未来的日子里，大家充分交流，相互交流，彼此赋能。

地学系2018级直博生任浙豪作为在校生代表发言。他结合自身经历，分享了校园生活、科学研究和价值追求三个方面关于勇气的故事。他希望大家要勇敢地迈出第一步，勇敢地承认自己的现状，努力地追求改变，通过体育、美育、劳育锻造一个更加有血有肉的人。在科研中，应当有“志不求易、事不避难、行不避险”的精神，学生时代的研究工作如果做好，也能够服务社会实际需求。他认为，作为新时代青年，要继承和发扬老一代的英勇奋斗精神；作为清华学子，以清华为豪，在清华园中，将廓清迷雾形成自己稳定的价值观。“我们将承担祖国和人民赋予的更大的信任和责任，我们将从这里走向世界发出中国青年的声音。”任浙豪说。

陈舟作为新生代表发言。他说，满怀激动在这里踏上新征程，要敢想、敢拼、敢闯，以更加昂扬的姿态应对遇到的挑战。“心中有信仰，行动有力量”，面向国家需求展开工作，为祖国做出实际性的贡献。开学典礼在全场师生整齐的校歌声中结束。

清华大学地学系开展全体研究生新生校规校纪教育讲座

作者 / 陈亚微

8月30日，地学系面向全体2022级地学系研究生新生开展校规校纪专题教育讲座，系党委副书记卢麾副教授担任主讲人，2022级全体研究生新生参与学习。本次专题教育活动旨在向新生介绍校规校纪，帮助新生强化道德法制观念，系好在清华学习的“第一粒扣子”。

卢麾首从清华校训、校风等出发，强调了“为学先为人”的道理，指出作为一名清华人首先要遵纪守法、遵守诚实守信的基本原则。卢麾介绍了学校的各项规章制度、制度，着重介绍了学生纪律处分的处理原则、基本流程和相关规定，以及各种违纪行为的严重后果。同时，他提醒同学们要规范个人行为，遵守相关法律法规、校规校纪，遵循社会公序良俗，切勿以身试法。卢麾结合真实案例介绍了国家安全、

公私财产权益、个人人身权益等相关规定，以及相应的违纪行为处罚措施。卢麾强调，学术不端等纪律红线不能触碰。他鼓励同学要严于律己、踔厉奋发，争做社会主义新时代的优秀清华人。

地学系研工组组长俞乐副教授介绍了地学系学生工作体系及相关的管理规定，以帮助大家更好地融入清华地学系大家庭。俞乐强调，在当前疫情防控背景下，同学们应注重卫生健康，多参加体育运动，遵守学校疫情防控相关规定。

此次讲座提高了地学系2022级新生对校规校纪的认识，同学们对于“自强不息，厚德载物”校训背后的精神蕴意有了更深的理解。在成为优秀清华人的路上，新生同学迈出坚实的第一步。

清华大学地学系、计算机系联队夺得甲组冠军

作者 / 付美娟、刘晓婷

近日，2022年清华大学教职工篮球赛决赛在东操场篮球场顺利落幕，地学系、计算机系组成的教职工联队以48:39的成绩战胜医学院，获得清华大学教职工篮球赛甲组冠军，实现了我系在该项赛事上的历史性突破。本届篮球赛全校共计33个分工会参加，清华大学副校长杨斌到场为决赛开球。

经过抽签，地学系、计算机系联队在甲组D组进行小组循环赛。经过与车辆和工业工程联队、信息国研中心队、航院队、经管学院队的对决，以小组第一的成绩杀出淘汰赛。在1/4决赛中战胜核研

院，半决赛战胜夺冠热门土水学院队，挺进决赛。

教职工篮球赛活动是“无体育 不清华”体育精神的体现，不仅丰富了教职工的工作生活，也促进了沟通交流，强化了集体建设。今年，我系与计算机系教职工首次合作，比赛期间队员们配合默契，巧妙进攻，强硬防守，团结齐心。年轻队员在场上奋勇拼搏，发挥出团队的最大潜力，用坚持和汗水诠释了体育竞技比赛的内涵和意义。



