

# 科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY  
www.stdaily.com 国内统一刊号 CN11-0078 代号 1-97

总第 11719 期 今日 8 版  
2020 年 6 月 22 日 星期一

## 超冷原子量子计算与量子模拟领域获重大突破

### 最新发现与创新

科技日报(记者吴长锋)记者从中国科学技术大学获悉,该校潘建伟、苑震生等在理论上提出并实验实现原子深度冷却新机制的基础上,在光晶格中首次实现了 1250 对原子高保真度纠缠态的同步制备,为基于超冷原子光晶格的规模化量子计算与模拟奠定了基础。近日,国际学术期刊《科学》杂志以“首发”形式在线发布了该研究成果,审稿人给与高度评价。

量子纠缠是量子计算的核心资源,量子计算的能力将随纠缠比特数目的增长呈指数

增长。因此,高品质纠缠态的同步制备是实现大规模量子计算的首要条件。但是,受限于纠缠态的品质和量子逻辑门的操控精度,目前人们所能制备的最大纠缠态距离实用化的量子计算和模拟所需的纠缠比特数和保真度还有很大差距。

光晶格超冷原子比特和超冷比特具备良好的可扩展性和高精度的量子操控性,是最有可能率先实现规模化量子纠缠的系统。研究团队首次提出了使用交错式晶格结构处在绝缘态的冷原子浸泡到超流态中的新制冷机制,通过绝缘态和超流态之间高效率的原子和熵的交换,使系统中的热量主要以超流态低能激发的形式存储,再用精确的调控手段将超

流态移除,从而获得低熵的完美填充晶格。该实验实现了这一制冷过程,制冷后使系统的熵降低了 65 倍,达到了创纪录的低熵,使得晶格中原子填充率大幅提高到 99.9% 以上。在此基础上,他们开发了两原子比特高保真度纠缠态,获得了纠缠保真度为 99.3% 的 1250 对纠缠原子。

在此基础上,研究团队将通过连接多对纠缠原子的方法,制备几十到上百个原子比特的纠缠态,用以开展单量子计算和复杂强关联多体系统量子模拟研究。同时,该工作中的新制冷技术将有助于对超冷费米子系统的深度冷却,使得系统达到模拟高温超导物理机制的苛刻温区。该研究成果将极大推动量子计算和模拟领域的发展。

## 记者现场探访——

# 移动 P3 实验室里如何进行核酸检测

### 聚焦科技抗疫一线

本报记者 付丽丽 周维海

早上 6 点多,北京市丰台区疾控中心,中国疾病预防控制中心(以下简称中国疾控中心)传染病预防控制所助理研究员杨晓雯和同事准备进入移动 P3 实验室,开始一天的新冠病毒核酸检测工作。

杨晓雯早已习惯了这些工作。从武汉到牡丹江,再到吉林、北京,新冠肺炎疫情发生以来,她和同事们跟随移动 P3 实验室跨越半个中国,驰援各地、护佑众生。

移动 P3 实验室究竟长啥样?工作人员在里面是如何操作的?很多人都充满了好奇。6 月 20 日,科技日报记者现场探访了中国疾控中心移动 P3 实验室,近距离接触、感受,为您揭开它神秘的面纱。

### 负压状态的实验室不让污染物外泄

移动 P3 实验室从外表看是白色的,个头很大,外形如同集装箱。

“车长 12.67 米,宽 2.5 米,面积大约有 30 平方米,就像一个小一居,分为缓冲区和核心操作区。”中国疾控中心移动 P3 实验室检测队副队长赵宏群向记者介绍。

车内配备了实验过程需要的各类先进仪器,如生物安全柜、核酸提取仪、封膜仪、小型离心机等等。“所以留给工作人员操作的空间非常小,12 平方米,一次可供 4 人操作。它的优势是可以移动,机动、灵活性强,哪里需要就可以开到哪里。”赵宏群说。

