

## 南海珊瑚骨骼记录了近代战争汞污染

**本报讯** 近期，地学环境顶尖杂志 Environmental · Science & Technology 发表了我校地空学院刘羿副教授与加拿大特伦特大学孙若愚博士对我国南海珊瑚合作研究的成果。

珊瑚碳酸钙骨骼在形成的过程中，海水中半径类似的汞离子能够取代钙离子，以类质同相的形式进入到珊瑚骨骼晶体中。研究者通过复杂的化学流程，从海南岛龙湾地区生长 200 年的珊瑚礁中分离出珊瑚骨骼中的“晶格结合态汞”，然后利用微量汞纯化、分析技术准确测得了不同年份珊瑚骨骼中“晶格结合态汞”的含量。他们发现，在过去 200 多年间，珊瑚中汞的含量出现多个短暂而明显的峰值：除了 1980 和 1990 年区域的峰值可能与中国南方沿海的工业化和城市化有关外，其

**本报讯** 近日，合肥微尺度物质科学国家实验室俞书宏教授课题组与江俊教授课题组合作，在一维硫化物异质纳米棒的设计合成及太阳能转换应用方面取得了新进展。高效利用太阳能需要半导体材料在光转换过程中可以同时吸收太阳辐射的不同光谱范围并且能有效地分离光激发电子和空穴。为了实现这一目标，研究人员基于胶体化学转换方法成功制备了一种独特的三元  $[ZnS-CdS-Cu_{2-x}S]-ZnS$ -硫化物异质纳米棒，即一个 ZnS 纳米棒上镶嵌多个 CdS-Cu<sub>2-x</sub>S 复合纳米节点鞘。所制备的三元硫化物异质纳米棒可有效吸收太阳光的紫外、可见和近红外区域。在三元体系中选择性复合 CdS-Cu<sub>2-x</sub>S，可以构筑 PN 结从而导致 CdS-Cu<sub>2-x</sub>S 形成 type-II

## 预聚束太赫兹自由电子激光技术原理与设计研究取得进展

**本报讯** 自 2015 年中期以来，在陆亚林教授领导下，成立了国家同步辐射实验室“先进 THz 技术课题组”，该课题组结合国家同步辐射实验室的技术特长，集中实验室关键技术力量，充分发挥团队作用，围绕“紧凑型 THz 电子辐射源”这一主题，开展理论研究及关键技术发展，并在近期取得了系列研究进展。

在连续波 THz 辐射方面，该课题组利用其发现的特异 Smith-Purcell 效应，提高电子束与辐射之间的能量转换效率，进而提出了一种可基于成熟电子源技术来产生 W 量级辐射功率、频率可到 1.5 THz 的奥罗管辐射源方案。论文发表于 Applied physics letters，该光源具备低成本、便携式的特点。

为得到更高功率的连续波 THz 辐射源，该课题组提出一种 THz 尾场辐射自由电子激光谐波产生技术，可基于技术成熟的、可移动的高压直流电子枪产生 kW 量级的 THz 辐射源。论文发表于 Optics letters。

在辐射频率可连续调谐的 THz 源方面，该课题组在其掌握的激光脉冲堆积技术及高品质电子脉冲串产生技术的基础上，通过采用高次谐波增强技术提出了一种紧凑型（全长 3 米左右）、高功率（MW 级脉冲功率）、频率大范围连续可调谐（0.5–5.0 THz）的预聚束 THz 自由电子激光辐射源方案。该论文发表于 Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves。

为克服基于微波电子枪的辐射源在产生低频率（0.5 THz 以下）、高重复频率、小型化光源方面的限制，该课题组采用激光脉冲串激发光阴极直流电子枪产生非相对论性电子脉冲串，通过调节电子脉冲重复频率、选择性激发慢波结构的不同高阶模式，并利用非相对论电子束速度可调的特性，提出一种辐射频率 0.1–1.0 THz 可调的小型化、高重复频率辐射源。论文发表于 Optics Express。

