

国际战“疫”行动

防患未然 精准出击

AI助力研发冠状病毒“通用疫苗”

◎本报记者 刘霞

由于新冠病毒不断变异,人们开始担心之前使用的新冠疫苗是否依然有效。究竟有没有一种能够应对各种新冠病毒的“通用疫苗”?为防范下一场全球大流行病,很多国家都在推进相关研究,科学家们更是用上了“大杀器”——人工智能。

“通用疫苗”:防患未然

今年1月底,美国白宫冠状病毒工作组成员、总统首席医疗顾问安东尼·福奇在国会介绍了美国开发一种冠状病毒“通用疫苗”的努力。福奇表示,该疫苗旨在对抗新冠病毒和未来几年可能出现的其他类似病毒。

福奇对参议院卫生、教育、劳工和养老金委员会表示:“开发一种冠状病毒通用疫苗的重要性日益凸显,这种疫苗将有效对抗所有新冠病毒变体,并最终对抗所有冠状病毒。”

福奇说,从长远来看,一种冠状病毒“通用疫苗”的开发可能有助于防止全球下一次大流行病——新冠疫情无法根绝,可能还会定期出现。此外,人类还可能遭遇来自动物的未知冠状病毒的感染。

日本《朝日新闻》网站在10日的报道中指出,这种“通用疫苗”的效果即便比不上针对特定病毒的疫苗,但对其他冠状病毒仍有一定的防护效果。

比如,去年12月,美国国防部下属沃尔特·里德陆军研究所宣布研发的一种名为“刺突铁蛋白纳米粒子”的疫苗,“不仅能引发强有力的免疫反应,还可能为人们关注的新冠病毒变体以及其他冠状病毒,如严重急性呼吸综合征病毒提供广泛的保护。”

据报道,该疫苗今年年初完成了第一阶段的人体试验,目前正在申请开展第二和第三阶段的试验。

日本弘前大学病毒学副教授森田英嗣表示:“这种蛋白很稳定,而且外形酷似病毒,能够长时间高效地发挥免疫效力。”

AI助力:事半功倍

为了更好地、更快地研制出这样的疫苗,

备受期待的冠状病毒通用疫苗能否很快面世并应用于人体还是未知数。不过,即使不能赶在新冠病毒下一个变异株出现之前诞生,也可能成为预防其他冠状病毒引发的下一场大流行病的有力候选工具。

图为在缅甸仰光,工人们在缅甸合作新冠疫苗接种生产线上工作(资料照片)。

新华社发(吴昂摄)



人工智能工具“临危受命”。

据日本《朝日新闻》报道,日本NEC公司正在利用人工智能(AI)技术研发下一代疫苗。

目前使用的针对新冠病毒的信使核糖核酸(mRNA)疫苗将含有编码抗原蛋白的mRNA导入人体,形成相应的抗原蛋白,从而诱导机体产生特异性免疫反应,达到预防免疫的效果。但是,奥密克戎毒株的刺突蛋白中出现了大量变异,导致疫苗的防护效果下降。所以NEC公司的战略是,将刺突蛋白以外的病毒蛋白都作为候选抗原,排除那些容易变异的部分。为此,研究人员通过让AI学习免疫反应的实验数据来确定候选抗原。

无独有偶,总部位于英国牛津的生物技术初创公司Baseimmune在借助AI开发冠状病毒通用疫苗方面的表现也可圈可点。

据英国《科学焦点》杂志网站报道,该公司研制疫苗的工作原理是训练免疫系统识别特定病原体(如病毒、寄生虫或细菌)的感染并作出反应。每种疫苗的核心都是抗原(一种基于部分病原体的小而安

全的分子),它能触发保护性免疫反应。大多数疫苗抗原基于单一病原体成分,如冠状病毒的刺突蛋白,或疟疾寄生虫的外壳蛋白,而这限制了疫苗应对新变体的有效性和能力。

为解决这个问题,Baseimmune公司的疫苗设计算法将基因组、流行病学、免疫学等综合在一起,创造出全新的合成抗原,其中包含病原体中所有“最有可能引发强烈的保护性免疫反应”的组成部分。

Baseimmune公司表示,这些“挑选和混合”抗原将向免疫系统提供关于如何识别和应对特定病原体的一切信息,无论是现在还是将来,无论是否变异。设计出来的抗原可以被注入任何疫苗技术平台,包括mRNA、DNA和病毒载体,从而创造出适用于所有当前和可能变异的通用疫苗。

该公司已与DNA疫苗先驱Touchlight合作,开发一种冠状病毒通用疫苗,旨在应对新变体的出现,防止未来的大流行病。据悉,该公司在最新一轮投资中获得了350万英镑,他们计划用这笔钱帮助包括冠

