

我国实现单个自由基量子自旋转换调控

为开发量子信息系统提供重要芯片技术支持

北京大学化学与分子工程学院郭雪峰教授课题组与相关团队合作,以石墨烯基单分子器件平台为载体,对给体-受体结构的双自由基分子的开壳特性进行了精准实时检测与调控,并揭示了温度、电场及磁场三种外界因素如何影响双自由基自旋态的转换机制,在未来量子通信和计算等方面具有巨大的应用前景。相关研究成果日前以《单分子自由基量子自旋转换的调控》为题发表于《自然·纳米技术》。

当今,信息技术发展迅猛,电子自旋的内

在属性在逻辑运算、数据存储与信息读取等方面的作用愈发凸显。随着实验技术的持续进步,电子自旋的研究正由宏观层面逐步深入到纳米尺度甚至单自旋水平,为自旋相关应用开辟了宽广道路。但在探测与调控单自旋领域,世界各国的科学家们仍面临重大挑战。

本次研究中,团队基于分子工程学原理,利用共价键将给体-受体结构的双自由基分子锚定在石墨烯纳米电极上,成功构筑了单分子自由基器件,并实现了在低温环境下稳定的单电子传输性能。

随后,团队根据自由基分子在不同温度下的磁学测试,拟合了单线态-三线态能隙,并通过实时电流测试观察到三种不同的电导状态及其相互转换关系,进而对这些状态进行了详细分类与解析。活化能拟合结果表明,温度的升高将有利于促进从闭壳结构向开壳结构的转换,特别是向开壳三线态的转换。

在电场效应研究中,团队通过施加偏压,成功利用电场降低单线态-三线态转换的能垒,促进闭壳单线态向开壳三线态转换。而单分子自由基器件在磁场调控方面的作用同样

显著。在低温情况下,单分子自由基器件表现出明显的正磁阻效应,且磁场的增强促进了闭壳结构向开壳三线态转换,但同时抑制了向开壳单线态的转换。

郭雪峰表示,该研究证明了单分子电学方法在直接检测与调控自由基分子自旋态的重要作用。如能进一步实现常温环境稳定量子自旋态,这项研究成果将为开发基于分子自旋的量子信息系统提供重要的芯片技术支持,推动电子信息技术向更深层次发展。

(晋浩天)

打造特钢精品竞争新优势

3月11日,中国宝武马钢股份特钢公司生产线上,工人正在检验特钢产品。该公司积极抢抓身处“长三角”的地理优势和安徽经济快速发展的战略机遇,坚持高端化精品制造,持续推进产品结构优化升级。去年以来,成功开发以风电能源、轨道交通、高端制造等领域用钢为代表的200多个新产品,提升市场竞争新优势。

罗继胜 摄



武汉大学联合小米成立机器人系

武汉大学机器人系宣告成立。

据武汉大学新闻网消息,3月11日,武汉大学计算机学院(机器人系)战略咨询委员会年会暨国家多媒体软件工程技术研究中心工程技术委员会年会、武汉大学人工智能研究院学术委员会年会举行。

武汉大学校长张平文表示,过去的一年,在各位委员的关心下,武汉大学计算机学科取得了新成绩、新进步,重点研发项目再创新高、科研经费总额突破纪录、人才培育和引进成果斐然。在雷军

基金会的提议和捐助下,联合小米成立机器人系,顺应数字时代潮流,推动产学研深度融合。

他指出,武汉大学机器人系需充分整合跨学科教育资源,紧紧围绕国家发展战略需求,聚焦人工智能领域核心技术,加快建设中国特色、武大风格的拔尖创新人才培养体系。

当天,张平文和小米集团副总裁屈恒为机器人系揭牌。为推进机器人系建设的发展规划,武汉大学计算机学院成立机器人系战略咨询委员会。

武汉大学机器人系战略咨询委员会主任、湖南大学王耀南院士在发言中强调,机器人系统作为一个复杂的整体,依赖于人工智能大模型和深度强化学习来解决多目标优化调度问题,因此集群机器人与人工智能大模型结合将是行业未来发展的一个关键研究方向。希望武汉大学机器人系积极探索人工智能赋能跨学科交叉建设的研究体系,联合兄弟院校,深化行业合作,坚持守正创新,在科技攻关的发展道路上凝聚众智、勇攀高峰。

(科轩)

