

创新“布阵” 产业“冲锋”

——广东区域创新综合能力全国第一

高质量发展调研行

◎本报记者 叶青 龙跃梅

“投入运行4年多来，已完成9轮开放共享，完成1000多个科研课题，取得一批重要成果。”在位于东莞松山湖科学城的中国散裂中子源，中国科学院院士、散裂中子源工程指挥部总指挥陈和生娓娓道来，他们将提供更为丰富和完备的研究手段，服务于粤港澳大湾区产业界、大学和科研机构的科技创新需求。

中国散裂中子源已成为广东科技创新的一张特色“名片”，为广东高质量发展提供源动力。科技创新如何引领高质量发展？6月9日起，科技日报记者跟随“高质量发展调研行”主题采访活动，从一线寻找广东高质量发展的创新密码。

“万米载人潜水器焊接工艺验证、高铁车轮的研发与测试，散裂中子源都在里面发挥出关键性作用，助力产业发展。”陈和生道出了前沿科技与产业发展之间的关系。

广东省科技厅副厅长梁勤儒介绍，广东持续攻克阻碍产业发展的关键核心技术，初步形成一批体现国家使命和广东担当、能够代表国家参与全球竞争的战略科技力量，有力支撑广东高质量发展。

目前，广东区域创新综合能力连续6年位居全国第一。“深圳—香港—广州科技集群”创新指数连续3年位居全球第二。2022年，该省研发经费投入达到4200亿元，研发投入强度达到3.26%，高新技术企业数量增加到6.9万家，研发投入、研发人员、高新技术企业量、发明专利有效量、PCT国际专利申请量等主要科技指标均居全国首位。

广东不仅发力“从0到1”的创新，更是打破源头创新到产业发展的壁垒，把前沿科技转化成生产力，孕育出大量新业态、新模式。

由中国科学院深圳先进技术研究院牵头建设的深圳合成生物学创新研究院，仅在2022年，发表论文277篇，其中多达28篇发表在《细胞》《自然》《科学》等国际期刊。深耕科研的同时，该研究院首创“楼上楼下创新创业综合体”模式，架起科

研服务产业、产业反哺科研的“双向车道”，助推深圳合成生物产业发展。

“楼上创新、楼下创业”的模式创造性地让“穿白大褂的”和“穿西装的”在一栋楼里工作，打破了“从0到1再到10”的产业孵化时间壁垒，建起“科研—转化—产业”的全链条企业培育模式。在此模式孵化下，该研究院钟超博士和大学同学崔俊锋联合创办的公司，已于2022年8月进入合成生物产业园并启动中试车间建设，今年1月宣布完成逾亿元融资。

“我们强化科技对产业发展的支撑带动作用，打造科技成果转化最佳阵地。”梁勤儒说。

创新不仅为产业发展注入新动能，也成为企业在国际市场上取胜的法宝。广东博力威科技股份有限公司(以下简称博力威)研发的绿色环保锂离子电池，包括轻型动力电池、消费类电池、小型储能电池以及锂离子电芯等深受行业青睐，产品远销亚洲、欧洲、美洲等80余个国家和地区。

“我们有一个预研的项目团队，根据客户的需求，把专业领域最新的技术应用到产品中，解决客户的痛点，给客户增

加甜点。”博力威副董事长刘聪透露出自身的秘诀。

不只博力威，东莞新能源产业“遍地开花”。2022年，东莞市新能源集群实现营业收入667.3亿元，同比增长11.3%。

新能源产业集群也是广东省重点打造的20个战略性新兴产业集群之一。近年来，广东省坚定推动高质量发展，加快建设现代产业体系，促进产业迈向全球价值链中高端，出台了《关于培育发展战略性新兴产业集群和战略性新兴产业集群的意见》，为广东的战略性新兴产业集群发展绘出“路线图”。

广东省发展改革委副主任黄华东介绍，广东高起点培育20个战略性新兴产业集群，形成新一代电子信息、绿色石化、智能家电等8个万亿元级产业集群。记者了解到，2023年一季度，广东省20个战略性新兴产业集群实现增加值1.14万亿元，增速达3.1%。

目前，广东规模以上工业企业达6.7万家，全部工业增加值达4.8万亿元、占全国近1/8。去年新增国家级制造业单项冠军企业47家、国家专精特新“小巨人”企业447家。



