



“超级对撞机”有了新眉目

三年完成《概念设计报告》 六年来在争议中前行

■本报记者 倪思洁

11月14日下午,大型环形正负电子对撞机(CEPC)研究工作组正式发布了CEPC的《概念设计报告》。

2012年,中国高能物理学家提出CEPC计划。由于身材庞大,CEPC被很多人称为“超级对撞机”。同时,因为耗资巨大,它也曾多次掀起物理学界争议。

项目的支持者认为,超级对撞机将使中国成为世界物理学研究中心,并促进工业技术发展;反对者认为这台对撞机将成为耗资巨大的无底洞,性价比不高。

“最早出现争议的时候,我们的争议还没有一个明确的对象,现在《概念设计报告》出来了,这为将来的讨论提供了基础,我们希望未来关于CEPC的决策可以立足科学问题。”CEPC机构委员会主席高原宁在接受《中国科学报》记者采访时说。

在争议中推进的“希格斯工厂”

2012年7月4日,在欧洲核子研究中心(CERN)的加速器大型强子对撞机(LHC)上工作的超环面仪器(ATLAS)和紧凑缪子线圈(CMS)两个实验同时观测到了希格斯粒子。

希格斯粒子又被称为“上帝粒子”,因为它将质量赋予了已知的所有基本粒子。然而,依据现有的粒子物理标准模型,人类还无法计算或预言希格斯粒子本身的质量。

在观测到希格斯粒子之前,人们一直以为需要两个粒子的能量提升到很高才能对撞出希格斯粒子,但是,2012年的那两个实验让人们意识到,观测到希格斯粒子所需要的能量比预期要小,只有约1250亿电子伏特(125GeV)。

于是,下一代正负电子对撞机发展的新思路诞生了——可以建造能量较低、实验环境更为干净、性价比更高的正负电子对撞机,大量产生希格斯粒子,形成“希格斯工厂”,进而对希格斯粒子进行系统研究,并发现新的物理现象和物理规律。

当全世界为观测到希格斯粒子欢呼时,2012年,中国高能物理学家提出了CEPC计划,并启动了该项目的预研,团队用两年多时间发布了《初步概念设计报告》。

然而,就在《初步概念设计报告》发布后不久,CEPC引发了物理学界的广泛争议。诺奖得主杨振宁的《中国今天不宜建造超大对撞机》将争议引向高潮。

杨振宁认为造巨型对撞机是“进无底洞”,建造花费巨大,将会影响其他基础科学的发展;高能物理要发展不一定要靠造巨型对撞机,也有不费钱且符合世界经济发展趋势的途径等。

之后,CEPC团队用了三年时间,正式完成了《概念设计报告》。

“《初步概念设计报告》之所以是‘初步’,就是因为有一些设计没有达到预期指标,但是《概念设计报告》意味着CEPC已经可以在理论层面达到预期指标了。”CEPC机构委员会副主席、中国科学院高能物理研究所研究员高杰告诉记者。

他表示,接下来,CEPC项目团队将以《概念设计报告》为基础,完成关键技术预研,计划于2018年至2022年间建成一系列关键部件原型机,验证技术和大规模工业加工的可行性。

“这项工作的严肃性在全世界引起了越来越多的关注,并为下一步的《技术设计报告》和工程设计以及未来建设计划时间表的可操作性奠定了良好基础。”台湾大学教授、亚洲高能物理委员会主席侯唯恕说。

一个耗资300多亿的“大圈”

按照概念设计,CEPC将是一个埋在地下100多米处的周长100公里的“大圈”,至少会有两台探测器同时进行科学实验。

中国科学院高能物理研究所研究员阮曼奇介绍,CEPC以秦皇岛地质结构为参考,进行

了概念设计研究,预期于“十四五”开始建设,并于2030年前竣工,预估大约将耗资300多亿人民币。

这个“大圈”由两大部分组成,一部分是加速器,另一部分是探测器。

阮曼奇介绍,加速器主要负责产生正负电子并加速,最终精确聚焦对撞,制造极端环境,产生具有科学研究价值的物理事件。加速器的主要组成部分是一个小型直线加速器和一个与对撞储存环同样长度的增强器,把正负电子的能量提高到研究所需的值。能量达到研究所所需后,粒子就会送入两个储存环进行对撞。

探测器则相当于可以高速、高精度拍照的立体显微镜,由多种不同的子探测器组成,用来记录带电和不带电的各种微观粒子。同时,这个“照相显微镜”也会采用最新的软件技术,与最新的大数据、机器学习等发展紧密相关。

在设计CEPC大致模样的同时,研究团队还规划了前10年的实验内容。

最初的7年内,CEPC将在质子能量2400亿电子伏特(240GeV)处运行,以研究希格斯粒子。随后2年,CEPC将在910亿电子伏特(91GeV)处运行,以研究Z玻色子和重味物理。另外一年时间,CEPC计划在1600亿电子伏特(160GeV)附近研究W玻色子物理。

