

# 首款3D原子级硅量子芯片架构问世

## 朝着构建大规模量子计算机迈出重要一步

科技日报北京1月13日电(记者刘霞)据澳大利亚新南威尔士大学官网近日报道,该校科学家证明,他们可以在3D设备中构建原子精度的量子比特,并实现精准的层间对齐与高精度的自旋状态测量,最终得到全球首款3D原子级硅量子芯片架构,朝着构建大规模量子计算机迈出了重要一步。

在最新研究中,新南威尔士大学量子计算与通信技术卓越中心教授米歇尔·西蒙斯

领导研究团队,将原子级量子比特制造技术应用于多层硅晶体,获得了这款3D原子级量子芯片架构。

西蒙斯解释说:“对于原子级的硅量子比特来说,这种3D架构是一个显著的进展。为了能够持续不断地纠正量子计算中的错误——也是量子计算领域的一个里程碑,我们必须能并行控制许多量子比特。实现这一目标的唯一方法是使用3D架构,因

此在2015年,我们开发出一个垂直交叉架构,并申请了专利。然而,这种多层设备的制造还面临一系列挑战。现在,我们通过新研究证明,几年前我们设想的3D方法是可行的。”

在新的3D设计内部,原子级量子比特与控制线(非常细的线)对齐。此外,团队也让3D设备中的不同层实现了纳米精度的对齐——他们展示了一种可实现5纳米精度对

齐的技术。

最后,研究人员还通过单次测量获得3D设备的量子比特输出,而不必依赖于数百万次实验的平均值,这有望促进该技术的进一步升级。

西蒙斯教授说,尽管距离大规模量子计算机还有至少十年时间,但我们正在系统地研究大规模架构,这将引领我们最终实现该技术的商业化。

# 法案与机制:美新药激增“推进器”

## ——访中国药科大学教授陈永法

今日视点

实习记者 胡定坤

2018年,美国食品和药物管理局(FDA)共批准59个新药,创历史新高。相比之下,2017年获批新药46个,2016年仅为22个。2018年FDA药品审批有哪些特点?近年来FDA审批新药数为何激增?科技日报记者近日就此采访了中国医药政策与法规领域知名专家、中国药科大学教授陈永法,揭开美国新药审批背后的秘密。

### 2018获批新药百花齐放

“首先,2018年FDA批准的新药针对疾病的领域很广。”陈永法表示,这些新药既涉及癌症、艾滋病、流感、痤疮、便秘等常见病症,也涵盖了多种罕见病症。得益于创新驱动,2018年获批的靶向药也有所突破。之前是针对一个靶点有多种靶向药,现在对不同的靶点都有所突破,扩展了未来靶向药的研发空间。

记者了解到,按照疾病种类划分,2018年FDA批准的新药中,抗肿瘤药物数量最多,占比约为30%;之后分别是精神或神经性疾病,约占15%;传染性药物,约占12%。显示出抗癌仍是当前新药研究的重中之重。按照药物种类划分,针对罕见病的“孤儿药”异军突起,至少有33种,数量超过抗癌药,表明“孤儿药”的研究与开发在国际药物创新中的地位日渐上升。

此外,多款明星药的出现也是一大看点。例如用于治疗未转移的去势抵抗性前列腺癌的阿帕鲁他胺、缓解阿片类药物停药后戒断症状的盐酸洛非西定、首个治疗天花的药

物TPOXX以及从大麻中提取的抗癫痫药物大麻二酚,被认为是具有重大价值的“重磅药”。再如号称对抗17种癌症,有效率达到75%、针对NTRK基因融合的广谱抗癌药Larotrectinib一经批准,就引发广泛关注。

### PDUFA法案强化审批沟通

陈永法告诉记者,1992年以前,FDA新药审批速度很慢。1992年,美国出台了《处方药付费法案》(简称PDUFA法案)。PDUFA法案授权FDA对处方药申请人收费,收取的费用用于增加FDA雇员,提高审批速度。法案每5年进行一次修订和重新授权。2018年,PDUFA法案已经进入第六期。

