

全人工智能控制气球实现自主导航

能在平流层一连数周待在原地

科技日报北京12月3日电(记者张梦然)根据英国《自然》杂志3日发表的一项计算机科学最新突破,加拿大科学家团队报告:完全由人工智能控制的气球,成功实现自主导航,在平流层一连数周待在原地。这一成果标志着深度学习向现实应用迈出了重要且非常难得的一步,同时提高了人类全自动环境监测的可能性。

人工智能在气象领域的应用,正在爆发式增长,并且呈现出由传统的机器学习向深度学习发展的趋势。通常,填充氦气的超压气球常

被用于高层大气实验,如气象监测,但如果被风吹偏了航向,它们必须要返回原驻点,而深度学习可以训练人工智能系统进行决策——对于超压气球来说,这些主动决策就包括采取哪些行动来保持它们的位置不变。

此次,加拿大谷歌研究院科学家马克·贝尔麦尔及其同事,训练了一种人工智能控制器,能根据风的历史记录、预报、局地风观测和其他因素(如氦气损失和电池疲劳),决定是否要移动气球。

研究团队利用一种数据增强算法来解释数据中的空白。他们将这一成果——名为“StationSeeker”的技术应用到分布在全球各地的“Loon气球”上,包括一项在太平洋上空进行的为期39天的受控实验。“Loon气球”原本是一个互联网项目,团队将高空超压气球发至平流层,组成空中的无线网络。而贝尔麦尔的实验证明,受到“StationSeeker”控制的气球能成功实现自主导航,一旦被吹偏航向,它们能比传统控制器控制的气球更快地回到原驻点。

深度学习的应用此前已在受控环境中——如电脑游戏中得到了演示,但在受控环境中,拥有完整的数据集和明确定义的参数。而在现实世界中,可预测性变得更差,比如关于环境中风的数据就不完整,因此很难采取最优调整而让气球保持在原位。

在一篇同时发表的“新闻与观点”文章中,英国牛津大学科学家斯科特·奥斯佩尔表示,正是由于这一理由,此次最新成果可以说代表了增强学习在现实世界应用的一次巨大进步。

新冠疫苗全面接种前,要扫清哪些障碍

国际战“疫”行动

本报记者 刘霞

全球医学界正以史无前例的速度和规模研发新冠疫苗,各国政府也对疫苗面世和投入使用抱以极大期待。近来,全球几款在研疫苗的捷报频传。

上个月,几款知名疫苗先后宣布了Ⅲ期临床试验有效性结果;12月2日,英国政府批准使用美国辉瑞公司和德国生物新技术公司研发的新冠疫苗;美国莫德纳公司也宣布,将在儿童身上试验新冠疫苗……

尽管如此,《自然》网站在报道中指出,这并不意味着疫苗很快就可以全面接种。在此之前,解决疫苗犹豫、供应物流、分发、定价和支付等问题,将有助于扫清障碍。

多款疫苗宣布有效性较好

美国辉瑞制药有限公司11月9日发布公告称,该公司与德国生物新技术公司合作研发的新冠疫苗在Ⅲ期临床试验中的有效性超过90%。

英国《独立报》在11月26日报道,美国药企莫德纳宣布他们研发的候选新冠疫苗的有效性也超过了90%。

此外,英国牛津大学和阿斯利康公司也声称,其开发的一种候选新冠疫苗的平均疗效为70.4%。

早期研究表明,这些候选疫苗可以刺激免疫反应。最新试验则证明,这种免疫反应可以保护人们免受新冠病毒的侵袭。

12月2日,英国政府宣布,该国药品和保健品管理局(MHRA)批准使用辉瑞公司和德国生物新技术公司研发的新冠疫苗,将从下周开始在全英推出,这一紧急授权为英国的疫苗部署扫清了道路!

