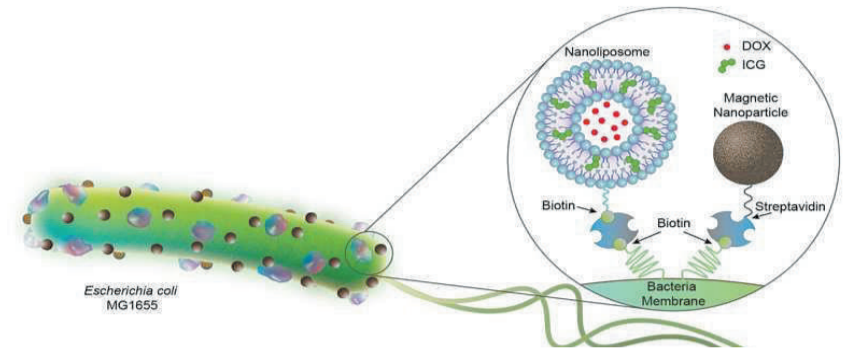


# 细菌混合微型机器人可在体内递送药物

## 未来有望执行抗癌任务

科技日报北京7月18日电(记者刘霞)德国马克斯·普朗克智能系统研究所的科学家将机器人技术与生物学相结合,为大肠杆菌

菌配备人工组件,构建出生物混合机器人,未来有望执行抗癌任务。相关研究刊登于最新一期《科学进展》杂志。



携带纳米脂质体和磁性纳米粒子的细菌混合机器人。图片来源:阿库珀珀格《科学进展》

大肠杆菌是多才多艺的“游泳健将”,可在高黏性液体中游弋,且具有极强的传感能力。过去几十年里,科学家们一直在寻找进一步增强大肠杆菌“超能力”的方法,为其配备各式“武器”。

为构建出这款机器人,研究小组将几个纳米脂质体连接到每个大肠杆菌上,这些球形脂质体外层包裹着吡啶菁绿(ICG,绿色颗粒),当受到近红外光照射时,ICG会融化。脂质体的水性核心则包裹着水溶性化疗药物分子(DOX)。研究人员还在细菌上附着了磁性氧化铁纳米颗粒,当暴露在磁场中时,这种磁性颗粒可以作为微生物高速运动的助推器。连接脂质体和磁性颗粒与细菌的“绳索”则是一种非常稳定且难以破坏的链霉菌素和生物素复合物。

研究人员解释说,一旦这种生物微型机器人集结在肿瘤所在之处,近红外激光会产生温度达到55℃的光线,触发脂质体的融化过程并释放出其内部封闭的药物。此外,低pH值或酸性环境也会导致纳米脂质体破裂,因此药物会自动释放到肿瘤附近。

研究第一作者伯居尔·阿库珀珀格说:“具有医疗功能的基于细菌的生物混合微型机器人未来或能更有效地与癌症作斗争。想象一下,我们将这种基于细菌的微型机器人注射到癌症患者体内,磁铁可精确地将粒子导向肿瘤。一旦有足够多的微型机器人围绕肿瘤,我们就用激光照射,触发药物释放。对患者来说,这种给药方式是微创无痛、毒性最小的,药物会在需要的地方,而非整个身体内发挥作用。”

# 让孩子快乐学习数字技术

## ——访柏林TUMO青少年数字学习中心

### 今日视点

◎本报驻德国记者 李山

如果说有一个地方,可以提供先进的电脑和软件,配备随时答疑的教练,让青少年自由地学习从编程和机器人技术到音乐制作、动画、摄影和平面设计的数字技术,而且还是全部免费的,你会相信吗?近日,科技日报记者就走访了这样一个为青少年提供数字技术学习的机构——柏林TUMO青少年数字学习中心。

### 未来的学习是什么样

数字革命正在以惊人的速度从根本上改变我们的生活、工作和学习方式。面对数字时代的挑战,重要的是让青少年在很小的时候就学会如何使用数字技术。在时任总理默克尔和德国复兴信贷银行的大力支持下,2021年8月正式开始运营的柏林TUMO青少年数字学习中心便是这方面的一个尝试。源自亚美尼亚的创新理念,TUMO旨在为12—18岁的青少年提供数字学习机会。