陈永法介绍说,PDUFA法案第一期的目标是“收钱干活”,成果很显著;第二期则加强了对新药研发的指导,召开指导会议,使申报企业少走弯路;第三期提高企业申报的首轮通过率;第四期重视了新药研发过程中的安全风险;第五期则采取了切实措施强化与申请人的沟通,特别是帮助创新型药物研发,新增“强化沟通小组”,协助申请人与评审小组交流,并对申请人提供一定的培训,这对提高FDA新药审批速度非常重要;第六期的目标是推动监管科学应用,确保新药审评科学。

陈永法认为,2013年以来,FDA审批新药数一直呈上升趋势,其中2014年41个,2015年45个,而2018年达到新高,这是PDUFA法案第五期改革逐渐发挥作用的结果,使用该法案构建的FDA药物审批体系对提高审批效率发挥了关键作用。

### 四大机制提速新药审批

陈永法指出,为了加快新药的审批和上



图片来源网络

市,FDA建立了它引以为傲的四大加速机制,分别是快速通道、突破性疗法、优先审评和加速审批,这是FDA新药审批数迭创新高的另一个重要原因。快速通道是为了促进治疗重大疾病的新药研发,如通过加强FDA评审人员与新药开发者的沟通,FDA评审人员在申报正式提交之前即可评审部分资料,以提高审批速度。突破性疗法旨在加速开发及审查治疗严重或威胁生命疾病的新药,相关企业一方面可以享受快速通道待遇,另一方面FDA也会加强对其指导。优先审评可以将新药审批时间由标准周期10个月缩减到6个月。加速审批则使用临床试验中间指标替代临床终点指标,缩短审批所需的临床试验时间。

记者了解到,2018年批准的新药中,至少有44个新药获得优先审评,24个通过快速通道,14个评为突破性疗法,4个加速审批。陈永法表示,通过实施以上四大加速机制,2017年以来,FDA批准的所有新药都是在PDUFA法案的规定日期内完成,其中超过85%的新药在首轮审评即获得批准。

最后,陈永法补充道,一个国家审批的新药数量不仅取决于审批机制,也与国家的新药政策有关。长期以来,美国对新药不仅有专利保护,还有鼓励“孤儿药”和儿童药品研发等一系列激励政策,提升新药创新能力,这也是美国新药不断涌现的重要因素。

(科技日报北京1月13日电)

# “隼鸟2号”将于下月开始小行星采样

## 收集的“龙宫”碎石预计2021年12月回到地球



“隼鸟2号”探测器于2018年6月为“龙宫”拍摄的照片 图片来源:美国太空网

科技日报北京1月13日电(记者刘霞)据美国太空网报道,日本宇宙研究开发机构(JAXA)近日宣布,其小行星探测器“隼鸟2号”(Hayabusa2)将于2月18日开始俯冲至其目标小行星“龙宫”(Ryugu)表面,开展首次采样任务。

“隼鸟2号”于2014年12月从鹿儿岛县种子岛宇宙中心发射升空,其目标是据认为存在接近生命起源的有机物和水的的小行星“龙宫”。“隼鸟2号”于去年6月下旬抵达“龙宫”,将于下月开始的采样任务是其计划的3次采样任务中的首次。未来的计划还包括

利用该航天器释放“动能冲击器”,从一个新的火山口采集样本。

如果一切如期进行,收集的“龙宫”碎石将于2021年12月回到地球。世界各地的科学家将对这些材料进行仔细检查,搜寻有关太阳系演变的线索,并厘清富碳小行星在地球生命诞生过程中所起的作用。

与此同时,“隼鸟2号”团队也宣布,为了与“龙宫”这一名称保持一致,“龙宫”表面的一处地形特征也被命名为“浦岛火山口”(Urashima Crater)。在日本民间传说中,“龙宫”是一个海底宫殿,一位

