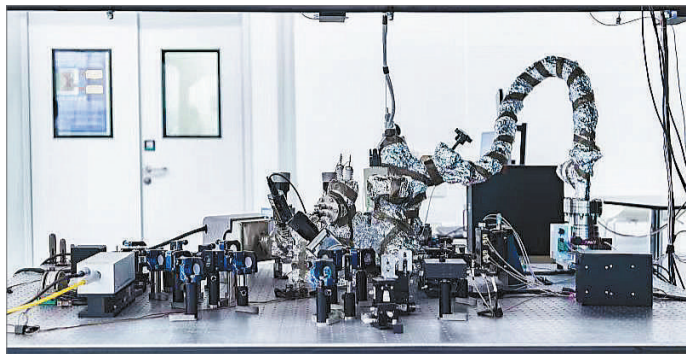




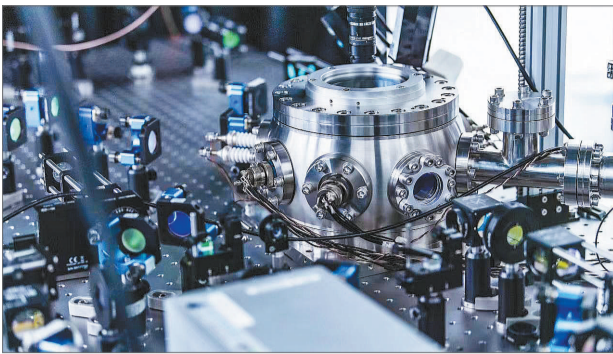
零距离

追寻力的极限

走近新一代极弱力测量科学装置



新一代基于光动量效应的极弱力测量科学装置。



之江实验室供图

新一代基于光动量效应的极弱力测量科学装置(局部)。

之江实验室供图

而更精密的力学测量装置和实验反过来又可以去检验更深层的理论。

18世纪,英国物理学家卡文迪许利用机械式扭秤实现了 10^{-11} N的测量精度,完成了对牛顿万有引力定律的验证,推动了经典力学在近300年内对科学发展的指导。20世纪七八十年代,原子力显微镜、液体光镊等发明,将力测量能力提升到了 10^{-12} N量级,可以实现DNA、蛋白质的解折叠与折叠,分子间化学键断裂过程的力学探测,提升了人类在单分子层面对材料、生物、化学等的认知。

当前世界科学界最前沿的几个问题,都离不开对力的研究。例如,基于大量天文运行数据,理论物理学家和天文学家们指出,在宇宙空间中充斥着大量看不见、摸不着的暗物质、暗能量,对暗物质、暗能量的探测和检验是宇宙物理学的重要命题。提升力精密测量的能力,能为人类不断探索科学规律、认知客观世界提供有力的科研利器。高晓文介绍,希望我们研制的极弱力测量科学装置及相关核心技术,能够在相关领域得到应用,为重大科学问题研究作出贡献。

门捷列夫曾经说过,科学始于测量。没有测量,便没有科学。现代科学既是实验科学,也是测量科学,是理论和实验相互促进相互发展的产物,前沿理论指引科学实验的方向,催生更精密的力学测量装置,

搭乘电梯到达地下,穿上洁净服,戴上激光防护眼镜,穿过一条长长的走廊,记者进入开阔的地下实验室。这里看起来和一般的实验室区别不大,一些年轻的科研人员在电脑前监测数据。光学平台上的实验装置,体积也并不庞大,只是实验装置上方多了些遮光设备。

科研人员告诉中青报 中青网记者,这里是在地下17米的深处。为了达到科学实验的环境要求,实验装置连同光学平台要单独放置在独立隔振基座上,隔振基座直接构建在地下基岩上,这样的设计为精密测量实验提供了理想的隔振条件。

之江实验室量子传感研究中心最早的员工之一、年轻的副研究员傅振海介绍了装置的工作原理。利用高聚焦激光束,将一个纳米小球悬浮在真空腔中,通过光学干涉等技术,观察小球轨迹的变化,来测量小球受力的大小。

事实上,哪怕极其轻微的震动,都会让纳米小球的位置发生巨大变化。科研人员透露,因为这项科学研究,原本要通过之江实验室的地铁,在设计阶段就绕了一个大弯,被安排到离之江实验室几公里外的地方。