当地时间11月30日,美国莫德纳公司向



牛津大学和阿斯利康携手研制的新冠疫苗。图片来源:《自然》网站

美国食品和药物管理局(FDA)申请紧急使用其候选疫苗,称其疫苗有效,在试验过程中没有出现“严重的安全问题”。

另据美国《国会山日报》2日报道,莫德纳公司将招募3000名12—17岁的青少年试验新冠疫苗,以评估单剂疫苗接种的安全性,预计结果将于2022年公布。

必须考虑“疫苗犹豫”困境

尽管候选疫苗使用“箭在弦上”,但《自然》杂志提醒,研究人员和临床医生仍有大量准备工作要做。首先,他们需要确定疫苗在新冠病毒高风险人群(包括老年人、肥胖症患者和糖尿病患者)中的效果;其次,尚不清楚某些疫苗对新冠肺炎重症患者的防护效果如何;第三,也不清楚疫苗能在多大程度上阻止接种疫苗的人将病毒传播给他人。

同时,为更好地应对新冠肺炎疫情,研究人员和政策制定者还必须考虑如何解决与候

选疫苗本身无关的挑战,比如“疫苗犹豫”。

世界卫生组织(WHO)免疫策略咨询专家工作组将“疫苗犹豫”定义为:一种受到多种因素影响接种疫苗的行为,即从完全接受者到完全拒绝者之间的一组人群。这些“犹豫”个体可能会拒绝接种一些疫苗,但也可能会接受其他一些疫苗或延迟接种,或接受疫苗但不确定是否去接种。从相关机构的民意调查看,在欧美国家,质疑或反对接种新冠疫苗的人——疫苗犹豫者仍占一定比例。

对此,《自然》杂志在报道中指出,为树立广大民众接种疫苗的信心,政府、监管机构、公司及研究合作伙伴必须信守承诺,确保透明度、真实发布数据并进行公开讨论。而且,媒体也要多发声,帮助民众消除对新冠疫苗的疑惑或恐惧。

例如,FDA已承诺今年12月初举办一次有外部顾问参与的公开会议,讨论相关数据,然后再颁发紧急使用授权以分发疫苗。此

外,各国的监管机构之间也应共享其数据和分折,加快全球疫苗的审批速度。监管机构和疫苗生产商还必须谨记,如果人们由于疫苗犹豫而拒绝接种疫苗,疫苗的效果就会大打折扣。

《自然》杂志在报道中还强调称,各国政府不能放松当前的公共卫生措施。圣诞节即将来临,有人可能会迫不及待地想要看望远在他乡的亲友,这有可能导致疫情扩散,因此各国必须对此保持警惕。

疫苗分发、定价和支付有待统筹

疫苗如何分发、如何定价、由谁支付等也都是需要解决的问题。

从目前的研究结果来看,牛津大学和剑桥阿斯利康制药公司的研究人员携手开发的疫苗可以储存在普通冰箱中;而辉瑞公司与德国生物科技公司开发的疫苗尽管声称有效性更高,但需要在-70℃存储,加大了这一疫苗的分发难度。

此外,据《自然》杂志报道,阿斯利康和牛津大学承诺在大流行期间以成本价出售疫苗,并在大流行后以同样价格出售给低收入国家,但辉瑞公司和莫德纳公司都没有承诺新冠疫苗结束后降低疫苗的售价。

目前,许多国家(大多数是富裕国家)已经订购了近40亿剂疫苗,因此有些人担心发展中国家可能迟迟拿不到新冠疫苗。

“新冠肺炎疫苗实施计划”(COVAX)是一个全球联盟,旨在确保中低收入国家获得充足的疫苗供应,目前其仅能约为大约2.5亿人提供疫苗,远远低于所需数量。一旦疫苗价格开始上涨,最贫穷国家的支付能力将下降。如果这些最贫穷国家不能获得疫苗,也会重创应对新冠肺炎疫情的努力。

正如传染病研究人员经常说的那样:一处有疫情,那可能处处有疫情。

迄今最精确质子电荷半径测出

科技日报北京12月3日电(记者刘霞)氢是宇宙中最常见、最基础的元素,但其质子电荷半径大小仍是未解之谜。德国科学家在最新一期《科学》杂志撰文指出,他们利用高精度微波技术,在高分辨率氢光谱中激发氢原子,首次将量子动力学的测试精确到小数点后13位,在此过程中测得质子电荷半径为0.8482(38)飞米(1飞米为10⁻¹⁵米),精度是此前所有测量结果的2倍。

无处不在的质子,位于每个原子的核心,已成为许多研究和实验的主题,但质子电荷半径究竟有多大,一直是未解之谜。十多年前,科学家借助光谱学与散射法给出了基本一致的测量结果:0.88飞米。然而2010年,科学家用μ子—氢原子光谱法测得的质子电荷半径却是0.84飞米,质子“变小”了4%!因此多年来,科学家一直在努力研究这个不同寻常的“质子电荷半径之谜”。