状病毒和疟疾在内的几种主要疾病研制通用疫苗。

此外,mRNA本身存在在稳定性差、易分解等问题,所以在保存、运输过程中及体内表达时很容易失效。因此,如何稳定mRNA,提升研发效率,成为了全球科研机构、防疫机构和生物医学公司亟须面对的难题。

中国百度公司在解决这一问题方面贡献了一臂之力。据媒体报道,2020年,百度研究院推出全球首个mRNA疫苗基因序列设计算法LinearDesign,这是专门用于优化mRNA序列设计的高效算法。针对新冠mRNA疫苗序列,LinearDesign能在16分钟内大大提升疫苗设计的稳定性和蛋白质表达水平,有效解决了mRNA疫苗研发中最重要的稳定性问题。

《朝日新闻》在报道中指出,备受期待的冠状病毒通用疫苗能否很快面世并应用于人体还是未知数。不过,即使不能赶在新冠病毒下一个变异株出现之前诞生,也可能成为预防其他冠状病毒引发的下一场大流行病的有力候选工具。

“悲剧性里程碑” 欧洲新冠死亡破200万,美国破100万

科技日报巴黎5月14日电(记者李宏策)世界卫生组织(WHO)12日宣布,欧洲已达到因新冠病毒导致死亡人数突破200万的“悲剧性里程碑”。同日,美国政府宣布,作为全球因新冠疫情死亡人数最多的国家,死亡人数已经超过100万。

自新冠疫情暴发以来,WHO欧洲区域国家宣布的确诊患者总数达218225294例,死亡患者总数达2002058例。

欧洲新冠疫情已逐渐消退,在过去一周,确诊患者和死亡患者数量分别下降了

26%和24%。在新冠疫情第一轮封锁过去两年之后,大多数欧洲国家打算翻过新冠这一页,现有的限制措施已经很少。欧盟申根区机场和航班不再强制佩戴口罩。在法国,从5月16日开始,乘坐公共交通也将不再强制佩戴口罩,这是法国最后一项限制措施。

美国过去一个月的病例数在持续增加,但与此同时,美国取消了佩戴口罩的义务,现在只是在室内建议佩戴。美国全国广播公司新闻频道称,100万死亡这一

门槛在几天前就被打破了。美国也由此成为世界上第一个新冠死亡患者破100万例的国家。

美国人口占全球人口的4%,但新冠死亡人数占全球的16%。美国疾病控制与预防中心报告称,2020年和2021年,新冠是美国第三大死亡原因,仅次于心脏病和癌症。百万关口仅具有象征意义,因为一些间接死亡未被纳入统计。

根据WHO在5月5日发布的报告,2020年1月1日至2021年12月31日期间,新

冠肺炎疫情导致全球直接或间接死亡人数约为1490万。WHO将该数字称为“超额死亡”,包括新冠肺炎死亡病例以及因卫生系统及社会受影响而导致的死亡。

84%的超额死亡集中在东南亚、欧洲和美洲区域,约68%的超额死亡集中在全球10个国家。男性占57%,女性占43%,老年人的超额死亡率更高。在1490万超额死亡人数中,81%来自中等收入国家,15%来自高收入国家,4%来自低收入国家。

用这种神奇涂层,A4纸也能装奶茶



用纸质制成的经典折纸鹤,分别涂有Choetsu(左)和无涂层(右)。当浸入水中时,涂层纸鹤保持其形状,而未涂层的纸鹤很快被水浸透并开始分解。图片来源:广井全二等人

科技日报北京5月15日电(实习记者张佳欣)未来,人们或许借助涂层就能用A4纸包装奶茶了。据美国化学学会出版的《工业与工程化学研究》杂志13日发表的一项研究,日本东京大学研究人员首次找到了一种简单、经济、高效的方法,能将塑料的一些特性“赋予”相对可持续的纸质材料中,一种名为Choetsu的涂料不仅能使纸张防水,还能保持其弹性且可生物降解。

“在我看来,塑料材料的主要问题是它们无法快速安全地降解。”东京大学固态物理研究所教授广井全二说,像纸张这样的材料虽

可安全降解,但不能满足塑料材料的广泛用途。现在,新方法可赋予纸张一部分来自塑料的良好特性,但又不会对环境造成任何不良影响。

Choetsu是一种材料的组合,当应用到纸上时,它与空气中的水分接触时会自发产生一层坚固的防水薄膜。该涂层由安全和低成本的化学品组成,主要是甲基三甲氧硅烷、部分异丙醇和少量钛酸四异丙酯。用纸张制作而成的结构,例如食品容器,被喷洒或浸入这种涂层,并在室温下干燥,一旦干燥,一层含有甲基的薄二氧化硅层就会在构成纸张的纤