不仅如此,为了尽可能避开环境干扰,多数实验都要等到夜深人静时才开始。项目组一位科研人员的女朋友,通常在下班后从市区赶到之江实验室,两人趁

食堂收摊前一起简单吃个晚饭;晚饭过后让女朋友在办公室等,而科研人员跑去地下17米深处做实验。幸好,这个故事有一个美满的结尾,两人最后喜结连理。

取得世界领先的技术指标令人欣喜,这背后是实验室条件建设团队和我们科研伙伴们共同努力的结果。高晓文回忆,他和傅振海第一次抓到纳米小球是在一个塑料瓶里。

团队刚刚组建的时候,实验设备、环境还很简陋,当时只有一个激光器和两个镜子,他们尝试去捕获小球,但怎么也抓不起来,他们分析是缺少一个相对稳定的气流环境。灵机一动,他们用空的矿泉水瓶做了一个腔,尝试在矿泉水瓶中释放纳米小球,最后竟然真的成功抓到了小球。

高晓文说,那是第一次抓到小球,当天晚上我们就去聚餐了,万里长征迈出了第一步。而为了将纳米尺寸的小球高效稳定地悬浮在超高真空光腔中,项目组长李翠红副研究员和同事一起找遍国内外小样品种,探索小球的制备技术,构建小球知识库,目前已成功实现接近100%的纳米球真空成功捕获率。

优质的实验环境直接提升了我们的研究效率,之江实验室在智能计算和人工智能领域的科研优势,帮助我们构建了独具特色的传感单元预处理工艺、捕获表征

算法和单电荷精度调节手段,并最终形成了极弱力测量特色技术群,具备了支撑科学研究、产业应用等多方面的技术能力。高晓文表示。

高原造峰 和大兵团作战

在量子研究领域,目前主要有量子传感、量子通信、量子计算三个研究方向。2019年7月,基于光动量效应的极弱力测量科学装置,作为之江实验室第一批重大科学装置立项建设,之江实验室由此开启量子传感方向的探索。

装置立项之初,之江实验室便快速聚集了领域内优势科研机构共同参与研究和建设,高晓文、傅振海、李翠红等人由此从各个高校和科研院所汇聚到之江实验室。

我在浙江大学读博期间,跟随导师开始了极弱力测量装置的前期研究,并搭建了最初的实验装置原型。之江实验室启动装置建设项目后,我就和团队一起加入之江,与该研究领域的顶尖科学家们一起,共同冲击更高的极弱力测量目标。高晓文说。

这样的之江速度,得益于实验室主任朱世强一直倡导的高原造峰创新模式和 大兵团作战 科研组织模式。短短3年,高晓文和团队伙伴们日夜攻关,突破了多项核心技术,装置的核心性能指标也实现了三级跳,达到了国际领先水平。

我们已经建立了一支极具战斗力的研究团队,年轻人在科研实战中快速成长,已经具备了支撑科学研究、产业应用等多方面的能力。高晓文说。

在高晓文看来,此次成功研制新一代极弱力测量科学装置是团队迈向更广阔科研领域的基石,更多高水平科研成果正在等待他们去收获。据了解,项目组目前已经借助新一代极弱力测量科学装置,陆续启动关于非牛顿力、卡西米尔力、弱力计量、宏观量子态、微热力学、高频引力波等前沿科学领域的研究工作。

走进科学

无人区

青年

中青报 中青网记者 张渺
通讯员 任雪皎

希望大家在培训后,都拥有鹰一样的眼光、狼一样的精神、熊一样的胆量、豹一样的速度!只有与历史同步伐,与时代共命运的人,才能赢得光明的未来。身为中国航天科工三院第一期青马学员,杜云飞清楚记得院党委领导在开班式上的殷殷嘱托。

年轻的冬奥会特种火炬团队成功打破水火不容的传说,抗过载惯导系统研制团队的青春脸庞面壁十年终破壁,猎鹰 无人机团队潜心研制最终首飞成功。近年来,中国航天科工三院全面启动青年马克思主义者培训工程,该院青年交出了汇聚时代之美的青春答卷。

