

# 硅基三量子位系统内纠错首次演示

## 为实现实用型量子计算机奠定基础

科技日报北京8月25日电(记者刘震)日本理化学研究所科学家在最新一期《自然》杂志撰文指出,他们首次在基于硅的三量子位量子计算系统内演示了纠错,朝着大规模量子计算迈出了重要一步,也为实现实用型量子计算机奠定了基础。

量子计算机在原理上拥有超快的并行计算能力,有望在密码破译、材料设计、药物分析等领域,提供比传统计算机更强的算力支持。

传统计算机与量子计算机的工作方式不同,传统计算机的基本数据单位为0或1,而量子计算机以量子位(0、1或这两者的叠加态)为计算基本单位。尽管量子计算机潜力很大,但其对环境噪声以及去相干等非常敏感,需要校正误差以允许它们执行精确计算。

鉴于此,科学家们面临的重要挑战之一是选择哪种系统充当“量子位”,不同候选系统优缺点不同。目前比较流行的系统包括超

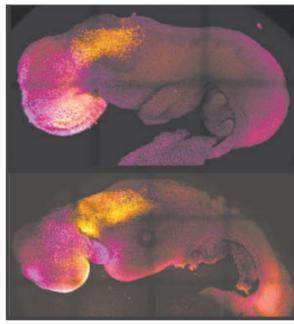
导和离子。科学家已经证明,这些系统可进行某种形式的误差校正,这使其能投入实际使用。

硅基量子技术的优势在于其可与目前的半导体技术兼容,但其缺乏纠错能力。研究人员此前已证明,他们能完全控制两个量子位,但这不足以进行纠错,因为纠错需要由三个及以上量子位组成的量子系统。

最新研究中,研究人员通过执行一个三量

子位 Toffoli 型量子门,展示了对三个量子位系统(目前最大的硅量子位系统之一)的完全控制,从而首次实现了对硅量子系统纠错。

研究人员表示,在硅量子点内执行量子纠错的想法约十年前提出,因此并非全新概念,材料、器件制造和测量技术领域的一系列进展使我们取得了成功。我们计划进一步扩大硅基量子计算系统的规模,以开展更深入的研究。



自然形成和合成胚胎对比图。  
图片来源:《自然》在线版

科技日报北京8月25日电(实习记者张佳欣)据英国《自然》杂志25日发表的一篇文章,包括美国加州理工学院、英国剑桥大学等机构在内的联合团队描述生成了一种干细胞来源的合成小鼠胚胎。这一胚胎模型复制了自然小鼠胚胎从受精到第8.5天的各个发育阶段,包括清晰脑区、一个神经管以及一个搏动的的心脏样结构的形成。此外,该模型能够复制自然小鼠胚胎中观察到的基因敲除结果。这一发现提出了一种可能——可使用此类模型理解调控发育早期阶段的因素,而无需使用实验动物。

胚胎干细胞能够在实验室形成胚胎样结构。但是这些模型无法完全模拟发育的所有阶段,例如,它们无法完全概括一个称为神经胚形成的过程(即神经管的形成,它最终会分化为脑和脊髓)。

研究人员此次在实验室里装配了干细胞来源的小鼠胚胎,组合使用了胚胎干细胞、滋养层干细胞和诱导胚外内胚层干细胞,所有细胞均来自小鼠。结果产生的ETiX 胚状体模型能够发育到神经胚形成之后,即相当于受精后8.5天的自然小鼠胚胎,并形成了所有脑区、一个神经管、一个搏动的心脏和一个肠管。

研究团队提到,模型能够通过自组织干细胞类型实现此结果,无需外部信号调节。在进一步实验中,团队成功展示了敲除 Pax6 基因(参与眼部和其他感觉器官的发育)的胚状体模型,导致的效果和自然 Pax6 敲除的小鼠胚胎相似。

研究人员总结说,ETiX 胚状体提供了一个有用的生理学胚胎发育模型,为研究发育和疾病机制提供了新机会。

如今的这项研究,已处于迄今为止在干细胞衍生模型中实现的最先进阶段,其关键进步是产生了相当于小鼠整个大脑的能力,特别是对脑前部区域的复制,一直是合成胚胎发育界的“王冠”。该方法的真正意义有两个,一个是帮助研究人员了解为什么有些胚胎会失败,另一些就会顺利发育;另一个则是未来如能在人类干细胞上也取得成功,就可用于指导合成器官的修复和开发,帮助到大量等待移植的患者挽救生命。

# 干细胞来源的合成小鼠胚胎生成

包括清晰脑区、神经管及搏动的心脏样结构



距地仅 100 光年远

## 新“超级地球”三成质量是水

科技日报北京8月25日电(记者刘震)加拿大、法国等国的科学家组成的国际团队在最新一期《天文学杂志》上撰文指出,他们新发现了一颗系外行星 TOI-1452 b,其质量约为地球质量的5倍,其中30%的质量为水,围绕距离地球约100光年的天龙座星座中的一颗小恒星旋转,可能是一颗完全被水覆盖的“海洋行星”。