地学系、计算机系联队合影



决赛现场



与信息国研中心队赛后合影



与车辆和工业工程联队赛后合影



与土水学院队赛后合影



杨斌副校长为比赛开球



决赛后大合影



与经管学院队赛后合影



与航院队赛后合影



与核研院队赛后合影

清华大学地学系举行秋季学期助教朋辈分享会

作者 / 张凉赫

为提升助教的岗位胜任力和综合能力，更好地发挥在教学中的支撑作用，2022年9月16日下午，地学系在蒙民伟科技楼南楼 S808 举行了助教朋辈经验分享交流会。地学系业务办公室彭小娟老师，施文、雷名雨、宋姗姗、魏麟懿 4 位助教和多位同学线上线下共同参会。

彭小娟介绍了助教(“三助”岗位)相关管理规定，从管理机构与职责、岗位设置与上岗条件、聘用流程和资助标准等方面对助教岗位进行了详细说明。

随后，4 位助教结合自己的助教经历，从课前准备、线上设备使用、课后答疑和组织同学交流沟通与探索等方面进行了分享。

此次活动为即将加入助教大家庭的同学答疑解惑，帮助大家更清楚地了解在未来工作中的职责，更快更好地适应工作。



彭小娟做介绍



与会人员合影

清华大学地学系参与蒙民伟科技大楼南楼疫情防控应急处置演练

作者 / 刘晓婷

为进一步做好疫情防控工作，全面提高蒙民伟科技大楼南楼疫情防控应急处置能力，按照北京市防疫规定和学校疫情防控要求，9月15日下午，地学系参加了由首佳物业科研楼管理处服务团队组织的疫情防控应急处置演练。

在演练前，物业与楼内单位于9月4日组织开展了应急工作组专项工作会议。会上根据学校疫情

防控办要求，完善了楼宇防疫应急处置工作方案，明确了防疫演练的要求与流程，确保楼宇各院系相互协调配合做好演练工作。地学系党委书记、系主任罗勇教授，地学系防控疫情专项工作组相关人员参加会议。

此次演练以蒙民伟科技大楼南楼 8 层某位学生新冠状确诊为背景，在下达对蒙民伟科技大楼南楼

实行封控管理的指令后，所在楼层楼长指示立即启动防疫应急处置预案。在南楼疫情防控应急领导小组的统筹调度下，地学系及各小组成员密切配合、分工明确，对封控的应急体系启动、楼宇封锁、信息传达、人员信息流调、楼宇消杀、全员核酸检测、

后勤保障等环节进行了实战检验。

整个演练过程紧张有序，各个小组配合密切。演练结束后，楼内各单位对此次疫情防控演练活动的各个环节进行了回顾和总结，针对本次演练过程中存在的问题进行了说明并提出了整改建议。

清华大学地学系 午餐沙龙系列报道

清华大学地学系午餐沙龙系列活动报道 ——“东非地区二氧化碳排放格局和演进趋势”学术交流

作者 / 付美娟、刘晓婷

9月22日上午，清华大学地学系举办新学期第一期午餐沙龙，本期活动邀请了学生心理发展指导中心讲师、咨询师沈雨瞳做题为“学生在导学交往中的常见模式及应对”的介绍。地学系党委书记、系主任罗勇教授，副书记卢麾副教授，研工组组长俞乐副教授及教职工 20 余人参加。

结合常见的师生关系问题，沈雨瞳以教师的视角切入，介绍了研究生心理状况、研究生沟通姿态浅析、导师的应对策略、学生心理服务资源等四个方面。讲座引入数据分析法，为教师解决导学问题以及建立良好的沟通关系提供思路。在互动环节，针对教师们提出的问题，沈雨瞳做了详细分析并给出合理化建议。讲座末尾，沈雨瞳还推荐了心理治愈的音乐疗法和运动疗法，鼓励与会教师学会自我缓解，释放压力。

由于地学系的研究具有多学科交叉的特点，对于学生的学习能力、科研能力以及心理素质等各方面均有较高要求，因此教师在处理导学问题时面临的困难也较多。本次讲座有助于教师科学、理性地看待导学关系，促进导学关系和谐发展。



