

# 量子计算机优势首次获确证

## 其算法利用了量子物理学的非定域性

科技日报北京10月22日电(记者刘霞)据美国每日科学网站近日报道,来自德国、美国和加拿大的科学家携手,首次证明了量子计算机相对传统计算机的优势,其原因在于:量子算法利用了量子物理学的非定域性。最新研究为量子计算机的发展奠定了新基础。

传统计算机遵循经典物理学定律,建立在二进制数字0与1的基础上,它们存储这些数字并用于数学运算。在传统计算机的内存单元中,每个比特(最小的信息单元)的

值只能为1或0。而量子比特(qubit)能同时既是0又是1,这种所谓的“叠加”使量子计算机一次可对多个数值进行运算,而传统计算机必须按顺序执行这些操作。因此,从理论上说,量子计算机能轻松地解决传统计算机需要很长时间才能解决的复杂计算问题。

为确证证明量子计算机的优势,慕尼黑工业大学复杂量子系统理论教授罗伯特·柯尼希、滑铁卢大学量子计算研究所的戴维·格

塞特、IBM公司的谢尔盖·布拉韦伊联手开发了一个量子电路,用于解决特别“难解”的代数问题。这一新型电路结构简单,只能在每个量子比特上执行固定数量的运算。这种电路被认为拥有固定深度。研究证明,他们所用的“难解”代数问题无法采用传统固定深度的电路来解决,因此证实了量子计算机的优势。而且,量子算法利用了量子物理学的非定域性。

在这项研究之前,虽然有些证据指向这

个方向,但量子计算机的优势既没有得到证明,也没有经过实验演示。一个例子便是秀尔算法(Shor's algorithm),它有效解决了质因数分解问题,但它只是一个复杂理论猜想。

柯尼希说:“我们的成果表明,量子信息处理真正带来了好处,它无需依赖未经证实的复杂理论假设。”这项研究可以看作量子计算机发展道路上的新里程碑,因为这种新的量子电路结构简单,短期内,科学家可以借助其实现量子算法。

# 火星地下咸水含氧量足以让微生物存活

科技日报北京10月22日电(记者张梦然)英国《自然·地球科学》杂志22日在线发表了一项天文学重磅研究:美国加州理工学院科学家认为,火星表面之下的咸水含有充足的分子氧来支持好氧微生物,在某些情况下,甚至可以支持像海绵一样的简单动物。

在地球上,好氧生物与光合作用共同演化,光合作用提高了大气含氧量。但是在火星上,氧气稀缺,只有光诱导的二氧化碳分解产生了微量氧气。因此,之前人们认为火星上的分子氧无法支持这颗红色星球存在生命。

此次,美国加州理工学院的弗拉达·斯塔蒙科维奇及其同事,计算了在火星表面附近不同的压力和温度条件下,有多少分子氧能分解在咸水里。结果发现,在火星极地区域,分子氧的浓度特别高。

研究人员还表示,火星地下的部分咸水可能含足以支持好氧生命的氧。这些发现或许也可以解释火星车所发现的氧化岩石是如何形成的。

关于火星生命能否存在的争议从未平息。火星曾一度被认为是“死亡星球”,但随着人类相关探测任务的推进,红色星球成了搜寻外星生命的重要选择之一。不过,在火星上进行生命检测的最佳方式,迄今还没有达成共识。稍早时间,NASA天体生物研究所负责人佩内洛普·波斯顿表示,火星目前的状态是:表面几乎拥有寻找生命时需要面对的所有挑战——干燥、辐射、大气稀薄,因此,火星上仍然存在生命的希望是在地下。

关于火星上有没有生命这件事,人类可真是操碎了心。毕竟,像地球这样的绝佳生命摇篮,人类在宇宙里兜兜转转找了半天,也没找到第二个。我们开始研究地球的近邻,发现火星表面之下有水,这足以点燃我们继续寻找火星生物的激情。现在,我们又发现咸水里还含有充足的分子氧,能支持微生物。是的,一个又一个惊喜。人类寻找着其他星球可能存在生命的证据,好证明在这热闹又孤独的宇宙中,我们不是偶然又偶然的那份奇迹。



## 创新连线·俄罗斯

### 量子点微芯片提高肿瘤疗法效率

俄罗斯国立核能研究大学莫斯科工程物理学院与法国香槟—阿登大区南特大学和兰斯大学的研究者合作,在量子点基础上研发出一种微芯片,有助于发现高效激酶抑制剂(能够降低活性的物质),这将有望使抗癌疗法的效率提高许多倍。研究结果发表在《科学报告》上。