最新研究负责人、蒙特利尔大学科学家查尔斯·卡迪欧表示,这颗系外行星的“块头”和“体重”比地球稍大,与其恒星的距离适中,这使其温度既不会太热也不会太冷,液态水能存在于其表面。

研究团队利用 SPIRou 偏振仪测量了该系统。SPIRou 是为加拿大—夏威夷望远镜开发的新型光谱偏振仪,主要用于探测系外行星,研究新形成的恒星与行星。测量表明,这颗行星的质量几乎是地球的5倍。

研究人员制造了具有高灵敏度且与 CMOS 制造方法兼容的绿色吸收透明有机光电探测器。他们将其中一个绿色有机光电探测器与带有红色和蓝色滤光片的硅光电二极管相结合,创建出有机—硅混合 RGB 成像传感器。

研究人员说,新的光电探测器表现出与传统硅光电二极管相当的探测能力。探测器表现出良好的色彩表现,在150°C以上的温度下稳定运行2小时,在85°C下运行30天,表现出了长期运行稳定性。

研究人员制造了具有高灵敏度且与 CMOS 制造方法兼容的绿色吸收透明有机光电探测器。他们将其中一个绿色有机光电探测器与带有红色和蓝色滤光片的硅光电二极管相结合,创建出有机—硅混合 RGB 成像传感器。

研究团队利用 SPIRou 偏振仪测量了该系统。SPIRou 是为加拿大—夏威夷望远镜开发的新型光谱偏振仪,主要用于探测系外行星,研究新形成的恒星与行星。测量表明,这颗行星的质量几乎是地球的5倍。

## 科技创新世界潮(174)

◎本报记者 刘震

智慧城市指使用相关技术和传感器收集数据以统筹资源管理的城市。技术包括人们已耳熟能详的人工智能和物联网等,以及5G、智能停车、区块链等方兴未艾的技术,美国《福布斯》双周刊网站在近期报道中描绘了未来智能城市建设的技术前景。

### 智能停车系统

智能停车系统为稀缺的城市地区停车管理问题提供可行性解决方案。这项创新将允许公民通过移动应用程序预订停车位,减少搜索停车位的时间,最大限度缓解城市的交通压力,减少碳足迹并节省燃料。

德国一家公司为解决停车难问题,发明了一款智能停车系统,该系统只占两个车位的空间,但可停放15辆车。该停车系统占用空间小,只需5天就能建好,一经推出就广受青睐。

### 节水技术

水资源短缺在2019年被世界经济论坛组织列为未来十年全球潜在风险最大的问题之一,水资源正在变成一种宝贵的稀缺资源。利用实时天气数据和物联网优化用水将成为主流。节约用水对于确保子孙后代用水至关重要,人类应该利用技术最大限度地节约用水。

有报告显示,预计到2030年,物联网解决方案将对用水量产生接近2300亿立方米的积极影响,大约35%的影响将来自于改进的智能(水)电网运行。

### 自动驾驶汽车

实现能自主运行的自动驾驶汽车将从根本上改变智慧城市的运作方式。有了自动驾驶汽车,智慧城市将在很多方面实现交通自动化,这将对人们获取食物、药品和其他必需品产生深远影响。

日本丰田公司的自动驾驶平台 e-Palette 采用纯电动驱动,搭载了自研的自动驾驶系统,其未来既可作为人们在城市中出行的载具,也可搭配不同的内饰组件成为具有快递、餐饮、娱乐等功能的移动商业空间。

### 智慧城市使用的

相关技术包括人们已熟悉的人工智能和物联网等,以及5G、智能停车、区块链等方兴未艾的技术。这些技术能让人更容易获得高效的服务,降低公民的碳足迹和生活成本,更好地保护环境并提高生活质量。

图片来源:美国《福布斯》双周刊网站



### 智能交通管理系统

智能交通管理系统将创造更安全、更宜居的城市。利用基于云的软件可减少交通系统和应急人员之间的操作壁垒,集成一体化指挥中心,并借助智能传感器缩短应急响应时间,更高效地挽救生命。

西班牙巴塞罗那的智能交通信号灯网络,会与其它设施一起,为紧急服务提供“绿灯”路线,使救护车和消防车等车辆能更快地提供紧急援助。

### 智能环境管理

智能环境管理依赖于人工智能和由数据分析驱动的具有创新性的气候和地理空间技术,它们有可能改善人们对气候变化的反应并提升智慧城市的整体环境质量。

美国纽约州的“新一代水资源管理计划”,在哈德森河全程安装传感器。这些传感器将河流的物理、化学、生物数据,通过网络实时传递到后台的计算中心区。数据像流水一样不间断地生成,不间断地被处理,并与历史数据进行对比,以恢复并保持其清澈的水质和优美的环境。

