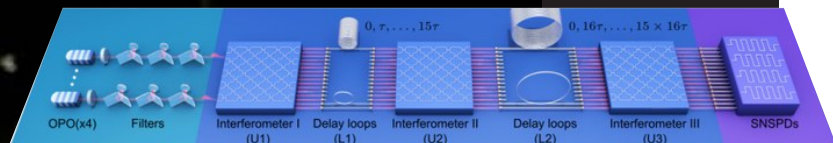


## 再破世界纪录 比超算快超过亿亿亿亿亿倍

目前世界上最快的超级计算机,求解特定数学问题约需10的42次方年。由中国科学家最新研制成功的“九章四号”量子计算原型机只需要25微秒,比超算快超过亿亿亿亿亿倍。中国科学技术大学潘建伟、陆朝阳、张强、刘乃乐等组成的研究团队联合国内多家科研单位,成功研制出1024个量子压缩态输入、8176模式的可编程量子计算原型机“九章四号”,首次操纵和探测高达3050个光子的量子态,再度刷新光量子信息技术世界纪录。国际知名学术期刊《自然》13日发表了该成果。

“九章四号”量子计算原型机示意图



“九章四号”量子计算原型机局部

什么是量子计算机?它和我们常用的电脑有什么区别?“九章四号”为何那么强?这次成果意味着啥?记者独家采访科研团队,带来权威解读。

问:啥叫量子计算机?

答:量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。与经典计算的普通比特不同,量子计算机用的量子比特不是只有“0”或“1”,而是可以同时处于“0”和“1”的叠加态。借助叠加态与纠缠态,量子计算能够在同一时间并行处理大量计算路径,在特定问题上实现指数级加速。

目前主流量子比特技术路线包括超导、离子阱、光量子及中性原子等。“九章四号”是光量子计算原型机,使用光子来编码量子比特,通过对光子的量子操控及测量来实现量子计算,是“九章”(2020年)、“九章二号”(2021年)、“九章三号”(2023年)量子计算原型机的再升级版。

问:1024个量子压缩态、8176模式、3050个光子是啥意思?

答:“1024个量子压缩态”可以通俗地理解为这台量子计算机运行时的“高能燃料”。在光量子计算中,压缩态光子具有极

其特殊的量子特性,是构建复杂量子纠缠的基础。

“8176模式”指的是光子在计算网络中可以穿梭的“路径”或“维度”的总数。你可以把这想象成一个有着8176个出口的超级三维立体迷宫,光子在里面进行极复杂的干涉游走。

“3050个光子”就是3000多个量子比特。此前,“九章三号”探测和操纵255个光子,“九章四号”提升了10倍多,意味着系统能够代表和处理的计算状态空间呈指数级增长,标志着人类操控微观量子世界的规模有了数量级的跨越。

问:“九章四号”最大的技术突破在哪?

答:光量子计算走向更大规模一直被一个名叫“光子损耗”的“拦路虎”阻挡;随着光学网络越来越大、越来越复杂,光子在里面极容易跑丢,从而大幅削弱计算能力。

此次最大的技术突破在于团队首创的“可编程时空混合编码”架构。过去如果要扩大规模,只能通过增加光学器件,导致设

备庞大且损耗极高。“九章四号”让光子在时间和空间两个维度上同时发生干涉,极大提升了整个网络的连通性,又兼顾控制了物理器件的规模,进而获得了对高达3050个光子的操纵和探测能力,带来算力的指数级提升。

问:这次成果意味着啥?

答:目前“九章”系列是极为强大的专用量子模拟机,它只擅长解决“高斯玻色取样”这样特定的数学问题。这个数学问题短期内可用于图像识别、图论计算等,长远还能生成玻色纠错码,是未来打造高稳定通用量子计算机的关键。“九章四号”在规模与低损耗的双重领先优势为构建“万亿量子模式的三维簇态”和未来的“容错光量子计算硬件”提供了可能,为未来的通用量子计算机奠定了坚实基础。实现通用量子计算机,需要操纵上百万个量子比特,同时也要具备纠错能力。这些都需要在现有量子计算原型机基础上不断迭代,慢慢实现。

据新华社

记者13日从中国科学院空间应用工程与技术中心了解到,随天舟十号上行太空的人类“人工胚胎”实验样本,已装置于中国空间站实验模块,目前实验进展顺利。

这是世界首次在太空开展的人类“人工胚胎”实验。

5月11日,包括“人工胚胎”在内的41项空间科学实验项目,随天舟十号货运飞船抵达空间站。当晚约10时,“人工胚胎”实验样本被在轨航天员装入空间站实验模块。

“目前实验进展非常顺利,预设好的自动化系统每天都会为它们更换新鲜的培养液。”“人工胚胎”空间科学实验项目负责人于乐谦介绍,他们将通过这项实验对关乎人类未来在太空长期驻留、生存、繁衍等问题展开前期研究。

人工胚胎,是用干细胞构建的与真正胚胎非常相似的一种结构。“那么,人类‘人

## 中国空间站首次 人类“人工胚胎”实验进展顺利



工胚胎’,就是以人类干细胞为原材料制备的。”于乐谦强调,“这不是真正的人类胚胎,不具备发育成为个体的能力,但可作为模型用于人类早期发育研究。”

据了解,“人工胚胎”实验样本包括两款模型,一种是放在子宫细胞上,一种是置于微流控芯片里,旨在了解太空微重力环境对人类胚胎早期发育的影响。与之完全相同的实验样本,也同步在地面实验室开展。

根据计划,人类“人工胚胎”在太空完成5天的实验周期后,实验样本将在轨冻存并择机下行,后续回到地面实验室进行天地对比分析。

“期待通过天地实验样本的发育比对,探索研究空间环境对人类胚胎早期发育的影响因子,解决人类在太空长期生存面临的风险和挑战。”于乐谦说。

据新华社