



党的二十届四中全会是在我国即将胜利完成“十四五”主要目标任务,进入基本实现社会主义现代化夯实基础、全面发力的关键时期召开的一次重要会议。全会确立了“十五五”期间科技自立自强水平大幅提高的规划目标,对加强原始创新和关键核心技术攻关、推动科技创新和产业创新深度融合、一体化推进教育科技人才发展、深入推进数字中国建设等作出了重要部署。

回溯过往,作为中国科学院在粤港澳大湾区布局建设的国家战略科技力量,中国科学院深圳先进技术研究院(以下简称深圳先进院)成立 19 年来,始终以国家战略需求为导向,创新构建了以科研为主的集科研、教育、产业、资本于一体的微型协同创新生态系统,重点布局医学成像设备与科学仪器、合成生物与生物制造、集成电路材料与封装三大主攻方向,以及脑机接口与智能系统、脑解析与灵长类模型、医疗器械与医疗装备、智能医药与健康数据、先进材料与碳中和等多个新兴方向,不断孕育科技新动能。

“十四五”时期,我国发展历经极不寻常、极不平凡。深圳先进院紧跟国家发展步伐,锚定国家科技强国战略目标,恪守国家战略科技力量主力军使命定位,把科技创新融入国家需求、科技前沿和区域经济社会发展,交出了一份亮眼的答卷:牵头新建医学成像科学与技术系统、定量合成生物学 2 个全国重点实验室,共建集成电路材料、脑认知与类脑智能 2 个全国重点实验室;建设运行深圳合成生物研究、脑解析与脑模拟两大深圳市重大科技基础设施;建成集成电路先进电子封装材料“理化—检测—中试—验证”全闭环公共技术服务平台;组建国家高性能医疗器械创新中心、国家生物制造产业创新中心;累计发表论文超万篇,专利申请近万件,获国家、省部科技奖 36 项;多项医疗器械填补国内空白,多款电子材料实现国产替代,为我国科技自立自强作出应有贡献。

深圳先进院立足深圳“双区”建设的区位优势,积极推进教育科技人才一体化发展要求,构建“全球揽才、人才强院”人才引育体系,组建一支年轻化、国际化、产业化人才队伍。同时,深圳先进院进一步深化科教融合,持续探索“科教融合、产教融汇”创新人才培养路径,科学谋划学科布局,打造具备国际竞争力的导师队伍,搭建产学研协同育人体系,建立“三层次网格化”学生管理机制,不断完善三全育人工作体系。

这些成果的取得凝聚着深圳先进院广大科研人员的智慧和汗水,也为如今深圳先进院贯彻落实党的二十届四中全会“加快高水平科技自立自强,引领发展新质生产力”战略部署奠定了坚实基础。

在党的二十届四中全会精神的指引下,深圳先进院把学习贯彻全会精神作为当前和今后一个时期的重大政治任务,以强烈的使命责任感深化学习、狠抓落实。深圳先进院加快推进各项年度重点工作,聚焦多学科交叉的重大科技任务启动内部集群建设,以“做国家最需要的科研,创世界未见过的技术”为价值观牵引,聚焦“十五五”规划谋篇布局、擘画未来,面向国家重大战略需求和世界科技前沿,围绕三大主攻方向,进一步优化科研布局、凝练重大选题,以大兵团作战模式整合创新资源,系统谋划重大平台载体布局,推动信息技术、生物技术、材料技术的交叉融合发展,打造三者交叉领域源头创新高地。

同时,深圳先进院聚焦科研组织、科技评价、薪酬制度进一步全面深化改革,以重大任务为牵引创新科研组织模式,完善内设科研机构管理考核与评估制度,实行分门别类的差别化人才评价机制,实施“青年科学家”人才支持计划,构建使命导向及贡献驱动的新薪酬体系。此外,深圳先进院持续严格落实严明岗位工作纪律各项要求,通过强化思想引领和培训教育、制度流程建设、严格监督执纪问责等推进作风建设常态化长效化,以严明纪律和优良作风保障中国科学院党组决策部署及深圳先进院发展规划的组织落实。