第二十五届中国机器人及人工智能大赛全国总决赛开赛

6月13日，第二十五届中国机器人及人工智能大赛全国总决赛在海口开赛，来自全国各地的多所高校进入决赛，参赛选手在线上线下展开比拼。

图为选手在机器人应用赛中操控机器人。
新华社记者 樊雨晴摄

十年来中非贸易总额累计超2万亿美元

科技日报北京6月13日电(实习记者沈唯)国务院新闻办公室13日举行新闻发布会，介绍第三届中非经贸博览会及中非经贸合作有关情况。商务部副部长李飞在会上表示，“一带一路”倡议提出10年来，中非贸易总额累计超2万亿美元，中国始终保持非洲第一大贸易伙伴国地位。

中非经贸博览会是中非合作论坛框架构下最大的经贸合作平台。第三届中非经贸博览会将于6月29日至7月2日在湖南长沙举办，主题为“共谋发展、共享未来”。据湖南省人民政府副省长周海兵介绍，截至目前，已有53个建交非洲国家、8个国际组织、30个国内省市区和1500多家中央企业、商协会、金融机构报名参加。

博览会与前两届相比，具有平台影响更大、展商采购商更多、展览商品更靓、合作成果更实4个特点。“本届博览会活动议题更广泛，特别是首次聚焦中医药合作、质量基础设施、妇女交流、职业教育等领域安排论坛和研讨会，首次围绕特色轻工产品和纺织服装举办贸易洽谈会，更加契合非洲需求。”沈唯说。

近几年，中非贸易屡创新高。商务部西

肺癌病因学和放疗应答研究取得新突破

科技日报武汉6月13日电(记者吴纯 通讯员陈浩)13日，记者从武汉大学人民医院获悉，该院肿瘤中心宋启斌、姚颀、张平峰研究团队在肺癌病因学和放疗应答研究上取得新突破。相关研究成果发表在最新一期《自然·化学生物学》。

生发展和治疗抵抗等问题，提供了新的理论基础和进一步转化的研究方向。

代谢重编程是包括肺癌在内的恶性肿瘤主要特征，一直以来是肿瘤研究领域的重点和热点。代谢重编程能促进大量代谢中间产物的合成，以满足其快速生长与增殖需求，这些中间产物包括作为生命物质基础DNA和RNA的基本构成单位——核苷酸。核苷酸还参与细胞

信号转导等一系列重要生物学事件。

前期研究表明，大多数肿瘤细胞中的核苷酸从头合成途径普遍存在异常激活，并导致肿瘤恶性转化及治疗抵抗，但其中的关键分子机制尚未阐明，是该领域中重要的核心科学问题。

围绕这个问题，武汉大学人民医院科研团队携手美国乔治城大学裴华东教授团队，发现肺癌细胞葡萄糖代谢异常造成的

亚非洲司司长江伟介绍，2022年，中非贸易额达2820亿美元，同比增长11.1%。其中，对非出口1645亿美元，增长11.2%，自非进口1175亿美元，增长11%。

李飞表示，中非经贸合作领域更趋多元，由传统的贸易、工程建设，向数字、绿色、航空航天、金融等新兴领域不断延伸。中国企业积极参与非洲数字基础设施建设，推动非洲电子商务、移动支付、媒体论坛和研讨会，首次围绕特色轻工产品和纺织服装举办贸易洽谈会，更加契合非洲需求。”沈唯说。

O-GlcNAc修饰增加，在核苷酸从头合成及肺癌发生和放疗抵抗中发挥关键作用。

该研究还发现，肺癌细胞葡萄糖代谢异常活跃，会造成核苷酸从头合成途径中的限速酶磷酸核糖糖基转移酶1(PRPS1)的O-GlcNAc修饰上调及活性显著增加。O-GlcNAc糖基转移酶介导的PRPS1 O-GlcNAc修饰，不仅促进了PRPS1从单体到六聚体转化，且解除了核苷酸产物对PRPS1自身的反馈抑制效应，通过不同机制增强PRPS1的催化活性，因而进一步导致肺癌细胞的核苷酸从头合成异常增加、恶性增殖及放疗抵抗。

的最大产量，但以初级加工产品和中端加工产品为主，高端产品主要依赖进口。”孙传尧表示，当前，中国石墨资源开发利用也存在一些问题，比如和金属矿山相比，石墨采矿技术相对落后，采矿缺少科学规划，数字化水平低，选矿工艺及装备较为落后等。

针对这一现状，孙传尧给出了石墨产业结构优化和技术提升发展的建议，即加强基础研究、关键技术及装备研究，推进石墨资源开发、深加工及应用技术升级，建设国家级石墨资源开发利用平台，推动中国石墨行业全产业链高质量发展。