沈雨瞳做分享



讲座现场

一次“浪漫约定”， 一个“520”班级：记地研20班集体

作者 / 地研20

清华大学地球系统科学系（简称“地学系”）地研20班集体荣获2021~2022学年度清华大学研究生先进集体。

清华大学地学系地研20班集体，共有生态学博士研究生26名，其中党员15名，积极分子2名，群众9名，呈现出群体多元化的特征。面对同学们的多样化需求，地研20通过“魔方式”多维一体集体建设的新模式，按照党建引领，德育为先的思路，积极开展多元的活动。通过师生共话、朋辈互助、以体育身、以美育心，将地研20打造成一个“有魔力的魔方”。



地研20入学合影

入学以来，如何将班集体打造成一个缓解压力的“港湾”是地研20自入学以来一直关注的重点。通过“魔方式”多维一体集体建设新模式，打造520班级特色活动，便是地研20对这一问题的解答方案。而之所以取名为“520”，来自于同学们之间的一个“浪漫约定”——每周五晚20点相约，共同开展活动。地研20以每场活动为魔方的一小块，将每个维度作为魔方的一个面。由块到面、由面到体构成了地研20“魔方式”的多维一体集体建设形式。

党建引领，德育为先

每学期的组织生活会上，同学们批评与自我批评时，总会提及理论学习不够的问题。为此，地研20总结出“以考促学”的方式。支部划定学习重点，每次组织生活时，通过测试来帮助大家发现理论学习的不足。从最初的大面积不及格到如今的平均分稳步提升，支部的题库在扩充，党员同学们的理论知识储备也在逐渐增加。地研20进而结合“读原著、学原文、悟原理”，党员带动群众，做到了自主学习与集体学习相结合，共同进步。

另外，如何实现“以考促学”到“以学促做”的衔接也是地研20一直试图回答的问题。结合博士生的培养实际，地研20采取了思想学习与专业学习相结合的方式。例如，在党史学习的同时，地研20组织集体学习系史、地学知识，并举办系史知识竞赛等活动。此外，地研20组织前往上海、威海等地开展红色实践，同时也专门走访和调研当地与地学学科相关的实践基地，增强对国家战略的理解，提升对学科专业的认同，从而最大程度地保障了大家在组织生活中的获得感，凝聚了思想共识。



地研20深入开展党史学习教育



地研20同学积极分享科研进展



师生共话，朋辈互助

地学系学术氛围浓厚，地研20积极分享相关学术咨询，鼓励同学积极参与“晌午食堂”、“清心百讲”、“国奖分享会”等学术活动。围绕“碳达峰”和“碳中和”等国家重大战略决策问题的探讨与交流活动，提高了同学们对科研事业的信念感和认同感。在过

去一年，地研20涌现了许多同学间的跨学科学术交流与合作的案例，发挥集体力量推动了学科交叉和科研思维碰撞，同学们共同参与发表了多篇高质量论文，其中第一作者13篇，第二作者或共同作者22篇，切实证明了地研20学术学风建设的突出性。

“魔方式”多维一体集体建设新模式

由块到面，由面到体 五育并举，关怀居中，专项发力

魔方第一面：党建引领，德育为先
魔方第二面：师生共话，朋辈互助
魔方第三面：就业引导，实践育人
魔方第四面：以体育身，以美育心
魔方第五面：以劳树德，劳动育人
魔方第六面：奔赴冬奥，志愿有我
魔方中心块：娱乐游戏，释放压力

每场活动为“魔方块”
每个导向为“魔方面”

任意1魔方块
+
魔方中心块
=
一场地研20班“520”

定时定点

每周五晚20:00 院馆S825 | “520” 班级特色活动



“520” 特色活动思路

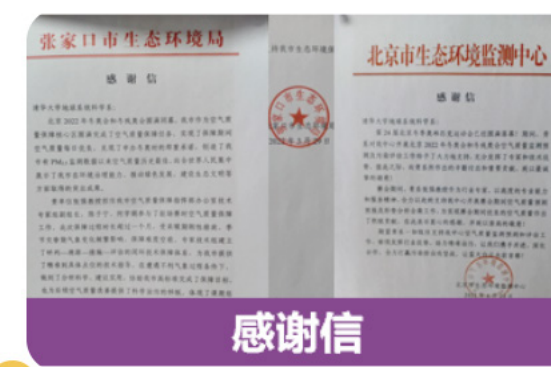
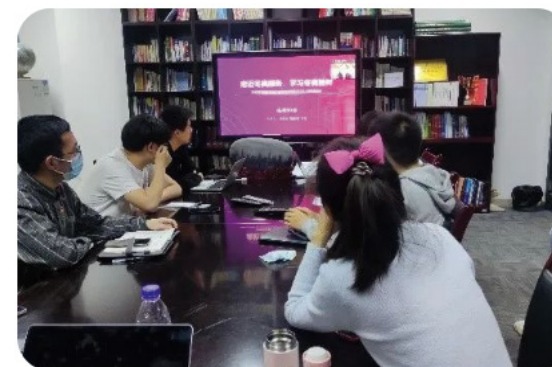


