

疫情之下的2020:科学研究非凡的一年

国际战“疫”行动

本报记者 冯卫东

《自然》杂志网站12月14日刊文称,新冠病毒大流行是2020年占主导地位的科学事件。这种致命的、以前未知的病毒在全球范围内造成了严重破坏,并造成了严重的经济破坏。但新冠病毒大流行也将科学的发展推向了非同寻常的程度,同时影响了一整年的科学研究工作——从疫苗和治疗到校园关闭和虚拟会议。

新冠病毒被发现后,全世界的研究团队就开始对其生物学原理进行探究,同时进行诊断测试,研究控制它的公共卫生措施。科学家们还竞相寻找治疗方法,并开发能控制大流行的疫苗。

但是,新冠疫情的蔓延也影响了研究人员的工作和个人生活。许多不研究新冠病毒或其影响的研究人员已推迟了他们的项目,搁置了职业甚至被中断了研究经费。

新病毒发现及传播研究

2020年1月,在发现一种神秘的呼吸系统疾病的报道后不到一个月,中国研究人员迅速查明原因——是一种新的冠状病毒。到1月11日,一个中澳研究小组在网上发布了该病毒的基因序列。此后不久,科学家又有了另一个关键但又令人震惊的发现:该病毒可能在人与人之间传播。

2月,研究人员已经确定该病毒会锁定在ACE2受体上。该病毒捕获ACE2的强度至少是萨斯病毒的十倍。科学家认为,这可以部分解释新冠病毒的传染性。

3月,一些科学家认为,可以长时间在空气中徘徊的、微小的、充满病毒的“气溶胶”在新冠病毒的传播中起作用。但是并非所有研究人员都同意,而且一些政府和公共卫生组织花了几个月的时间来寻找证据,证明这是病毒传播的一种方式。研究人员还了解到,人们可以在出现症状之前传播疾病。

控制措施的成功与失败

从新冠疫情大流行开始,流行病学家就急于开发模型来预测病毒的传播,并提出可以采取哪些公共卫生措施来控制这种病毒。在没有疫苗或治疗药物的情况下,世界各地的政府都依靠所谓的非药物干预措施,例如封锁措施。但是封锁带来的经济影响是迅速而严峻的,这导致许多国家在病毒受到控制之前就开放了。大流行初期关于病毒是否能传播的不确定性,还引发了关于佩戴口罩的好处的争论,口罩在许多国家被政治化,尤其

旨在构建更公平、更开放的数字市场

欧盟委员会提交两部新数字法案

科技日报讯(记者刘霞)据欧盟委员会官网12月15日报道,该委员会提交了两部新数字法案:《数字服务法》和《数字市场法》,旨在对在欧盟境内运行的社交媒体、在线市场和其他在线平台进行监管。欧盟委员会称,这两部法案是其制定欧洲数字十年计划的核心。

欧盟委员会称,新规则将更好地保护消费者在网络上的基本权利,并为每个人带来更公平和更开放的数字市场。这些规则将促进创新和经济增长,提升竞争力,且将为用户提供更好、更可靠的在线服务。



美国约翰斯·霍普金斯大学发布的新冠疫情最新统计数据显示,美国是全球疫情最严重的国家,累计新冠死亡病例超过30万例。图为12月14日,在美国纽约,工作人员将一名患者送入医院。

新华社发(郭克摄)

是在美国。同时阴谋论、虚假信息几乎像病毒一样传播,其中包括有关群体免疫优点的讨论。

流行病学家建议对新冠病毒进行大规模检测是摆脱危机的出路。但是在许多国家,用于标准测试的试剂盒和试剂(使用PCR技术)的短缺造成了瓶颈。这促使世界各地的研究小组开始设计新的快速测试方法,包括基于基因编辑工具CRISPR和抗原测试的快速测试方法。

全球最早阻止病毒传播的国家和地区使用了多种方法的组合,包括全面封锁、广泛测试、佩戴口罩和数字化追踪病毒接触者。在一些国家,积极的测试与跟踪计划和严格的隔离措施相结合,几乎消除了该病毒的传播,使生活恢复了正常水平。这些成功事例的共同点是政府愿意采取迅速果断的行动。

但是在许多国家,政府官员行动迟缓,无视科学建议或不愿加大测试力度。结果是感染率急剧攀升,导致了新冠疫情的第二波热潮。在美国和西欧,新冠病毒感染和死亡人数再次激增。