“在TUMO,年轻人可以在先进的环境中免费学习如何使用各种数字技术。”柏林TUMO中心的工作人员利亚姆·布希卡先生告诉记者。柏林的TUMO中心位于繁华的威尔默斯多夫步行街一栋5层的建筑中,在大约2000平方米的空间里,精心布置着充满未来感的电脑桌,100台一体台式机电脑和50台笔记本电脑,还有专业的录音室和休闲的豆袋沙发,足以同时容纳150名学员。

布希卡介绍说:“年轻人可以随时申请成为TUMO的会员。我们只在课余时间开放,学员需要选择固定的学习时间,每周两次,每次两小时。目前我们可以提供10个主题的学习,包括编程、平面设计、机器人技术、动画制



柏林的孩子们在TUMO青少年数字学习中心学习。

本报驻德国记者 李山摄

作、游戏开发、电影制作、3D建模、音乐制作、摄影和绘画。每个主题细分为初级、中级和高级3个阶段。学员可以根据自己的喜好,同时选择1—3个主题,并自主决定学习进度。但是只能在前一个阶段的学习,包括研讨会项目完成之后,系统才会开放下一个阶段的学习。”

“未来的学习会是什么样?”默克尔在2021年11月参观柏林TUMO中心时特别谈到了这个问题。按照TUMO创意技术中心(亚美尼亚)首席开发官佩戈·帕帕齐安的说法,TUMO没有人学要求,没有考试,没有成绩,没有班级,没有学年,没有认证,也没有老师。因为TUMO的教练是行业专业人士,而不是职业教育者。TUMO的学习是在教练帮助下的引导式自学和研讨会模式的创造性学习之间交替进行。此外,学生们还可以参与由世界各地的知名专家领导的具有挑战性的项目。

### 数字技术学习可以很快乐

除了“免费、自主和创新”之外,“快乐”或

许才是孩子们喜欢TUMO最重要的原因。13岁的提姆告诉记者,尽管家里有电脑,他还是愿意到TUMO来学习。不仅仅是因为速度很快的苹果电脑和舒适的酷炫座椅,更重要的是在这里学习没有任何压力,有问题可以马上获得帮助,学习间隙还可以玩益智游戏。提姆说:“我在这里感到很开心!”

16岁的弗朗茨在TUMO学习了半年,正在设计自己的小游艇3D模型,他告诉记者:“人们当然可以通过各种渠道在家自学数字技术,但TUMO有各种设计好的学习内容,还提供各种应用软件,最重要的是这里有教练,学习过程中有任何问题可以随时与教练探讨。”另外,几个与他玩得很好的伙伴也在TUMO学习,他们一起参加研讨会,共同做一个项目,这很有意思。唯一不足之处,弗朗茨笑着说:“每周4个小时的学习时间对我来说略微有点少。”

TUMO强调一种特殊的培训理念,位于技术与设计的交汇处。年轻人在TUMO学

习不是因为他们必须这样做,而是因为他们想这样做。他们独立地塑造自己的发展道路,并按照自己的节奏前进。TUMO为孩子们提供充分发挥潜力所需的工具和知识。值得一提的是,TUMO不提供证书或文凭。但每个学生都有一个个人在线作品集。该作品集会自动更新并收录学生的作品,无论是软件应用程序、动画电影、3D模型还是视频游戏。这种“活证书”是未来的雇主、大学招生部门和家长更愿意看到的成果。

### 可持续问题尚待解决

不过,在感慨TUMO对青少年完全“免费”的同时,记者也注意到,对于提供这一服务的机构而言,TUMO中心的建设和运营费用着实不菲。除了场地和设备,有报道称类似的学习中心仅运营费用每年大约需要250万欧元。就像特许经营一样,世界各地的TUMO中心都要向位于亚美尼亚的TUMO总部支付许可费。各种应用软件和教练的培训也需要付费。因此,仅靠私人捐助或政府资助,无法支撑TUMO中心的大面积推广。2011年启动至今,TUMO在全球只合作建立了7个学习中心,而德国只有柏林这一个。

由于柏林TUMO中心最多只能提供1000多个学习名额,人们不得不反思优质资源的普惠性问题。柏林市12—17岁的青少年有大约18万人,整个德国则超过500万人,如何改善他们的数字教育环境?仅靠TUMO显然不够。有鉴于此,德国联邦教研部近日投入4500万欧元,开始实施新的数学、计算机、自然科学与技术学科(MINT)行动计划。相关项目将覆盖完整的教育链。诸如“小研究员之家”倡议、青少年研究大赛、MINT集群、MINT网络服务中心等项目,重点是整合社会资源,为更多的学生提供数字学习机会。(科技日报柏林7月17日电)