莫斯科工程物理学院纳米工程国际实验室主要学者、法国兰斯大学教授伊戈尔·纳比耶夫说:“我们研发出了带量子点的芯片,作为评估‘DNA—独立蛋白激酶’活性

以回应DNA损害变化的荧光标记。”目前微芯片中常用的有机染料荧光标记,灵敏度低且不稳定。而量子点荧光半导体纳米晶体光学属性独特,稳定性高,而且荧光亮度创纪录。

DNA依赖型的蛋白激酶分子(DNA-PKcs)在肿瘤抗药性和抗放射线形成方面具有关键作用,是DNA修复机制的重要环节。据预测,DNA-PKcs抑制剂的研发和筛选,将提高目前相关抗肿瘤疗法的效率。

### 铝基纳米结构可抑制肿瘤细胞生长

俄罗斯科学家与斯洛文尼亚和以色列研究人员合作,研制出一种可有效抑制肿瘤细胞生长的铝基纳米结构。

据俄《消息报》报道,俄托木斯克国际科学实验室研发的这种铝基纳米结构可让肿瘤细胞完全停止生长,却不会对人体造成伤害,并可自然排出体外。小鼠实验

显示,铝基纳米结构注入小鼠肿瘤胞外空间24小时后,肿瘤细胞的生长速度和活力就下降了30%—37%,7天后肿瘤完全停止生长。

俄方科学家认为,这种技术可增强现有抗肿瘤药物的疗效,同时可以降低药物摄入量。

### 中俄大学将联合生产3D打印用钛粉

乌拉尔联邦大学与中国西北工业大学达成协议,联合生产用于3D打印的钛粉。

乌拉尔联邦大学代表团近日访问了西安,并参加了西北工业大学的80年校庆。两校于2015年签署合作协议。乌拉尔联邦

大学的代表还与中方同行就联合培养硕士研究生、替代能源、材料学和联合生产钛粉等领域的合作举行了谈判。

(本栏目稿件来源:“卫星”新闻通讯社 整理:本报记者 房琳琳)



10月19日—21日,“北阁对话”第五届年会在北京大学召开,今年的主题是“亚欧地缘战略竞争与中美关系”。

本次年会邀请了12位国外嘉宾,包括澳大利亚前总理陆克文、美国前常务副国务卿约翰·内格罗蓬特等。图为年会现场,各国政要嘉宾正在展开热烈讨论。 本报记者 李钊摄

# 百年民间智慧,微生物学来佐证——阳光真能杀死室内灰尘中细菌

今日视点 本报记者 张梦然

“拉开窗帘,让阳光进来杀杀屋里的灰。”这是一句常会听到,但似乎毫无道理的话。

不过,最近发表在英国《自然》旗下开放获取期刊《微生物组》(Microbiome)上的一项研究报告中,科学家们证实了这个由来已久、口耳相传的民间智慧——数据及模型显示,让阳光透过窗子照进房间,确实可以杀死生活在灰尘中的细菌。

## 家庭灰尘中细菌和真菌多达9000种

人类大部分时间都在室内,这使得我们不可避免地暴露在携带各种细菌、甚至是致病菌的灰尘当中。

美国北卡罗莱纳州立大学和科罗拉多大学博尔德分校的生态与进化生物学研究团队此前曾发现:人类其实每天不仅与家人朋友生活在一起,还与成千上万的微生物共享空间——仅家庭灰尘中所含的微生物平均达9000种。美国大陆地区平均每个家庭的灰尘中约含有7000种不同种类的细菌和约2000种真菌。

美国俄勒冈大学的法西米普尔博士表示,了解人们居住建筑的特点会如何影响灰

尘的生态环境,是十分重要的调查,并且人们有必要清楚地知道,这一相互关系对我们的健康究竟有何影响。

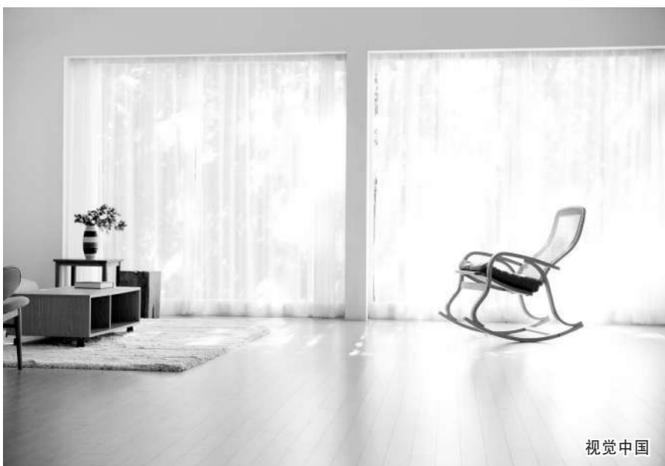
鉴于此,他和其他研究人员展开了一项分析对比实验,结果发现,在黑暗的房间中平均有12%的细菌存活且能够繁殖。与之形成对比的是,有阳光照射的房间里只有6.8%的细菌存活,紫外线(UV)照射过的细菌中只有6.1%仍具备繁殖能力。