新冠疫苗的快速开发

在一片混乱之中,新冠疫苗的开发和测试也在如火如荼地进行。根据2020年11月的统计数字,世界卫生组织表示有200多个新冠疫苗正在开发中,其中大约50个处于临床试验的不同阶段。他们使用了令人眼花缭乱的多种方法,从老式的化学灭活法到从未获

得许可的疫苗制备新技术。

辉瑞制药公司和德国生物技术公司BioNTech、美国生物技术公司莫德纳、阿斯利康制药公司和英国牛津大学已相继公布其开发疫苗的大型功效试验结果。在过去的一个月中,英国和美国的监管机构已宣布对辉瑞疫苗的紧急授权,预计欧盟的监管机构将在未来几周内做出决定。中国和俄罗斯开发的疫苗也已获得批准。

辉瑞和莫德纳的疫苗宣称在预防新冠病毒方面约有95%的有效率,而阿斯利康和牛津疫苗的功效尚不确定。但是,有些重要问题持续存在:疫苗如何预防严重的疾病,特别是在老年人中,预防效果能持续多长时间?而且科学家们仍然不知道疫苗是否会阻止人们传播这种病毒。

疫苗要发挥作用,就需要到达那些最需要它们的人们手中。包括美国、英国、欧盟成员国和日本在内的富裕国家已经预先购买了数十亿剂的多种疫苗。为低收入和中等收入国家购买疫苗的计划虽已获得许多富裕国家的支持,但不确定其成功与否。在生产和运送疫苗方面也有许多障碍。例如,辉瑞疫苗需要保存在零下70℃的温度,这将在没有冷藏基础设施的地区造成问题。

新旧疗法齐头并进

仅凭疫苗不可能结束新冠疫情大流行。摆脱这种大流行的唯一途径是疫苗和治疗药物的结合。

研究人员竞相测试了一系列潜在的治疗方法,但取得了喜忧参半的结果。一些候选药物(包括抗疟疾药物羟氯喹和两种HIV药物的混合物)在小型临床试验和观察性研究中显示出最初希望,但后来在针对新冠住院患者的较大的随机对照研究中并未显示出益处。

4月,研究人员宣布,一种名为瑞德西韦的抗病毒药物缩短了新冠患者的住院时间,但后来的研究发现,该药物并未显著降低死亡人数。11月,世界卫生组织建议不要使用它。

在某些地区,潜在的新冠病毒疗法被严重政治化,美国、印度和拉丁美洲的领导人大肆宣传包括羟氯喹在内的未经证实的疗法。一些监管机构发布了未经证实的治疗方法的紧急使用授权,在某些情况下,这阻碍了临床试验并引发了安全隐患。

6月,对免疫抑制类固醇地塞米松的大型试验发现,将这种抗抑郁类固醇用于需要补充氧气的新冠患者,可使死亡率减少约三分之一。另一种针对免疫系统的药物托珠单抗,在临床试验中取得了好坏参半的结果,但在重症患者中显示出希望。

目前,科学家们还在对新冠症状较轻的患者进行其他干预措施的测试,以了解它们是否能减少发展成更严重疾病的机会。一些科学家希望大量生产的能够直接使新冠病毒失活的单克隆抗体会有所帮助,但研究尚未表明这些昂贵的治疗方法是否能够实现其诺言。最终,新冠患者的治疗可能需要根据其危险因素和疾病严重程度来量身定制的药物组合。

疫情对科学研究的干扰

自二战以来,科学研究从未如此广泛地受到干扰。随着新冠病毒开始在各个国家/地区传播,许多大学在3月关闭了校园。除最基本的实验外,实验室暂停了所有工作,取消了现场研究,虚拟会议开始大行其道。

在与新冠病毒研究没有直接关系的许多领域,项目进展速度缓慢。突然被迫在家中工作,研究人员发现他们的生活被颠覆,常常在照顾家庭和对图书馆等资源的访问受限的情况下苦苦挣扎。许多学生还发现自己无法进行现场研究以得到获取学位所要求的数据。

到8月,尽管许多社区的感染率激增,但美国和欧洲的许多大学校园开始重新开放,而这通常是由学生返回校园驱动的。

不过也还有一些亮点。即使边界关闭,一些国际合作仍在增长。研究人员开始更加公开地分享数据,许多人在预印服务器上发表他们的工作,而且大多数出版商都开放了免费阅读新冠研究文章。科研文化也暂时从强调生产力转向讨论更广泛的问题,例如工作与生活的平衡。

