



东南大学:
为理解大脑工作提供了
新视角

近日,国际权威期刊《细胞报告》在线发表了东南大学脑科学与智能技术研究院团队最新研究成果。该团队揭示了神经元轴突突触前扣结的分布差异,以及不同神经元形态细节改变对整个鼠脑单细胞神经网络结构网络拓扑的影响。

神经元形态在决定神经网络的功能方面起着重要作用,神经元的形态变化往往会对认知产生巨大影响,比如神经退行性疾病和智力障碍。然而,受分辨率和时间成本限制,在单细胞尺度理解神经元形态对全脑连接的影响一直是一个挑战。

研究团队设计了一种基于扣结位置数据生成全脑单细胞结构网络算法,并与扣结均匀分布情况进行比较。结果显示,缩放操作对网络结果影响最大,而在剪裁和删除突触节点的操作中,单位成本内的路由效率和存储能力不降还略微上涨。

该研究在单细胞尺度揭示了轴突扣结对全脑结构网络拓扑的影响,并拓展了以往基于均匀连接的脑网络连接模型,为理解大脑如何在不同区域和不同神经元之间建立复杂连接提供了新视角。



神经形态学对网络属性影响巨大。东南大学供图

西北农林科技大学:
发现大豆疫霉的线粒体
自噬机制

近日,西北农林科技大学植保学院“作物疫霉功能基因研究与利用”研究团队首次发现一个新的配体蛋白“PsAF5”,在线粒体内膜自噬受体“PsPHB2”招募“PsATG8”中发挥“桥梁”作用,通过影响“PsPHB2”与“PsATG8”的互作而参与调控大豆疫霉响应活性氧的线粒体自噬机制。相关成果近日在线发表于国际权威期刊《自然通讯》上。

目前,病原菌效应蛋白如何抑制寄主活性氧的产生已被广泛研究。然而,关于植物病原菌在侵染过程中如何增加活性氧耐受能力并维持线粒体稳态的问题尚无答案。该研究通过生物信息学分析,推测“PsAF5”是大豆疫霉响应活性氧胁迫的重要因子。

该研究结果丰富了人们对于真核生物受体介导线粒体自噬的认识,同时也为新型药剂分子靶标的发掘提供了理论基础。



配体蛋白“PsAF5”在线粒体自噬机制中发挥“桥梁”作用。

西北农林科技大学供图

(本报记者 黄金鲁克 整理自相关高校官网、微信公众号报道)

中国科学技术大学
量子纠缠研究取得重要进展

据新华社电(记者 戴威)记者3月29日从中国科学技术大学获悉,该校郁司夏、孙亮亮、周祥与安徽大学许振朋及瑞典隆德大学研究人员合作,发现原本只是探测纠缠有无的实验数据可以用来估计纠缠大小。相关研究成果日前发表于国际权威学术期刊《物理评论快报》。

量子纠缠是量子理论的基础概念和量子信息中的核心资源,量子纠缠研究的两大基本任务是纠缠的检测和度量。在实验中,有效的探测和估计纠缠大小是完成多种信息任务的先决条件,特别是纠缠的大小估计,决定了纠缠这一珍贵资源的使用效能。

纠缠目击者简言之就是一个可观测量,当其平均值小于某个阈值时,就可以确定系统纠缠的存在,而任何给定纠缠态都可以被某个恰当的纠缠目击者所探测到。纠缠目击者以其要求简单且探测能力强,成为实验上探测纠缠的首选工具,被应用于多种实验情形下,如器件可信、测量装置不可信和实验装置完全不可信的实验条件下。但迄今为止,纠缠目击者通常只是用来探测纠缠的有无,在纠缠的大小估计方面保持沉默。

本次科研工作中,研究团队利用常用纠缠目击者的平均值,在三类常见的实验条件下,给出几乎所有常用纠缠度量下限的估计,将探测纠缠的实验零代价地提升成为估计纠缠大小的实验。

校企合力推动建设新型研发机构

区域科创

白雪洁

习近平总书记在2024年全国两会政协联组会上指出:“院校和企业形成共同体,这样的趋势、方向是对的,要快马加鞭,把激励、促进政策进一步抓好。”当前,新型研发机构成为统筹推进科技和产业创新、服务发展新质生产力的重要力量,国际国内主要城市都在培育建设新型研发机构上做文章,探索构建大学主导型新型研发机构恰逢其时。