蓝图已绘就,砥砺再出发。面对新要求、新任务,深圳先进院将深入学习贯彻全会精神,积极发挥战略科技力量的作用,进一步发挥体系化建设优势,锚定国家需求、科技前沿和产业发展最大的公约数,着力打通科技制高点到科技成果转化融合点的“两点一线”路径,持续探索科技创新与产业创新深度融合、协同发展新型科研组织模式,以关键核心技术突破诠释“国家队”的使命担当,以一系列硬核成果积极践行“四个率先”和“两加快一努力”要求,在抢占科技制高点、推进高水平科技自立自强中勇当尖兵,展现新担当、作出新贡献。

(作者系中国科学院深圳先进技术研究院党委书记)

学习贯彻党的二十届四中全会精神

全光大规模智能生成芯片问世

本报讯(见习记者江庆龄)上海交通大学集成电路学院院长聘教助理教授陈一彤课题组在新一代算力光芯片方向取得新突破,首次实现了支持大规模语义视觉生成模型的全光计算芯片 LightGen,为新一代算力芯片助力前沿人工智能开辟了新路径,也为探索更高速、更高能效的生成式智能计算提供了新的研究方向。12 月 19 日,相关研究成果发表于《科学》,并被选为高光论文重点报道。

从一句话生成一张图,到几秒钟生成一段视频,生成式人工智能正在走向更复杂的真实世界应用。而模型越大、分辨率越高、生成内容越丰富,对算力与能耗的需求就越惊人,后摩尔定律时代,面向未来的研究焦点转向光电计算等“下一代算力芯片”。然而,当前光电芯片距离支撑前沿大规模生成模型还有不小距离,如何让下一代算力光芯片运行复杂生成模型,是全球智能计算领域公认的难题。

据介绍,LightGen 在单枚芯片上同时突破了 3 项领域公认的关键瓶颈,即单片上百万级光学神经元集成、全光维度转换、不依赖真值的光生成模型训练算法,使得面向大规模生成任务的全光端到端实现成为可能。LightGen

展示的并不是电辅助光去做生成,而是让全光芯片完整实现“输入—理解—语义操控—生成”的闭环。实验验证结果显示,LightGen 可完成高分辨率($\geq 512 \times 512$)图像语义生成,3D 生成、高清视频生成及语义调控,同时支持去噪、局部与全局特征迁移等多项大规模生成式任务。

在性能评估上,LightGen 采用了极严格的算力评价标准,在实现与电芯片上运行的多种前沿电子神经网络相仿生成质量的前提下,直接对端到端耗时与耗能进行测量。结果显示,即便采用较滞后性能的输入设备,LightGen 仍可取得相比顶尖数字芯片 2 个数量级的算力提升,2 个数量级的能效提升。而如果采用前沿设备使信号输入频率不是瓶颈的情况下,LightGen 理论可实现算力提升 7 个数量级、能效提升 8 个数量级的性能跃升。

系列结果证实了在不牺牲生成效果的情况下,用全光方案替换现有方案可能带来的巨大增益,也从侧面印证了大规模集成、全光维度转换与无真值训练等难点被系统性解决后,全光片上承载大规模生成网络的现实意义。

相关论文信息:
<http://doi.org/10.1126/science.adv7434>

创新发展论坛在广州举办

第七届国际科技创新学术交流大会同期召开

本报讯(记者朱汉斌 通讯员刘燕婷)12 月 19 日至 21 日,第十六届创新发展论坛暨第七届国际科技创新学术交流大会在广州举办。论坛和大会分别以“人工智能引领创新时代”“汇聚国际科研创新智慧、共谋学术生态高质发展”为主题,聚焦“十五五”规划创新驱动发展战略,会聚国内外院士专家及产业界领袖,共探产学研协同创新路径。