导师讲堂、百名青年精英上讲堂、青年微讲堂、读书会、周五团委书记学习沙龙日等活动陆续展开,耄耋之龄的瑞端松院士缓步走进三院青年 总师讲堂,讲述他和三院的不解情缘。

青年科技工作者协会、青年助理 等青字号品牌活动,帮助一支支覆盖面广的青年骨干人才队伍在实践中锻炼被起来。5年中,三院先后有8个青年集体和6名青年个人,获得国家及中央企业团工委等省部级以上表彰。

我的创意是人工智能方面的。我有一个先进材料方面的点子。我有一个工艺创新方面的想法。我的思路是建立一套创新评价体系。在三院青年科技工作者协会会员招募面试现场,三院最具活力、最有想法、最具创新潜力的一批青年聚集在这里。

航天三院团委创立青年科技工作者协会,设立青年创新 金桥计划,通过实施 金桥项目,每年固定提供1000万元经费用于支持青年开展创新创意研究,强化青年骨干实践培养和过程历练。引导青年出思想、出成果,这是协会成立的初衷。

我们有很多接地气的创新项目,可是苦于申报渠道和经费支持太少,有的真的就被 扼杀 在摇篮里了,这次成立青科协专业组,还给予专项经费支持,我果断报了名。中国航天科工三院青科协会员孙立志在一次专业组交流会上说。

在组织的鼓励下,这些年轻人勇敢走进 无人区 试水破冰,努力打造原创技术策源地。5年来,协会共支持立项四批次384个项目,其中重点项目127个,共形成专利、报告、论文、原理样机等创新成果652项,多项课题获上级创新课题支持。创新的星星之火已然形成燎原之势。

中央企业青年生逢其时,定当不负其时,担起强国一代的神圣使命,用行动表达感恩,用创新展示力量,用使命扛起责任,为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献青春和力量。中央企业团工委书记姚焱在调研三院时说。

根据统计,航天三院35岁以下青年超过50%,部分单位甚至超过85%。青年在各岗位上,先后完成了质量知识图谱、光纤陀螺信号处理电路芯片集成化等重点项目的开发和运用。

院士专家解读新型算力基础设施与发展

没有算力保障 元宇宙将是海市蜃楼

有关东数西算,中国信通院提出的释义是:通过构建数据中心和网络协同、融合的新型算力网络,将东部算力需求有序引导到西部地区,优化数据中心布局,促进东西联动,实现算力的高效调度和使用,全面赋能经济发展。

中国工程院院士郑纬民表示,目前,我国基础设施建设方面还有薄弱环节。东数西算 是很好的一件事,但要真正做起来,还需要想办法实现高带宽、低延迟,建设一条真正的数据高速公路。他同时提醒,在数据及时传送等方面,还有很多问题亟待解决。

北京应用物理与计算数学研究所研究员袁国兴也认为,当前支持复杂计算应用的算力挑战仍然很大,应让不同类型的计算中心解决不同的应用问题。

在如今大数据战略之下,全国的算力已经形成格局,现在是把现有格局进行优化,形成全国一体化的局面。国家信息中心信息化和产业发展部主任单志广介绍,东数西算 目前只是概念提出期,未来还

要做非常细的业务梳理。

在他看来,一体化大数据中心的布局,实际上是 给所有地方的未来算力应用,做了供给侧的调整。京津冀地区的枢纽节点,是在张家口而不是北京,长三角节点在芜湖,粤港澳大湾区的节点是在韶关 等等。

未来,经济发展对算力的需求将会越来越大,算力基础设施将是未来整个数字社会、数字中国最重要的底座和保障之一,没有算力,其他都是海市蜃楼。单志广希望,真正把把这些概念产业连接起来,真正把权威观点向政府部门和产业界输出,来实现更好的引领作用。

针对算力新基建呈现的挑战与实践,中国科学院计算技术研究所研究员张云泉认为,算力的发展已经有商业模式,算力已经是数字经济的重要组成部分。算力和电力一样,需要有标准。

张云泉介绍,各地都在纷纷建设智算中心,但也带来一些问题,各个智算中心的算力标准,包括性能测量、测试标准都有差异,同样价格的算力差别非常大,市场比较

混乱。他呼吁,建立智能计算的评测标准,良性发展,给用户比较标准的保障。

在他看来,随着数字时代的发展,人们在 智能化数字空间 中有随地接入、随时访问算力的需求,而算力若像电力一样方便取用,关键需要统一标准和实现智能化调度,构建起 算力插座,这需要底层硬件的通用性和软件栈的打通,解决算力接入、调度、智能化匹配等难题。