# 利用学习算法优化虚拟脊髓 机器人一小时学会走路

科技日报北京7月18日电(记者张梦然)据18日《自然·机器智能》杂志报道,为了解动物如何学会走路和从跌倒中学习,德国马克斯·普朗克智能系统研究所(MPI-IS)研究人员建造了一个四足机器人“莫蒂”,它仅仅用了一小时就学会了走路。

莫蒂充分利用了复杂的腿部力学,通过贝叶斯优化算法指导学习,其足部传感器信息与机器人中运行的建模虚拟脊髓的目标数据相匹配。机器人通过不断比较发送的和预期的传感器信息、运行反射循环以及调整其电机控制模式来学习行走。

在人类和动物中,中央模式发生器(CPG)是脊髓中的神经网络,可在没有大脑输入的情况下产生周期性的肌肉收缩。其有助于生成有节奏的任务,例如步行、眨眼或消化。机器人莫蒂在大约一小时内在动物更快地优化其运动模式。

在机器人平稳行走期间,来自其脚部的传感器数据不断与机器人CPG预测的预期着陆进行比较。如果机器人绊倒,学习算法会改变腿来回摆动的距离、腿摆动的速度以及腿在地面上的长度。调整后的运动也会影响机器人利用其腿部力学的能力。

在学习过程中,CPG发送经过调整的电机信号,以便机器人从此减少绊倒并优化其行走。

论文第一作者、MPI-IS动态运动研究小组的前博士生菲利普·鲁珀特表示:“我们的机器人实际上是‘天生’的,CPG类似于大自然提供的内置自动行走智能,我们已将其转移给机器人。当数据从传感器流回虚拟脊髓,与CPG数据进行比较,如果传感器数据与预期数据不匹配,则学习算法会改变行走方式,直到机器人行走良好且不会绊倒。”

中枢模式发生器是产生动物节律运动行为的生物神经环路,是神经振荡器与多重反射回路系统集成在一起组成的一个复杂的分布式神经网络。近些年来,基于CPG的机器人运动控制成为仿生机器人领域新的研究热点。科研人员让四足机器人在极短时间内学会了走路,简单理解,就是边走边学。它的CPG在不断进行模拟,学习算法也不断根据传感器传来的数据和模拟数据的差异进行调整。人工规划的机器人步态太僵硬,而这种生物步态则能让四足机器人更好适应周围环境。

# 三重设计大幅提高水沸腾效率

科技日报北京7月18日电(实习记者张佳欣)水沸腾的过程会消耗能量。据近日发表于《先进材料》杂志的一项研究,美国麻省理工学院研究人员开发了一种新颖的表面处理方式,能够使水更容易达到沸点,因此需要更少的能量。该处理改善了决定沸腾过程的两个关键参数:传热系数(HTC)和临界热通量(CHF)。

在材料设计中,HTC和CHF通常会存在权衡——其中任何一个参数的改进都会使另一个变得更糟。但两者对于烧水系统的效率都至关重要。现在,研究人员找到了可以同时改善这两种特性的方法。由于热表面和水之间的任何蒸汽膜都会产生阻力,从而降低传热效率和CHF值。为了解决这个问题,研究人员设计了3种不同的表面改性方法。

首先,研究人员添加了一系列微米级的

空腔管。这种10微米宽的阵列,间隔约2毫米,控制气泡的形成,并将气泡固定在空腔管上。这种分离会阻止蒸汽膜的形成。研究人员还引入了一种更小的次级处理作为第二种改造,在空腔管的表面增加了只有纳米大小的凸起纹理。这增加了可用表面积,提高了蒸发率。

最后,空腔管被安置在材料表面的一系列柱体的中心。这些柱体通过增加更多的表面积来加速液体从底部向其顶部的芯吸过程。

结合起来,表面纹理的三个层级——空腔管分离、纳米级纹理和柱体,大大提高了沸腾过程的效率。

由于纳米结构还促进了气泡下的蒸发,柱体保持了对气泡底座的稳定的液体供应,因此可在沸腾表面和气泡之间保持一层水,从而提高最大热通量。

### 创新连线·俄罗斯

# 新方法能控制钻井中石油性状

俄罗斯研究人员发现并研究了石墨烯纳米粒子在流动液体中的自组织现象,这为石墨烯材料应用于石油开采、太阳能等领域提供了新机会。

纳米流体是蒸馏水和石墨烯的混合物,其关键参数是黏度。

秋明国立大学科研人员发现了石墨烯在流动液体中的自组织现象,并提出了一种设计纳米流体的新方法。他们设计的一个特殊的装置,能观察纳米颗粒在石油流

中的表现。秋明国立大学应用与技术物理系研究员法丽特·沙比耶夫介绍说:“石墨烯纳米粒子沿着液体流排成一个平面,让冲击力较强的石油分子与冲击力较弱的隔离开,液体分子似乎在从石墨烯薄片表面滑过。”

