



扫二维码 看科学报 扫二维码 看科学网

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网: [www.sciencenet.cn](http://www.sciencenet.cn)

## 287K! 室温超导出炉了

本报讯(见习记者辛雨 记者唐凤)10月14日,《自然》报道了美国罗切斯特大学物理学家 Ranga Dias 联合内华达大学等团队在室温超导领域的重大突破:实现 287K(约 15°C) 温度下的碳-硫-氢体系超导。

但这种新型室温超导体只能在 267GPa(相当于地球中心压力 3/4) 的压力下工作。换句话说,如果研究人员能够将这种材料稳定在环境压力下,超导应用普及的梦想就有望实现,比如用于核磁共振成像和磁悬浮列车、无耗散电流传输和不需要冷却的超超导磁体等。

“这是一个里程碑。”英国剑桥大学物理学家 Chris Pickard 说。但是,美国加州大学圣迭戈分校物理学家 Brian Maple 认为,该实验的极端条件意味着,尽管它“相当惊人”,但“这肯定不会对制造中的设备有用”。

研究人员将碳和硫元素形成的混合物球磨成 5 微米以下的颗粒,随后装载到金刚石压砧(产生超高压的装置)中,并充入高压氢气。在加压的状态下,用紫外光照射,压力和光辐射共同驱动 S-S 键的光分解,形成硫自由基,并与氢分子反应生成硫

氢,最终制出均匀透明的晶体。

当将压力提高到 148GPa 并表征电导率时,研究人员发现材料在 147K 时变成了超导体。将压力进一步增加到 267GPa,研究小组达到了 287K 的超导“临界温度”,磁性测量也表明样品已经变成了超导体。

中国科学院物理研究所研究员靳常青表示,该研究提供了旨在证明超导两个最基本特性的实验结果,即零电阻和抗磁性。

靳常青告诉《中国科学报》,在超高压环境下,样品的量非常小,在文章所述的微米级尺度下检测样品电阻,尤其是磁信号的实验难度非常大。

“这个实验结果如能得到其他研究组的进一步确认,对超导的基础研究和潜在的室温大规模应用而言,都是相当令人鼓舞的进展。科学家需要继续深入认识构效关系,比如通过化学掺杂,如何在较低压力下甚至常压下实现室温 and 更高温度超导。”靳常青说。

实际上,硫化氢在高压下会变成高温超导体,曾被中国科学家“预言”。2014 年,吉林大学教授马琰铭、崔田团队各自通过理论计算预测:硫化氢在 160GPa 下超导临界温度为 80K;硫化氢与氢的复合结构在 200GPa 下超导临界温度在 191K 至 204K 之间。

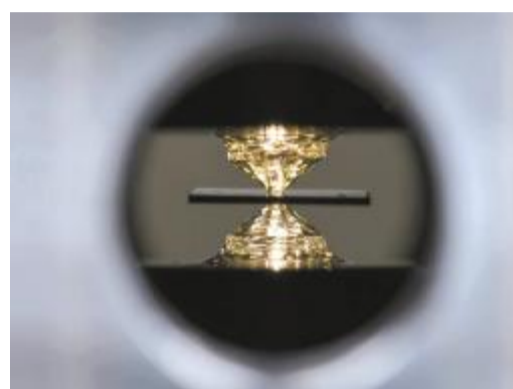
2015 年,德国马普学会化学研究所物理学家 Mikhail Erements 团队在高压条件下的硫化氢结构中达到了 203K(约 -70°C) 的超导临界温度。2019 年,Erements 团队再次在《自然》发文报告了镧-氢化物在 170GPa、250K(约 -23°C) 的超导性,这也是此前高温超导体的最高临界温度纪录。

Erements 表示,此次最新研究似乎提供了关于高温电导率令人信服的证据。但他指出,Dias 小组还不能确定超导体化合物的精确结构,他希望从实验中看到更多的“原始数据”。

Dias 等人表示很快就会着手解决这个问题,而且他们可能也会用其他元素来替代三组分混合物,希望能产生温度更高的超导体。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2801-z>



室温下实现碳-硫-氢体系超导。

图片来源:ADAM FENSTER

### 弘扬新时代科学家精神

## 赵九章“两弹一星”功勋奖章捐赠中科院空间中心 愿更多年轻人投身空间科学事业

本报讯(记者丁佳)10月15日,我国人造卫星事业的倡导者和奠基人之一赵九章先生“两弹一星”功勋奖章捐赠仪式在中国科学院国家空间科学中心(以下简称空间中心)举行。捐赠仪式上,赵九章的女儿赵理曾代表姐姐赵燕曾及家人,将赵九章“两弹一星”功勋奖章赠与空间中心。