维素上形成,从而提供强大的防水性能。

此外,在涂覆过程中发生的反应会自动生成一层二氧化钛纳米颗粒,产生污垢和细菌排斥特性,可在较长时间内保护涂层物品。随着时间的转移,涂层中涉及的所有化学物质都会分解成无害的物质,如碳、水和沙质硅。

广井全二表示,未来希望将这种方法也用于其他类型的材料。同时,液体成分也可针对其他材料进行调整,从而创造出一种防污防霉的涂层,在玻璃、陶瓷甚至其他塑料上应用。

这就是所谓的“合金”量子点,它们可在半导体之间平滑过渡。

为了把量子点转移到水中,研究人员采用了一种根本不同的技术:将含有硫的巯基乙酸一端嵌入晶体表面,另一端确保在水中的溶解度。结果表面就像蓬松的“皮大衣”,各种分子可以附着在上面。这种“皮大衣”中的量子点保持高达10纳米的尺寸。

研究人员解释道,这样的系统对许多氧化剂很敏感。量子点的荧光在腐蚀性介质附近减弱。这有助于使用新技术来确定化疗期间人体血液中的癌症药物是否过量并调整剂量,显著降低治疗的副作用。

稳定量子点外壳可控抗癌药物剂量

科技日报莫斯科5月14日电(记者董映璧)俄罗斯萨拉托夫国家研究型大学研制出稳定的量子点外壳,使其能够安全地用于诊断癌症和控制药物剂量。相关研究结果近日发表在《分析和生物分析化学》杂志上。

量子点是十亿分之一米大小的半导体晶体,由数千个原子组成。它能够在很宽的光谱内吸收光并在很窄的波长间隔内发射光,波长间隔取决于纳米晶体的尺寸,同时量子点以严格定义的颜色发光。量子点的这些特性使其几乎成为生物对象的超灵敏多色校准以及医学诊断的理想手段。

通常只有在有毒有机溶剂中稳定,这限制了它们在生物学和医学中的使用。

研究人员发现,可在发光量子点的亮度和稳定性基础上,建造用于确定癌症肿瘤或自身免疫抗体的生物标志物的测试系统,以及用于控制剂量和药物输送系统的测试系统。为了避免中毒,有必要制造一个外壳,把量子点的所有化学元素保留在其中,并以原始形式将其从机体中移除。

萨拉托夫国家研究型大学化学研究所普通和无机化学实验室高级研究员奥莉加·克里亚切娃称,通过对建立半导体量子点的稳定结构的研究,可开发许多能够把量子点转

移到水介质和生物流体中的外壳。比如,俄科研人员已经开发出涂有一层薄薄的半导体且导电性逐层增加的纳米晶体,其能够将紫外线辐射高效地转化为彩色辉光,这样的系统借助类似玻璃结构转移到水中。

研究人员使用了硅酸盐外壳。硅酸盐外壳不仅有助于完整保持半导体晶体,把其光学特性维持在过去的水平上,而且富含生物活性元素。此外,这种量子点比其他科学团队开发的类似物体更稳定。硅酸盐外壳直接附着在晶体原子上,形成一层非常薄的透明层,其性质与玻璃类似。萨拉托夫国立研究型大学科研人员制造的另一种纳米晶体由几种半导体结构组成,

科技日报北京5月15日电(记者张梦然)《通讯·生物学》杂志12日发表一项太空生物学实验,科学家研究了植物在月球上生长的可行性,表明与在地球火山灰中相比,拟南芥植株在月球土壤样本中的生长速度较慢,并表现出更多应激迹象。这些月壤是阿波罗任务中收集的样本。科学家指出,这些发现表明为了让植物能在月球土壤中有效生长,对植物和月壤的相互作用还需进一步研究。

美国佛罗里达大学研究团队此次测试了月壤是否能支持植物生命,他们让拟南芥(一种产于欧洲和非洲的开花植物)在12个土壤样本中生长,这些土壤由阿波罗11号、12号和17号月球任务收集。由于每次任务中收集的样本来自不同土层,阿波罗11号的样本暴露于月球表面的时间比阿波罗12号和17号样本更久。研究团队检查了这些植物之间、以及与16份地球火山灰样本中生长的拟南芥相比是否存在生长和基因表达差异(火山灰的颗粒大小和矿物组成与月球土壤类似)。

