

量子纠错领域新里程碑

七个物理量子位组成的逻辑量子位实现

科技日报北京12月20日电(记者张梦然)荷兰量子计算公司QuTech的研究人员与代尔夫特理工大学、荷兰国家应用科学院(TNO)合作,在量子纠错方面达到了一个新里程碑。他们将编码量子数据的高保真操作与可扩展的方案集成在一起,实现了重复数据稳定。研究成果近日发表在《自然·物理学》12月刊上。

物理量子位容易出错,这些误差有多种来源,包括量子退相干、串扰和不完善的校准。幸运的是,量子纠错理论规定了在同步保护量子数据免受此类误差影响的同时进行计算的可能性。

QuTech的莱昂纳多·狄卡罗教授表示,两种功能将纠错量子计算机与当今嘈杂的中级量子处理器区分开来。首先,它将处理以逻辑量子位而不是物理量子位(每个逻辑量子位由许多物理量子位组成)编码的量子信息。其次,它使用与计算步骤交错的量子奇偶校验来识别和纠正物理量子位中发生的错误,从而在处理编码信息时保护这些信息。

根据理论,只要物理错误的发生率低于阈值,并且用于逻辑运算和稳定的电路是容错的,逻辑错误率可以被指数级抑制。

因此,增加冗余并使用越来越多的量子

位来编码数据,净误差就会下降。代尔夫特理工大学的研究人员与TNO合作,朝着这个目标迈出了重要一步,实现了一个由七个物理量子位(超导传输子)组成的逻辑量子位。

QuTech的芭芭拉·特蒙教授称,新研究表明可使用编码信息进行计算所需的所有操作。这种将高保真逻辑运算与重复稳定的可扩展方案相结合是量子纠错的关键步骤。

研究人员解释说,到目前为止,他们不仅实现了编码和稳定,也证明了可以进行计算。这就是容错计算机最终必须做的事情:同时处理和保护数据免受错误影响。

研究人员进行三种类型的逻辑量子位操作:在任何状态下初始化逻辑量子位,用门转换它,并测量它。研究表明以上都可直接对编码信息进行操作。对于每种类型,研究人员观察到容错物理系统的性能高于非容错系统。容错操作是减少物理量子位错误累积为逻辑量子位错误的过程。

狄卡罗表示:“随着我们增加编码冗余,净错误率实际上呈指数级下降。我们目前已将重点转向17个物理量子位,接下来将是49个。我们量子计算机架构的所有层都在实现这种扩展。”

造还是不造 这是个问题

——“韩国型航空母舰”项目的起死回生

今日视点

◎本报记者 薛 严

本月初,韩国国会召开全体会议,表决通过2022年度财政预算案。根据该预算案,韩国政府2022年度财政预算总额为607.7万亿韩元(约合人民币3.29万亿元),规模创历史新高。其中,在国防开支的预算中,该预算案为“韩国型航空母舰”建造项目编制72亿韩元预算(约合人民币3887万元)。

由于韩国国会国防委员会曾于11月中旬提出,将3万吨级轻型航母相关预算从72亿韩元大幅削减至5亿韩元,仅用于国内外出差收集资料和调查等间接费用。此次国会正式通过72亿韩元预算对于韩国轻型航母发展可谓“起死回生”。

韩国海军的梦想

现任韩国海军参谋总长夫石钟自称,其在金泳三政府时期以来的25年间,一直在研究航母研发问题,并曾于2012年提出过在海军内增设研究战斗机在航母上垂直起飞和着陆的研究项目。但是,经历过1997年亚洲金融危机和2008年全球金融危机后,韩国在国防预算上的投入整体上都是力不从心的状态,而航母研发和建造项目在国防项目优先顺序上也不得不向后调整。拥有航母对于韩国海军来说,从触手可及到遥不可及。

直到2019年,韩国国防部公布“2020—2024年国防中期计划”,正式就建造轻型航母做出表述,并于2020年8月在“2021—2025年国防中期计划”中出现轻型航母基本概念和计划。

根据该计划,韩国未来拟建造的航母为3万吨级,可搭载F-35B战机,并将与军事侦察卫星以及新一代潜艇共同构成捍卫韩国国家安全的核心军事力量。为了争取民意对发展航母事业的支持,韩国海军特意在宣传中使用“韩国型航空母舰”取代之前的“轻型航母”表述,以强调民族自豪感。

2021年11月8日,韩国海军在其网站主页和社交媒体频道上发布一段描述未来航母战斗群的视频,作为纪念韩国海军成立76周年年度计划的宣传材料。该视频显示,这艘3万吨级航母在海上与一艘配备“宙斯盾”系统

