

科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

2024年8月9日 星期五 科技日报社出版 国内统一连续出版物号 CN11-0315 代号 1-97 总第12781期 今日8版

我科学家开发出面向低功耗芯片的绝缘材料

最新发现与创新

科技日报上海8月8日电(实习生冯妍 记者王春)记者从中国科学院上海微系统与信息技术研究所获悉,该所狄增峰研究员团队研发出面向二维集成电路的单晶氧化铝栅介质材料——人造蓝宝石。这种材料具有卓越的绝缘性能,未来可用于开发低功耗芯片。相关成果7日发表在国际学术期刊《自然》上。

二维集成电路采用厚度仅为1个或几个原子层的二维半导体材料构建,是下一代集成电路芯片的理想沟道材料。但由于缺少高质量的栅介质材料,其实际性能与理论相比尚存在较大差距。

“传统的栅介质材料在厚度减小到纳米级别时,其与二维半导体沟道材料间的界面特性,会导致电流泄漏,增加芯片的能耗和发热量。单晶栅介质材料能形成完美界面,但通常需要较高的工艺温度,易对二维半导体材料造成损伤,也难以达成理想的绝缘效果。”狄增峰说。而他们开发的单晶氧化铝栅介质材料,即使在厚度仅为1纳米时,也能有效阻止电流泄漏。

氧化铝为蓝宝石的主要构成材料。传统氧化铝材料通常呈无序结构,在超薄层面上的绝缘性能不佳。团队采用单晶金属插层氧化技术,在室温下精准控制氧原子一层一层地有序嵌入金属元素的晶格中,最终得到稳定、化学计量比准确、原子级厚度均匀的氧化铝薄膜晶层。

团队以单晶氧化铝为栅介质材料,成功制备出了低功耗的晶体管阵列。该晶体管阵列不仅具有良好的性能一致性,且晶体管的击穿场强、栅漏电流、界面态密度等指标均满足国际器件与系统路线图对未来低功耗芯片的要求,有望为业界发展新一代栅介质材料提供借鉴。

爱国奋斗 逐梦复兴

——党中央、国务院邀请优秀专家人才代表北戴河休假侧记

◎新华社记者 丁小溪

盛夏的北戴河,气蒸蔚蔚,万木竞秀。8月1日至7日,受党中央、国务院邀请,58位来自自然科学、工程技术、哲学社科、文化艺术等领域的优秀专家代表齐聚渤海之滨。

在新中国成立75周年之际,今年的暑期休假活动以“爱国奋斗”为主题,激励专家们爱党报国、埋头苦干,再攀高峰、再创佳绩。

人才蔚起,国运方兴。

向着民族复兴的光辉彼岸,专家们搏浪击涛、一往无前,壮志豪情与金沙白浪汇聚成雄浑澎湃的和鸣,在碧海青天久久回荡。

山海为证——
“在大有可为的新时代,不负党和人民重托”

繁花簇簇,蝉声悠悠。沿着蜿蜒小道,专家们三两两,闲庭信步。

“能够参与这次休假,我感到非常荣幸。这是党中央对我们专家人才的关怀和信任,更是厚望和重托。”

接到休假通知的那一刻,贵州省地矿局首席科学家周琦正奋战在找矿勘查项目一线。深耕矿产资源领域逾40年,周琦带领团队艰苦攻关,多次实现技术突破,为保障国家能源资源安全作出重要贡献。

办好中国的事,关键在党,关键在人,关键在人才。党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央

站在实现民族复兴、赢得国际竞争主动的战略高度,把人才工作摆在治国理政大局的突出位置,高瞻远瞩、守正创新,广开进贤之路、广纳天下英才,推动新时代人才工作取得历史性成就、发生历史性变革。

尊重人才、信任人才、支持人才、关爱人才。

8月3日,受习近平总书记委托,中共中央政治局常委、中央书记处书记蔡奇看望慰问暑期休假专家,代表党中央、国务院向全国各条战线、各个领域的广大专家人才致以诚挚问候,强调要弘扬科学家精神,勇担历史重任,为建设教育强国、科技强国、人才强国,为以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业再立新功。

专家们第一时间将党中央的关心关怀传递给身边的同事和同行,鼓舞带动大家心怀“国之大者”,锐意进取开拓,创造无愧于党、无愧于人民、无愧于时代的业绩。

“回国任教20年来,有机会能够在自己的国家进行科学研究和培养人才,是我这一生感到最幸运、也最有意义的一件事。”

中国科学院院士、清华大学教授姚期智表示,看到国家对于人才的重视和中国科技发展的光明前景,越来越多的海外人才选择回国工作、回馈家乡。今年6月,习近平总书记给姚期智院士回信,勉励他坚守初心使命,发挥自身优势,为实现高水平科技自立自强、建设教育强国科技强国作出新的贡献。