而在这10年后,CEPC未来可能发展方向之一是升级为一个超级质子-质子对撞机(SppC),质子能量将达到100万亿电子伏特(100TeV),以便在大范围内直接寻找新的物理现象和物理规律。

阮曼奇介绍,在为期十年的实验计划中,CEPC将生产超过100万个希格斯粒子,此外还将生产1亿个W玻色子和近1亿个Z玻色子。

“CEPC计划与国际稍早的国际线性对撞机(ILC)、紧凑型线性对撞机(CLIC),以及同时期的未来环形对撞机(FCC)项目处于竞争地位。”阮曼奇说。

(下转第2版)

亚太空间合作组织2030年发展愿景发布

据新华社电 11月14日,亚太空间合作组织成立十周年高层论坛在北京举行。论坛围绕促进发展中国家自由平等获得空间技术及空间数据应用、通过空间合作和人才培养助力发展中国家的能力建设等议题展开讨论,并发布了《亚太空间合作组织2030年发展愿景》。

《亚太空间合作组织2030年发展愿景》指出,亚太空间合作组织应在和平利用外层空间方面,在空间科学、空间技术、空间技术应用领域,通过共享财务、技术以及人力资源建立合作基础,显著提升其成员国的能力,乃至亚太区域的总体实力;引领区域合作,与国际空间界通力合作,并为合作活动贡献力量,共同实现外层空间活动的空间治理以及长期可持续发展。

亚太空间合作组织成立于2008年,总部设

于北京,其宗旨是为亚太地区国家提供技术合作平台,在和平利用外层空间的准则下,开展空间科学、技术及其应用领域等多边合作,并在技术研发、应用、教育、培训以及资源共享等方面,加强发展中国家的空间能力建设,促进区域经济和可持续发展。

十年来,亚太空间合作组织利用优势资源共享,开展了人才培养与学位教育。结合项目联合发展及研究,建立了数据共享网络、空间段网络和地面系统互联、地基空间物体观测网络、灾害监测网络、空间应用网络以及教育培训网络等六个项目合作网络,为亚太区域提供了多种资源共享平台。组织还为航天领域科技及管理人才搭建了相应的技术、政策、法律交流与知识共享平台,得到世界30多个国家和地区的积极参与。(胡喆)



高交会上人机五子棋对战,智能机械臂拾取围棋子与参展观众展开对战。视觉中国供图

第二十二届高交会在深圳开幕

据新华社电 3D智能试衣间、浮窗全景景观电视、搭载国产激光雷达的自动驾驶汽车……一大批最新科技成果在“中国科技第一展”上集中亮相。11月14日,第二十二届中国国际高新技术成果交易会(以下简称高交会)在深圳开幕,40多个国家、地区、国际组织的60多个团组带来了1000多项新产品、新技术。

本届高交会以“坚持新发展理念,推动高质量发展”为主题,重点展示人工智能、智能制造、节能环保、新一代信息技术、生物、新能源、新材料、航空航天、新型显示等高新技术领域的先进技术和产品。

在高交会的主题馆,会上五子棋的工业机器人吸引了大批观众围观。现场工作人员

告诉记者,这款工业机器人能够准确抓取、放置棋子大小的物体,其视觉系统的定位精度误差只有0.02毫米,可以广泛适用多种应用场景。

中国科学院深圳先进技术研究院在本届高交会上展示了脑科学、新材料等一批基础研究的最新成果。“近年来,高交会‘中国制造’到‘中国创造’的趋势很明显,越来越多的产品为中国首创。”该院院长樊建平说。

记者在此前举办的新闻发布会上了解到,本届高交会总展览面积达14万平方米,参展商达3356家。其中,智利、古巴、秘鲁等国为首次参展,还有德中工业4.0联盟展团、日本贸易振兴机构展团、韩国大田展团等14个境外专业展团参展。(陈宇轩)

院士之声

百名院士解读习近平科技创新思想

必须在创新事业中凝聚人才

知识就是力量,人才就是未来。我国要在科技创新方面走在世界前列,必须在创新实践中发现人才、在创新活动中培育人才、在创新事业中凝聚人才,必须大力培养造就规模宏大、结构合理、素质优良的创新型人才队伍。

——《在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话》(2014年6月9日),《人民日报》2014年6月10日

学习札记

人才是创新的根基,创新驱动实质上是人才驱动。人才同时是实现民族振兴、赢得国际竞争主动的战略资源。当前我们要着力推进创新型人才培养模式改革,构建培养、锻炼和造就创新人才的体系,动员全社会参与到创新人才培养实践的探索中来。