同时，相关研究技术已经申请五项中国发明专利。该课题组正在继续深化相关关键原理和技术的研究，为未来在合肥规划、发展与建设位于低能量区的自由电子激光器大型科学装置提供关键原理和技术储备。

（国家同步辐射实验室 科研部）

余几个峰值与第一次鸦片战争、第二次鸦片战争、第二次世界大战等重要的战争在时间点和战争规模上非常吻合。他们通过查阅相关历史资料和文献发现，硝酸汞在 19 世纪初就开始大量应用到军火和炸药的生产中，海战时使用的弹药可能会向大气中排放大量的汞。在海洋和大气接触面上，海水可以通过“sea spray”作用，释放大量的卤素自由基，从而快速氧化大气中的汞，使其快速沉降到底洋中。沉降到海洋中的溶解态汞，进一步通过珊瑚的钙化作用进入到珊瑚的晶格中，从而留下了永久的印象。

该研究一经发表，便吸引了国际媒体的关注。同期《科学》杂志 Science News 以“World War II, Opium Wars recorded in ocean’s corals”为题详细报道

了该研究发现，并对本文的主要作者进行视频专访，同时还邀请了国际该领域相关的科学家就本研究进行了广泛的讨论，整个报道有三页篇幅。来自哈佛大学的大气化学家 Horowitz 博士受邀在美国科学杂志评价本工作时说：“该发现为研究历史时期大气汞的行为提供了新的视角，过去一直认为汞在大气中是一个长距离传输的元素，其大气滞留时间达到一年甚至更长的时间，而现在正考虑把这个时间修改到月的级别”。

下一步，研究者希望借助更为准确的汞同位素手段，进一步证实改研究的发现。论文第一作者是孙若愚博士，通讯作者是刘羿副教授。

（中科院壳幔物质与环境重点实验室 地球和空间科学学院）

## 具有太阳光全谱吸收特征和高效电荷分离能力的三元硫化物纳米异质结构研制取得新进展

**本报讯** 近日，合肥微尺度物质科学国家实验室俞书宏教授课题组与江俊教授课题组合作，在一维硫化物异质纳米棒的设计合成及太阳能转换应用方面取得了新进展。高效利用太阳能需要半导体材料在光转换过程中可以同时吸收太阳辐射的不同光谱范围并且能有效地分离光激发电子和空穴。为了实现这一目标，研究人员基于胶体化学转换方法成功制备了一种独特的三元  $[ZnS-CdS-Cu_{2-x}S]-ZnS$ -硫化物异质纳米棒，即一个 ZnS 纳米棒上镶嵌多个 CdS-Cu<sub>2-x</sub>S 复合纳米节点鞘。所制备的三元硫化物异质纳米棒可有效吸收太阳光的紫外、可见和近红外区域。在三元体系中选择性复合 CdS-Cu<sub>2-x</sub>S，可以构筑 PN 结从而导致 CdS-Cu<sub>2-x</sub>S 形成 type-II

异质结构类型，使得三元体系中电荷载流子分别从 ZnS 和 Cu<sub>2-x</sub>S 的导带流向 CdS 的导带位置，而空穴会集中在 Cu<sub>2-x</sub>S 的价带，实现了电子和空穴的空间分离。太阳光吸收的增强和载流子的有效分离，显著提升了这种新颖的三元硫化物异质纳米棒在太阳能转换应用中的性能。

这种无贵金属参与的硫化物异质纳米结构，为传统半导体的光电应用提供了新的材料设计思路。该成果近期以 VIP Paper 发表在《德国应用化学》，并被选为 Front Cover。论文发表后受到了学术媒体的广泛关注。

此前，研究人员还通过连续化学转化策略，成功构筑了一种独特的一维胶体三元多节点鞘硫化物-(硫化物/金属)异质纳

米棒，其中金属纳米颗粒选择性修饰在分段节点鞘上，并以此实现了从 type-I 到 type-II 的结构转换。光催化产氢效率的提高，说明了所设计的独特三元结构  $-[ZnS-(CdS/metal)]-ZnS-[ZnS-(CdS/metal)]-ZnS$  在电荷分离和电子传输方面具有显著的优势。其中电子从一种半导体传输到两种互不接触的材料，从而形成两个富电子活性中心。该设计策略为利用适当组分进行能带工程调控与进一步增强其协同功能提供了新的视角，为合理设计光电功能化的纳米体系提供新的思路。