名叫浦岛太郎的渔夫因为救了龙宫中的神龟,被带到龙宫,并得到龙王女儿的款待,后来,太郎带着龙女送的一个盒子回到家中。

与此同时,美国国家航空航天局(NASA)目前也在一个富碳的小行星上进行采样任务。该机构的“源光谱仪资源安全风化层辨认”(OSIRIS-Rex)探测器于去年12月31日开始绕着500米宽的小行星“贝努”(Bennu)的轨道运行,预计将在2020年中期开始采集样本,获得的样本将于2023年9月返回地球。

(上接第一版)科技要解决的问题往往具有全球共性,其发展的过程需要全球范围内的相互学习、借鉴、研讨,最后科技成果的检验,也常常需要放在全球环境下进行比较。顺应科技发展的这一客观规律,便科学昌、国力强;违背这一规律,则科学败、国运衰。

与辉煌的古代科技史相比,我国现代科技史太短,由于闭关锁国,错过了前几次世界范围科技革命的大好发展机遇。在欧美国家纷纷借助科技革命的东风,搭上产业革命的快车,大幅提高本国科技实力和生产力,借以提高综合国力的时候,我国的封建统治者仍以天朝上国自居,视其他国家为未开化之邦。近代中国的科技落伍、落后挨打,就是缺乏放眼全球的目光和虚心向世界学习的胸怀所致。

新中国成立后,我们党一直高度重视学习国外先进的科学技术。习近平总书记关于科技创新的全球化观点,就是对我党科技思想的继承、发扬。习近平总书记强调,我们的事业是向世界开放学习的事业,关起门来搞建设是不可能成功。只有坚持对外开放的基本国策不动摇,同世界各国相互借鉴、取长补短,更加注重学习吸收世界各国人民创造的优秀文明成果,为我所用,才能有效解决我国自身发展面临的一系列难题,有效应对人口、资源、环境等一系列严峻挑战。改革开放40

年来,中国科技事业取得的举世瞩目的发展成就与我们积极开展对外合作是分不开的。

### (三) 加快融入全球创新网络,全面提升科技创新的国际化水平

1.在“四个不是”的基础上把握创新目标新变化。

实施全球观下的科技创新,首先要明确思路大方向,把握目标新变化,以此提纲挈领,来进行战略与政策的顶层设计。一要明确“四个不是”的思路方向。“自主创新不是闭门造车,不是单打独斗,不是排斥学习先进,不是把自己封闭于世界之外。”2014年两院院士大会上习近平总书记提出的“四个不是”,为科技创新的全球化指明了方向。二要准确把握目标要求提高的新变化。习近平总书记反复强调,我们在做顶层设计的时候必须有世界眼光,要瞄准世界科技的发展趋势,瞄准世界科技前沿领域和顶尖水平,以奋力抢占全球科技和产业的制高点为目标,以全球视野谋划和推进创新,以创造引领世界潮流的科技成果为己任。

2.坚持“扩大范围”与“重点突破”相结合的全球化创新路径。

“重点突破”相结合是有效的实践路径。习近平总书记明确指出,必须更加积极主动地在更大范围加强与国际科技界的交流互鉴,多形式、多渠道广泛参与和深化国际科技合作,充分利用好国际国内两种科技资源、两类创新要素,带动我国科技创新能力的进步。不仅要加强政府间的科技战略合作,也要丰富官方及民间的科技合作,还要继续加强重大科技工程的合作。

习近平总书记强调,在国际科技交流中,要找准世界科技发展趋势,找准我国科技发展现状和应走的路径,从而有目的、有重点地学习。特别要注意三个方面:一要在深入推进协同创新和开放创新的过程中,通过合理配置,构建高效强大的共性关键技术供给体系,努力突破前沿技术、关键核心技术的重大突破;二要注意学习借鉴国外的先进经验来解决新形势下我国实施创新驱动发展战略过程中的突出问题,为科技体制改革啃“硬骨头”、加快推进科技创新法制化进程等服务;三要特别注意吸引那些能够突破关键技术、发展新兴产业、带动新兴学科、培养创新人才的海外高层次人才到我国工作。