要为人提供提供干事创业的沃土。人才是在肯干事、能干事、特别是能干成难事的过程中成长起来的。要为人提供干事创业的机会,在实践中促进青年优秀人才脱颖而出,放手使用青年优秀人才,让他们更多地参与项目决策,牵头承担重大课题,获得专项经费支持、领军产业攻关项目。要为人提供提供创新的平台,破除论资排辈、求全责备等陈旧观念,充分发挥各类科技奖项对青年人才的激励作用,及时发现、培养和举荐优秀青年人才,帮助他们解决青年人才工作、生活中的实际困难。

要深入推进“育引聚用”相结合,解决好梯次型创新人才的存量和增量。要革除旧有的有人观念,坚持德才兼备,突出品德、能力和业绩评价,注重凭能力、实绩和贡献评价人才,克服唯学历、唯职称、唯论文等倾向。要将刚柔并济的待遇资源等硬环境与文化氛围等软环境相结合,延揽一流人才,打造国内外优秀人才汇集的高地,推进国家战略、区域发展集聚发力,形成“资金—项目—平台—人才”四位一体的矩阵模式,集聚资源、建好新平台,在全社

会形成育引聚用的生动局面。

要把人才梦融入伟大的中国梦。实现中华民族伟大复兴,需要一批又一批德才兼备的有为人才为之奋斗。人才梦与中国梦相辅相成、经脉相连,为中国梦提供有力的支撑和贡献。要鼓励有个人才坚定理想信念,锤炼意志品质,把个人的科技创新梦融入伟大的中国梦,在为祖国、为人民的不懈奋斗中实现人生价值。培养创新型科技人才,要坚持政治引领,坚持目标引领,坚持互动引领,坚持岗位引领,注重服务国家改革全局,注重需求导向、问题导向,紧紧围绕实施创新驱动发展战略,着力破解人才发展瓶颈问题。

——郑晓静

郑晓静,中国科学院院士,西安电子科技大学党委书记。主要从事风沙环境力学、电磁固体力学、板壳非线性力学以及风沙电对电磁波影响等研究。

融会贯通

进入新世纪以来,全球科技创新呈现出新的发展态势。新一轮科技革命和产业变革,表面上看是科技问题,实质上是人才支撑问题。今天,我们比历史上任何时期都更接近实现中华民族伟大复兴的宏伟目标。我国科技队伍规模是世界上最大的,但也面临着创新型科技人才结构性不足、“高精尖缺”人才不足、工程技术人才培养同生产和创新实践脱节等诸多挑战。要把人才资源开发放在科技发展的优先位置,推动“人口红利”转变为“人才红利”,推进人才发展体制和政策创新,以“高精尖缺”为发展导向,以“人才红利”促进制度创新、管理创新,增强创新发展的内生动力。

我们要用优良的环境凝聚创新人才。环境好,则人才聚、事业兴;环境不好,则人才散、事业衰。全社会要大力弘扬新时代的“工匠精神”,营造尊重创新人才、崇尚专业的社会氛围,树立“人才是第一生产力”的观念,畅通人才流动渠道,打破户籍、地域、年龄的限制,确保优秀人才引得进、留得住。同时要加强对创新成果保护工作,让创新人才的合法利益不会轻易受损。政府部门要完善知识产权保护制度,制定文化创意成果保护办法,防控知识产权风险;扫除提升科技创新能力的障碍,为科技成果转化建立合理的激励机制,为人才创新创业提供有力支撑。(本报见习记者高雅丽整理)

中外合作研究揭示精神疾病发生调控机制

本报讯(见习记者程唯珈)近日,中国科学院动物研究所、美国埃默里大学医学院、中国科学院干细胞与再生医学创新研究院、中国科学院大学、美国圣裘德儿童研究医院、东南大学等机构合作,首次提供了miR-137缺失导致精神疾病的在体实验证据,进一步揭示miR-137缺失类疾病的精神疾病的分子调控机制。该研究日前在线发表于《自然-神经科学》。

近年来多项独立的全基因组关联分析研究发现,染色体上miR-137基因座与精神分裂症的发生密切相关,但miR-137缺失对

个体精神活动是否有影响、有何影响、怎样影响等亟待解答的科学问题尚未攻破。

研究人员构建了miR-137全身敲除小鼠以及神经系统特异敲除小鼠模型。实验发现,miR-137全身敲除或神经系统特异敲除的纯合子小鼠在出生后数周内即死亡,杂合子的miR-137敲除小鼠可以存活至成年。细胞水平检测发现,miR-137部分缺失会造成小鼠突触修剪、突触可塑性、突触蛋白表达等方面表型异常。