相关工作的共同第一作者为博士后庄涛涛、博士生刘研和硕士生李毅。

（合肥微尺度物质科学国家实验室 化学与材料科学学院 科研部）

## 中国科大发现基于纳米配位化学的新型广谱光催化制氢技术

**本报讯** 近日，中国科大熊宇杰教授课题组提出了一种新型的光催化制氢机制，将配位化学的理念引入有机纳米材料中，产品在广谱光照下展现出大幅度提高的光催化制氢性能。该工作为高性能和低成本的广谱光催化材料设计提供了新的视角，论文发表于国际重要材料期刊《先进材料》，共同第一作者是博士生李燕瑞和访问学者王赵武。

广谱光催化分解水制氢是近年来业界一直期望解决的难题。熊宇杰课题组先前基于贵金属纳米结构的等离激元效应，通过形成贵金属和半导体的异质结构，将等离激元效应中的热电子注入、共振传能和电磁场增强等作用机制引入到半导体的带间跃迁过程中，在广谱光解水制氢方面取得了一系列成果。尽管这种技术途径在光催化性能方面取得了显著提高，然而其贵金属用量较大，无法降低催化剂的材料成本。因此，研究人员基于低成本的有机半导体材料，将配位化学与光催化技术相结合，提出了一种新的广谱光催化作用机制。

在这种新发展的作用机制中，熊

宇杰课题组借鉴了均相配位化合物中金属中心与配体分子之间的电荷转移跃迁过程。该金属-配体电荷转移跃迁可以在低于带间跃迁的能量范围内吸光，从而与带间跃迁形成了互补型的广谱吸光。研究人员将有机半导体二维纳米材料作为大分子配体，利用其中的氮原子位点，引入不到千分之一含量的铂离子或者更为廉价的铜离子，形成了金属-有机半导体的纳米配位结构。该极少量的纳米配位单元诱导产生的电荷转移跃迁过程，使得催化剂产品可以在广谱太阳光范围内进行光催化制氢。国家同步辐射实验室的宋礼教授和朱俊发教授课题组分别利用 X 射线吸收精细结构谱和光电子能谱解析出了光催化剂的配位结构及能带结构，江俊教授课题组通过理论模拟证实了该电荷转移跃迁作用机制。该技术途径的发展将推动有机半导体材料在光解水制氢方面的应用，也为广谱光催化材料的设计开辟了一条新的思路。（化材学院 合肥微尺度物质科学国家实验室 能源材料化学协同创新中心 合肥大科学中心 国家同步辐射实验室 科研部）

## Science 编辑 Richard Stone 来访

**本报讯** 6 月 8 日上午，Science 编辑 Richard Stone 来我校访问，并与我校师生进行座谈。党委副书记蒋一主持座谈会。

下午，Stone 先生做了题为“科技传播：一位 Science 期刊编辑的看法”的报告。他首先介绍了 Science 期刊的历史和作为科学新闻记者的主要工作和成就。他说，科学新闻工作者的重要职责不仅要使大众了解科学，提高大众知识水平，还要

使大众了解新科技与人们生活的关系，增加大家对科技的兴趣，促进科技发展。Stone 先生还向师生们介绍了 Science 期刊论文接收过程，以及 cover letter 和摘要写作的注意事项。他说，cover letter 和摘要是一篇文章很重要的部分，也是编辑读者最先接触到的部分，所以需要用完美的语言在简短的篇幅内向读者阐述清楚实验的背景、结果和意义。