科技日报北京12月20日电(实习记者张佳欣)超高量子计算机和通信设备可以彻底改变我们生活的方方面面,但前提是需要一种快速、高效的纠缠光子对的来源,这类系统用于传输和处理信息。现在,美国史蒂文斯理工学院的科研人员做到了这一点,据该校官方18日最新报道,科研人员不仅创造了一种基于芯片的光子源,其效率是以前的100倍,这使大规模量子设备集成变得触手可及。相关研究成果发表于17日的《物理评论快报》。

“这对量子通信来说是一个巨大的里程碑。”加拉格尔物理学副教授兼量子科学与工程中心主任黄玉平(音译)说。

为了创造光子对,研究人员会将光捕获在精心雕刻的纳米级微腔中。当光在空腔内循环时,其光子共振并分裂成纠缠对。但此处存在一个陷阱,即这样的系统效率极低,需要一束包含数亿个光子的人射光,才能让单个纠缠的光子对勉强从另一端传出。而现在,研究人员已开发出一种新的基于芯片的光子源,其效率是以前任何设备的100倍,可以从一束微瓦功率的激光束中每秒创建数千万个纠缠光子对。

其背后原理是,研究人员在此前研究基础上,将极高质量的微腔雕刻成钽酸锂晶体薄片。跑道形状的空腔在内部反射光子,而能量损失非常小,使光能够循环更长的时间并以更高的效率相互作用。通过微调温度等附加因素,研究团队创造出前所未有的明亮纠缠光子对来源。在实践中,这使得给定的人射光可以产生更多的光子对,从而极大地减少了为量子组件供电所需的能量。

目前,该团队已经在研究进一步完善其工艺的方法,并希望很快达到可以将单个光子转变为一对纠缠的传出光子的系统,沿途几乎不会浪费能量。

由于这项技术已经可以基于芯片,因此研究人员表示准备通过集成其他无源或有源光学元件来开始扩大规模。

“最终目标是使量子设备高效、廉价运行,以使其能够集成到主流电子设备中。”黄玉平解释说,“我们希望将量子技术带出实验室,有朝一日孩子们能将量子笔记本电脑装在他们的背包里。”

21世纪最受关注的前沿科技中,量子信息科学占有重要席位。以量子计算机为例,它和经典计算机的底层运行模式大不相同:经典计算机的最基本单元是由0和1组成的比特,而量子计算机的底层运行模式符合量子力学,它的最基本单元是量子比特。近几年,量子信息科学领域捷报频传,量子通信和量子计算正在从虚缥缈的概念一步步走入现实应用。当然,一切才刚刚开始,相信更多精彩还在后头。

新型原子钟140亿年内误差不超1/10秒

科技日报北京12月20日电(记者冯卫东)据最新一期《自然》杂志报道,美国科学家利用量子纠缠现象新设计出一种原子钟,如果运行约140亿年(大约是当前宇宙的年龄),该原子钟可将时间精度保持在1/10秒之内。

麻省理工学院的研究人员解释说,量子纠缠有助于减少测量原子钟用来保持时间的原子振荡所涉及的不确定性。

原子钟通过与激光一样的方法来测量原子云的规则振荡,这是科学家目前可以观察到的最稳定的周期性事件。理想情况下,人们将能够使用单个原子的运动。然而,在原子尺度上,量子力学的奇异规则开始起作用。测量受制于概率,必须将概率取平均才能得出可靠的数据。当增加原子数时,所有这些原子给出的平均值将产生具有正确性的东西。

当前的原子钟从数千个超冷原子中进行测量,这些原子被激光束束缚在一个光学“陷阱”中,并由另一种激光探测,其频率类

新型纠缠光子源快速高效

基于芯片且效率高百倍



似于被测原子的振动频率。但是,这种方法也受到一定程度的量子不确定性的影响。

在新设计中,研究人员纠缠了稀土元素350中的约350个原子,该元素每秒比常规原子钟中使用的铯的振荡频率高10万倍。研究人员解释说,这意味着纠缠原子的单个振荡在一个共同的频率附近变窄,从而提高了时钟进行测量的精度。

与使用常规原子钟一样,研究人员将原子捕获在由两个反射镜界定的光学腔中,然后向腔内发射激光,使其在反射镜之间反射,与原子反复相互作用并纠缠它们。研究人员使用另一台激光仪测量原子的平均频率,研究发现纠缠使时钟达到了所需精度的4倍。

研究人员表示,通过延长测量时间,可以使时钟更精确。新时钟的设计可用于更好地破解宇宙的各种未解之谜。随着宇宙的老化,光速会改变吗?电子的电荷会改变吗?这都可以用更精确的原子钟进行探测。

