

新研究颠覆百年来对色彩感知的理解

科技日报讯(实习记者张佳欣)100多年来,科学界一直坚持由伯恩哈德·黎曼提出并由赫尔曼·冯·亥姆霍兹和欧文·薛定谔进一步发展的一项范式:即感知色彩空间不是欧几里得空间,而是一个三维黎曼空间。科学家和工业界一直用它来描述眼睛感知颜色之间的差异。然而,发表在《美国国家科学院院刊》上的一项新研究纠正了该数学模型的一个重要错误,或将目前用于颜料、纺织品制造、色彩测绘、电视和图像分析的颜色测量产生影响。

“我们最初的想法是开发算法来改进用于数据可视化的色彩图,使其更容易理解和解释。”美国洛斯阿拉莫斯国家实验室计算机科学家罗克珊娜·布拉克说,“我们的研究表明,目前眼睛感知颜色差异的数学模型是不正确的。”

通过对人类颜色感知进行建模,可实现图像处理、计算机图形和可视化活动的自动化。

为了制定行业标准,需要建立所见颜色空间的详细数学模型。研究人员在最初的

尝试中使用了许多高中课程教授的欧几里得空间,而在更复杂的模型中运用了黎曼几何。模型在三维空间中打印红色、绿色和蓝色。在计算机屏幕上混合生成所有图像的颜色是那些被视网膜中的光探测锥检测到的最强颜色。

在这项融合了心理学、生物学和数学的研究中,研究人员发现,使用黎曼几何高估了人们对显著颜色差异的感知,因为使用它会使得相距很远的颜色之间的距离不能正确相加。这是因为人们感觉到的颜色上的显著差

异小于将两个相距很远的颜色之间的微小色差相加得到的总和。

研究人员认为,上述效应被称为“收益递减”效应。他们表明,收益递减原理适用于人类的颜色感知。而黎曼几何无法解释这种效应,因此不能用黎曼几何来描述感知色彩空间。色彩空间的假设模型需要范式转变。

黎曼几何描述了一个弯曲的球面空间,在这个空间中,任何两条直线都会相交。“我们没有预料到这一点,我们还不知道这个新颜色空间的确切几何形状。”布拉克说。

今日视点

◎本报记者 刘霞

今年入夏以来,席卷整个欧洲的酷暑和热浪对其能源系统造成重大影响,欧洲的电力生产也因天然气供应危机而面临严重威胁。

能源危机加剧,电价飙升。欧洲多个国家因此各出奇招,将节能提上重要议程,也让节能成为人们日常生活的一部分。此外,欧盟国家也在加强合作,积极发展可再生能源。

能源危机加剧

欧洲的能源系统因酷暑和干旱的侵袭而承受巨大压力。法国《回声报》8月8日报道,水能、核能、风能……几乎所有发电方式都受到影响。

受影响最大的是水电。水电满足了欧盟15%的电力需求,但长时间的高温天气让欧洲多条河流水位下降,水力发电量堪忧,如西班牙和意大利上半年的水力发电量比去年同期减少了40%。另据路透社报道,7月的第一周,挪威水库的蓄水比例仅为59.2%,低于过去20年的平均水平,挪威最大电力生产商Statkraft目前已经被迫降低了水力发电量。

据彭博社报道,7月第二周,法国电力公司宣布,由于极端高温天气导致核电站冷却水温度上升,将暂时限制位于罗纳河的两座核电站的发电能力。核反应发电能力受限,再加上热浪侵袭导致电力需求激增,法国在欧洲电力市场的角色出现了逆转:今年上半年,法国不仅失去了欧洲最大电力出口国的地位,甚至还变为电力净进口国。

高温天气下往往风力较弱,风力发电也受影响,只有太阳能不受高温和干旱影响,但太阳能发电仅占欧洲全年发电量的5%。因



REPowerEU能源计划将寻求多元化的能源供应,加快可再生能源推广,取代加热和发电用天然气。
图片来源:欧洲委员会官网

此,欧洲越来越依赖天然气发电站。但俄乌危机将天然气发电在欧洲市场的价格推高到前所未有的每兆瓦时200欧元以上,导致电价飙升。今年7月成为德国、法国、意大利和英国电价有记录以来最贵的一个月。

各出奇招好“过冬”