我国科学家提出冷冻电镜颗粒挑选新方法

笔者从中国科学院自动化研究所获悉,该所杨戈研究员团队与中国科学院生物物理研究所孙飞研究员团队合作,以人工智能技术赋能原位结构生物学,研究提出一种基于弱监督深度学习的快速准确颗粒挑选方法(DeepETPicker),实现对生物大分子快速准确的定位识别。

中国科学院自动化研究所助理研究员刘国乐介绍,原位结构生物学是在接近自然生理状态下研究生物大分子结构和功能的科学,而原位冷冻电镜技术以其高分辨率和在接近生理条件下观察样品的特点,成为原位结构生物学研究中

的关键手段。

原位冷冻电镜的技术流程涉及样品制备、数据采集、电子断层重建、颗粒挑选、粒子平均等多个步骤。生物大分子的颗粒挑选,即定位识别,是其中一个关键环节。

受限于多种因素,成千上万个目标颗粒的手动挑选极为耗时费力,现有自动挑选方法的应用受到人工标注量高、计算成本高和颗粒质量不理想等多方面限制。

针对这一难题,研究团队最新研发提出DeepETPicker,仅需要少量人工标注颗粒进行训练即可实现快速准确三

维颗粒自动挑选。为降低对人工标注量的需求,DeepETPicker 优选简化标签来替代真实标签,并采用了更高效的模型架构、更丰富的数据增强技术和重叠分区策略来提升小训练集时模型的性能;为提高颗粒定位的速度,DeepETPicker 采用图形处理器加速的平均池化-非极大值抑制后处理操作,与现有的聚类后处理方法相比提升挑选速度10倍。

据介绍,该研究论文近日在国际学术期刊《自然·通讯》上发表,相关技术已获得中国发明专利授权。

(宋晨 张泉)

科学家首次利用羊水制造类器官

《自然-医学》3月5日发表的一项研究报告称,从羊水样本中收集的细胞可生成多种不同组织类型的类器官,而无需终止妊娠。这些类器官或提供了了解孕晚期发育的手段,有助于对先天畸形的研究。

类器官是一种利用人类干细胞制造的三维模型,类似于胎儿组织。目前获取用于妊娠建模的类器官的方法(大多取自死后的胎儿组织)涉及法律和伦理问题,通常只能在受孕后20-22周内使用,这限制了对孕晚期发育的研究。

英国伦敦大学学院 Mattia Gerli、Paolo De Coppi 和同事评估了从人类羊水中收集的上皮细胞,这些羊水取自12次妊娠(孕期16周到34周之间)的产检。利用单细胞测序,作者描述了这些细胞的性质,识别并分离出了胎儿胃肠道、肾源和肺源的上皮细胞。

为了探索这些细胞是否可用于产生类器官,作者培养了这些细胞,观察到它们开始增殖并自组织成三维类器官,在两周内可见。研究人员发现,这些细胞会形成组织特异性原胎儿类器官,即小肠、肾脏和肺,并显示出来源组织的功能性特征。目前,作者能够利用这一技术,从患先天性膈疝的胎儿的羊水和气管液细胞中,产生再现这种疾病某些特征的肺类器官。

Gerli、De Coppi 和同事认为,他们的发现展示了产生胎儿类器官的一种替代方法,无需终止妊娠,从而解决了长久以来的伦理顾虑,并可用于研究妊娠晚期阶段。

研究人员表示,这种方法或能为在妊娠期间自体衍生胎儿原类器官提供一个机会,有助于开发先进的产前模型和个性化疗法,以及改善父母辅导。他们指出,还需要进一步研究验证这些发现的转化影响。

(赵路)

倡导移风易俗 弘扬文明新风

3月8日,霍邱县冯岭镇西村开展移风易俗宣讲活动。文明宣传员发放宣传单,现场宣讲移风易俗的重要意义,倡导勤俭节约、涵育家风、遵守公德等文明风尚,号召村民们争做文明新风的自觉实践者。

(沙星)

“小厕改”添彩乡村振兴“大文章”

近日,霍邱县曹庙镇推进农户改厕工程,成立镇级工作专班,建立问题清单和整改台账,逐步完善整改措施,同时对辖区内需改造厕所进行摸排建档,确保户厕新建改造工作取得实效。

(孙政)

危改计划摸排 助力乡村振兴

近日,霍邱县新店镇开展2024年危房改造计划摸排行动,该镇聚焦六类人群,发动村组干部广泛宣传危房改造政策,实地核查户内情况,确保农村低收入群体住房安全,为乡村振兴保驾护航。

(张光军)