



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

2035 年核电将占我国总发电量 10%

本报讯(记者张晴丹)“2022—2025 年间,中国将加快扩大装机规模,保持每年 6-8 台核电机组的核准开工节奏。到 2035 年,中国核电在总发电量中的占比将达到 10%。”在 8 月 9 日开幕的第 29 届国际核工程大会上,全国政协常委、中国核学会理事长王寿君如是说。

王寿君表示,核能作为清洁、安全、高效的能源,已成为全球携手推进低碳可持续发展的重要选项。当前全球核电产业发展加速回暖,中国核电发展政策也愈发积极。随着中国“双碳”战略的持续推进,能源安全战略的深化落实,核能发展将迎来重要机遇。2021 年,中国核电发电量约占全国总发电量的 5%,为减少二氧化碳、二氧化硫和氮氧化物的排放作出积极贡献。

本届国际核工程大会以“核能创新助力碳中和和未来”为主题,在北京、深圳两地同时开幕,会期为 8 月 8 日~12 日。大会设有 16 个技术专题、12 个论坛、4 个研讨会,提交论文 1800 余篇,研讨内容涵盖核能运行与维护、工程与改造、寿期延长、核燃料与材料、小型模块化反应堆等核工程领域各方面,吸引了来自 20 多个国家的政府机构、科研院所、知名高校和企业的 1200 余名专家学者参会。会上还将颁发长期杰出贡献奖。

国际核工程大会由美国机械工程师学会和日本机械工程师学会于 1991 年共同发起,是国际核工程领域最具影响力的大会。中国核学会于 2005 年起成为该会议的主办方之一,本次会议是国际核工程大会第 5 次在中国召开。

企业“点名提问” 院士“发力出招”

中科院信息技术学部院士考察座谈咨询活动举行

■本报记者 张双虎

“我们目前在商用小卫星业务中,碰到一些具体困难。比如,一方面卫星在向小型化发展,另一方面图像分辨率却越来越高,逐渐向亚米级分辨率发展。这对卫星控制提出了极高要求,因为控制不好会出现抖动,导致图像模糊。大卫星用操作平台的方式减轻抖动,但对小卫星来说又带来了额外的重量。我想请教一下院士们,有没有控制小卫星抖动的好方法……”8 月 8 日下午,在中科院信息技术学部组织的院士考察座谈咨询活动中,哈尔滨工大卫星技术有限公司董事长陈健一口气“点名提问”了 3 位院士。

当天的院士考察座谈咨询是 2022 年中科院信息技术学部学术年会暨“科学与中国”20 周年系列活动的子活动。活动中,30 多位信息技术学部的院士,分三路考察了哈尔滨新区、哈尔滨工业大学和哈尔滨电气集团有限公司所属企业。在哈尔滨新区的考察座谈咨询中,院士们马不停蹄地参观了哈尔滨工大卫星技术有限公司、哈尔滨新光光电科技有限公司和深圳(哈尔滨)产业园区,并在产业园区进行座谈。座谈中,哈尔滨市委副书记、哈尔滨新区党工委副书记守仓简要介绍了新区的情况后,立刻把“话筒”留给了参与座谈的院士专家和企业家。

这就有了开场“点名提问”的一幕。直爽又精明的陈健知道,这样当面请教顶尖专家的机会不

可多得,所以他一口气提了 3 个问题。

“我没做过卫星,也不了解具体的技术细节,只能宏观地讲讲。”中科院院士、中科院信息技术学部主任郭雷直言,“控制器设计有两种思路,一是在建模上下功夫,二是着力反馈控制。首先要搞清导致卫星不稳定的因素——晃动、抖动或扰动的来源,尽可能在建模上做得好一点,如果数据足够多,还可以做些(机器)学习;反馈方面可以用在线学习进行自适应补偿。”

“我猜工程实践中 90%的控制回路都用 PID(一种控制算法),你们也用 PID 吧?”郭雷问。在得到陈健的肯定答复后,郭雷继续说,“PID 很好用,但长期以来大家不知道 PID 为什么好用,因为它嵌入了自适应学习功能,其中有 3 个参数比较难调。其实还有一种选择叫 ADRC(自抗扰控制器),现在已经应用于很多地方,包括芯片、航空航天领域等。从参数选择控制上来说,ADRC 实现起来容易一些,你们可以试试,也可以将两者组合起来用……”