新型研发机构是指聚焦科技创新需求,主要从事科学研究、技术创新和研发服务,投资主体多元化、管理制度现代化、运行机制市场化、用人机制灵活化的独立法人机构。我国新型研发机构的兴起源于科技与产业紧密结合的现实需要和科研体制改革推动。与传统研发机构相比,新型研发机构具有“五化”特征:一是设立主体多元化。包括政府、科研院所、高校、企业、中介机构和投资机构等事业单位、非营利性机构、企业与社团。二是体制机制企业化。采取理事会领导下的院长负责制,实行市场化运作、企业化管理,具有相对灵活的财权物自主权。三是科研攻关集成化。集成科研、孵化、资本等要素和功能于一体,对关键核心技术和重大科技问题集成攻关,解决产业发展中的“卡脖子”难题。四是资金来源多样化。包括财政拨款经费、服务外包项目经费、市场股权资金、风险投资基金以及申请科研项目经费等。五是研究成果市场化。新型研发机构的主要职能是推动科技成果转化,为现实生产力,培育高科技企业,为区域经济发展服务。

成立于1996年的深圳清华大学研究院是我国首家新型研发机构。目前,全国已有各类新型研发机构2000多家,从法人属性来看,企业类约占70%,事业单位类占比超过20%,余下则属于社会服务机构类型。总体来看,我国新型研发机构主要集中在新一代信息技术、高端装备制造、新材料、生物医药、新能源、数字经济、节能环保等产业领域,具有集研发、转化、孵化、服务于一体的综合功能。

以“天开高教科创园”建设为例,天津现有新型研发机构20多家,主要集中在高端制造、智能制造、医药健康、智能识别、激光技术、信息技术、物联



鼓励新型研发机构采取多种形式培养引进高端人才,健全科研人员容错机制。视觉中国 供图

网等战略性新兴产业上,依托的合作单位包括清华大学、北京大学、武汉大学、浙江大学和中科院及其下属科研院所等。目前,天津本地科研优势尚未得到充分挖掘和利用,并且存在缺乏持续保障、整合度不高、市场化产出较弱、对高端人才吸引力不足、与天津现有产业发展契合度不够、对高端人才吸引力不足等问题。为此,建议从以下几个方面通过校企合力推动建设新型研发机构。

厘清三层关系,切实明确新型研发机构功能作用。第一层是厘清新型研发机构与高校的关系,保持相对独立性。高校主导型新型研发机构并不等于高校直接管理或大学包办。新型研发机构的主要功能不是开展基础研究,而是致力于应用研究的推进、产业的培育以及市场的拓展。其科技创新主要是集成创新和引进消化吸收再创新,目的是促进科技成果转化及产业化,进而带动产业发展。高校可通过理事会等方式,将科研能力、组织管理、趋势研判、人才供给等方面的优势和经验嫁接到新型研发机构的运营管理中,实现资源有效整合。第二层是厘清新型研发机构与政府的关系,既要依靠政府又要自主发展。新型研发机构发展过程中,由政府出面协调各方关系,对于新型研发机构加快发展至关重要,但政府推动并不代表政府包打天下,依靠也不等于依赖。新型研发机构要实现高质量发展,必须在政府的指导下独立运作,有人财物管理自主权。第三层是厘清新型研发机构与企业的关系,不与企业争利益。新型研发机构的职责使命,

主要是为企业提供技术服务和技术支撑。企业是新型研发机构的主要服务对象,作为第三方服务机构,保持相对独立性。发展规律和市场逻辑办事,提供服务、共享利益。新型研发机构应主动邀请头部企业参与建设,吸收优秀企业成为理事单位或投资者。

加强顶层设计,精准扶持的同时坚持市场化发展方向。天津应以深化京津冀协同发展为契机,大力推进京津冀建立新型研发机构协同创新共同体,充分利用北京科技创新资源和科技创新成果丰富的优势,结合天津自身产业链需要,打造“原始研究在北京、成果转化在天津”的京津冀协同创新共同体,弥补天津新型研发机构短板,促进科技成果转化。聚焦解决当前科技成果转化及科技创新驱动中面临的堵点、难点和重点,做好新型研发机构在天津发展的制度保障。建立健全支持新型研发机构发展的中长期政策,包括人才、资金、税收等方面的政策保障措施,对已建新型研发机构进行定期实地调研,推动优胜劣汰,并监测新型研发机构建设运行情况,及时弥补政策漏洞。加大财税收扶持力度,给予新型研发机构“真金白银”的硬支持,如设立政府引导基金、专项支持资金、对评价考核结果优异的给予财政补贴并设立研发风险补偿资金等。对新型研发机构坚持市场化运作、企业化管理,在配置资源和管理体系上逐步去行政化,建立符合新型研发机构的现代化管理体制机制。鼓励有条件的新型研发机构借鉴中科院深圳先进技术研究院“多方共建、多元投入、混合所有、团队为