如何通过 东数西算 节能降耗,如何个人化算力,如何建立算力网络做一体化调度,怎么进行算力交易,这里面有很多问题都还没有解决,需要研讨。随着它的应用不断发展,会产生更多的问题。张云泉说。

算力与生态、耗能的关系,也引起专家们热议。单志广认为,目前数据中心能耗总量偏小,只占全国能耗的2%左右,但是增速很快,近几年的能耗增速是61%,在各类型的产业增速里是最高的。提升绿色发展意识,也将成为未来数据中心建设运营的重点。

当天发布的白皮书指出,目前我国仅

有41%的数据中心PUE(电能利用率)在1.4以下,按照东数西算 的相关规划,国家和地方持续出台一系列政策限制其PUE值,要求东部地区不超过1.25,西部地区不超过1.2。

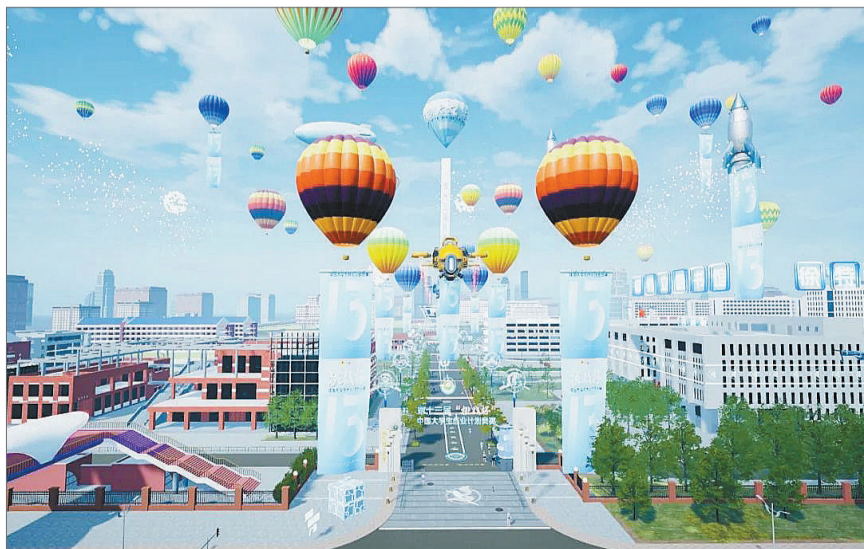
面对如此严格PUE限制,液冷等技术正成为众多新建数据中心选择。白皮书提到,如曙光相变液冷技术,可让数据中心PUE最低降至1.04,实现全地域全年自然冷却,节约电与水的使用。

单志广介绍,数据中心高能耗是其显著特征,作为 东数西算 工程重要算力基础设施,液体冷却、清洁能源、余热回收等绿色低碳技术应加大推广利用。而液冷技术中国处于国际领先地位,效率可比传统的风冷提高1000到3000倍,所以应该说液冷是未来重大的发展趋势。

未来,元宇宙如果真正实现产业化,对算力的需求包括对节能减排的要求会更高。信息化、数字化发展和绿色化要同步发展、相互促进,也要相互制约。单志广说。

北理工师生搭建数字校园

骑上空中飞艇 畅游虚拟世界



挑战杯 元宇宙 大型沉浸式数字交互空间1:1还原数字校园。

北京理工大学供图

动。关正说。这么庞大的数据量,是不是对设备的要求很高,小小的手机会不会带不起来?这个问题不用担心,我们这个项目最大的优势就是低成本使用,不需要很高

的访问成本,用户只需要扫一个二维码就可以进入,所有的渲染成本都是在云端分析进行的。团队成员、北京理工大学博士生黄可翔告诉中青报 中青网记者,通过云端渲染技术,用户通过手机就可以体验 万元显卡 才有的沉浸式体验。

除此之外,关正表示,这一元宇宙空间还搭建了涵盖挑战杯2000支参赛队的虚拟展台,除了作品视频、作品展板,还有一些精彩的作品与原理模型。此外,元宇宙支撑1万名参赛者同时在线浏览校园、观赏作品、观看直播。