研究还发现,杂合子的miR-137敲除小鼠

表现出明显的精神障碍,如刻板重复行为、社交能力下降、社交偏好受损、学习记忆功能缺陷等。研究人员进一步鉴定出miR-137的一个关键靶基因Pde10a,通过给小鼠注射Pde10a特异性抑制剂或者短双链RNA病毒,杂合子的miR-137敲除小鼠的刻板重复行为、社交能力、学习记忆功能得到了很好的改善。

这些发现显示,Pde10a抑制剂有可能成为miR-137缺失类疾病的精神疾病的潜在药物。

相关论文信息:

DOI:10.1038/s41593-018-0261-7

中美超算“你追我赶” 中国优势可圈可点

■新华社记者 周舟

新一期全球超级计算机500强榜单11月12日在美国达拉斯发布。与半年前的榜单相比,全球格局变化不大,美国在最快超算上领跑,中国在数量上继续增长,而且能效也有所提升。从近几年的情况看,中美超算“你追我赶”的态势将持续下去。

中美超算“你追我赶”

始于1993年的全球超算500强榜单由国际组织“TOP500”编制,每半年发布一期,是给全球已安装的超级计算机排座次的知名榜单。

2018年11月,经过技术升级的中国“天河一号”曾登上榜首,但此后被日本超算赶超。2013年6月,“天河二号”从美国超算“泰坦”手中夺得榜首位置,并在此后3年“六连冠”,直至2016年6月被中国“神威·太湖之光”取代。今年6月,美国超算“顶点”超越“四连冠”的“神威·太湖之光”登顶。

在最新公布的榜单中“顶点”扩大了领先优势,其处理器数量从228万多个增加到近240万个,浮点运算速度从半年前的每秒12.23亿亿次提升至每秒14.35亿亿次。“神威·太湖之光”的数据未发生变化,浮点运算速度依然为每秒9.3亿亿次,被上期排名第二的美国“山脊”超越。

“顶点”和“山脊”都由美国能源部下属实验室开发,架构相似,但超越“神威·太湖之光”成为第二名的“山脊”,其处理器数量维持在157

万余个没有增加,而浮点运算速度则由7.16亿亿次提升到9.46亿亿次。

美国超级计算机专家、田纳西大学教授杰克·唐加拉对记者说,这是由于“山脊”代码得到优化,重新运行后实现了更优秀的性能。相比之下,“神威·太湖之光”使用了近1065万个自主研发的“申威”芯片,可见单个芯片性能尚存在一定差距。

最新榜单第四到第十名依次为:中国“天河二号”、瑞士“代恩特峰”、美国“三一”、日本“人工智能桥接云基础设施”、德国“超级MUC-NG”及美国“泰坦”和“红杉”。

中国上榜超算增加

榜单显示,中国上榜的超算数量继续快速增长,从半年前的206台增加到227台,已占500强中的45%以上。在美国安装的超算数量则下降至109台,创历史新低。唐加拉认为,中国上榜超算数量快速增长是最大的优势。但在总运算能力上,美国占比38%,中国占比31%,表明美国超算的平均运算能力更强。

另一个值得关注的趋势是,中国超算制造商在国际舞台上扮演日益重要的角色,十大超算生产商中有4家中国企业。联想公司自半年前成为全球头号超算制造商以来,制造的超算数量持续增长到140台。另外,浪潮和中科曙光分列亚军和季军,分别是84台和57台。华为制造14台,位列第八。

首次跻身超算十强的德国“超级MUC-

NG”就由联想公司制造。联想公司称,这台安装在莱布尼茨超算中心的超算采用了联想开发的水冷技术,比气冷技术节电45%。该超算用于天体物理学、流体动力学和生命科学等研究的同时,减少了碳排放和运行总成本。

中国超算走向“绿色”

近年来,超算更加强调绿色节能,中国的进步也可圈可点。两台由中科曙光开发的超算进入了按能效排名的“绿色超算500强”前10名。

2015年底到2016年底,中国超算曾三次进入“绿色超算”十强,此后该排名一直由日本、美国、瑞士等国占据。最新公布的榜单中,排名第一的是日本的“菅浦系统B”,中科曙光的HKVDP系统和“先进计算系统Pre-E”分列第六和第十名。

中美两国在超级计算机领域“你追我赶”的形势仍在继续。唐加拉认为,非量子计算框架下的超级计算机算力仍有增长潜力,“并没有受到限制,我们还在不断升级”。

超级计算机的“下一顶皇冠”将是E级超算,即每秒可进行百亿亿次运算的超级计算机。要实现这一目标,超算系统规模、扩展性、成本、能耗、可靠性等方面均面临挑战。据有关人士介绍,中科曙光本周将在达拉斯举办的超算大会上推出新产品,为实现E级超算奠定基础。今年5月在天津举办的第二届世界智能大会上,中国超算天津中心也展示了新一代E级超算“天河三号”原型机。