孙传尧还建议，进一步加大优质石墨资源勘查力度，淘汰落后产能，通过技术和设备创新提高资源综合利用率，尽快解决石墨领域关键技术难题；加大科研投入，建立国家级研发平台，集中优势力量，突破石墨精深应用的新领域，在生物材料、环保材料等方面取得新突破；细化国家石墨发展重点，突破中国特种石墨发展瓶颈，实现关键材料自主供应，培育国内大型特种石墨企业，发展自主品牌。

推动石墨产业向中高端迈进

◎本报记者 李丽云

我国石墨资源丰富，开发历史悠久，石墨产业在我国的发展现状如何？如何实现高质量发展？

6月13日，2023中国石墨产业高质量发展论坛(兴凯湖石墨论坛)在黑龙江省鸡西市举行。来自国内石墨行业知名院士、专家、学者及企业家汇聚“中国石墨之都”鸡西，以“绿色、高质量、可持续发展”为主题展开研讨，探寻中国石墨产业高质量发展的最优方案和最佳路径。

让“中国石墨之都”科技含量更高

“近年来，鸡西市牢牢把握高质量发展这个首要任务，把石墨产业作为转型发展主攻方向和重中之重，依托得天独厚的资源禀赋，秉持‘高端化、绿色化、智

能化、整合化”发展理念，大力推动石墨产业向中高端迈进，全力打造高质量跨越发展的核心增长极。”鸡西市委书记鲁长友在致辞中表示。

作为石墨矿业名城，鸡西市拥有80余年的石墨开发历程。鸡西市是全球最大的天然鳞片石墨主产区之一，石墨资源储量巨大，已探明储量9.76亿吨，50%以上为大鳞片晶质石墨，有着不可替代的比较优势。

鸡西市副市长陈霖在作石墨产业推介时说：“目前，鸡西市石墨精粉产量占全国近40%，深加工制品产量年增速超过20%，高质量发展势头强劲。”

鸡西市积极增强石墨产业发展的科技支撑，牵头组建了国家级石墨产业技术创新战略联盟，与国内外科研院所和知名企业深度合作，促成科技成果在鸡西落地转化；石墨高新技术企业达到27户，建成“国字号”“省字号”科研平台7

个，突破多项重大关键制备技术，产业集群技术优势持续增强。

虽然已经走在全国前列，鸡西市仍在寻求石墨产业的更高质量发展。鲁长友表示，期待各位院士专家围绕突破鸡西石墨产业发展瓶颈问题“把脉问诊”，助力鸡西打造科技含量更高、产业链条更长、市场前景更好、生态环境更优的“中国石墨之都”。鸡西市将为院士团队在鸡西发展提供全生命周期优质服务。

建设国家级石墨资源研发平台

“中国石墨资源丰富，是世界少数几个既有晶质石墨又有隐晶质石墨的国家，并以价值高的晶质石墨为主。中国石墨产量长期位居世界首位，约占全球总产量的65%—70%。”中国工程院院士孙传尧说。

“我国是全球天然石墨深加工产品

科技日报北京6月13日电(记者刘园园)13日，由国家发展改革委、教育部、工业和信息化部等8部门联合印发的《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案(2023—2025年)》(以下简称《实施方案》)正式公布。

“这次8部门联合印发的《实施方案》，是一份含金量很高的政策性文件，围绕‘赋能’和‘提升’，提出了5方面19条政策措施。”在当天召开的专题新闻发布会上，国家发展改革委社会司司长刘明表示。

刘明介绍，在赋能方面，《实施方案》主要通过“试点、政策、资金”3个抓手，为职业教育产教融合赋能。

“2021年，我们遴选了首批21个国家产教融合试点城市和63个国家产教融合型企业，发挥了很好的示范引领作用。”在试点赋能方面，刘明介绍，《实施方案》提出，梳理总结首批国家产教融合试点城市经验做法，启动遴选第二批30个左右国家产教融合试点城市，再遴选一批国家产教融合型企业。

在提升方面，《实施方案》聚焦难点堵点问题，通过针对性政策措施和务实工作举措，力争实现“三个提升”：提升专业体系、提升实训水平、提升融合深度。

“职业教育人才培养必须以产业需求为导向。”以提升专业体系为例，刘明介绍，《实施方案》提出“一优先一加快一改造一撤并”：优先发展先进制造、新能源、新材料、生物技术、人工智能等产业需要的一批新兴专业；加快建设护理、康养、托育、家政等一批人才紧缺的专业；改造升级冶金、医药、建材、轻工纺织等领域的一批传统专业；撤并淘汰供给过剩、就业率低、职业岗位消失的专业。