欧洲能源系统承受巨大压力,电价飙升。欧盟委员会为此呼吁各成员国,降低能源消耗,为即将到来的冬季储备更多能源。为此,欧盟委员会建议人们在高速公路上开慢车,周日把车停在家里,更频繁地在家办公,这样可以节省更多石油。

西班牙《国家报》网站在8月7日的报道中指出,德国高度依赖俄罗斯的天然气,为减轻影响,私人游泳池冬季的加热将受到限制,

德国柏林知名地标建筑勃兰登堡门凌晨2点才能点亮装饰灯,汉诺威等许多城市已经选择关闭包括地标在内的建筑物的照明。政府还建议民众缩短淋浴时间,在家里随手关灯、用自行车代替汽车出行。

据法新社报道,当地时间7月24日,法国能源转型部长阿涅斯·帕尼耶·鲁纳彻通过《星期天报》宣布,将采取措施使商店减少能源消耗。她介绍说,将于未来几天公布两项法令:首先,凌晨1时至6时,所有灯箱广告牌都必须关闭照明,只有机场和火车站除外;此外,商店在使用空调或取暖设备时,禁止敞开门营业。

意大利议会此前通过了一项能源法案修正案,要求从5月份到明年3月末,除医院、疗养院外的所有公共建筑内,夏季空调温度不

得低于27℃,冬季空调温度不得超过19℃。此外,政府还要求限制公共照明,提前关闭公职人员办公场所,位于首都的罗马斗兽场甚至用关灯来提高人们的节能意识。

今年8月1日,西班牙内阁会议批准了本国的节能计划,包括公共场所暖气最高19℃、空调最低27℃,晚上10点后关闭商店橱窗照明等。此外,政府也鼓励人们骑车上下班,以节省汽车燃料。

比利时政府决定,将其核电站的寿命再延长10年,以免加重对天然气的依赖;匈牙利的节能计划也涉及延长核电站寿命。荷兰政府则建议民众缩短淋浴时间、不要用烘干机而是用衣架晾干衣服。

拥抱可再生能源

除鼓励民众在日常生活中尽量节能外,欧盟也致力于推动能源供应多元化,鼓励节能技术应用,并加快可再生能源装机,加速替代化石燃料。

今年5月中旬,欧盟正式提出了“REPowerEU能源计划”。欧委会主席冯德莱恩表示,欧盟将动用3000亿欧元资金,这笔庞大的资金也被喻为欧盟能源转型的“涡轮增压发动机”。

根据该计划,2030年欧盟可再生能源在能源结构中的占比将从此前的40%提高到45%,并加速推进可再生能源投资。

在该计划中,欧盟还将加速氢基础设施建设。相关统计数据显示,氢能源目前占欧洲能源消耗总量的比例不到2%,欧盟将积极建设相关设施,力争到2030年使绿氢在高炉中的使用量提高至152万吨。

此外,荷兰、丹麦、德国与比利时也共同宣布了最新的海上风电规划,这四国将在2050年前建成至少1.5亿千瓦海上风电,为目前欧洲海上风电装机容量10倍以上,总投资额有望超过1350亿欧元。不过,路透社指出,虽然欧洲各国当前正努力加强能源合作,但仍面临融资和监管方面的挑战。

科技日报北京8月14日电(记者张梦然)美国斯坦福大学研究人员正在研究操纵植物生物过程的方法,以帮助它们在各种条件下更有效地生长。他们设计了一系列合成遗传回路,能控制不同类型植物细胞的生长。在最近发表于《科学》杂志的一篇文章中,介绍了他们用这些工具来种植具有改良根结构的植物。这些方法有助于设计出能更好地从土壤中收集水分和养分的作物,并为设计、测试和改进植物中其他功能的遗传回路提供了框架。

全球粮食生产日益受到气候变化的影响,随着洪水、干旱和极端热浪越来越普遍,作物需要能更快地适应变化的环境。

为了实现对植物行为的精细控制,研究团队构建了合成DNA。该DNA像计算机代码一样工作,具有指导决策过程的逻辑门。在这种情况下,他们使用这些逻辑门来指定某些细胞表达某些基因,从而在不改变植物其余部分的情况下调整根系中的分支数量。

植物根系的深度和形状会影响它从土壤中提取不同资源的效率。例如,具有许多分枝的浅根系更善于吸收磷(停留在地表附近),而在底部分枝的较深根系更善于收集水和氮。使用这些合成遗传回路,研究人员可设计、种植并测试各种根系,从而为不同的环境创造出最有效的作物。在未来,还能赋予植物自我优化的能力。