地研 20 丰富多彩的体美活动

就业引导，实践育人

地研 20 也非常注重引导同学培养职业生涯规划意识。学年初，班委从调研问卷中了解到，同学们在就业时存在“信息差”，缺少交流就业的平台、每个人的需求也不一样。为此，地研 20 以“520”特色活动为载体，向不同受众提供了多样化的实践

就业服务。根据就业意向和就业信息需求，通过就业去向分享、校友访谈对话、基层单位实践等形式，以至少每两个月举行一次活动的频率，基本满足了同学们对就业信息获取的需求。



地研 20 同学积极参加各类志愿服务

以体育身，以美育心

地研 20 充分弘扬学校体育精神，在“520”特色活动中开辟户外体育运动，成立了乒乓球、羽毛球、桌球、跑步等小队。此外，扔沙包、掷飞盘等团体趣味活动也是同学们的最爱。这些门槛低、上手快、趣味性强的体育运动，不仅缓解了同学们的学习生活压力，也增进了班级的凝聚力。活动群打卡得奖励的方式也增强了趣味性。目前，集体成员参与体育锻炼的覆盖度高达 90% 以上。

评选“最美工位”、节假日观影、绘制校园路网地图等美育活动，让同学们“发现美、鉴赏美、创造美”，帮助大家下沉式体验美的存在，让艺术和美融入生活。

劳动育人，志愿有我

针对班级内劳动意识有待加强的问题，地研 20 开展了听涛择菜和公共空间清理等特色劳育活动。当时正值北京大幅度降温，零下 10 度的天气，两个小时下来同学们冻得手脚冰凉。但也正是这段经历，更加地让同学们体会到了食堂后勤人员的辛苦与光

盘行动的必要性。活动结束后，同学们均表示很受教育，希望能够常态化开展劳动教育活动，也愿意介绍身边的同学一起参加。

在建党一百周年、北京冬奥、核酸检测等各项专项志愿活动，以及夏令营招新、新生入学等院系活动中，随处可见地研 20 的身影。在刚刚过去的北京冬奥会中，地研 20 的刘世淦同学以扎实的学科知识参与了空气质量保障项目，张家口市生态环境局和北京市生态环境监测中心特地发来感谢信。张语桐和李淼同学积极参加冬奥标兵演出和对外联络等志愿服务，总时长远超 300 小时。

面向未来，地研 20 将继续发扬清华“又红又专，全面发展”的传统，取长补短，不断突破，实现个人与集体的共同成长。



全球变化科学紫荆论坛一览

2022年 序号	总第 期数	报告时间	报告题目	主讲人	主讲人单位
11	387	2022.9.30	基于新一代卫星遥感的热带 森林光合过程研究	吴锦	香港大学





清华大学地球系统科学系

主办：清华大学地球系统科学系 / 全球变化研究院办公室
主编：罗勇 张强
编辑：王佳音
设计：智达设计
电话 / 传真：(010) 62772750 / 62797284
电子邮件：dessa@mail.tsinghua.edu.cn
办公地址：北京市海淀区清华大学蒙民伟科技大楼 801、803、805 室
邮编：100084

Producer: Department of Earth System Science, Tsinghua University / Institute for
Global Change Studies, Tsinghua University
Editor-in-chief: Luo Yong, Zhang Qiang
Editors: Wang Jiayin
Tel/Fax: (010) 62772750 / 62797284
Email: dessa@mail.tsinghua.edu.cn
Address: S801, S803, S805, Mengminwei Science and Technology Building
Zip code: 100084