科学无国界,科学家有祖国。

专家住地宾馆的大堂墙面上,悬挂着一幅幅“国之重器”“国之利器”的照片,彰显出近年来我国科技工作者坚持自主创新所取得的一系列重大科技成果。

上天、入地、下海,志之所趋,无远弗届。

英雄航天员王亚平驻足观看照片,深有感触。“我们身处在一个呼唤人才也造就人才的光辉时代,推进着一项需要人才也孕育人才的伟大事业。中国航天人要把个人理想与祖国命运融为一体,把航天事业作为报效祖国的舞台,坚信拼搏奋斗才是人生最大的幸福。”

海风习习,海浪滔滔。专家们将爱国之情化为报国之行,勇做投身时代洪流的奋斗者和弄潮儿。

潮起东方——
“迎难而上,蹄疾步稳,激荡改革创新源头活水”

大雨落幽燕,白浪滔天。改革春潮涌,气势如虹。

党的二十届三中全会部署实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,强调统筹推进教育科技人才体制机制一体改革,健全新型举国体制,提升国家创新体系整体效能。

连日来,聚焦构建支持全面创新体制机制,专家们碰撞思想、激荡智慧、增进共识,不断汇聚前行的力量。

2023年度国家最高科学技术奖获得者、中国科学院院士薛其坤认为,统筹推进教育科技人才体制机制一体改革,就要在教育、科技、人才的结合上做文章。

“要充分认识和把握建设教育强国、科技强国、人才强国的内在一致性和相互支撑性,把三者结合起来统筹谋划,形成推动高质量发展的倍增效应。对高校来说,就是要紧扣国家重大战略需求,不断调整优化学科设置,培养更多国家战略人才和急需紧缺人才,全面激发创新创造活力。”薛其坤说。(下转第三版)



弘扬科学家精神·大家小事

◎本报记者 都梵

不久前,全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会在北京人民大会堂隆重举行。中国科学院院士匡廷云牵头的“真核生物光合膜蛋白结构与功能研究”项目获2023年度国家自然科学奖二等奖。这已经是匡廷云第三次获得该奖项。

匡廷云的一生是“追光”的一生。大学毕业不久,她被国家选派,赴苏联国立莫斯科大学生物系攻读副博士学位。1962年回国时,匡廷云带回10多箱科研资料。当时,匡廷云得知,第二年将要召开全国植物生理学会,并成立全国植物生理学会。正是这个消息,将她引向了“追光”的道路。

参加成立大会和学术年会是每个年轻科学家的愿望,但参加大会有一个要求,必须提交科研论文。这在年轻的科学家中掀起了一阵科研热潮,匡廷云也不例外。

但时间紧迫,加之到了冬天,野外实验已经来不及,匡廷云只能在室内做些科研工作。为了寻找科研方向,她拿出从苏联带回的第五届国际生物化学大会论文集,其中一章是“光合作用”,这吸引了她的注意。

当时探求光合作用的奥秘,需要用冰冻离心机来制备叶绿体。彼时,中国科学院植物所实验条件较为简陋,匡廷云所在的研究小组没有高速冰冻离心机。团队想了个“土办法”:他们将原有的高速离心机直接搬到了冷库中,由于分离叶绿体离心时间短、转速低,因此基本可以实现与冰冻离心机同等的实验效果。

室外数九寒天,冷库中更是冰凉彻骨。匡廷云穿着厚厚的棉衣棉裤,在冷库里度过了几乎整个冬天。

但匡廷云说,最怕的不是冷,而是“吵”。当时,中国科学院植物所设在北京动物园内,实验室供电线路老化,电压不稳。尤其是白天,当频繁往来的电车从动物园外叮叮当当驶过时,实验仪表指针便无序跳动,严重干扰生化材料活性测定。

实验条件一时半会儿无法改善,匡廷云只能另想办法。她发现,当电车停运时,实验数据最为稳定。匡廷云和团队便从午夜电车停运后开始实验,一干就是一整晚,直到清晨6时电车重新运行后才暂停实验。

就这样,借参加第一届植物生理学会的契机,匡廷云正式走上了光合作用研究道路,并在此后长达半个多世纪的时间里,不断向光合作用的微观系统发起挑战。她也成为我国光合作用光合膜蛋白研究领域的开拓者。

2004年,匡廷云与中国科学院生物物理所合作,获得高度纯化的菠菜捕光光合膜蛋白复合物及结晶,并采用X射线晶体学方法进行了解析。这是国际上第一个绿色植物捕光复合物高分辨率空间结构,标志着中国光合作用机理与膜蛋白三维结构研究进入国际领先水平。

相关成果登上《自然》杂志封面。匡廷云自豪地说:“这是中国的结晶、中国的结构。”