主”等运营管理模式。

强化人才支撑,不断壮大新型研发机构队伍力量。加大人才培养引进力度,鼓励新型研发机构采取多种形式培养引进高端人才,健全科研人员容错机制,支持他们大胆创新创业;坚持科研人员激励和约束机制,以市场化为导向,赋予科技人才享受科研成果分配自主权;树立“不求所有、但求所用”的观念,探索“候鸟式”聘任、“离岸式”研发、“巡回式”服务等柔性引才模式,奋力推进创新人才在新型研发机构大集聚。创新人才管理方式,支持有条件的新型研发机构尝试采用市场化用人机制、薪酬制度,充分发挥市场机制在配置创新资源中的决定性作用,自主面向社会公开招聘人员,对标市场化薪酬,合理确定职工工资水平,建立与创新能力与创新绩效相匹配的收入分配机制;鼓励有研发能力的人员和机构以项目合同制等方式在新型研发机构兼职开展技术研发与服务。积极参与国际科技和人才交流合作,积极利用天津高校和科研院所的“校友、师友、系友或籍友”等优势引入国际化科研团队,使新型研发机构具有国际视野,加速推动天津新型研发机构的国际化步伐。

加大多元资金投入,搭建“政产学研金介用”协同体系。积极引入社会资本,鼓励有条件的新型研发机构将无形资产、固定资产评估作价,采取市场化运作方式,分领域设立专项科研基金,吸引社会资本投入,并通过一定比例进行放大,充分利用资本杠杆效应,建立以需求为导向的研发和产业化体系,不断提高新型研发机构的产业发展和科技

一辈子干好平“钒”事

——武汉科技大学张一敏团队“钒强国”之路

创新高地

通讯员 程毓 张歆

从湖北安陆西站出来,迎面就能看到正在热火朝天建设的“武汉科技大学安陆钒产业研究院”。这是中国首个开发利用钒矿的“全产业链”基地,也是武汉科技大学张一敏教授倾其一生的研究成果推广应用基地。40年前,张一敏一头扎进钒冶研究的“无人区”——钒。如今,年过七旬的他带领的团队拥有自主知识产权100多项,不仅成功破解钒提取世界难题,还开辟了产业应用的“钒蓝海”,助力中国钒产品出口份额占全球70%以上,成为举世瞩目的“钒强国”。

挺进钒冶研究的“无人区”

钒是一种稀有金属,更是重要的战略储备资源,被称为工业领域不可缺少的“维生素”。比如,在钢铁冶炼中加入微量钒,就能极大提高钢铁的强度、韧性。上世纪70年代末,老百姓常把钒矿当成燃煤,用于取暖、做饭。到了上世纪80年代,人们逐渐意识到钒资源的价值,乱采滥挖,土法提钒,造成资源浪费和环境

污染。张一敏看在眼里,痛在心上,产生了最原始的科研动力——研发绿色提钒技术,既不污染环境,也让钒资源发挥应有的作用。

然而,钒的提取十分困难,是科学家们不愿轻易触及的领域。平均而言,提取1吨钒,需要近150吨钒矿,不仅能耗大、成本高,还产生大量废水废气废渣。同行好心劝他:“这么难啃的硬骨头,别跟自己过不去。”“再难,也要有人做。”张一敏义无反顾地走进这片“钒冶研究”无人区,成为我国首批开展钒冶研究的专家。

开展钒研究,摸清钒资源分布是第一步。中国钒资源的分布、品位如何?没有详细的资料可查。张一敏在车子后备箱里放了一套工作服。只要没课,他就开车,带几个人,钻进山里找钒矿。他们攀悬崖、走峭壁、住工棚、吃泡饭,常常接连几周待在山沟里……历时8年,张一敏踏遍全国有代表性的钒矿,最终带领团队完成了钒资源的采集和分析,建立了全球首个钒矿资料库,为后来形成完整的技术体系打下了坚实的基础。