### 网状网实现的互联

随着物联网的迅猛发展,技术人员

正在测试新的网络架构,以处理连接设备数量增加所必然带来的数据量激增,其中一种方法就是越来越受到关注的网状网。

在纽约等城市,网状网使所有人都可联网。整个城市的建筑物“变身”为一系列相互连接的路由器节点以及互联网交换点,高度安全且分散,这些系统可在更广泛的互联网基础设施出现故障时保持通信。

### 5G

5G技术规范要求速度至少要比当前4G网络快10倍,并具有更低的延迟,更低的功耗以及能处理来自单个无线设备的更多连接的能力。

安永会计师事务所发现,英国56%的企业计划在3年内投资5G。5G不仅是一种新的无线标准,它还可能改变通信的未来,促进下一代增强现实和虚拟现实以及元宇宙的快速发展,使人们的数字生活更加丰富、更加互联且协作能力更强。

### 污染与噪声控制技术

今天,人们越来越关注糟糕的空气质量对人类健康造成的严重影响,控制并减少污染和噪音的创新工具值得特别关注。超大城市开始饱受烟雾的困扰,但智慧城

中使用的成像模块和光电传感器的主要组件。

大多数有机材料不适合大规模生产,因为它们不能承受用于后处理的高温,或者在中等温度下长期使用会变得不稳定。为了克服这一挑战,研究人员专注于修改光电探测器的缓冲层,以提高稳定性、效率和探测能力。

研究人员引入了浴铜素混合缓冲层作为电子传输层,这为有机光电探测器提供了卓越的特性,包括更高的效率和极低的暗电流,从而降低了噪音。该光电探测器可放置在带有红色和蓝色滤光片的硅光电二极管上,以

# 可量产高灵敏有机光电探测器出现

## 在医疗传感器、指纹识别等领域应用广泛

科技日报北京8月25日电(记者张梦然)韩国研究人员开发出一种吸收绿光的透明有机光电探测器,该探测器具有高灵敏度并与CMOS制造方法兼容。将这些新的光电探测器整合到有机硅混合图像传感器中,或有助于开发基于光的心率监测、指纹识别和检测附近物体存在的设备。研究成果近日发表在《光学》杂志上。

当今的大多数成像传感器都是基于CMOS技术将光信号转换为电信号的无机光电探测器。例如,由有机材料制成的光电探测器虽具高灵敏度,但制造高性能有机光电

探测器很困难。

研究人员称,要将有机光电探测器集成到大规模生产的CMOS图像传感器中,需要有机光吸收器,这种吸收器易于大规模制造,且可实现生动的图像识别,并在黑暗中以高帧速率产生清晰的图像。为此,他们开发了可满足这些要求的高灵敏绿色透明有机光电二极管。

由于引入了混合有机缓冲层,这些图像传感器中使用的绿色选择性吸光有机层大大减少了不同颜色像素之间的串扰。这种新设计可让高性能有机光电二极管成为各种应用

# 本世纪末破纪录热浪将更普遍

科技日报北京8月25日电(记者张梦然)美国华盛顿大学和哈佛大学的新研究表明,到本世纪末全球范围内的一系列热浪影响,具体取决于未来温室气体的排放量。该研究25日发表在开放获取期刊《通讯·自然和环境》上。

研究人员称,最近夏天破纪录的高温事件将在北美和欧洲等地变得更加普遍。对于靠近赤道的许多地方来说,到2100年,即使人类开始限制排放,半年多的时间在户外工作也将是一个挑战。研究显示了2100年的各种

可能情景,现在作出的排放选择对于创造宜居的未来仍然很重要。

该研究着眼于空气温度和湿度的组合,称为“热量指数”,用于衡量对人体的影响。美国国家气象局将“危险”热指数定义为39.4°C。“极其危险”的高温指数是51°C,在任何时间都被认为对人类不安全。

研究发现,即使各国成功实现了《巴黎协定》将升温控制在2°C的目标,到2100年,美国、西欧和日本跨过“危险”门槛的概率将增加3到10倍。在同样的情况下,热带地区的

危险天数可能会在2100年翻倍。

在最坏的情况下,排放量直到2100年都没有得到控制,那么出现“极其危险”的情况可能会在靠近赤道的国家变得普遍,尤其是在印度和撒哈拉以南非洲地区。

该研究使用概率方法来计算未来气候条件的范围。研究人员没有使用政府间气候变化专门委员会报告中包含的4种未来排放路径,而是使用一种统计方法,将历史数据与人口预测、经济增长和碳强度(每一美元经济活动的碳排放量)相结合,预测未来二氧化碳浓

度的可能范围。

统计方法给出了碳排放和未来温度的合理范围,并根据历史数据进行了统计估计和验证。研究人员将较高的二氧化碳水平转化为全球气温升高的范围,然后研究了这将如何影响全球每月的天气模式。

研究人员表示,到2050年,中纬度地区(包括美国东南部和中部)出现危险高温的天数将增加一倍以上。即使对碳排放和气候响应作出非常低的估计,到2100年,大部分热带地区将在近半年的时间里经历“危险”水平的热应激。