中国疾控中心传染病预防控制所副所长、移动 P3 实验室检测队队长阙枫介绍,P3 实验室是生物安全防护三级实验室的简称,

整个实验室完全密封,室内处于负压状态,从而使内部气体不会泄漏到外面造成污染。“我们通常用‘三流’来概括它,即人流、物流、气流单向流动,确保里面的污染物不会泄漏到外面造成污染,最大程度保证核心区操作人员的安全。”阙枫说。

### 进出一次实验室更换衣物及防护用品就需约一小时

杨晓雯和同事们先来到缓冲区,缓冲区分为两道。第一道缓冲区在一进车门的右侧,大约一平方米左右。在这里,她们要更换实验用内胆服和白大衣,更换实验用鞋,佩戴医用防护帽子和 N95 口罩,然后,进入负压的移动实验检测车缓冲区(第二道缓冲区),穿上生物安全 III 级实验用连体防护服,佩戴双层手套、防护鞋套、一次性隔离衣、护目镜或防护面屏,互相检查无误后进入移动实验室核心区进行实验。

这个过程大约需要 20—30 分钟,也就是说,做一次实验,她们进出更换实验衣物及防护用品就需要大约一个小时。

紧张的核酸检测工作就要开始了。

首先,样本接收工作人员将送至检测车的样本登记、检查后,将感染性样本转送至传递窗。“值得一提的是,传递窗的门是互锁装置,它不能同时打开的双重门,保证传递样本时带进去的空气被隔离在双重门中,使实验室外的环境不受污染。”杨晓雯解释。

然后,核心区工作人员将样本转至箱表面消毒后在核心操作区开箱,取出生物安全运输罐。将生物安全运输罐表面消毒后置于生物安全柜,在生物安全柜内把罐打开,表面消毒后将样本采样管取出,按照实验样本编号排序。取适量样本加入病毒核酸提取试剂盒中,利用核酸提取仪提取样本核酸。

(下转第四版)

## 时速六百公里高速磁浮试验样车成功试跑

科技日报北京 6 月 21 日电(记者矫阳)记者从中国中车获悉,21 日,由中车四方股份公司承担研制的时速 600 公里高速磁浮试验样车在上海同济大学磁浮试验线上成功试跑。这标志着我国高速磁浮研发取得重要新突破。

研制时速 600 公里高速磁浮交通系统,是科技部国家重点研发计划“先进轨道交通”重点专项课题。该项目由中国中车组织,中车四方股份公司技术负责,汇集国内高铁、磁浮领域优势资源,联合 30 余家企业、高校、科研院所共同攻关,目的是攻克高速磁浮核心技术,研制具有自主知识产权的时速 600 公里高速磁浮工程化系统,形成我国高速磁浮产业化能力。

自 2016 年 7 月项目启动以来,历经近 4 年的科技攻关,项目团队突破高速磁浮系列关键技术,成功研制了试验样车,经过地面调试和静态试验,此次车辆进入线路动态运行试验,首次试跑。

据高速磁浮课题负责人、中车四方股份公司副总工程师丁叁叁介绍,高速磁浮是包含车辆、牵引供电、运控通信、线路轨道四大系统在内的强耦合系统,通过样车线路试验,可以初步验证动态条件下高速磁浮各系统间的接口关系和耦合特性,为系统及核心部件关键性能的验证与优化提供支撑。

“在工况试验条件下,车辆悬浮导向稳定,运行状态良好,各项关键技术指标符合设计要求,达到设计预期。”丁叁叁表示。

此次试验样车成功试跑,实现了从静态到动态运行的突破,获取了大量关键数据,高速磁浮系统及核心部件的关键性能得到了初步验证,为后续高速磁浮工程样车的研制优化提供了重要的技术支持。

据介绍,目前高速磁浮项目研发进展顺利,在试验样车成功试跑的同时,5 辆编组工程样车的研制也在稳步推进中。按照计划,时速 600 公里高速磁浮工程样机系统预计在 2020 年底下线,将形成高速磁浮全套技术和工程化能力。未来,通过高速磁浮示范工程建设,进行时速 600 公里线路运行等相关工作,可以推动该技术的持续创新和产业化落地,拉动我国高端装备制造升级和战略新兴产业发展。