“主要目的就是，推动形成紧密对接产业链、创新链的专业体系，切实做到学科跟着产业走、专业围着需求转。”刘明说。

记者了解到，当前，我国有1万

八部门联合印发《实施方案》 赋能提升职业教育产教融合

多所职业院校、3000多万名在校生，职业教育人才培养规模已占我国高等教育的“半壁江山”，蕴含着巨大的人才红利。

据财政部科教和文化司副司长马宏兵介绍，2018—2022年，全国财政职业教育经费投入1.8万亿元，年均增长6.2%。

科学家发展并验证一种新响应理论方法 适用于不同耦合强度和多量子比特系统

科技日报合肥6月13日电(记者吴长锋)记者13日从中国科学院大学获悉，该校郭光灿院士团队的郭国平教授和曹刚教授等人，与国外同行以及本源量子计算有限公司合作，从实验和理论上研究了非色散耦合的受驱量子点—微波谐振腔杂化系统，发展并验证了一种可适用于不同耦合强度和多量子比特系统的响应理论方法。研究成果作为封面文章发表在日前出版的国际期刊《物理评论快报》上。

微波光子与半导体量子比特的强耦合是当前的研究热点，它既是利用微波光子实现量子比特间长程相干耦合的前提，也是探索丰富的光与物质相互作用的钥匙。在之前的工作中，课题组借助高阻抗超导微波谐振腔，实现了量子点—微波谐振腔杂化系统的强耦合。在此基础上，课题组进一步研究了强耦合杂化系统在周期性驱动下的动力学现象。

研究人员制备了高阻抗微波谐振腔与两个双量子点集成的复合器件。通过探测双量子点—微波谐振腔杂化系统在周期性驱动下的微波响应信号，发现由于耦合强度的提升，现有色散读出理论方法失效。为此，研究人员发展了一种新的响应理论方法，与现有理论将谐振腔的影响当作相对独立的微扰项不同，新理论将谐振腔视为受驱系统的一部分。利用该理论，研究人员成功模拟和解释了实验信号，并进一步研究了耦合两个双量子点的杂化系统在周期性驱动下的情形。

这些实验和理论研究为理解周期性驱动下的量子点—微波谐振腔杂化系统提供了一个新的角度。同时，该研究发展和验证的理论方法具有很好的普适性和可扩展性，不仅适用于不同耦合强度的杂化系统，还可扩展到更多比特，同样可能应用于其他物理体系。

强微绕量子态选择布居研究获进展

科技日报兰州6月13日电(记者顾满斌)记者13日从中国科学院近代物理研究所(以下简称近代物理所)获悉，该所原子物理中心科研人员在低能高电荷态离子电荷交换量子态选择机制研究方面取得进展。相关成果发表在美国物理学会杂志《物理评论研究》上。

先进离子源问世使得高电荷态原子物理研究成为一个全新的领域。高电荷态离子具有大量空的量子态轨道，容易俘获中性物质中的原子分子电子，形成激发态并退激发射光子。因此，高电荷态离子电荷交换研究成为天文、聚变等高温极端环境诊断和建模研究的重要手段，并且在材料辐照、光刻技术以及X射线光源等领域具有重要应用。

然而，电荷交换中靶原子如何选择性布居到高电荷态离子的空量子态轨道，涉及两原子中心量子态跃迁这一量子力学基本问题。低能高电荷态离子电荷交换强微扰的特点，使得准确测量量子态选择

布居成为实验原子物理学家的梦想。如何描述电荷交换中靶原子的电子波函数在高电荷态离子强库仑场中的演化以及电子—电子关联效应，一直是理论学家面临的挑战。

科研人员基于近代物理所低能EBIS平台和反应显微成像谱仪装置，完全测量了Ar²⁰⁺与He电荷交换产生的反冲离子动量矢量二维谱。由于电荷交换中动量和能量守恒，反冲离子纵向和横向动量分别反映了电荷交换量子态选择及散射角信息。通过对比最近发展的两激活电子紧耦合理论方法，在考虑碰撞过程中电子—电子相互作用后，理论计算和实验测量所得态选择截面和散射角微分截面完全符合。由此，科研人员证实了低能高电荷态离子电荷交换碰撞中电子—电子相互作用的重要性。同时还发现电荷交换几率对碰撞参数(横向动量)非常敏感，而且和磁量子态散射截面上的振荡结构存在对应关系。