中国科学报社社长、党组书记王维佐,广州市科协党组成员、副主席曾雪玲,华南理工大学党委常委邹浩,大会主席、华南理工大学教授朱继忠出席并致辞。他们强调,在人工智能引领的新时代,需多方加强合作,聚焦基础研究与原始创新,深化国际科技合作,强化产学研用协同创新。

“当下,人工智能技术迅猛发展,新兴产业如雨后春笋般崛起,广东作为经济、制造与科技创新大省,在‘人工智能+’行动中具备得天独厚的优势。”王维佐在致辞时指出,人工智能作为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术,正站在全球科技竞争的最前沿。本次论坛特别邀请相关领域的院士专家、产业界领袖齐聚一堂,深入交流,共话未来。

邹浩表示,创新发展论坛首次在广东举办,对落实党的二十届四中全会“推动科技创新和产业创新深度融合”部署,助力粤港澳大湾区建设高水平人才和全球科技创新高地意义重大。

据了解,本次活动由中国科学报社、华南理工大学、IEEE PES 智慧楼宇、负载和客户系统卫星技术委员会(中国)、广东省艾思信息化学术交流研究院联合主办,华南理工大学电力学院等承办,AiScholar 艾思科蓝提供全程技术支持与服务保障。论坛采用“1+6+N”立体化会议体系,涵盖主论坛、国际期刊发展论坛、多场专题研讨会及“研-产-教”一体化成果展。

论坛上,华南理工大学计算机科学与工程学院与马来西亚理工大学计算机学院签署合作协议,共建国际科研交流平台。中国科学报社与广州科奥信息技术股份有限公司签署深化战略合作协议,共同构建立体化科研服务体系。

现场还发布《中国国际学术会议发展蓝皮书 2025》。该蓝皮书由广州市科协指导、AiScholar 艾思科蓝等编撰,首创“学术会议影响因子(CIF)”量化评价指标,为学术会议质量提升与国际化发展提供参考。

同期举办的 JOFM 期刊分会、“学术生态重构”研讨会及多场专题论坛,会聚国际出版协会、全球顶尖期刊权威专家,探讨开放科学与人工智能浪潮下,如何构建更开放、智能、可信的新型学术生态。

“死磕”十余年,他们端了病菌的“私人厨房”

■本报记者 李晨

“那天晚上我没睡着觉。”让西南大学研究员王善之不能寐的,并非烦恼,而是一项“死磕”十多年的课题终于尘埃落定的狂喜。

12 月 19 日,《科学》在线发表了这项由中国科学家领衔的重要研究成果。已从中国农业大学调到吉林农业大学的孙文献教授带领团队与国内外学者合作,首次揭示了一种危害水稻的病原细菌是如何用一种极其“聪明”甚至有些“霸道”的方式,在植物体内为自己开辟“特供营养”渠道的。十几年前,还是中国农业大学本科生的王善之就加入了这项研究,并成了他从本科到博士后,乃至去西南大学工作之后的研究主题。

该研究不仅破解了困扰植物病理学界 30 多年的谜题,还开创了“抗营养”的抗病生物育种新策略,为多种作物细菌性病害的绿色防控提供了全新解决方案。

从本科开始的一场科学长跑

“这个病在当时并不是研究热点,但从来没有间断过。”论文第一作者王善之在回顾研究历程时这样说道。2008 年,还是中国农业大学本科生的王善之因对科研感兴趣,加入了孙文献的实验室。当时,孙文献给他分配了一个看似普通的课题——研究水稻细菌性条斑病的致病机制。

细菌性条斑病是由稻生黄单胞菌条斑致病种(Xoc)引起的一种水稻病害。虽然水稻细菌性条斑病在上世纪 50 年代在我国发现,但相关研究算不上特别热门。孙文献告诉《中国科学报》,之所以选择这个课题,“一方面是因为它与‘热门’病害白叶枯病非常相似,就像堂兄弟关系,但二者侵入植物的方式完全不同;另一方面,由于缺乏有效的抗病基因,该病害一旦暴发大流行,可能会对水稻生产造成难以估量的严重损失”。