作为一种新兴高速交通模式,高速磁浮具有高速快捷、安全可靠、运力强、舒适准点、绿色环保、维护成本低等优点。它既可用于长途运输,又适用于中短途客运。

时速 600 公里高速磁浮填补了高铁和航空运输间的速度空白,可满足不同人群出行需求。

2019 年,高速磁浮作为前沿关键科技被列入国家《交通强国建设纲要》。时速

600 公里高速磁浮交通系统的研制,将成为我国交通的重要补充,对实现我国轨道交通技术的持续领跑具有重大而深远的意义。

## 探秘移动 P3 实验室

6 月 20 日,科技日报记者探访中国疾控中心移动 P3 实验室,近距离接触、感受,揭开它神秘的面纱。

右图 检验人员在移动 P3 实验室狭小空间里进行操作。

下图 移动 P3 实验室外形如同集装箱,面积大约 30 平方米。

本报记者 周维海摄



## 我首套小功率霍尔电推进系统完成在轨测试

科技日报北京 6 月 21 日电(记者付毅飞)记者 21 日从中国航天科技集团五院 502 所获悉,该所自主研发的国内首套小功率霍尔电推进系统,近日在银河航天(北京)科技有限公司首发星上在轨点火成功,标志着我国首次实现小功率霍尔电推进系统的在轨应用。

银河航天首发星于今年 1 月 16 日发射,其配备的小功率霍尔电推进系统,额定功率 215 瓦,额定推力 10 毫牛。6 月 15 日 21 时 44 分 37

秒,该系统首次在轨点火成功,截至 6 月 17 日共计在轨点火 8 次,累积点火时长超过 10000 秒。该系统直接面向小卫星应用,具备体积小、重量轻、应用灵活等特点,符合当前国际航天领域应用趋势。这也是国内电推进系统在商业卫星上的首次成功在轨应用。

据 502 所该项目负责人介绍,该电推进系统的研制攻克了高度集成化设计、轻量化高比冲霍尔电推进、轻量化高电压电源、高精度

微型化推进剂贮供等多项关键技术,仅用不到一年的时间便完成了产品从模样到飞行件的集成交付。其间,该所还通过理念创新和流程优化,打破了推进系统原有研制模式,包括推进系统集成与整星总装并行开展、出厂前完成氦气气质加注等,优化了发射场工作流程,缩短了研制周期,为小功率霍尔电推进系统的批量化生产探索了新途径。

据了解,电推进系统可实现人轨调整、大

范围轨道转移、长期轨道保持等功能,未来还将用于寿命末期的卫星主动离轨,避免产生太空垃圾。

小功率霍尔电推进系统具有广阔商业前景,国内外低轨卫星互联网星座项目均选用该种推进技术,低轨导航及低轨遥感等卫星任务也可利用该技术。此次成功在轨应用,将为我国低轨卫星星座快速部署奠定动力基础。

## 清澈如水,山东海域打出透明石油

本报记者 王延斌 通讯员 徐永国

近日,胜利海上油田北斜 394 井引起不小的轰动。

因为一瓶类似矿泉水的透明石油,人们的眼光被吸引了渤海湾南岸的山东海域。

北斜 394 井获得的不是一般的黑乎乎、黏糊糊的石油,而是无色、清澈、透明、含水为 0 的高纯度凝析油,业内一般称“白色石油”。

凝析油是从凝析气田或油田伴生天然

气凝析出来的液相组分,又称“天然气油”,可直接用作燃料,也是炼油工业的优质原料,通常为黄褐色。这种无色透明凝析油是中国石化胜利海上油田首次产出。

前期勘探开发实践证明,北斜 394 井所在埕岛东斜坡东营组油藏是一个富油条带,属于常规油藏,已探明石油地质储量超千万吨。

为进一步扩大该地区东营组的含油气范围,技术人员在此处部署了勘探开发一体化

井北斜 394 井。部署勘探开发一体化井是为了实现勘探开发效益最大化,利用近现有的采油平台剩余井槽实施探井,一旦钻探成功,钻遇好的油层,不需要经过弃井作业,也不需要再钻一口开发井,可由探井一步迈入生产井。这样既节约了勘探开发成本,又缩短了建产周期,加快储量发现向产能的快速转化。