中科院党组成员、副秘书长周琪宣读了中科院院长、党组书记白春礼的书面致辞。白春礼在书面致辞中表示,“东方红一号”卫星的成功发射,揭开了中华民族探索宇宙奥秘、和平利用太空、造福人类社会的序幕。追溯半个世纪前的激情岁月,正是以赵九章为代表的老一代科学家对空间科学的求真执着和科技报国的家国情怀,才使得“东方红”乐曲响彻太空。

白春礼衷心希望广大科技工作者能

够深入具体地了解和学习老一辈科学家的感人事迹和优秀品质,继承和弘扬老一辈科学家胸怀祖国、服务人民的爱国精神,勇攀高峰、敢为人先的创新精神,追求真理、严谨治学的求实精神,淡泊名利、潜心研究的奉献精神,集智攻关、团结协作的协同精神,甘为人梯、奖掖后学的育人精神,主动肩负起历史重任,把自己的科学追求融入建设社会主义现代化国家的伟大事业中去。

“上个世纪 50 年代末,苏美卫星相继发射上天。人类第一次飞出了大气层,探索神秘的宇宙空间,这把父亲迷住了,他的心也飞向了这种神秘诱人的太空,再一次开始开拓一个新领域——中国的卫星工程和空间科学研究。”赵理曾说,“我的姐姐赵燕曾和我满怀着对父亲的崇敬,和对她共事的团队的尊重,决定将奖章捐赠给

空间中心,希望激励更多的年轻人投身父亲生前开创的空间科学事业,创造新的辉煌。”

空间中心主任王赤对赵理曾致以崇高敬意和由衷感谢。他说,赵九章先生关于中国发展人造卫星事业的规划和设想几乎就是中国航天 60 多年自主发展的缩影。王赤代表空间中心郑重承诺,不仅要珍视这枚无比珍贵的奖章作为空间中心的“镇所之宝”珍藏,还要将其作为传承和弘扬科学家精神的生动课堂,教育和激励广大科技工作者继承和发扬赵九章等老一辈科学家胸怀祖国、服务人民的优秀品质,弘扬“两弹一星”精神,秉持国家利益和人民利益至上,肩负起历史赋予的科技创新重任,勇攀空间科技高峰,在人类探索太空的征途中,不断作出新的贡献,树立新的丰碑。

### 纪念钱学森回国 65 周年座谈会举行

## 以老一代航天人为榜样矢志报国

本报讯(记者陈琦)10月14日,第七期钱学森论坛深度会议暨纪念钱学森同志回国 65 周年座谈会在京举行。

中国科学院院士、探月工程总设计师、共和国勋章获得者孙家栋发来贺信。信中指出:本次纪念座谈会的举办恰逢其时,正值习近平总书记科学家座谈会上发出弘扬科学家精神的号召之际,探讨钱学森作为伟大思想家对 21 世纪人类发展的重要作用有积极意义。

会议回顾了学习了钱学森作为思想先驱、科技泰斗、育人导师、做人楷模的卓越功勋和伟大精神。

中国航天系统科学与工程研究院院

长、国际宇航科学院院士薛惠锋表示,钱老晚年重回学术理论研究,提出了一系列超前的理论思想,较为突出的,可以用“文、智、五、工”四个字来概括。“文”,即“文明复兴”的重启,要靠系统论来引发;“智”,即“大成智慧”的获得,要靠“人机融合、人网融合、以人为主”来实现;“五”,即“情商、智商、位商、灵商、健商”五商合一,将造就 21 世纪的新人类;“工”即系统工程工具方法体系的建立,将打造新时代智库装备。

中国工程院院士、中国航天科技集团有限公司高级顾问王礼恒指出,钱学森同志的卓越功勋、崇高风范和伟大精神,永远铭记在航天人和全体中华儿女的心中。

要以老一代航天人为榜样,学习他们忠党爱国、服务人民的坚定信念,自主创新、敢为人先的进取精神,不忘航天报国初心、勇担航天强国使命,敢于战胜一切艰难险阻,勇于攀登航天科技高峰,为早日实现建设航天强国的伟大梦想,作出新的更大贡献。

与会专家纷纷表示,当前,面对国际国内两个大局的复杂形势,学习和纪念钱学森回国更具时代意义和现实价值。

本次会议由中国航天系统科学与工程研究院主办、中国系统工程学会应用咨询工作委员会协办。会上还发布了纪念钱学森回国 65 周年纪念章及纪念文集。

## 新研究填补类脑计算领域理论与结构空白

本报讯(记者陈彬)10月14日,清华大学计算机科学与技术系教授张悠慧团队、精密仪器系教授施路平团队与合作者在《自然》发文,首次提出“类脑计算完备性”以及软硬件去耦合的类脑计算系统层次结构。该研究填补了类脑计算系统领域完备性理论与相应的类脑计算系统层次结构方面的空白。