那一刻,座谈现场静悄悄的,只有“沙沙”的纸笔摩擦声时隐时现。

陈健是卫星制造方面的行家,自然懂得这短短几句话里的“含金量”。他仔细记录,不断点头。

接着,中科院院士林惠民和崔铁军也针对陈健提出的软件优化和在轨管理方面的问题一一解答。

此后,哈尔滨新光光电科技有限公司董事长、深圳(哈尔滨)产业园区董事长、中国电子科技集团公司第四十九研究所所长等多家哈尔滨新区企业领导人“有备而来”,从管理、经营、技术等方面抛出问题,院士专家都不吝赐教,纾困解难。

不觉间,座谈已远超预定时间,但双方仍意犹未尽。院士们希望有机会深入了解企业的具体问题或技术细节,更有针对性地帮助企业解决困难。企业家自然求之不得,希望能有更多请教机会,更希望院士专家在哈尔滨新区建立实验室或工作站……

当日,院士们还参观考察了哈尔滨工业大学、哈尔滨电气集团有限公司、哈电集团汽轮机公司等企业。他们考察后认为,东三省老工业基地振兴战略是国家长期战略,同时,黑龙江省发展数字经济既有得天独厚的优势,又是转型升级的必然要求。黑龙江省具有独特的凉爽气候资源,非常适合发展数字经济,同时该地区还有雄厚的科教人才支撑、广泛的应用场景需求和良好的数字基础设施。

当前,哈尔滨新区迎来了历史上难得的政策窗口期、战略机遇期和发展黄金期。黑龙江有以数字经济实现“换道超车”的强烈意愿,因此,在院士专家看来,大力发展数字经济相关产业,充分把握物联网、云计算、大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术发展的历史机遇,必将打造出黑龙江省数字经济新蓝海。

从投稿到发表用时两年

阿秒尺寸分辨率团簇光谱「技惊四座」

■本报记者 张晴丹

2020 年 6 月 24 日,一篇关于水中电子阿秒电离问题的论文投递到了《自然》编辑部。作者们原本以为论文很快会被接收,然而却陷入了漫长的等待。

论文经历了三轮审稿,该科研团队对审稿意见的回复累计长达 99 页。最终,在今年 6 月 28 日,论文终于被《自然》接收,两周后以加速预览形式在线发表。

从投稿到发表,用时两年多。第一作者、华东师范大学研究员宫晓春感慨颇深。

提供一种全新视角

对于大多数人来说,水是再熟悉不过的事物了,但在科研工作者的眼中,它却是一个丰富多彩而又神奇的物质媒介。水是液态的,而用来研究的大多是孤立的水分子。从水分子到液态水如何演变的问题,实验理论上已有很多探索。其中,实验中直接观测电子结构如何演化,尤其在电子本征运动时间尺度上的演化,颇具挑战性。

比原子核运动更快的是电子,决定物质结构的也是电子,这意味着关于水电子结构部分的探测十分关键。像常见的一些静态红外光谱测量,都是慢尺度飞秒乃至皮秒量级,而在电子电离一瞬间对电子状态的测量却是个空白领域。宫晓春与瑞士科研团队主要探索的就是这部分内容。

此外,前期实验已报道单分子水与液态水的电子特征有巨大差别,究竟是哪些因素所致,是需要去努力解释的基本科学问题。在突破许多概念和方法上的挑战后,科研团队发展出阿秒尺寸分辨团簇光谱技术,用以观测尺寸分辨的水团簇内的阿秒电子动力学,并测量依次增加分子数。对水团簇光电子电离延迟时间的影响,相关实验结果已在 2018 年年底基本完成。

美新法案力推能源研究



本报讯 8 月 7 日,美国参议院通过了《降低通胀法案 2022》,该法案将会对美国和全球新能源产业产生很大影响。该法案呼吁美国在应对全球变暖影响方面进行有史以来最大规模的投资,3690 亿美元用于促进清洁能源的使用,鼓励美国人购买电动汽车,并到 2030 年将温室气体排放量减少 40%。

据《科学》报道,本周晚些时候将由众议院最终通过这一法案。根据该法案,美国能源部(DOE)的科学项目将在未来 5 年内获得 15 亿美元的巨额资助。这笔钱主要用于 DOE 科学办公室的新设施建设和重大升级。

新法案是美国总统拜登去年提出的 3.2 万亿美元的社会、环境和经济改革蓝图的精简版。这项议程被称为“更好的重建法案”,其中包括为 DOE 科学办公室提供近 130 亿美元,以及为其他联邦研究机构提供数百亿美元。