## 日光让室内微生物与室外相似

实验显示,黑暗中的灰尘会携带与呼吸系统疾病密切相关的微生物种类,而这些微生物,在暴露于日光下的灰尘中含量却很少。

研究人员为此制作了11个一模一样的气候控制微型房间,来模拟实际生活中的建筑,然后把住宅中收集的灰尘放入这些微型房间。他们对房间的窗子进行了3种处理,使它们分别可以透入可见光、紫外线或无法透光。90天之后,研究团队从每个环境中都收集了灰尘,并对其细菌组成、含量和繁殖能力(活力)进行了分析。

研究人员发现,与黑暗中的灰尘相比,经过光照的灰尘中人类皮肤来源的细菌比例较小,室外空气来源的细菌比例较高。这可能表明,日光会让室内灰尘的微生物组成,更类似于户外发现的细菌群落。



## 更新采光方案可降低感染风险

这项研究的通讯作者法西米普尔博士表示,他们的最新研究支持了一个有百年历史的民间智慧——阳光确实有杀死灰尘颗粒上微生物的潜力,但科学家还需要更多的研究,来理解阳光使灰尘上微生物组成发生变化的背后机理。研究人员希望随着进一步的了

解,能为像学校、办公室、医院和住宅这样的建筑设计更优良的采光方案,以降低灰尘传播细菌导致感染的风险。

研究人员提醒说,此次分析中使用的微型室内环境,仅暴露于相对较窄范围的光线剂量下。虽然实验和模型所选择的光剂量与大部分建筑中的光剂量相似,但是仍有许多建筑和地理特征会产生更低或更高的光剂量,可能还需要进一步的研究。

(科技日报北京10月22日电)

# 男性吸烟会影响后代认知能力

科技日报华盛顿10月21日电(记者刘海英)美国佛罗里达州立大学研究人员在最新一期《公共科学图书馆·生物学》期刊上发表研究报告称,他们进行的一项小鼠模型研究显示,雄性小鼠暴露于尼古丁会导致其子女和孙子女出现认知缺陷。研究人员认为,这一研究结果同样适用于人类。他们警告那些欲为人父母者,更需注意吸烟的危害。

吸烟对人体健康有害,无论男女,但人们往往会对孕妇吸烟问题给予更多重视,因为

他们知道孕妇吸烟会损害子女健康。虽然男性吸烟的比例远高于女性,但男性吸烟对后代的认知影响并未受到广泛关注,人们对此类风险也知之甚少。

此次,佛罗里达州立大学研究人员将男性吸烟对后代的影响作为研究目标。他们以小鼠为研究对象,对暴露于尼古丁的雄性小鼠(零代小鼠)的子女和孙子女的自发性运动、工作记忆、注意力和逆反学习能力等情况进行了分析。结果显示,零代小鼠的子女(一代小鼠)的自发性运动行为会明显增加,而逆

反学习能力则显著下降。雌性一代小鼠在注意力、脑单胺含量和多巴胺受体mRNA(微糖核糖核酸)表达方面也表现出明显的缺陷。对一代小鼠的子女(二代小鼠)的检测结果显示,一代雌性小鼠所产二代雌性小鼠的逆反学习能力存在显著缺陷。

研究人员对零代小鼠精子的表现遗传变化情况进行了分析,结果显示,暴露于尼古丁会造成小鼠精子中的基因出现多个表现遗传变化,其中就包括多巴胺D2受体基因启动子区域的DNA甲基化。多巴胺D2

基因在大脑发育和认知能力构建中扮演着重要角色。研究人员认为,这很可能是吸烟危害跨代遗传,影响后代认知能力的原因所在。

研究人员指出,虽然该研究是在小鼠身上完成的,但以前关于母体尼古丁暴露影响的研究,无论是在小鼠身上,还是在人类女性和孩子中,相关研究结果都是一致的。因此有理由相信,此次小鼠研究的结果同样适用于人类,人们应对吸烟这一公共健康问题予以更多重视。