（国际合作与交流部）

## 曹雪涛院士做客“中国科大论坛”

**本报讯** 6 月 13 日，中国医学科学院北京协和医学院院长曹雪涛院士上午代表北京协和医学院与中国科学技术大学签署战略合作框架协议后，下午受邀做客“中国科大论坛”，分别作了题为“协和医学教育与中国医学发展”和“免疫学研究与人才培养的体会与感悟”的报告。

报告会由施蕴渝院士主持。她指出，本次论坛报告的举办，标志着中国科学技术大学与北京协和医学院生物医学交叉学科人才培养计划的正式启动。她介绍了曹雪涛院士的人生经历和卓越的学术成就，特别是曹雪涛院士在人才培养方面的突出成就。随后，施蕴渝院士为曹雪涛院士颁发了“中国科大论坛”纪念奖牌。

报告会上，曹雪涛院士详细介绍了协和医学教育的历史沿革以及从建立伊始即贯彻始终的核心办学理念——医学精英教育。众多开创性的工作——现代医学教育的摇篮、开创八年制临床医学教育先河、引领现代护理教育实践、成功实践现代公共卫生，众多耳熟能详的人物——张孝骞、林巧稚、汤非凡等，都与协和医学院紧密相连，学院为我国医学教育科研和医疗卫生事业作出了重要贡献。曹院士表示，现在的协和秉承医学精英教育传统，与中国科大一样，小规模招生、高层次培养。作为中国医学一直以来的领头羊，协和医学院在临床医疗的很多方面都独领风骚。在人才培养方面，协和医学院教研紧密结合、资源共享，对学生实行“高进优教严出”，注重能力素质培养，强调“三高三基三严”。曹院士在回顾协和光辉历程的基础上，介绍了现代医学的现状和他对创新性人才的认识，并对国内研究生培养体系的不足谈了自己的认识和解决办法。

最后，曹院士以自身的科研实践为例，从新现象、新领域、新体系、重理念四个方面对科研工作进行了由浅入深的阐释，并将中国传统哲学思想融入到科研探索中，让师生们获益匪浅。

在互动环节，同学们提问踊跃，曹雪涛院士一一给予了解答，现场气氛十分活跃。

（生命学院）

## CMI 期刊 SCI 影响因子突破 5.1 分

**本报讯** 根据 2016 年 6 月 14 日美国汤姆森科技信息研究所公布的 2015 年度期刊引证报告，由中国免疫学会和中国科学技术大学共同主办的《Cellular & Molecular Immunology》杂志保持强劲的发展势头，2015 年影响因子达到 5.193 分，高于全球免疫学类期刊的平均影响因子 (IF=2.821)，位于国际免疫学领域的前 1/4 区 (Q1 区)。在发表原创论文 (非综述类) 的 139 种免疫学 SCI 期刊中排名第 20 位，在包括欧美英日等在内的国家级免疫学会会刊中排名第 1 位，在全国 185 中 SCI 期刊中排名第 8 位，在医学 SCI 期刊中排名第 1 位。

CMI 是我国免疫学领域唯一 SCI 期刊，2010 年加盟自然出版集团。目前已被美国科学引文索引 (SCI)、美国《化学文摘》数据库、美国国立医学图书馆 MEDLINE/PubMed 数据库、“中国期刊全文数据库”、美国 SCImago、中国科学引文数据库等收录。2012–2015 年连续四年获中国科学技术协会“优秀国际期刊奖”的资助，2016 年在中国科学院“科技期刊排行榜”中获得一等奖基金资助；连续四年获得中国学术期刊杂志社和清华大学图书馆联合颁发的“中国最具国际影响力学术期刊”奖。

CMI 期刊以高水平的刊文标准、绿色快捷的投稿渠道、生动活泼的栏目设置等特色取得了国际免疫学领域专家的认可和支持，其中在 MEDLINE/PubMed 的年点击率超过 4 万次。CMI 来稿范围覆盖 56 个国家和地区，刊发论文被国际权威刊物广泛引用，多篇论文在 Nature 网站主页转载，成为促进我国免疫学发展、推动国内外免疫学家交流的重要平台。

（CMI 期刊编辑部 科研部）