想拥有航母并不是韩国海军近几年才提出的课题。早在金泳三政府时期的1996年,韩国海军就曾秘密制订所谓“大洋海军建设计划”。当时的计划包括建造搭载“宙斯盾”驱逐舰、3000吨级驱逐舰和可搭载10多架直升机的1万至2万吨级轻型航母。

图片来源:视觉中国

的驱逐舰、一艘作战支援舰和一艘潜艇协同作战。

如何掌握核心技术

为了争取早日拥有航母制造的关键技术,韩国海军和防卫事业厅始终积极投入,与企业及学界保持密切合作。2020年10月,韩国防卫事业厅在韩国机械研究院举行“轻型航母核心技术开发促进会议”,确定了航母开发过程中难以从军事发达国家获取的9项核心技术。这些技术包括防止垂直起降战机喷出的高温气流损害飞行甲板的涂层材料研制技术、舰载机使用的弹药转移系统开发技术和舰载机起降模拟器开发技术等。会议还指定了韩国国防科学研究所、韩国机械研究院、航空宇宙研究院、船舶海洋成套设备研究所、材料研究所、釜山大学等为上述技术的开发机构。

与此同时,韩国现代重工业公司和宇造船洋公司也紧锣密鼓地开展企业间合

作,以争取与韩国型航母项目对接。2021年9月,现代重工业公司与全球军工巨头英国巴布科克国际集团签署建造韩国型航空母舰的合作伙伴关系协议,双方决定携手竞标韩国海军新一代轻型航母基本设计及建造项目。

12月,现代重工业公司与韩国航空电子设备供应商哈德尼德技术公司签订合作开发智能船舶的谅解备忘录业务协议。根据该协议,现代重工业将从哈德尼德技术公司获取新的无线通信技术应用解决方案与舰艇用大容量无线传输系统,以应用于现代重工业正在设计中的驱逐舰及轻型航母。

宇造船洋公司曾在2015年与韩国海军共同研究建造航空母舰的可能性,韩国海军公布3万吨级轻型航母开发方案后,宇造船洋公司一直自行进行概念设计,并在2021年6月举行的第11届釜山国际海洋防务产业展上与现代重工业一起展示了航母初步设计方案模型。8月,宇造船洋公司与韩进重工业签署韩国型航空母舰舰体设计及建

造合作协议书,双方决定集中各自的优势和力量,携手竞标航母基本设计项目。

未知数还很多

尽管韩国海军高层在拥有航母这件事上态度坚决,韩国企业也在积极配合海军和防卫事业厅在推进航母项目上的动作,但有相关建造航母的争议在韩国国内仍不停出现,项目推进的未知数还很多,其中最大的未知数就是预算分配问题。

受新冠肺炎疫情持续蔓延和原材料价格上涨等影响,韩国经济发展已经呈现出动力不足的态势,韩国国会也在航母项目上要通过大规模预算,面临极大压力。同时,以防卫事业厅为中心的韩国国防采办体系存在漏洞较多,有关部门和人员向海外军工企业行贿的丑闻时有发生,随着国会和市民团体在国防预算监督方面越来越专业,韩国型航母未来争取更多预算支持的道路注定不会平坦。

“鸽王”起飞 韦伯太空望远镜12月24日发射



12月11日,韦伯太空望远镜安放在阿丽亚娜5号火箭顶部。图片来源:物理学家组织网

科技日报北京12月20日电(记者刘震)据物理学家组织网近日报道,美国国家航空航天局(NASA)局长比尔·纳尔逊近日证实,詹姆斯·韦伯太空望远镜(以下简称韦伯太空望远镜)将于12月24日在法属圭亚那的欧洲太空港由阿丽亚娜5号火箭发射升空。该望远镜由NASA、欧洲航天局和加拿大航天局共同研发,被称为这个十年中人类观察宇宙的理想平台。

耗资100亿美元韦伯太空望远镜被认

为是哈勃太空望远镜的继任者,其升空之旅已经推迟了好几年,甚至被戏称为“鸽王”。近日,在最后一轮测试结束之后,美国和欧洲航天官员签署了发射日期。

外媒报道称,研究人员希望利用这一有史以来体积最大、功能最强的太空望远镜来回溯135亿年前的情形,观测大爆炸数亿年后形成的首批恒星和星系。此外,它还将观测星系随时间如何生长、恒星和行星系统在尘埃云内部如何形成,以及其他恒星周

围的行星和我们身处的太阳系本身,了解这些天体系统的成长和演化历程,并帮助了解地球如何具备能维持生命繁衍的条件。

纳尔逊说:“韦伯太空望远镜将让我们从新的角度观测宇宙,了解宇宙的演化历程并揭示一些与宇宙有关的秘密。”