攻克“无法破解”的世界难题

如何绿色提钒?当时,没有前人的经验可借鉴。团队还面临实验设备、科研经费、实验场所匮乏等困境。张一敏带领师生从零开始,自制提钒设备,筹集实验资金、腾挪办公

室,穷尽办法,坚持将提钒研究做下去。钒的熔点高达1890℃。熔炼时,钒矿中的杂质熔化成液体,包裹在钒上,形成坚硬的外壳——“硅盖罩”,使得低价钒难以转化为高价钒。科学家们称它为钒提取中“无法破解的难题”。为了解决这个世界级难题,团队师生守在矿热炉前,以30℃为单位,一点一点往上加。有时,理论上可行,实验结果却不可行;有时,一个数据很好,其他数据却不好。

日复一日,年复一年,团队里的学生毕业了3届,难题始终无法破解。同期攻关钒提取的其他科研团队纷纷打起了“退堂鼓”,张一敏团队也有师生抱怨:“干不下去了!”“不攻克决不罢手。”张一敏对大家说,全球90%的钒矿在中国,大自然赋予这么好的资源优势,“不搞就是对国家不负责!”

历时10年,在大量数据的支撑下,张一敏团队终于建立起理论体系,针对氧化型钒矿成功研发出“双循环法”——在钒被杂质液体包裹前,把钒释放出来,成功破解了“硅盖罩”,成为全球钒研究的“领头羊”。

“十二五”期间,我国把钒列入重点支持产业。张一敏主动对接国家需求,把目光瞄准提钒技术的推广应用,与陕西五洲矿业股份有限公司达成合作意向。新技术在企业应用,问题又不断“冒”出来——流程长、能耗

大、污染物回收难……团队师生在工地上和工人们同吃同住同倒班,发现问题,收集数据,经常加班到深夜。到学校,团队冲进实验室,分析数据,优化流程,甚至24小时连轴干。又经历了10多年,团队攻克了数百个技术难题,针对原生型钒矿创新性技术研发出“一步法”——把多个装置集成在一个设备里,在提取钒的同时,综合利用废水废渣,实现了全链条绿色生产。

最终,第一批钒顺利出炉,纯度达99.9%,远超国外指标,实现了效率高、能耗低、零污染。“张一敏教授的提钒理论和方法,合理解释和解决了钒矿生产过程有害气体源头污染问题,是目前提高提钒效率的最佳方法和途径。”国际著名湿法冶金专家、巴西圣保罗大学教授里卡多评价说。张一敏团队的提钒技术推广到湖北、江西等地的19家大中型企业应用,并推动了全行业技术、装备、产品的升级换代。

开辟产业应用的“钒蓝海”

钒的用途很广,但用量少。冶炼企业的老总们诉苦:“只开展钒提取业务,企业很难生存。”“为企业生存探路,为行业发展护航。”2018年,张一敏团队获批建立国家环境保护钒冶资源利用与污染控制重点实验室。团队分成提钒、环保、利用、深加

工等研究小组,针对所有类型的钒矿开展技术“升级换代”,在钒产业链上全面出击,不断拓宽钒的应用空间。例如,用钒做合金,开发高品质钢材,应用于汽车、铁路、桥梁等行业;用钒合金做超导材料、核反应堆材料,在航空航天和核工业中应用;利用提钒产生的尾渣,制作绿色建筑材料;用钒化合物研发钒储能电池,容量大、充放电快、绿色安全。

张一敏带领团队开辟出一片产业应用的“钒蓝海”,主要技术成果在国内企业应用,近3年新增销售额16.26亿元,产品出口美洲、欧洲、亚洲等地的15个国家。钒这个“小体量”在工业领域中发挥出“大能量”。

为带动全国钒行业有序发展,担任国家“863计划”资源环境技术领域“资源综合利用技术”主题专家组组长的张一敏,还牵头编写了国家钒矿冶行业技术指南,并联合国内涉钒企业、高校和科研院所成立了中国钒资源利用专业委员会。钒资源开发与利用产业技术创新战略联盟。在“十四五”规划中,钒被列入国家战略资源。

张一敏的邮箱几乎每天都收到来自全球各地的咨询技术邮件。“做科研,一辈子能把一件事做好就值了。”仍然奋战在科研一线的张一敏说。团队里的“80后”“90后”师生们也下定决心:“像张老师一样,一辈子干好平‘钒’事!”