在通用计算领域有两个著名概念——“图灵完备性”和“冯·诺依曼体系结构”。其中,前者用来衡量计算机系统是否能够用来解决任何计算性问题,后者则是通用计算机运作的体系结构,该结构具有存储部件与计算部件分离、程序与数据统一存储等特性。

“图灵完备性与冯·诺依曼体系结构可以使通用计算领域在软件层、编译层和硬件层具有统一的范式。”张悠慧告诉《中国科学报》。然而在类脑计算研究领域,由于相关研究尚处于起步阶段,到目前为止,国际上还没有形成公认的技术标准与方案。

“通俗来讲,完备性可以回答系统能够完成什么、功能边界在哪里等问题。研究完备性,可以为软硬件系统的解耦合、划分不同研究领域间的任务分工与接口提供理论基础。”张悠慧表示,希望“类脑计算完备性”研究能够为类脑计算系统领域的发展提供一个“准绳”。

在研究过程中,研究团队针对类脑计算

特性,提出了对计算过程和精度约束更低的“类脑计算完备性”概念,并且设计了相应的类脑计算层次结构——图灵完备的软件模型、类脑计算完备的硬件体系结构,以及位于两者之间的编译层。通过相关算法,任意图灵可计算函数都可以转换为类脑计算完备硬件上的模型。

“这意味着类脑计算系统也可以支持通用计算,极大地扩展了类脑计算系统的应用领域,也使类脑计算软硬件各自独立发展成为可能。”施路平说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2782-y>

## 科学家揭示催化烯反应酶及其周环选择性分子机制

本报讯(记者黄辛)中国科学院上海有机化学研究所生命有机化学国家重点实验室周佳海课题组和美国加州大学洛杉矶分校唐奕课题组、Kendall N. Houk 课题组合作,首次表征了自然界中催化 Alder-ene 反应(烯反应)的酶及其催化氧杂 Diels-Alder(DA)反应的同源蛋白,解析了这两类酶及其复合物的分辨率晶体结构,并通过定点突变实现了周环选择性的逆转,阐明了两类酶如何利用几乎相同的活性位点实现周环选择性的精准控制。日前,该研究成果发表于《自然》。

周环反应是指具有环状过渡态的协同反

应,这类反应在天然产物合成中常常被应用于高效构建多个碳碳键,而且具有较好的立体选择性和区位选择性。自 2011 年首次鉴定出能够催化 DA 反应的周环酶 SpnF 后,科学家先后从多种天然产物的生物合成途径中鉴定出了不同的新型周环反应酶。

唐奕课题组在这项研究中以多功能周环酶 LepI 为基础,从真菌天然产物生物合成途径中鉴定出 6 个具有很高序列相似度的 O-甲基转移酶蛋白:PdxI、AdxI、ModxI、EpiI、UpilI 及 HpiI,同时发现并验证 PdxI、AdxI、ModxI 催化烯反应,而 EpiI、UpilI、HpiI 催化氧

杂 DA 反应。

周佳海课题组解析了烯反应酶 PdxI 以及氧杂 DA 反应酶 HpiI 的 apo 晶体结构,同时也得到了这两个酶与底物类似物以及产物的共晶结构。

在此基础上,Houk 课题组通过 DFT 理论计算、分子对接以及动力学模拟,揭示了 PdxI/AdxI/ModxI、EpiI/UpilI/HpiI 这两组同源性的周环酶因进化上的细微分歧导致了不同周环选择性的分子机制。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2743-5>



(下转第 2 版)



近日,一只白腹针尾绿鸟(如图)现身云南无量山国家级自然保护区南涧管护局凤凰山鸟类环志站,引发鸟类专家关注。

“白腹针尾绿鸟主要分布于东南亚,此次在我国境内发现,既可能是个体远距离飞行,也可能是该种群因气候、栖息地环境变化等因素整体北移的结果,还需要持续跟踪观测。”全国鸟类环志中心副主任张国钢介绍,白腹针尾绿鸟被世界自然保护联盟列入濒危物种红色名录,种群数量呈下降趋势。据悉,凤凰山鸟类环志站的工作人员对这只白腹针尾绿鸟详细体检确认其健康状况良好后,进行了环志放飞。 新华社发(程耀摄)