韦伯望远镜的一个关键特征在于它探测红外线的的能力。由于宇宙膨胀,第一批天体的光线抵达望远镜时,已经偏向电磁光谱的红色一端。

面向国内外重大需求

中英专家云端共话智能制造业研究方向

科技日报讯(刘若涵)12月17日至18日,由中英大学工程教育与研究联盟主办,天津大学、贝尔法斯特女王大学承办的第一届智能制造学术论坛在线上召开。中英高校的15位专家学者,面向智能制造领域的国际国内重大需求,分别从高性能工业机器人、机器人装配与加工、增材制造、仿生设计与制造、极限制造等方面作了主题报告,交流展示了最新研究进展,探讨当前的技术瓶颈与挑战,共话未来研究方向。

智能再制造是助力制造业绿色低碳发展

的重要手段。英国皇家工程院院士、英国伯明翰大学机械工程学院院长范·迪克教授提出,以气缸盖制造为例,采用智能再制造技术能够减少62%的温室气体排放,86%的能源和99%的原料消耗,但废旧材料拆解难度大,且来源供应与市场需求面临多重不确定性。基于工业4.0的智能感官、人机协作等技术的应用,可有效实现对产品的全生命周期预测管理和拆解效率的提高。多位中国学者合作参与了自动拆解技术的项目研究。

大型精密构件高质高效加工是我国航空航天领域面临的重要问题。天津大学刘海涛教授所在团队提出了一种基于混联机器人的加工方案,可以成为继大型传统机床之外的,另一种大型构件精密加工的有效路径。它具有良好的速度、精度、刚性及灵活性,实现了对机床和传统工业机器人的性能平衡。同时,中英学者围绕数字孪生技术在大型精密加工方向的应用,沟通了下一步合作意向。中方承办单位、天津大学机械工程学院

秦旭达教授表示,在中国科技部国家重点研发计划、自然科学基金委国际合作研究项目的支持下,近年来,天津大学与中英高校之间进行了广泛的交流与合作,本次论坛正是应英方学者邀请,分享本领域最新成果。论坛主席、贝尔法斯特女王大学金岩教授介绍,中英大学工程教育与研究联盟是中英合作建立的第一个以工程教育与研究为特色的大学联盟,2017年由东南大学和贝尔法斯特女王大学牵头筹建,目前共有18家成员高校。

科技日报北京12月20日电(记者张梦然)施普林格自然出版社旗下《免疫遗传学》杂志近日公布了世界上第一份曼氏血吸虫中间宿主免疫细胞的单细胞RNA测序(scRNA-seq)的比较基因组学和转录组学科学成果,该成果是由中国北部大学和加拿大阿尔伯塔大学共同主持。

光滑双脐螺是世界上排名第二的最重大最常见的传染性寄生虫病——曼氏血吸虫病的中间宿主,根据世界卫生组织(WHO)2018年的估计,全世界被曼氏血吸虫感染需要治疗的人群达到2.3亿人,目前WHO呼吁采取更加综合的控制曼氏血吸虫病的健康方针,就是要对寄生于人体和中间宿主体内的寄生虫-宿主相互作用的界面分子进行研究。

这项科学成果从2018年启动到论文发表经过了四年多的时间,首次采用世界最前沿的单细胞RNA测序技术,并应用在重大寄生虫病病原宿主免疫细胞领域,从整体上全面揭示了曼氏血吸虫中间宿主的免疫细胞的免疫分子系统,包括对曼氏血吸虫中间宿主的免疫细胞两个群体的单个颗粒细胞和透明细胞进行的比较基因组学和转录组学的科学研究、分析,获得了海量的单个细胞的比较基因组学和转录组学数据信息库,在曼氏血吸虫中间宿主抵抗,共计获得了48.98亿条免疫细胞单细胞测序序列,在曼氏血吸虫中间宿主易感柱共计获得48.07亿条免疫细胞单细胞测序序列。

论文共同通讯作者、北部湾大学吴信忠教授介绍说,该成果筛选获得了有重要科学意义的完整全基因组数超过3万多个,首次揭示了两大免疫细胞群体,在免疫遗传上具有明显的免疫功能分工差异,透明免疫细胞群体在免疫遗传上更倾向于负责产生大量的杀灭曼氏血吸虫的免疫效应子蛋白分子,而颗粒免疫细胞群体在免疫遗传上更倾向于负责产生抗曼氏血吸虫的许多种纤维蛋白原相关蛋白分子和许多种类的免疫模式识别受体分子。

曼氏血吸虫中间宿主免疫细胞scRNA-seq基因组和转录组图谱的完成,为洞察光滑双脐螺的免疫分子系统,筛选抗性抵抗曼氏血吸虫的免疫细胞,防治曼氏血吸虫病奠定了重要的理论基础,亦为全球进行曼氏血吸虫与宿主界面分子相互作用的理论研究提供了重要的参考数据库。