论文通讯作者、瑞士苏黎世联邦理工学院(ETH)物理化学实验室教授 H. J. Würner 于 2019 年第一次在会议上介绍相关成果时,一下子便“技惊四座”。

他们的研究成果提供了一种观察电子团簇结构演化的全新视角,从技术上弥补了团簇研究领域的空白,让学术界有了新的技术和方法去探索未知的领域。

在接受《中国科学报》采访时,宫晓春看起来却非常淡然。“这篇论文的发表,别人可能会认为是非常新颖的工作。但对我来说早已过去两年,许多新的探索已经开始推进。”

审稿漫长,放缓发表进程

所有的研究工作早在 2019 年就已全部完成,加上做理论和后期整理,论文最终在 2020 年 6 月 24 日投到《自然》。在第一轮同行评议环节,第一位审稿人未回复;第二位审稿人举双手赞成发表,并表示这项研究成果“意义非常惊人”;第三位审稿人的意见却耐人寻味。

“他一开始怀疑我们实验数据的分析方法和理论方法。但我们做这件事很久了,在数据测量方面已处于领先水平。我们仔细回复了他的实验及理论问题,在第一轮回复内容中就回答了他提出的实验问题。”宫晓春说。

没想到,这位审稿人在第二轮仍继续围绕理论问题发散思考。“他提的理论问题是这个领域一直没有人能回答,大家都在致力于解决的问题,超过了目前理论计算的承受力。”等待这位审稿人回复意见的时间有时长达数月。“我们每次都是一个半月内回答审稿人提出的问题,之后等待的过程着实比较艰难,心情犹如坐过山车。”宫晓春说。

好在从第二轮开始,《自然》编辑看出这位审稿人所提问题并不客观。在仔细阅读了审稿意见及科研团队的回复内容后,期刊编辑在第二轮结束后,又重新找了第四位审稿人。

第四位审稿人虽然写了很长的意见——涉及 30 多个问题,但都是一些细碎之处,比如激光参数、分辨率、分析方法等方面的问题。他表示非常赞赏这项研究工作,并希望科研团队把普适性拓展一下。

在宫晓春看来,第四位审稿人的确体现了一位审稿人该有的价值。

“我们猜测他应该是研究水相关问题的专家,因为他对水局域化或电子局域化问题认识得很透彻,所以他知道我们的实验结果确实是对的。他指出我们应该从一开始就把研究亮点展示清楚。”宫晓春说。

第四位审稿人客观公正的分析,赢得了编辑的信任。经过科研团队基于审稿人意见多次“精雕细琢”,论文终于在今年 6 月 28 日被《自然》接收。

科研团队针对全部审稿意见的回复加起来竟有 99 页,宫晓春打趣说,“都可以出本书了!”他们选择对外公开发表回复意见,附在论文后面。

三轮“历劫”下来,大家从最初的充满期待和心潮澎湃,到后来耐性逐渐被消磨殆尽。宫晓春也在这场煎熬里越来越“佛系”,之后面对任何事情都能泰然处之。

两次参与组建实验室

和许多人一样,宫晓春从小就有一个科学家的梦想。

2012 年本科毕业后,宫晓春被保送到华东师范大学,跟着刚回国不久的华东师范大学教授吴健一起建实验室。组仪器、做实验、分析数据、研读论文……他逐渐找到了科研工作的节奏和乐趣。(下转第 2 版)

元萝卜:心灵手巧会下棋

8 月 9 日,人工智能(AI)软件公司商汤科技召开新品发布会,宣布推出其首个家庭消费级人工智能产品——“元萝卜 SenseRobot”AI 下棋机器人。

据介绍,“元萝卜”之名取自“元”和英文“Robot”(机器人)的谐音“萝卜”,蕴含“首个家庭场景下的实体机器人”之意。

从外观上看,这个 AI 下棋机器人以一个“小小宇航员”的形象呈现,有机械手、电子眼、屏幕,可以语音交互,外形简约、酷炫、科技感十足。

拥有灵活的机械臂是“元萝卜”最大特点。现场演示显示,机械臂遇到障碍物会暂停行动,且“手无破蛋之力”,甚至薄脆的薯片都不会压碎。(赵广立)



商汤科技供图

自身免疫性甲亢甲减分子机制获揭示

本报讯(见习记者孟凌霄、田瑞颖)8 月 8 日,《自然》发表了中科院上海药物研究所研究员徐华强、蒋轶及北京协和医院教授张抒扬等合作完成的研究,揭示了自身免疫性甲亢甲减的分子机制。该研究不仅揭示了促甲状腺素(TSH)与促甲状腺素受体(TSHR)相互作用的细节模式,还揭示了自身免疫性抗体 M22 与 TSHR 相互作用的分子细节,为临床开发用于治疗甲状腺相关疾病的抗体或小分子药物提供了结构依据。