大学校园的三维内容建模是一个大工程,关正表示,在制作前期,团队就对北京理工大学良乡校区进行实地勘测取材,从素材中提取地形数据生成高度图后,导入引擎中进行基本地形的构建,后续在地形的基础上制作植被、建筑、公共设施等元素。场景板块总面积达420万平方米,美术资源等数字资产包括:建筑160余栋、植被50余种、音乐72段、氛围元素(烟花、数字彩带、空飘标语等)约30余种。构建数字人角色6个、角色动画6种。除了还原大学校园之外,团队师生还搭建了一个 挑战杯世界。

这是一个由参赛作品展位构建的电子芯片形态的虚拟世界。在这个虚拟世界里,用户可看到来自2600多支队伍的5000余件作品的海报、视频、展品成果及原理模型等。用户可通过兴趣点选择快速移动到具体参赛队展台进行学习、浏览与互动。

对负责视觉艺术的团队师生来说,这

一项目不仅是一次跨专业的学术碰撞,而且是一场 脑洞大开 的探索。

北京理工大学设计与艺术学院教师吴羽琛表示,通过这一项目,我们的前端设计团队和后端计算机团队有了一次非常好的锻炼机会。我们的碰撞 时常发生,因为我们的设计可能是天马行空的,但对于计算机团队,他们需要框架和逻辑,这让双方都学习到了很多。

我们的同学大多是学工业设计的,但在数字时代来临之后,同学们要有 大设计的理念。在这个项目里,我们让同学们不局限于专业本身,充分表达对校园的理解和热爱。在数字世界里建造同学们最熟悉不过的校园,让他们充分发挥想象力与实践力,不少同学表示,这是一项既让人激动又骄傲的事。北京理工大学设计与艺术学院教授姜可说。

北京理工大学副校长庞忠平表示,这一突破实现了四个全国第一:第一次通过大型沉浸式数字交互空间举办超大规模线上活动;第一次推出大型沉浸式数字校园;第一次构建可视化的大学生创新创业成果库;第一次实现数字人与大学生参赛者同屏参与、同台竞技,也是我国元宇宙技术在教育领域的一次大规模应用。

中青报 中青网记者 张渺

作为数字经济时代新生产力的代表,算力是如今最热门的概念之一。今年2月启动的 东数西算 世纪工程还需要足够长的时间发挥效果,但其影响已经初步展现。为了搭建这条数据的高速通道,大量数据中心响应号召,前往西部进行建设。在这一时代背景之下,新型算力基础设施会有怎样的发展,将面临哪些新的挑战?

在前不久举行的 东数西算 下新型算力基础设施与发展研讨会上,多位院士专家和算力领域相关研究者共同发布了《东数西算新型算力基础设施发展白皮书》并探讨了未来新型算力基础设施发展之道。

东数西算是当前发挥我们国家算力的一个非常重要的新事物。中国科学院院士陈润生说,如何把大量的东部所需要解决的计算问题,放在有资源、有很好环境条件的西部来完成计算,这带来很多需要解决的问题。

科学大爆炸

中青报 中青网记者 叶雨婷

变身数字人物,畅游虚拟世界,骑上空中飞艇,俯瞰校园美景,这不是科幻电影。近日,北京理工大学发布 挑战杯 元宇宙 大型沉浸式数字交互空间,该校师生把大学校园建在了元宇宙里。

这一数字交互空间由北京理工大学计算机学院数字表演与仿真技术北京市重点实验室研发,北京理工大学设计与艺术学院科研团队负责视觉设计。此前,这一团队曾为2008年北京奥运会、国庆70周年庆祝活动、2022年北京冬奥会等提供支持和保障。

北京理工大学数字表演与仿真技术北京市重点实验室博士后关正表示,挑战杯 元宇宙 大型沉浸式数字交互空间包含北京理工大学良乡校区数字校园、挑战杯世界(虚拟展厅)、挑战杯元宇宙等场景。

数字校园1:1还原了北京理工大学良乡校区和相关数字资产。数字校园总面积达5平方公里,包括徐特立图书馆、行政楼、广场等地标。用户可以在虚拟空间内与挑战杯氛围元素互动,也可参与热气球观光、校史浏览、自行车骑行等活