2015年,匡廷云再获突破,她带领中国科学院植物研究所的青年科学家团队率先攻克了高等植物光系统I-捕光天线2.80埃米的结构,相关成果登上《科学》杂志封面。

人物简介 匡廷云,1934年12月生,中国科学院院士、中国科学院植物研究所研究员。我国光合作用光合膜蛋白研究领域的开拓者,研究成果被《自然》《科学》作为封面文章发表。3次获得国家自然科学奖二等奖,并荣获国际光合作用及氢能研究可持续发展大会“杰出成就奖”、亚洲一大洋洲生物化学学会“杰出贡献奖”、中国植物生理与植物分子生物学学会“终身贡献奖”和中国植物学会“卓越功勋奖”。(图片由本报记者王小龙制作)

郭守敬望远镜发现迄今钕元素含量最高恒星

科技日报北京8月8日电(记者陆成宽)记者8日获悉,来自中国科学院国家天文台等单位的科研人员基于郭守敬望远镜(LAMOST)中分辨率光谱数据,开展了搜寻快中子俘获过程元素丰恒星的探索,在银河系中发现了迄今已知钕元素含量最高的恒星。该恒星的钕元素含量是太阳钕元素含量的6倍。相关研究成果在线发表于《天体物理学杂志快报》。

“经过随后高分辨率光谱观测,我们发现,这颗钕元素含量最高的恒星还是一颗快中子俘获过程元素丰的薄盘恒星。这是天文学家首次在银河系薄盘中发现此类特殊天体。”论文通讯作者、中国科学院国家天文台研究员施建荣说。

快中子俘获过程是核素快速捕获中子的一类核反应过程。这一过程产生的元素被称为快中子俘获过程元素。快中子俘获过程是恒星演化过程中形成比铁重的重金属元素的基本途径之一。“尽管双中子星并合事件已被认证可以产生快中子俘获过程元素,但宇宙中快中子俘获过程元素的诞生场所是否唯一,还存在争议。”施建荣告诉记者。

施建荣表示,这项研究不仅丰富了我们对银河系化学演化的认识,也为解决上述争议提供了最新的观测证据。



图① 8月7日,在巴黎奥运会举重项目女子49公斤级比赛中,中国选手侯志慧夺得冠军。图为侯志慧在比赛中。

图② 8月7日,巴黎奥运会花样游泳集体项目的最后一项比赛集体技巧自选在巴黎奥林匹克水上运动中心举行。中国队夺得花样游泳集体项目冠军。图为中国队在比赛中。

图③ 8月8日,在巴黎奥运会跳水项目男子3米板决赛中,中国选手谢思埸获得金牌,王宗源获得银牌。图为谢思埸在比赛中。

图④ 8月8日,在巴黎奥运会举重项目女子59公斤级比赛中,中国选手罗诗芳夺得冠军。图为罗诗芳在比赛中。

图⑤ 8月8日,在巴黎奥运会皮划艇静水男子双人划艇500米决赛中,中国选手刘浩、季博文夺得金牌。图为刘浩(左)、季博文在比赛后庆祝。



石墨烯中不同色散类型能带实现选择性调控

科技日报合肥8月8日电(记者吴长锋)记者8日从中国科学技术大学获悉,该校物理系中国科学院强耦合量子材料物理重点实验室曾长焱教授等与国内外同行合作,利用精心设计的二维人工超晶格,成功实现了石墨烯中不同色散类型能带的选择性调控。相关研究结果于6日发表在美国《物理评论快报》上,文章入选编辑推荐,并被美国物理学会旗下在线新闻网站“物理”选为精选报道。

能带结构是决定固体材料电子特性的基础,如何实现能带结构的按需设计与调控,一直是凝聚态领域不懈追求的目标。二维材料具有灵活的栅压可调性以及易于构筑异质结的属性。利用微纳加工方式对二维材料施加周期型栅压,可以构筑人工电子超晶格,从而实现类似于摩尔势场的能带调控作用。而且,相较于摩尔超晶格,人工电子超晶格的晶格图案、对称性以及势场强度均具有更灵活的可调性,这为实现新型能带调控及物态设计提供了一个新的、更具可控性的研究平台。

此次,研究人员精心设计了一种具有笼目晶格形式的人工电子超晶格。实验及理论研究表明,在人工笼目势场作用下,石墨烯能带中出现了线性色散能带和无色散平带等不同类型的能带分量。平带分量的电子态局域在超晶格格点处,而线性色散能带分量的电子态更加弥散,因此平带分量更容易被人工超晶格结构中的局域栅压调控。当增强人工势场强度时,平带分量的移动速度明显高于线性色散能带分量,从而导致了实验上观测到的本征狄拉克能带的抑制以及卫星狄拉克能带的增强。另一方面,在垂直磁场的帮助下,由于磁场势与超晶格势的竞争,本征狄拉克能带重新占据主导作用。

研究人员表示,该研究成果提供了一种全新的原位能带调控手段,并深入理解了人工超晶格势场作用下能带演化的动力学过程。新闻网站“物理”精选报道中,评价该工作“为能带结构的按需设计奠定了基础”。