“当时我们用最笨的方法——基因敲除。”王善之回忆,团队构建了包含上千个突变体的

菌株库,每个菌株缺失一个特定基因。他们将这些突变体接种到水稻叶片上,观察哪个基因缺失后,病菌的致病力会显著减弱。

直到 2011 年,他们终于锁定了目标——avrBs2 基因。当这个基因被敲除后,病菌在水稻上几乎无法致病。

实际上,早在 1990 年,科学家就在辣椒斑点病菌中发现了 AvrBs2 蛋白。随后研究发现,几乎所有黄单胞菌属的病原菌都携带高度相似的avrBs2 基因。

“缺失avrBs2 的病菌,毒力会下降 50%~70%。它就像黄单胞菌属病原菌界的‘明星工具’,每个‘坏蛋’手里都有一个,但我们不知道它们怎么用这个工具,也就无从知晓如何对付它们。”王善之解释说。几十年来,avrBs2 基因的功能一直没有破解,成了学界著名的“硬骨头”。

“方向错了,再努力也是徒劳”

“当时很多人觉得没必要继续做,因为这个‘明星基因’的机理那么‘大佬’都做过尝试,几十年都没搞清。”但是王善之不这么想。他觉得科研不在于热闹,而在于解决真问题。这个难题一直没有被攻克,科学问题没变,我们就该坚持。”

“我不看重结果,更关注过程。而且,每一次实验失败都让我看到新的问题,对未知世界有了新的认知,正应了那句‘失败乃成功之母’。”虽然抱定“坐冷板凳”的决心,可王善之没有料到,之后 8 年的研究异常艰难。

他循着前人走过的路,自己走了一遍。和那些前辈“大佬”们一样,也没有走通。

国外团队曾采用先进的气相色谱—质谱联用技术,试图分析 AvrBs2 的代谢产物。也有团队花了 10 年时间寻找与 AvrBs2 互作的植物蛋白,虽然找到一些候选靶点,但功能验证均告失败。

更现实的是,随着白叶枯病等“热门”病害被

攻克,细菌性条斑病逐渐被边缘化。“很多团队转向更容易出成果的热点方向。”王善之注意到,持续研究 AvrBs2 的团队从鼎盛时期的十余个减少到两三个。

就这样,他在错误的方向上摸索,结果并不理想。“方向错了,再努力也是徒劳。”

回归最“土”办法,揭秘“特供营养”

转机出现在王善之对实验方法的反思上。经与导师孙文献反复探讨,他决定尝试被忽视的传统方法——薄层色谱法,这是一种上世纪七八十年代以前常用的分析生物样本中代谢物的简单技术。

“我用最‘土’的方法试了一下,居然看到了糖的条带。”王善之回忆 2019 年那个兴奋的时刻。这个化合物后来被他们团队证明是一种磷酸化的糖——黄单胞糖。传统方法之所以成功,是因为它不像高端技术那样产生海量数据,而是直接聚焦于糖类检测,避免了信息过载的干扰。

孙文献得知结果后,最初是疑惑,但看到重复实验数据后也变得兴奋。

“王善之确实很执着,从博士到博士后,即使后来去西南大学也全身心投入。”孙文献感慨道。实际上,王善之也曾因长时间无进展而想过放弃,但孙文献鼓励他:“既然做到了这一步,肯定要堅持下去。”

黄单胞菌通过一个像“注射器”的针状结构,将效应蛋白 AvrBs2 注入植物细胞内部。他们第一次发现,AvrBs2 实际上是一种新型的磷酸糖酯合成酶,能以植物体内的尿苷二磷酸- α -D-半乳糖为原料,合成一种环状结构的化合物——黄单胞糖。

“这种糖非常特殊,植物无法识别和利用,成了细菌的‘专属食品’。”王善之说。

(下转第 3 版)