# 让城市健康,“中西医”方法需结合

## ——“变化环境中的城市健康与福祉”国际研讨会综述

本报记者 陈磊

“目前,我们面临城市化的规模和速度是前所未有的,要实现全球未来的可持续发展,有效解决社会和环境互相影响的城市和全球健康问题,我们必须加强各学科和部门之间的参与和协作,采用更有效的分析模式。”在近日举办的“变化环境中的城市健康与福祉”国际研讨会上,国际科学理事会科学专员查尔斯·伊毕克米表示。

此次是国际科学理事会的全球科学项目“城市健康与福祉系统科学”(简称“城市健康项目”)执行过程中的阶段性研讨。2014年,中科院城市环境研究所通过全球竞争,正式承担该项目,并成为其国际办公室驻地。“我们与该项目的研究方向高度吻合,希望通过为期十年的项目实施,实现预定目标,提升我们对城市健康的科技支撑能力,促进学术交流,扩大国际影响。”该所党委书记朱永官研究员说。

## 传统问题与新挑战叠加

在应对城市健康问题的挑战时,不同城市、地区和国家面临着不同的发展问题。“我国经济飞速发展,大城市环境污染

严重,社会阶层呈现多样性和复杂性。家庭收入的城市差异逐渐增大,城市和农村人口呈现不同特征;受二胎政策影响,未来城市的儿童人口会增加;同时,农村人口流向城市,空巢老人和留守儿童问题凸显。此外,环境污染可能造成胎儿的潜在健康风险,高龄孕妇面临的二胎生产的风险困境……越来越多的新问题与传统问题相结合,中国人口在生命期中面临着五大挑战,即环境和儿童健康、城市化和健康、人口政策和生育健康、老龄化、残疾。”北京大学亚太经合组织健康科学研究院罗雅楠在会议报告中指出。

而非洲面临的问题则截然不同。国际科学理事会非洲地区办公室项目专家理查德·格洛韦尔指出,非洲相关的执行计划着重解决食品和营养安全、疾病负担、新出现和重新出现的疾病、畜牧业在非洲社区中的作用、水和卫生设施等主要问题。

## 城市健康模式:多样性还是统一性?

应对不同的严峻形势,多样性城市规划的倡议已相继在地方施行并取得显著成效,如“智慧城市”“弹性城市”“宜居城市”等,但

效果却只是单一的、地域性的。

国际科学理事会拉美和加勒比地区主管曼纽尔·利蒙塔介绍了“城市健康模型”在萨尔瓦多的应用及实践效果。他说,在城市健康项目执行中发现,项目实施的主要障碍是该国的各个部门缺乏联动和交叉。于是,他们成立一个城市健康工作小组,包括卫生部、环境和自然资源部、教育部、文化部、司法部以及住房和城市发展部等。小组经常开会讨论,让每个机构在实际运行中促进城市健康项目实施。目前,由于加强了各个部门的统筹,项目产生了效果。

“与会专家探讨如何把这些应用于地区尺度的模式在其他区域推广或复制。”城市健康项目执行总监范天蓝(franz gatzweiler)接受科技日报记者专访时说,他们会在多样性规划的基础上制定健康相关的政策原则。

“例如,中国和日本同样面临老龄化问题,有共性问题,也有各国的特殊国情。这就好比西医和中医的关系,西医会针对局部问题进行有的放矢地治疗,中医则从宏观进行调控和把握。我们在推进全球城市健康研究过程中就是把握‘中西医’结合的

原则。”范天蓝说。

## 世界变化太快,城市如何适应

在推进城市健康的过程中,我们还面临另一个挑战——应对如此快速的变化,该如何提高城市的韧性与适应性?

“随着城市体系的不断变化,如区块链等的出现,我们需要建立智能系统,学习如何应对复杂性。城市健康项目开发了一种系统方法,它从复杂科学中吸取经验,动态考察社会变化,始终把握时代脉搏。”朱永官介绍,“在全球我们有个数据中心,能够及时监测并迅速响应和反馈,以应对我们面临的治理挑战。”

城市健康系统研究包罗万象。“我们会建立一个更加系统的多学科交叉平台,促进自然和社会科学融合。”范天蓝说。

据介绍,研究人员将推广该项目系统分析方法及实际应用,提倡建立其关键指标,如食品安全、水和能源、教育、交通、建设基础设施和住房、社交网络、城市规划和医疗保健,并将其纳入所有政策决定过程,应用综合城市治理系统有效地应对多种环境变化带来的挑战。