

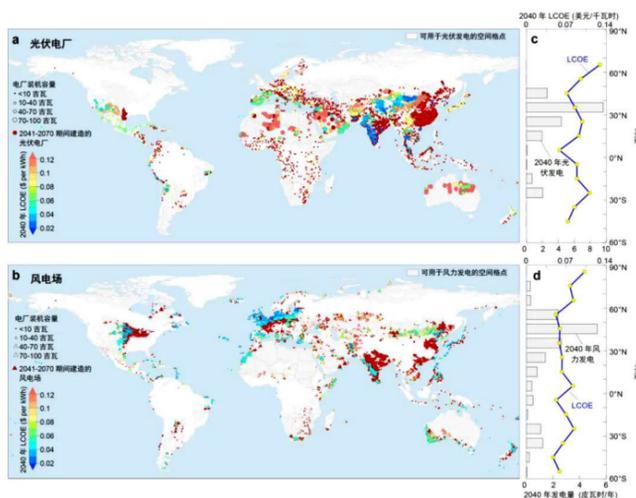
王戎团队提出全球时空风光发电减排方案

实现巴黎协定的1.5或2°C温控目标有助于缓解激增的气候风险。为实现此目标,采用清洁的低碳能源并尽早实现能源行业的二氧化碳净零排放至关重要。针对这一挑战,环境科学与工程系王戎教授团队将其2023年在Nature发表论文中的中国太阳能和风能优化模型进一步发展为全球尺度模型,最新成果以“Global spatiotemporal optimization of photovoltaic and wind power to achieve the Paris Agreement targets”为题,于3月5日在线发表在Nature Communications。

该研究提出了巴黎协定目标下时空高分辨的风光发电减排方案,揭示了全球192个国家在使用太阳能与风能清洁能源减排二氧化碳的潜力与成本,为实现二氧化碳净零排放的能源系统提供了路线图,也为国家和区域的气候和能源政策制定提供了科学依据。研究强调全球清洁能源转型在技术、金融和投资等面临的关键挑战,未来可服务于国家在全球气候治理方略上的需求。

近年来,太阳能与风能作为发展最迅猛的可再生能源,在低碳领域具有广阔的应用前景。充分了解全球使用太阳能与风能的潜力,优化全球光电与风电发展的时空布局,提出了多种清洁能源共同发展的减排路径,对准确预测电力行业脱碳进程及其对未来全球二氧化碳排放总量的影响具有重要的科学意义。

空间显式方法能够探究可再生能源的最大利用潜力,为实现二氧化碳净零排放的电力转型目标提供可靠依据。迄今为止,该方法已在区域尺度得到广泛应用,由于缺乏可再生能源资源潜力、技术进步速度、电力运输、能源储存、国际贸易和原材料供应链等关键的空间信息,以往研究缺乏在全球尺度优化低



在2040年实现净零目标下风光发电厂建造的时空分布

碳能源的时空布局,对主要国家可再生能源的装机容量和碳减排成本存在争议,导致国际气候资金的清洁能源分配方案缺乏科学依据。

王戎教授团队的成果因此有重要价值。首先,该研究开发了全球太阳能和风能的电力系统优化模型,构建时空高分辨的地理信息数据智能系统,并考虑了技术改进、电网升级、统筹能源储存和电力传输等基础设施,以及区域电力传输、全球矿产贸易、优化光伏电池板和风力涡轮机全球供应链等方案对风光发电潜力的作用。

该模型使用了时空高分辨的地理空间数据以及消费端电力负荷的小时波动数据,结合可再生能源的技术进步、电力运输、能源储存、国际贸易和供应链等影响,考虑到光伏和风力发电与其他清洁发电技术的竞争关系,考虑了生产光伏面板与风机的矿物限制,提出了在全球192个国家建造光伏、陆上风电和海上风电的方案,在实现2040年电力系统二氧化碳净零

排放的目标下,全球2040年光伏、陆上风电和海上风电的总发电量将分别达到21.7、14.7和2.3 PWh y⁻¹,揭示了全球风光发电减排二氧化碳的巨大潜力。

研究分析了影响风光发电潜力和成本的主要因素。强调在整合高比例的可变可再生能源时,扩大储能和电力传输以维持电网稳定的重要性。

研究表明了尽早布局与实施零碳综合技术对实现2°C目标的重要性,在全球气候治理的过程中,需要加大对清洁能源以及超高压输电线路建设的投入,升级电力系统以提高清洁能源发电的使用效率,加强国际合作与国际协调治理政策制定与实施,构建能源基础设施的气候韧性,同时加大区域与跨区域能源转型的合作力度,完善清洁能源布局—超高压输电线路布局—电网适应性升级—用户端无缝衔接等的应用。

论文链接: <https://doi.org/10.1038/s41467-025-57292-w>

来源:环境科学与工程系

材料团队发布原位电化学活化策略

材料科学系孙大林、王飞、刘洋团队提出原位电化学活化(ISEA)策略,显著提高了CuSe正极材料的储镁动力学,实现了RMBs优异的循环稳定性和倍率性能。相关成果近日以“*In-situ electrochemical activation accelerates the magnesium-ion storage*”为题发表在Nature Communications期刊上。

锂离子电池因其高能量密度和长循环寿命,目前在电池领域占据主导地位,然而,锂资源的稀缺催生了新型电池体系的发展,亟需一类资源丰富、来源广泛的新型储能器件。可充电镁电池(RMBs)以丰富的镁储量、低廉的原镁价格以及优越的安全性和高容量等优势备受关注,然而,高性能的储镁正极材料的缺乏很大程度上限制了RMBs的发展。