“这项研究最大的亮点在于首次揭示了自身免疫性抗体如何诱导 GPCR 的激活或抑制从而引发相关疾病。”论文共同第一作者、中科院上海药物所博士段佳在接受《中国科学报》采访时表示。

甲状腺的主要生理功能是分泌甲状腺素调控机体能量代谢,而这一功能的实现依赖于甲状腺细胞表面的 TSHR 感知垂体细胞分泌的 TSH 信号。段佳告诉记者, TSHR 在介导甲状腺发挥正常的生理功能外,也参与了自身免疫性甲亢甲减的发生发展。机体免疫系统被异常激活后,能够产生大量激活型抗体和抑制性抗体,这些抗体可直接作用于 TSHR 引起受体被过度激活或抑制,从而引发甲亢或甲减的发生。

TSH 是用于辅助治疗甲状腺癌的重要临床药物,同时也是包括垂体促甲状腺素腺瘤及原发性先天性甲状腺功能减退症在内的多种重大罕见病的重要靶标和关键分子。为了探究 TSHR 在体内如何介导人体正常生理功能和疾病发生发展的分子机制,研究团队采用单颗粒冷冻电镜技术,分别

对 TSH 激活 TSHR 形成的 Gs 复合物、人源激活型抗体 M22 激活 TSHR 形成的 Gs 复合物以及人源抑制型抗体结合的 TSHR 进行了结构重塑。通过系统研究 TSHR 与内源性激素 TSH 和小分子激动剂 ML-109 的结构,研究人员揭示了激素 TSH 和别构激动剂 ML-109 诱导受体激活的机制;此外,通过解析激活型抗体 M22 和抑制型抗体 K1-70 与 TSHR 的结构,他们还发现了 TSHR 如何被自身免疫性抗体激活或抑制的结构基础,从而为由 TSHR 功能异常引发的自身免疫性疾病的抗体药物和小分子药物的发现提供了更加清晰的模板和思路。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05173-3>

脑动脉狭窄的血管内治疗新添中国证据

本报讯(记者张思玮 通讯员吕静)8 月 10 日,《美国医学会杂志》发表了一项由首都医科大学宣武医院、国家神经疾病医学中心、焦力群教授团队牵头,联合国内 8 家医学中心共同完成的“中国血管成形及支架置入术治疗症状性重度颅内动脉狭窄:一项多中心、随机对照临床试验(CASSISS 研究)”。

该研究历时 10 年,采用中国数据为全球脑血管狭窄患者的治疗提供了中国方案。研究认为,在优化患者人群和术者经验等条件下,对于重度脑动脉狭窄的患者,支架联合药物治疗在预防卒中或死亡方面,与单纯药物治疗相当。

约 82.6%的脑卒中为缺血性脑卒中,常见类型是脑梗死和短暂性缺血发作。对于导致缺血性脑卒中的主要病因——脑血管狭窄的治疗,支架置入

术等血管内治疗一直被视为有潜力的二级预防手段。但是,全球仅有的两项对比支架与单纯药物治疗的多中心随机对照研究 SAMMPRIS 和 VISSIT 的研究结果显示,支架治疗具有较高并发症,比单纯药物治疗更差。

近年来,国内外多个前瞻性登记研究、真实世界研究均显示颅内动脉支架是安全的,并发症风险仅为 2.0%-4.3%,与 SAMMPRIS 研究的 14.7%形成鲜明的反差。

脑动脉狭窄是亚洲人特有的高发疾病,其治疗手段尚缺乏基于国人数据的高质量证据。为提供中国证据,在科技部“十二五”国家科技支撑计划支持下,有关人员开展了 CASSISS 研究。

CASSISS 研究是目前全球第三个、中国和亚

洲第一个多中心随机对照临床试验,共纳入了 380 例患者。研究人员对患者选择标准、手术时机、医学中心容量等进行了优化,认为对于重度脑动脉狭窄的患者,支架联合药物治疗在预防卒中或死亡方面,与单纯药物治疗相当。

综合该研究和既往研究的结论,脑动脉狭窄患者如出现一过性或持续的脑缺血症状,如单眼黑蒙、肢体无力或言语不清等,应进一步评估脑血管情况。如果脑动脉狭窄程度超过 70%,即为重度狭窄,可首先尝试药物治疗。如药物治疗效果不佳,可尝试血管内介入治疗。该研究结果建议,血管内治疗应在症状出现 3 周之后进行。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1001/jama.2022.12000>