血吸虫病是一种由血吸虫类寄生虫寄生在体内导致的疾病,仅次于疟疾,是全球第二大寄生虫病。从产出该研究成果团队近年来发表的论文也可以看出,他们长期关注血吸虫病,此前揭示了曼氏血吸虫中间宿主关键蛋白作用机制。这次,他们公布了世界上第一份曼氏血吸虫中间宿主免疫细胞的单细胞RNA测序的比较基因组学和转录组学成果。这是一项重要基础研究成果,这也让人看到要做出真正具有科学意义的研究,常常需要长时间积累和不懈探索。

宇宙膨胀速度超预期添新证

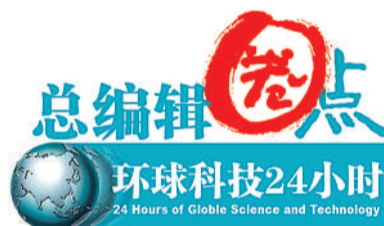
科技日报北京12月20日电(实习记者张佳欣)宇宙膨胀率,即哈勃常数提供了对宇宙规模、年龄和密度的重要估计。近日,根据哈勃太空望远镜的最新测量,宇宙空间中一些未知的“成分”正迫使宇宙比科学家根据模型预测的速度更快地膨胀。

自从天文学家埃德温·哈勃1929年发现哈勃常数以来,天文学家们一直在争论它的真实数值,因为他们意识到在早期宇宙观测和晚期宇宙观测之间,这个数字存在着差异。

多年来,关于宇宙膨胀速度比预期更快的证据不断出现,其本身并不新鲜。然而,在一项新研究中,一组使用哈勃太空望远镜的研究人员收集了新的数据,似乎证

光滑双脐螺免疫细胞基因组图谱完成

为防治世界第二大传染性寄生虫病奠定理论基础



实了这样一种理论,哈勃常数不断出现差异,是天文学家尚未发现的某种神秘的基本因素造成的。

研究人员基于两种方法预测哈勃常数。宇宙学家利用普朗克卫星研究来自早期宇宙的第一束宇宙光,即大爆炸后约38万年,并已确定该常数约为67。这意味着宇宙每隔326万光年就会以每秒约67公里的速度膨胀。

然而,研究晚期宇宙中的恒星和星系的天文学家们,测量出在恒星诞生和星系形成之后,哈勃常数大约为74。

因此,这两个数字是不一致的。此外,研究还指出了一些关键的宇宙成分,如“暗能量”,据信这些成分推动了宇宙的加速膨胀。

创新连线·俄罗斯

俄发现火星上冰水沉积物区域

俄罗斯科学院空间研究院核行星学研究室主任伊戈尔·米特罗法诺夫向媒体表示,俄科研人员发现了火星上带有纯净的冰水沉积物的区域。这一发现是在对俄欧轨道飞行器微量气体探测器上的俄罗斯光谱罗盘和高分辨率中能中子探测器的数据进行分析之后得出的。相关研究成果发表在科学期刊《伊卡洛斯》上。

米特罗法诺夫称:“这个区域位于火星

上水手谷的中心,是一个小峡谷跨越大峡谷的地带。在41000平方公里的区域里,我们发现了质量百分浓度达40%的水,这意味着应该有冰存在。这个地方地质条件便利,面积最大,具有最大密集度的冰。”他还表示,中子探测器能够测量中子通量,揭示地表以下一米深的氢含量。目前尚不清楚冰水沉积物是否暴露在外,它们也可能被几厘米厚的灰尘覆盖。

俄研发可测氢爆炸浓度的传感器

俄罗斯托木斯克国立大学用廉价材料制作出小尺寸气体分析仪,用于测定高水平和低水平的氢爆炸浓度。

该大学西伯利亚物理技术学院光学材料和涂层实验室科研工作负责人娜杰日达·马克西莫娃表示,氢气广泛应用于工业中,氢气加氧气就是氢氧。空气中的氢浓度达到4%可引起爆炸。控制氢气泄漏的问题一直存在,在向绿色氢能过渡的现在尤为突出。

据马克西莫娃介绍,新发明有许多优点:成本低、易于制造、信息处理简便、尺寸

小、还可节省能源。专家在研发中采用了微电子技术,其本质是依靠一个直径30毫米的基板,在一个技术周期内,获得500个参数相同的0.7×0.7平方毫米的传感器。

据《科学俄罗斯》报道,托木斯克国立大学正在与托木斯克工程生产中心共同研发气体分析仪,已研制出便携式装置,每台装有8个分析仪。一些用于测定低氢浓度,一些用于测定高氢浓度。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)