为解开这个谜,在最新研究中,MPQ团队借用一种完全不同的互补方法来测量氢原子轨道上电子能级的跃迁。他们利用一种双光子微波谱仪,得出质子电荷半径为0.8482(38)飞米,精度为之前所有针对氢开展的测量值的2倍,而且,该研究首次将量子动力学的测试精确到小数点后13位。

最新研究也是微波光谱学领域的里程碑。研究人员解释说,迄今他们对氢和其他

原子、分子进行精确光谱分析,用的几乎全是连续微波激光,而微波由脉冲激光产生,此类激光器使科学家有可能进入极短波长的紫外线范围,而连续微波激光无法做到这一点。此外,科学家们一直无法用激光精确地研究氢原子等他们感兴趣的离子,最新研究朝改进这一状况迈出了重要一步。研究人员表示,希望这些紫外微波能用于直接冷却氢和碳等重要生物化学元素,以便更精确地研究它们。

惊魂28秒! 高科技装备先后4次护卫F1车手

本报记者 冯卫东

在11月29日举办的2020年世界一级方程式(F1)巴林大奖赛上,正赛开始第一圈便发生了一起严重事故。

当时,第19位发车、位于队尾欲超越前方对手的哈萨车队车手罗曼·格罗斯让,因与红牛二队车手丹尼尔·科维亚特的赛车发生碰撞,赛车在3号弯失控,随即高速撞破赛道的钢材隔离护栏后断成两截,喷洒而出的燃油顿时冒出巨大火花。

不过,就在全球赛车迷发出惊呼,并为格罗斯让的安危祈祷时,格罗斯让神奇地在不到半分钟的时间里顺利从熊熊燃烧的赛车残骸中跳脱出来。赛会医疗车迅速将他送往就近的医院进行检查,经过了一系列的全身检查后,除了双手被轻微灼伤以外,格罗斯让并无大碍。

最具奇迹般色彩的故事

格罗斯让的事故是F1赛场上最惊人、最恐怖也最具奇迹般色彩的故事。

他的赛车当时在时速220公里的高速状态下径直撞向了赛道边的护栏。据赛后分析,赛车当时的最高撞击力度达到53G。此时,

他所坐的碳纤维安全驾驶舱第一时间救了他的命。如果没有1981年引入的安全装置,车手腿部和躯干几乎得不到任何保护。由于安全驾驶舱发挥了作用,格罗斯让的腿没有受伤,这使他完全可以自己跳下车。

随着防撞栏开始围住安全舱,减速逐渐加快,此时另一种救生技术投入了行动——头盔支撑装置(HANS)。HANS装置的凯夫拉绳将驾驶员的头盔固定在头枕上,以防止甩动。在格罗斯让的53G冲击中,头部的剧烈甩动很容易致命,因为在如此快速的减速过程中颈部过度伸展会导致颈椎骨折和脖子折断。

大约十分之一秒后,格罗斯让的生命第三次被拯救。这一次是一项刚在2018年引入的Halo系统——能承受数十倍车辆本身质量的静态载荷,保护驾驶员头部免受飞行杂物或撞击物伤害的钛合金装备。格罗斯让发生事故时,他与科维亚特的撞车使他的赛车高速行驶入障碍道,导致他的汽车首先以很高的速度撞向防护栏。这导致防护栏破裂,一个大金属片在鼻子上方滑向格罗斯让的头部。此时Halo按照设计开始工作,在格罗斯让和他的双腿没有被撞断;得益于HANS,他的脖子也没有折断;多亏了Halo,他没有失去知

钟后,撞车事故的最严重部分开始了。

当格罗斯让的赛车前半部嵌入防护栏并迅速减速时,赛车的后端仍试图以超过每小时160公里的速度向防护栏前进。这场拉锯战最后由赛车的后半部获胜,紧接着安全舱的后半部被撕成两半。不幸的是,燃油箱处于被撕成两半的部位。巨大的火球顿时照亮了全球数百万个电视屏幕,格罗斯让的第四个生命计时器开始计时,这个计时器就是他的Nomex赛车服。

Nomex是耐热耐火比赛服的著名品牌。Nomex复合纤维赛车服要保证赛车手的贴身防护装备能抵抗700℃高温至少12秒,包括手套、头盔内衬都不能放过。格罗斯让的撞车事故发生在赛事的第一圈,医疗车也仅在11秒内就出现在了现场。但是没人能看到格罗斯让在这个巨大的地狱中的位置,没有人能够接近他,帮他解开安全带并将他从车上拖下来。他需要在30秒内自己逃出来。