气候变化及地质学研究表明

5900年前阿尔卑斯山峰顶无冰

科技日报北京12月20日电(记者张梦然)自然科研旗下《科学报告》18日发表的一项气候变化及地质学研究表明,一直到约5900年前,也就是提洛尔冰人(即“冰人奥茨”)出生不久前,海拔3000米到4000米的阿尔卑斯山峰顶可能是无冰的;当时,新的冰川正开始形成。研究结果显示,只有阿尔卑斯山最高峰(海拔4000米及以上)在当前地质时期的整个阶段都是被冰覆盖的——当前地质时期是指从约11650年前开始的全新世。

理解过去的冰川动力学与气候变化的关系,或有助于评估阿尔卑斯山今后的冰川流失速度。根据之前的研究,一些海拔4000米以上峰顶的最古老的冰可追溯到11500年前。

此次,奥地利科学院研究人员帕斯考·堡洛博及其同事,深入分析了在海拔3500米钻取的两个冰芯,这里的冰一直冻到了

奥地利奥兹塔尔阿尔卑斯山一个峰顶冰川的基岩。这个位置与海拔3210米的著名的“冰人奥茨”发现地相距12公里。“冰人奥茨”正是根据被发现的地点而被命名的,其被认为是考古学的“无价之宝”,可追溯至5100年至5300年前。

奥地利科学院的研究团队利用放射性碳测年技术,发现11米深的基岩上方的这些冰有5900年的历史。由于基岩上的这些冰是在无冰期后最先形成的冰,明确其最大年龄便可确定过去的无冰期。

虽然研究结果显示,海拔4000米以下的阿尔卑斯山峰顶在全新世期间的冰川消退并非史无前例,但研究人员表示,仍需进一步信息明确目前冰川消退的速度是否是史无前例的。

研究团队认为,以当前的融化速度计算,基岩上的这些对冰川变化敏感的存量老冰,可能会在接下来的20年内消失。

国际要闻回顾

(12月14日—12月20日)

本周焦点

八个转录因子促干细胞变身“类卵细胞”

人类可以在实验室中“制造”卵子吗?卵母细胞(未成熟的卵细胞)的发育分为多个阶段,但参与这一过程的基因调控网络尚不清楚。而一项干细胞最新研究成果中,日本科学家团队证明:一组8个转录因子,可以在实验室中将小鼠干细胞转化为“类卵细胞”。这些发现进一步加深了人类对卵子发育的理解,“类卵细胞”可以提供一种潜在的卵母细胞细胞质来源,卵母细胞细胞质在辅助生殖技术中极具价值。

本周“明星”

人类记忆中有神经“指纹”解码

虽然人类大脑的一般结构和组织是普

遍的,但一项新研究表明,可解码与人脑相关的复杂信息并确定每个人记忆中所特有的神经“指纹”——通过大脑活动观察并量化人们重新构想常见情景之间的差异。这些独特的神经系统特征最终可用于理解、研究甚至改善诸如阿尔茨海默病等疾病的治疗。

“最”案现场

科学家观察到迄今最古老伽马射线暴

由北京大学物理天文研究所领衔的一个国际科研团队探测到134亿光年外星系GN-z11的光谱,证实了该星系为人类迄今发现最遥远天体。团队同时还捕捉到来自该星系持续数分钟的爆发信号,疑似与星系中一个伽马射线暴有关。最新成果对

理解宇宙早期星系和恒星形成具有重要意义,也为研究宇宙极早期天体打开了一扇窗口。

技术刷新

不破坏DNA证据区动物与人类血液

美国科学家团队首次将傅里叶变换衰减全反射红外光谱法与统计分析相结合,建立了一种全新模型,进而报告了一种能从11种动物血液中区别人类血液的非破坏性技术,这项技术可用于快速确定犯罪现场发现的血迹是否来自人类。

基础探索

系外行星发出射电信号?

美国康奈尔大学领导的一个国际科学家团队通过射电望远镜阵列监测宇宙,探测

到了来自牧夫座的射电脉冲串。该信号可能是第一次从太阳系以外的行星上收集到的射电脉冲。如果通过后续观测得到证实,这次射电爆发的探测将为人打开一扇观察系外行星的新窗口,并提供一种探索数十光年外的外星世界的新方法。

本周轶闻

太阳系中发现新的“星际高速公路”

美国加州大学圣地亚哥分校研究了空间流形——从太阳系边缘延伸出来的隐藏拱门的连接,目前已经发现了一条贯穿太阳系的新的“星际高速公路”,它可以在未来加快航天器从地球到太阳系遥远部分的旅行时间,并监测和了解可能与地球碰撞的近地物体。

(本栏目主持人 张梦然)