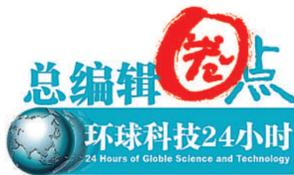
研究人员发现,种子虽然可以在所有土壤环境中生长,但月球土壤中的植物比在火山灰中长得更慢,需要更长时间展叶,有更多生长停滞根。虽有些月壤植株的形状和颜色与火山灰中生长的类似,但另一些生长受阻,含有发红的黑色素——这是植物应激的典型迹象。对3株较小颜色较暗淡植物进行的遗传分析表明,它们有超过1000个基因(大多与应激有关)的表达水平与火山灰中植株不同。

此外,研究人员发现阿波罗11号采集样本中生长的植株,长势弱于阿波罗12号和17号样本中植株,与火山灰中植株相比表达了更多不同水平的基因。阿波罗11、12和17号收集样本中的植株分别表达了465、265和113个不同水平的基因。这些基因中71%与盐分、金属和含活性氧分子造成的应激有关。

这些发现表明,月壤虽可用于种植,但它支持植物生长的水平不及火山灰,尤其是那些更暴露于月球表面的月壤。研究人员推测,宇宙射线和太阳风破坏了月壤,而且这些月壤中含有微小的铁颗粒,或诱发植物的应激反应,损害其发育。

在科幻电影《火星救援》中,有这样的桥段:宇航员千方百计在火星上种土豆,并依靠土豆在火星生存下来。植物能够在月壤中生长的研究再次让我们脑洞大开:既然月壤中能生长出植物,未来能否在月球土壤中种出植物?另外,考虑到月球上的极端环境条件,尽管在月壤上种出植物,并不等于在月球上种出植物,但未来是否有可能在月球上营造出适合植物生长的“温室大棚”?这些问号,相信未来的太空探索会给出答案。

月壤中首次成功培育出植物



国际要闻回顾

(5月9日—5月15日)

国际聚焦

里程碑!迄今最全跨组织细胞图谱绘成

人类细胞图谱(HCA)计划的目标是绘制出人体中的每种细胞类型,从而改变我们对生物学、感染和疾病的认识。美国《科学》杂志13日连发四篇论文,描述了国际HCA联盟研究人员已创建出人体33个器官和系统中超过一百万个细胞的高度详细的图谱。该图谱的完成为人类健康和疾病(包括免疫系统)提供了新的生物学见解,被认为是单细胞生物学领域取得的一个里程碑式的进步。这些互补的多组织细胞图谱将有助于形成单一的人类细胞图谱,并具有许多治疗意义。

科“星”闪耀

自调节无限可编程人造纤毛问世

多年来,科学家们一直在尝试为微型机器人系统设计微小的人造纤毛,以期该系统可执行复杂运动,包括弯曲、扭曲和反转。美国哈佛大学研究人员开发了一种新材料,单侧刺激的结构,甚至可以超越活纤毛。这些可编程的微米级结构能用于包括柔性机器人、生物相容性医疗设备,甚至动态信息加密等一系列应用。

蓦然回首

科学家首次用液晶创建平面“魔窗”

加拿大研究人员第一次使用液晶制造了一个平面魔法窗,这种透明装置在光线照射时会产生隐藏的图像。这一创建过程还可用于打造基于反射而不是透射光的“魔镜”,而使用液晶制造魔窗或魔镜,有朝一日可用于制作动态艺术魔窗或电影。也可让这种方法适用于3D显示,这样从不同距离

观看也能产生稳定的3D图像。南极冰层下首次探测到大型地下水系统

在南极洲冰层以下的沉积物中,科学家首次发现了一个巨大的地下水系统。根据日前研究,这一地下水系统可能与湿海绵一样稠密,揭示了该地区未被勘探的部分,并可能对南极洲如何应对气候危机产生影响。

技术刷新

新型催化冷凝器让普通金属“变身”

美国明尼苏达州双子城分校科学家发明了一种名为“催化冷凝器”的开创性装置,可通过电方式让一种金属的行为像另一种金属,用作加速化学反应的催化剂,使化学反应更快、更高效地进行。这项研究为使用非贵金属催化剂的新技术打开了大门,可提高储能可再生能源、制造无碳燃料和可持续材料的效率。

基础探索

年轻小鼠脑脊液可逆转记忆力退化

一项衰老学研究显示,灌注了年轻小鼠脑脊液的老年小鼠之所以出现了记忆改善,可能要归功于对神经细胞功能具有恢复能力的生长因子。研究结果证明了年轻小鼠的脑脊液对衰老大脑具有潜在的再生性能。

奇观轶闻

藻类系统“变身”可再生生物光伏电池

英国研究人员使用一种广泛存在的蓝绿藻为微处理器持续供电了一年,过程中只使用环境光和水。该系统具有以可靠和可再生方式为小型设备供电的潜力。

(本栏目主持人 张梦然)