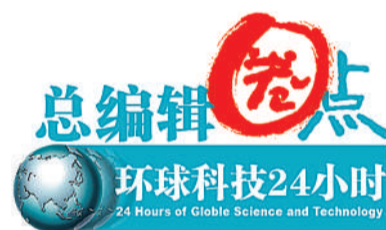
研究人员设计了1000多个潜在回路,以操纵植物中的基因表达。他们发现了188种有效设计,正在将这些设计上传到合成DNA数据库,供其他科学家使用。

研究人员在烟草植物的叶子中测试了一种回路,观察能否让叶细胞产生一种在水母中发现的发光蛋白质。此外,他们还使用其中一种回路来创建逻辑门,该逻辑门能在精确定义的拟南芥根细胞中修改特定发育基因的表达。实验证明,该回路可改变拟南芥根系的生长结构。

研究人员称,气候变化正在改变植物生长的环境,而种植是人类获取食物、燃料、纤维和药物原材料的基本途径。这项工作旨在帮助人类在环境条件变得恶劣时,也拥有可种植的品种。

新冠疫情对农业生产的冲击,叠加气候变化对粮食作物的影响,多重因素使粮食安全再次成为全球重要议题。解决粮食安全,一方面要从保障农业生产、畅通粮食运输等环节入手;另一方面,也要看到农业科技的重要性,通过科技力量的投入,不断提升粮食产量。就后者而言,不仅要大力推广业已成熟的农业科技成果,还要注重开拓新的前沿技术,用新思路、新方法为粮食安全问题寻求解决方案。

合成遗传回路助植物适应气候变化 确保人类拥有耐恶劣环境的作物品种



3D动物模型有望取代实验鼠

科技日报讯(记者董映璧)俄罗斯科学家研发出一种用于剂量学研究的3D模型,可在某些阶段完全取代实验室大鼠和小鼠,有望在癌症放射治疗领域临床前研究中放弃使用实验动物。

目前,放射疗法被广泛用于治疗癌症。为把治疗的负面影响降到最低,需要制定正确的治疗策略:获取照射部位的X射线数据,确认肿瘤和关键器官,选择所需的放射剂量,借助剂量体模对其进行检查,然后才照射患者。

为了减少在实验中使用动物,托木斯克理工大学使用了体模,也就是与实物大小相同的人工复制品。该大学高能物理研究所研究人员安娜·格里戈里耶娃称,作为创建副本的原型,可使用小鼠和大鼠作为临床前研究中最常见的动物。

研究分几个阶段进行。首先,需要分析实验动物的X光数据,以确定它们的精确解剖结构。然后在这些数据的基础上,

创建动物身体和一些内脏器官的数字3D模型,由此获得适合打印的3D模型。模型制造过程使用了两种塑料。对于软组织来说,PLA塑料或聚乳酸在3D打印中最常用;对于骨头来说,则使用特制的PLA塑料和铜的混合物。完成的打印模型包括皮肤、大脑和背部、肌肉、骨骼和肺组织。

研究人员称,不同类型的软组织,如肌肉和脂肪,在制造过程中需要精细的打印设置,使模型尽可能接近动物的真实特征。所使用的塑料能模拟组织与电离辐射相互作用的特性,就好像与真实组织的相互作用一样。模型应最大限度地接近动物的真实解剖结构,同时考虑到内部器官和系统的尺寸和位置。

研究人员表示,使用体模有望减少临床前试验中使用活体动物的数量,这将使这些程序更便宜、更符合伦理。体模也可重复使用,其保质期仅受意外机械损坏的限制。

新抗体可中和新冠病毒目前已知变种

国际战“疫”行动

科技日报讯(记者刘霞)美国科学家开发出一种新的广泛中和抗体,临床前测试结果表明,它能中和新冠病毒目前所有已知变种,包括所有奥密克戎变种,有可能提高人们抵御新冠病毒未来变种的能力,并催生新型新冠疫苗。相关研究刊发于最新一期《科学·免疫学》杂志。

为研制这款抗体,该研究负责人之一、波

士顿儿童医院弗雷德里克·阿尔特博士等人利用了一种改良版的人源化小鼠模型。他们首先将两个人类基因片段插入小鼠体内,推动其B细胞快速产生多种人源化抗体,然后将小鼠暴露于新冠病毒刺突蛋白(抗体和现有疫苗的主要靶标)之中。作为回应,经过基因编辑的小鼠产生了9个与刺突蛋白结合的人源化抗体谱系。