据团队介绍,由于Mg离子的二价性质,且离子半径小,导致其在固相中扩散缓慢,缓慢的扩散导致了RMBs中较大的极化和电压滞后。这种缓慢的储镁动力学不仅限制了电池的充放电倍率,而且加速了电池的容量衰减。

虽然目前许多方法已被用于改善储镁动力学,包括减小颗粒尺寸、扩大离子扩散通道和优化溶剂化结构等策略。但上述方法主要关注正极材料的结构对其电化学性能的影响,但正极-电解质界

面对储镁动力学的贡献通常被忽视,调控RMBs界面动力学的潜在机制不明确。目前有关界面问题的机理和策略亟待研究。因此,探索提高金属硫族化合物转化型储镁正极的界面动力学和反应动力学的有效方法是实现高性能RMBs的必要条件。

在研究中,团队提出ISEA策略,通过优化正极材料的表面组成和晶格结构,促进了镁离子的传输和反应动力学。

具体而言,经过ISEA处理后的CuSe正极表面富含MgF₂,根据先前的报道,该成分有利于加速镁离子在电极和电解液之间的传输,提高储镁动力学;此外,通过ISEA处理后,扩大了CuSe正极(100)晶面的晶面间距,结合DFT计算表明,晶面间距的缩小降低了吸附能和形成能,促进镁离子的吸附和反应从而改善储镁动力学。最终,活化后的CuSe/TFSI/Mg电池在高电流密度下展现出优异电化学性能,400次循环后仍能保持~160 mAh/g的比容量,容量保持率超91%。倍率性能测试中在1000 mA/g的高电流密度下,电池比容量高达141mAh/g。这项研究为改善储镁动力学提供了新思路和新方法。

原文链接:

<https://www.nature.com/articles/s41467-025-56556-9>

来源:材料科学系

培训科研财务助理

科研财务助理培训是打通科研管理“最后一公里”的重要举措。科研院联合财务与国有资产管理处3月6日召开2025年度国家重大科技项目科研财务助理培训会。

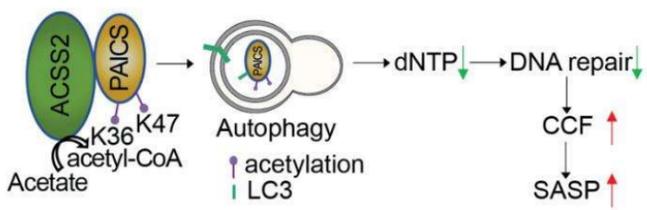
来自理工医科二级单位200余名老师通过线上线下的形式参会。培训为构建“规范高效、风险可控”的科研管理体系提供了有力支撑。

来源:科研院

表型组研究贡献干预衰老的临床意义

人类表型组研究院刘莘羽团队与合作者2月28日在《自然-通讯》(Nature Communications)发表论文。提出ACSS2通过PAICS乙酰化修饰,促进细胞自噬介导其蛋白降解,抑制衰老细胞嘌呤合成,从而降低dNTP水平加剧DNA损伤产生胞质DNA片段(Cytoplasmic chromatin fragments, CCF)并激活SASP基因表达。

本研究中,作者发现敲低ACSS2可以显著抑制CCF的产生和SASP。通过代谢组学及邻位标记蛋白质组学分析,ACSS2通过与嘌呤合成代谢通路关键酶PAICS蛋白结合,促进PAICS多个位点发生乙酰化修饰,LC3特异结合乙酰化修饰的PAICS



ACSS2通过乙酰化PAICS加速其蛋白降解促进CCF-SASP

导致其自噬降解,从而进一步抑制PAICS介导的嘌呤合成通路。此外,作者利用ACSS2小分子抑制剂在多种小鼠衰老模型中,验证了抑制ACSS2可以显著抑制SASP基因的表达并降低组织水平的炎症性衰老。

本研究揭示了ACSS2-乙酰辅酶A维持SASP的重要功能。机制上,通过局部乙酰化

修饰促进PAICS的降解而关闭嘌呤从头合成,从而加剧衰老的CCF-SASP表型轴。由此提出,ACSS2作为潜在Senomorphic靶点抑制炎症性衰老及干预衰老相关疾病的临床意义。

原文链接:

<https://www.nature.com/articles/s41467-025-57334-3>

来源:人类表型组研究院

社科基金优秀项目

中文系项目

由中文系教授王水照任负责人的《中国古代文章学著述汇编、整理与研究》获2025年度国家社科基金重大项目结项鉴定优秀项目。

该项目采用“基本文献汇编”与“专题理论研究”相结合的研究方式,通过汇集、整理中国历代和域外文章学著述,为“中国古代文

章学”学科体系的建立,也为中国古代散文的具体研究提供了新的、全面的资料库。项目主要由《历代文话新编》《日本汉文话丛编》、“中国古代文章学专题研究”丛书三部分组成。充分梳理近千年文话发展传承,将本土学术资源与现代研究理念相结合,由此构成中西学术的对话与交流。

历史学系项目

由历史学系教授许明杰任负责人的《法律视角下中世纪晚期英格兰民众与国家关系研究》获2025国家社科基金鉴定优秀项目。

中世纪后期英格兰法律体系的演进是个重要的研究课题,该项目结合自上而下和自下而上的视角,较为全面立体地呈现中世

纪后期英格兰法律体系演进的复杂历程及其影响,传统观点倾向于认为,中世纪晚期英格兰面临深刻的封建主义危机,国家发展遭受挫折。本研究提出新看法,强调中世纪晚期英格兰“法律国家”继续发展,回应了学界关于“法律国家”的争论。

来源:文科科研处