3.积极推进企业创新主体的全球化。习近平总书记指出,要牢牢把握全球产业革命的大趋势,瞄准世界产业发展的制高

点,深入实施以质取胜和市场多元化战略,支持有条件的企业全球布局产业链,加快形成出口竞争新优势,提高抵御风险的能力。当前的“中国制造”大部分还处在国际贸易产业链的低端。中国企业只有加强自主研发和创新,努力提高产品的科技含量,同时,积极实施“走出去”战略,在部分技术环节加强与具有领先优势国家的合作,才能使产品由低利润区进入高利润区,有效向产业链高附加值环节攀升。要以全球视野进行产业链布局,充分利用全球资源优化整个产业链条,加强在自然资源富集地区获取资源,在技术人才密集地区从事研发,在资金量富集地区进行融资,在生产成本低廉地区组织生产,在市场需求旺盛地区销售产品。有条件的企业要加大海外并购力度,通过收购具有先进技术、知名品牌、良好销售渠道的国外企业,直接获取优势技术、设备和品牌,从而提高企业的国际竞争力,打造更多优秀的跨国公司。在“一带一路”的建设过程中,我们要充分发挥市场驱动和科技驱动两大力量,按照“政府发动、企业主导、市场推动、国际合作”的原则,利用好战略契机充分集成国家、地方的政策和资源,在扩大开放中将创新驱动发展战略落到实处。

(作者系浙江省政协副主席)

科技日报北京1月13日电(记者张梦然)据美国《焦耳》杂志近日消息,英国帝国理工学院发布了一项最新模型预测,结果显示:未来几十年,锂离子电池在多数应用场景中都有望成为电力存储方面最廉价的选择。

上世纪90年代,日本索尼公司的研发人员把锂离子嵌入碳(石油焦炭和石墨)中形成负极,开发成功了锂离子电池,而当时传统锂电池是用锂或锂合金作负极。锂离子电池作为一种二次电池(充电电池),主要依靠锂离子在正极和负极之间移动来工作,将锂离子嵌入碳中,既克服了锂的高活性,又解决了传统锂电池存在的安全问题。最新研究报告主要作者、帝国理工学院科学家奥利弗·史密斯认为,未来锂离子电池因成本低和性能优,将在绝大多数电力系统应用中占据优势。

史密斯及其研究团队建立了一个模型,用以分析2015年至2050年间,9种电力存储技术,其中包括大型电池、抽水蓄能电站等,在12种应用场景中的成本变化趋势。

研究结果表明,当前最廉价的电力存储方式,是抽水蓄能电站,即利用电力负荷低谷时的多余电能将水抽至上水库,然后在需要时通过放水至下水库进行发电。但根据模型预测,随着时间推移,抽水蓄能电站的成本不会进一步下降,而锂离子电池的成本会持续降低。

研究称,预计从2030年起,锂离子电池将成为最廉价的电力存储选择,而且这一结论适用于大多数应用场景。到2050年,锂离子电池的成本优势则会更为明显。

锂离子电池自上世纪90年代诞生以来,日益成为普通人生活中不可或缺的存在。从每天不离身的手机,到飞在天上的消费级无人机,再到跑在公路上的电动汽车,锂离子电池都是驱动它们的能量英雄。毋庸置疑,锂离子电池在未来一段时间,还将继续凭借优秀性能在电力存储方面笑傲江湖。不过,新技术革命风起云涌,一旦新的储能技术出现突破,半路杀出个程咬金,也不是没可能。



# 黑洞数学家获英国杰出年轻科学家奖

科技日报伦敦1月13日电(记者田学科)英国第二届布拉瓦尼克(Blavatnik)奖近日授予了帝国理工大学黑洞数学家古斯塔夫·霍尔泽格尔教授,以表彰其在黑洞研究领域的突出贡献,特别是他对利用广义相对论探究宇宙问题的推进。