生命中最重要28秒

格罗斯让被迫穿过两块扭曲的金属护栏,并进入火球内部。由于有安全舱的庇护,他的双腿没有被撞断;得益于HANS,他的脖子也没有折断;多亏了Halo,他没有失去知

觉。在数百万观众的震惊、恐惧和惊奇中,在撞击发生后的20秒内,人们看到了火球内部有了活动的身影:手臂、躯干、头盔……格罗斯让在其赛车撞向护栏28秒后,从火焰中冒出来了,现场的急救人员急忙将他拖到防护栏的顶部。

他上了一辆正在等待的医疗车,一双脚上少了一只阻燃鞋。电视画面看到他坐在医疗车后面,微笑着。此后不久,他哭了。大约10小时后,格罗斯让被诊断为肋骨开裂、手脚被烫伤。

11月30日凌晨,格罗斯让通过个人社交媒体向外界更新了近况,他说道:“大家好,我只是向大家报个平安,感谢大家对我的关心。我之前不是Halo系统的支持者,但如今我对它感激不尽,如果没有Halo系统,我可能就没有机会在这里和大家说话了。感谢所有赛道工作人员、医疗人员的付出,希望我能尽快和大家分享到更多的信息。”

具有讽刺意味的是,3年前,格罗斯让是反对引入Halo的车手之一。格罗斯让有3个孩子,孩子们将和他们的父亲度过最令人难忘的一个圣诞节。多亏了钛、碳纤维、芳纶和Nomex,才让格罗斯让经历了生命中最重要这28秒。

史上最全小麦基因组序列图集问世

将为育种开辟新途径

科技日报北京12月2日电(记者冯卫东)据最新一期《自然》杂志报道,加拿大萨斯喀彻温大学领导的国际团队在一项对全球小麦生产具有里程碑意义的研究——10+基因组计划中,对代表全球育种计划的15个小麦品种的基因组进行了测序。这将使科学家和育种人员能够更快地识别出具有影响力的基因,从而提高小麦产量、害虫抗性和其他重要的农作物性状。

小麦是世界上种植最多的谷类作物之一,在全球粮食安全中发挥着重要作用,约占全球人类热量摄入的20%。据估计,到2050年,小麦产量必须增长50%以上,才能满足不断增长的全球需求。

研究人员称,有史以来最全面的小麦基因组序列图集的问世,将帮助解决庞大的小麦泛基因组这一巨大难题,并为小麦发现和育种开辟一个新时代。预计全球小麦界的科学团队将使用新资源来鉴定与需求性状相关的基因,这将使人们能够更精确地控制育种,提高小麦改良的速度,从而使农民和消费者受益,并满足未来的粮食需求。

新研究将小麦基因组序列的解码数量增加了10倍以上,使科学家能够通过对比使每个品种独一无二的遗传变异的全部细节,鉴定出小麦品系之间的遗传差异。

10+基因组计划是一项由全球10个国家95名科学家组成的小麦联合研究计划,目标是破译小麦的数千个基因组序列,包括从小麦野生亲缘种带来的遗传物质。这些小麦野生亲缘种已被育种人员用来改善小麦的抗病性和抗逆性。

研究发现的一个小麦野生亲缘种DNA片段,含有抗病基因且能提供针对多种真菌疾病的保护。试验证明,该片段可将小麦产量提高10%之多。研究人员称,了解这样的致病基因可以改变育种的游戏规则,例如只需通过简单的DNA试验而不是人工田间试验就能更有效地选择出抗虫性品种。

人们对小麦最熟悉不过。然而相较于其他作物,小麦却是唯一一个尚未完成全基因组测序的物种,其原因主要是小麦基因组体量太大了——是人类基因组的5倍、水稻基因组的40倍。其实,小麦就是典型的异源多倍体基因组,由3套很像却又不同的基因组整合,形成了一个极为复杂的6倍体基因组,重复序列程度之高,分折工作之繁重,都是其他作物不能比的。而今的成果,无疑将加快小麦育种研究的步伐,而高产、抗旱、抗病虫害的小麦新品种,也将为全球气候变化及人口膨胀所带来的食品短缺问题提供一项解决方案。

无需母牛 人工也能造出乳蛋白

科技日报特拉维夫12月2日电(记者毛黎)据当地媒体报道,以色列初创公司Remilk开发出一种新技术,能够在化学上与牛乳和奶制品中的蛋白相同的乳蛋白,有望成为世界上首家无需母牛而生产真奶制品的公司。