全球首台商用超临界二氧化碳发电机组落地贵州

本报讯(记者冯丽妃)12 月 20 日,记者从中核集团获悉,当天,全球首台商用超临界二氧化碳发电机组“超碳一号”在贵州六盘水首钢水钢集团成功商运。这是全球范围内首次将超临界二氧化碳余热发电技术从实验室推向商业落地,有助于突破世界范围内中小功率规模、中高温热源高效利用的技术瓶颈,具有里程碑意义。

“超碳一号”是中核集团中国核动力研究设计院与济钢集团国际工程技术有限公司、首钢水钢集团共同推进的全球首台 2×15 兆瓦超临界二氧化碳燃余热发电工程。相比现役燃余热蒸汽发电技术,“超碳一号”发电效率提升 85% 以上,净发电量提升 50% 以上,同时系统简化、设备减少、运维便利,场地需求减少 50%。

超临界二氧化碳发电技术是利用处于超临界态的二氧化碳作为动力工质,通过“两机三器”构建闭式布雷顿循环实现高效发电。二氧化碳在压力超过 73 个大气压、温度超过 31 摄氏度的状态下即为超临界二氧化碳。2018 年,超临界二氧化碳发电技术入选《麻省理工科技评论》“全球十大突破性技术”。2021 年,超临界二氧化碳



全球首台商用超

临界二氧化碳发

电机组厂房外景。

图片来源:中核集团

碳发电技术被列入我国“十四五”能源领域科技创新规划”。

得益于超临界二氧化碳的物质属性,“超碳一号”具有效率高、系统紧凑、辅助系统少和机动性强的核心优势,且有望向更大功率、更

高温应用场景拓展。除了该示范项目,中核集团还于 2024 年启动了“熔盐储能 + 超临界二氧化碳发电”示范项目,已入选国家能源领域第五批首台(套)重大技术装备,预计 2028 年完成示范应用。

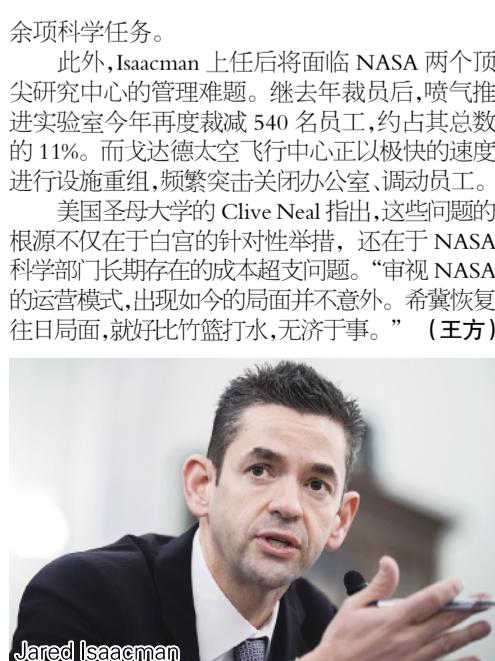
“80 后”亿万富翁出任 NASA 局长



本报讯 在经历撤回提名与重新提名的波折一年后,“80 后”亿万富翁、曾两度参与私人航天任务的宇航员 Jared Isaacman,近日终获美国参议院批准,正式出任美国宇航局(NASA)局长。据《科学》报道,许多支持者希望,他的上任能为这一年几度濒临失控的 NASA 稳住局面。

与历任 NASA 局长一样,Isaacman 的工作重心将放在载人航天项目上。在 12 月举行的提名确认听证会上,他向参议员们表示:“毫无疑问,近期的首要任务是让美国宇航员重返月球。”

12 月初,一份名为“雅典娜计划”的文件在网上泄露,其中勾勒出 Isaacman 对 NASA 未来发展的初步构想。他提议精简 NASA 官僚体系,推动以更高效的商业化运作模式完成航天任务。文件还提及将 NASA 各研究中心的工作加以整合,不过 Isaacman 在听证会上表示,他并没有关闭任何研究中心的打算。



图片来源:Tom Williams/CQ-Roll Call, Inc.