北斜 394 井在东营组层位进行测试,日产天然气高达 22.5 万立方米,发现了凝析油

气藏,给勘探技术人员带来了巨大惊喜。该井 6 月 11 日自喷投产,日产油 42 吨,日产天然气 3.5 万立方米,采出的凝析油无色、透明、清澈如水。

这口井的勘探开发成功,进一步证实了埕岛油田东斜坡东营组油藏具有较大的勘探开发潜力,但是凝析油气藏的油气来源还需进一步验证。目前,井区带南、北方向正在加快产能建设方案部署研究,以力求取得更大勘探开发新发现。



“日环食”天文景观于 6 月 21 日“夏至日”下午在天宇上演。

上图 在西藏阿里拍摄的日环食。

新华社发(戴建峰摄)

左图 在四川省布拖县拍摄的日环食(多重曝光)。新华社记者 江宏景摄

下图 天文爱好者在天津科技馆通过专业设备观测日环食。

新华社记者 周润健摄

## 又一新型冠状病毒灭活疫苗进入 II 期临床试验

本报记者 赵汉斌

由中国医学科学院医学生物学研究所(以下简称医科院生物所)自主研发的新型冠状病毒灭活疫苗,6 月 20 日下午在云南省红河州进入 II 期临床试验。

“在目前全球疫情依然严峻复杂的形势下,我们数月的努力,为全球抗疫再次打了一剂强心针。”医科院生物所负责人向科技日报记者表示。

新冠肺炎疫情发生以来,曾成功研制我国首个 Sabin 株脊髓灰质炎灭活疫苗、肠道病毒 EV71 型灭活疫苗的医科院生物所,根据党

中央、国务院的总体部署,在中国医学科学院的领导下,又从容地承担疫情防控科研攻关任务,成立应急疫苗研发攻关组,在应急疫苗研发、动物模型建立、病毒溯源及传播机理研究等方面开展科研攻关。通过综合多学科力量加快科研攻关,在坚持科学性、确保安全性的基础上加快了疫苗研发进度。

今年 2 月初,医科院生物所即已启动病毒分离选育工作,并在细胞上进行适应传代培养,完成了疫苗生产毒种的筛选和鉴定,建立了三级种子库并通过了中国食品药品检定研究院的检定。利用“国家昆明高等级生物安全灵长类动物研究中心”的资源优势,初步建

立了用于疫苗安全性和保护效果评价的恒河猴动物模型。

3 月,旋即开展了 SARS-CoV-2 感染致病机制及免疫学研究,为疫苗研发奠定了坚实基础,确定了疫苗关键生产工艺体系以及质量控制的标准体系;完成了疫苗在非人灵长类动物体内的安全性、免疫原性及保护效果的评价。

科技日报记者了解到,5 月 13 日,医科院生物所收到了国家药品监督管理局下发的《药物临床试验批件》,批准开展 I/II 期临床试验。5 月 15 日,正式在四川大学华西第二医院启动 I 期临床研究,采用随机、

双盲、安慰剂对照的设计,根据试验方案逐步推进。截至目前,已完成近 200 例 18 至 59 岁健康成年人的入组,顺利完成 I 期临床试验。

6 月 20 日正式启动的 II 期首批人群临床研究,将对疫苗在健康人群中接种的免疫原性和安全性开展进一步评价,并确定免疫程序和免疫剂量。II 期临床研究由云南省疾病预防控制中心疫苗临床研究中心负责组织实施,在云南省弥勒市疾病预防控制中心和云南省个旧市疾病预防控制中心两个研究现场同步启动筛选入组工作。

(下转第四版)

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY



扫一扫 关注科技日报

本版责编: 胡兆珀 彭东  
本报微博: 新浪@科技日报  
电话:010 58884051  
传真:010 58884050