霍尔泽格尔在过去的研究中,曾对爱因斯坦广义相对论的相关物理问题,给出了严格的数学证明。尤其是他致力于研究大质量黑洞在被震动(或“扰动”)之后会发生什么情况,即被称为“黑洞稳定性猜想”的论题。“猜想”认为黑洞最终将安定下来形成一个稳定的形状,就像它开始状态一样,类似一块果冻在被刺激后会恢复到原来的形状。然而,数十年来,即便对于最简

单的黑洞,这一猜想仍然未被证实。

2016年,霍尔泽格尔及其合作者证明了球形、没有旋转或净电荷的黑洞猜想,首次证明了对简单黑洞的稳定性猜想。之后,他又提供了更完整的解决方案,且适用于所有复杂类型的黑洞。霍尔泽格尔还致力于广义相对论其他领域的研究,发表了一系列关于爱因斯坦场方程的论文,这些论文在弦理论和粒子物理学中具有重要意义,推动了人们对宇宙的认识。

布拉瓦尼克奖是目前英国授予年轻(42岁以下)科学家和工程师的奖金最高的奖项,奖金额度不限(今年为3万美元),主要用于鼓励英国最优秀青年科学家的学术研究和创业。

# “人造牛肉”汉堡包飘香 CES

科技日报北京1月13日电(记者刘霞)据物理学家组织网近日报道,在今年拉斯维加斯消费电子展(CES)上,美国加州一家名为“不可能食品”的公司发布了一款“人造牛肉”汉堡包——“不可能汉堡包2.0”。该公司的快餐车在会场外免费派发了1.2万个这种汉堡包。

据悉,这款汉堡包以植物为原料,含有小麦蛋白、马铃薯蛋白和椰子油,以及从植物中提取并发酵成的被称为血红素的“特殊成分”——这是肉类含有特殊肉香的關鍵。其完全不含麸质、胆固醇、动物激素和抗生素,却有着与纯正牛肉一样的口感,而且铁、蛋白质等营养含量也大致相当,但热量却更低。

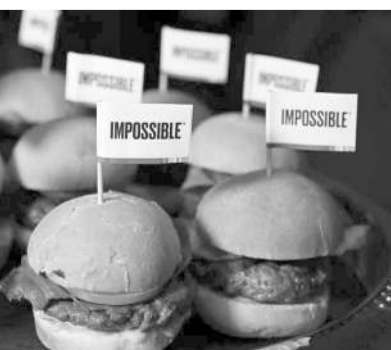
公司首席执行官、斯坦福大学生物化学教授帕特里克·布朗表示:“我们正在开发一个将改变全球食品体系的新技术平台。我们希望通过‘人造肉’的方式,用植物代替动物,如此既可以满足肉食爱好者的口感需求,保证营养丰富均衡,同时也能降低食品产业对于自然生态环境的影响,减少能耗,促进全球食物系统的可持续发展。”

布朗称,有人估计,“不可能汉堡2.0”

为了养活人类,全球40%以上的土地需要用于牲畜养殖。他们希望自己能进一步扩大规模,生产出更多产品,满足更多人所需。

该公司目前已经筹得了约4亿美元资金,其中有些来自微软创始人比尔·盖茨。除了“不可能食品”公司之外,加州的“超越肉类”(Beyond Meat)公司也在研制基于植物或实验室生产的肉类替代品,他们声称自己提供的产品并不逊于动物产品。

“不可能食品”公司表示,目前美国已有5000家餐厅供应这款“人造牛肉”汉堡包,很快超市也将售卖。该公司还计划在几个月内在新加坡推出新配方,以进一步扩大市场规模。



在今年拉斯维加斯消费电子展上,“不可能食品”公司展示“不可能汉堡2.0” 图片来源:物理学家组织网