Remilk公司由艾维夫·沃尔夫和研究人员奥里·科哈维于2019年合伙成立。他们精准地绘出牛奶的化学成分,掌握了牛奶液体中的脂肪、乳糖和糖,确定生物途径生成牛奶的关键成分是蛋白质。于是,他们利用生物技术提取编码蛋白质的基因,将其置入单细胞微生物中来再生蛋白质,并通过基因操作让细菌“以一种有效且可扩展的方式”进行表达。最后,借助微生物发酵过程增加蛋白质的数量并将它们干燥成粉末乳蛋白。

艾维夫表示,他们生成的乳蛋白制品无异于正常牛奶制品,两者具有相同的口味、质地、延展性、溶解性,但前者没有胆固醇和乳糖。在利用生物技术生产乳蛋白的过程中,他们基本上是将牛奶生成的整个自然机制移植到了单细胞微生物中,不需要“牛的其余部分”,当然也无需将母牛饲养到900公斤的花费。

谈到生物技术生成奶制品的优势,艾维夫认为,这种食物生产模式的土地效率将比现有的乳制品系统提高100倍,原料效率提高25倍,时间效率提高20倍,节水效率提高10倍。他还表示,将生成的乳蛋白与水和椰子油或葵花籽油等植物性油以及植物性糖混合后,可以生产出特性、口感和结构完全相同的牛奶及其衍生物。乳品公司可以给乳蛋白粉添加水和脂肪,加工出各种奶酪、酸奶和冰淇淋。

由于编码蛋白质基因可以完全通过合成的方式获得,艾维夫表示,在他们的乳蛋白生成过程中没有任何动物成分,哪怕是一个细胞都没有。虽然他们生成的乳蛋白实际上是一种牛奶蛋白,但从实验室的角度讲,它与来自母牛的蛋白质完全相同,但从技术上讲,该产品是非乳制品。

艾维夫说,目前公司尚未让观察员品尝其奶制品。不过出于研究和开发目的,公司已经让独立受众进行了双盲品尝,他们无法区分传统奶酪和替代乳酪产品。

现在,公司的产品从技术上已经准备就绪,但商业化尚未成熟,公司正努力降低乳蛋白的生产成本。艾维夫说,由于全球牛奶价格普遍较低,公司初期无法与普通奶业竞争,因此公司将首先专注于奶酪产品的生产。

俄罗斯新技术可提前发现材料裂纹部位

科技日报莫斯科12月2日电(记者董映璧)俄罗斯斯科利科夫科学技术研究所和国立研究型技术大学合作,开发出一种对复杂材料进行机械测试的新技术,能够确定材料微米级变形集中区域,从而提前发现裂纹产生的部位,同时防止防止材料破坏的解决方案,有助于更好地控制材料状态。相关研究论文发表在《聚合物》杂志上。

为了控制含岩石、航空复合材料、发动机耐热合金和其他具有分层结构的材料的状态,必须确切了解材料的变形是如何传播的。目前还没有一种简单通用的方法来分析材料的微米级变形,使科研人员能够进一步研究和改善其内部结构。为此,俄罗斯科研人员提出了机械测试技术方法。该方法包括观察电子显微镜真空腔内材料的逐步变形和以微米级分辨率同步成像两个步骤。

在研究过程中,科研人员首先将国立研究型技术大学开发的多孔聚乙烯样品与微型机械测试机一起放入扫描电子显微镜的真空腔内,通过特殊软件可以从这一过程中获得数百张照片;然后使用数字图像法进一步建立材料微应变分布的详细图像。这些图像反映了材料不同区域应力集中的变化。研究人员通过分析图像,发现材料压缩过程中的人员不是均匀发生的,而是逐渐扩展并蔓延到材料薄膜条带而形成的。

俄罗斯国立研究型技术大学物理化学系副教授阿列克谢·萨利蒙表示,通过对聚乙烯的测试,可以在复杂的材料加载过程中建立变形的实时图像,对这些微变形的分析能够确定样品测试期间以及产品使用期间变形集中的区域。而以前,这种材料变形只是理论上的假设。他还指出,超分子量子聚乙烯多孔材料被广泛应用于医学领域,如替代骨和软骨碎片,在细胞技术中作为细胞基质等,上述方法简单又通用,可以迅速推广到配备了高分辨率数字成像设备的实验室。