随后,阿尔特团队与杜克大学科学家合作,对这些抗体的有效性进行了检测。结果表明,9个谱系中有3个谱系的抗体能中和

新冠病毒原始毒株,尤其是SP1-77抗体及其谱系成员表现出非常广泛的活性,中和了新冠病毒阿尔法、贝塔、伽马、德尔塔及奥密克戎所有毒株。

是什么使SP1-77抗体拥有如此广泛的中和作用?结构研究表明,SP1-77与当前抗体的工作原理大相径庭。研究人员解释称,现有许多抗体通过结合特定位置的刺突蛋白受体结合域(RBD)来防止新冠病毒与人体细胞的血管紧张素转化酶2(ACE2)受体结合。SP1-77抗体也与RBD

结合,但方式完全不同,不会阻止病毒与ACE2受体结合,但SP1-77可防止病毒外膜与靶细胞膜融合,这阻碍了病毒感染最后一个必要步骤。

阿尔特说:“我们希望这种人源化抗体在中和患者体内的新冠病毒方面与在临床前评估中证明的一样有效。”研究人员称,SP1-77在一个迄今尚未在任何新冠病毒变种中发生突变的位点上与刺突蛋白结合,通过一种新机制广泛中和了当前所有变种,这为设计新型新冠疫苗提供了有价值的信息。

意味着改性酵母可以作为医学研究的工具。

“最”案现场

迄今最小流量驱动电机仅25纳米
荷兰代尔夫特理工大学研究人员制造出世界上最小的流量驱动电机。受荷兰标志性风车和生物马达蛋白的启发,研究人员构建出一种通过DNA自我配置的流动驱动转子,可将电能或盐梯度的能量转化为有用的机械功。这一成果为在纳米尺度上设计主动机器人开辟了新的途径。

科技轶闻

动物胶原蛋白膜恢复视障者视力
瑞典林雪平大学和LinkoCare生命科学公司的研究人员联合开发了一种由猪皮中胶原蛋白制成的类似于人类角膜的植入物。在一项试点研究中,这种植入物使20名角膜病患者的视力恢复了正常,其中大多数人在接受植入物之前是失明的。该项研究以生物工程角膜作为人类捐赠角膜的替代方案,为角膜失明和视力低下患者带来了希望。
(本栏目主持人 张梦然)

国际要闻回顾

(8月8日—8月14日)

蓦然回“首”

国际间全息隐形形态首次实现

加拿大科学家首次实现了国际间双向全息传输——将一个人以全息图像的形式从美国阿拉巴马州传输到加拿大安大略省,团队其他人的全息图被传输到阿拉巴马州亨茨维尔市。这一成果有望在医疗、太空探索等领域大显身手。

技术刷新

3D打印材料能感知自身运动

美国研究人员开发了一种用于3D打印材料的方法,该材料具有可调节的机械性能,可感知自身如何移动以及如何与环境相互作用。研究人员仅使用一种材料并在3D

打印机上运行一次即可创建这些传感结构。这项技术有朝一日可用于制造具有嵌入式传感器的柔性机器人,使机器人能够了解自己的姿势和动作。

国际聚焦

迄今最快的量子位门实现

日本国立自然科学研究院分子科学研究所(IMS)的科学家使用光镊来捕获两个冷却到几乎绝对零且仅相隔一微米的原子,然后用仅发光10皮秒(1皮秒为万分之一秒)的特殊激光束操纵原子,成功执行了世界上最快的量子位门,其运行时间仅为6.5纳秒(1纳秒为十亿分之一秒)。该成果有望催生全新的量子计算机硬件,突破目前正在开发的超导和离子阱量子计算机的限制。

前沿探索

新“脑图”精确定位动物大脑意识

科学可能理解意识在大脑中的位置更近了一步。日本东京大学研究人员发现,某些类型的神经连接对于识别意识非常重要。这一研究成果,朝着确定大脑中支持意识体验最低限度的神经网络迈出了第一步。

科“星”闪耀

人肌肉基因首次插入面包酵母DNA

荷兰研究人员成功将人类肌肉基因插入面包酵母的DNA中,这组基因包含了人类代谢途径的“蓝图”,这也是科学家首次将如此重要的人类特征植入酵母细胞,得到的人源化酵母模型,可作为药物筛选和癌症研究工具,同时