研究人员指出,获得的数据能更好地利用纳米流体控制钻井内石油的性状,他们已找到了基础液体与石墨烯混合的最佳比例,能将液态黏度降低17%。

# 俄发现导致肠溃疡的基因

俄罗斯研究人员首先发现,基质金属蛋白酶(MMP-9)基因的多态性变异与幽门螺杆菌感染患者十二指肠溃疡的发展有关。此外,他们确定了与在俄罗斯中部人口中这种疾病发展的风险上升相关的特定遗传标记。

由幽门螺杆菌引起的感染对十二指肠溃疡发展的影响尤其强烈。感染引起的胃酸增多和肠道黏膜屏障的破坏,在酸性环境中黏膜受损区域的持续发炎导致溃疡形成。

医学实践表明,部分患者的这一过程

进展迅速且对肠道有深切影响,而在其他患者中,即使在极其不利的条件下疾病也不会发展。别尔哥罗德国立大学与沙特费萨尔国王大学成功证明遗传因素在疾病的发展中起着决定性作用。

研究人员称,他们所获得的数据现在即可用于实际的胃肠病学、医学遗传学和胃肠病学的教学中。这项研究中确定的科学事实,极大地扩展了对基质金属蛋白酶基因在十二指肠溃疡形成中所起作用的理理解。

(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)

# 首个可重配置自组织激光器问世

## 可用于下一代电子墨水

科技日报北京7月18日电(实习记者张佳欣)通过模仿生命系统的特征,自组织激光有望带来用于传感、计算、光源和显示器的新材料。据近日《自然·物理》杂志发表的一项研究,英国伦敦帝国理工学院和伦敦大学学院的研究人员展示了第一个自发组织激光设备,它可以在条件变化时重新配置。这项创新将有助于开发能更好地模仿生物特性的智能光子材料,如响应性、适应性、自我修复和集体行为。

虽然许多人造材料具有先进的性能,但要将生物材料的多功能性结合起来以适应各

种情况,还有很长的路要走。例如,人体的骨骼和肌肉会不断重组其结构和组成,以更好地维持不断变化的体重和运动水平。

该研究论文合著者、帝国理工学院物理系的里卡多·萨皮恩扎教授表示,新激光器大部分是由晶体材料设计的,具有精确和静态的特性,它能够融合结构和功能、自我重组并像生物材料一样进行协作,这在模拟生物材料典型结构和功能之间不断演变的关系方面迈出了第一步。

激光是放大光以产生一种特殊形式的光的装置。该团队实验中的自组织激光是由分

散在液体中的微粒组成的,这种液体具有放大光的能力。一旦足够多的微粒聚集在一起,它们就可以利用外部能量产生激光。

研究人员用外部激光来加热一个Janus粒子(一侧涂有吸光材料的粒子),微粒聚集在该粒子周围。这些微粒簇产生的激光可以通过改变外部激光的强度来开启和关闭,这反过来又控制了激光簇的大小和密度。

该团队还展示了如何通过加热不同的Janus粒子,在空中转移激光集群,展示了该系统的适应性。Janus粒子还可以协作,例如改

变它们的形状和提高它们的激光功率。

论文合著者、伦敦大学学院化学系的乔治·沃尔普博士说:“如今,激光在医学、电信以及工业生产中的应用已经非常普遍。这种‘栩栩如生’的激光器有助于开发用于传感应用、非常规计算、新型光源和显示器的坚固、自主和耐用的下一代材料和设备。”

接下来,该团队将研究如何改善激光器的自主行为,使其更加鲜活灵动。这项技术的第一个应用可能是用于智能显示器的下一代电子墨水。

# 科学家首次改变单分子内原子键

## 有助揭示化学反应过程并创造新分子

科技日报北京7月18日电(记者刘霞)来自IBM欧洲研究院、西班牙圣地亚哥·德孔波斯特拉大学和德国雷根斯堡大学的研究人员首次改变了单个分子内原子之间的键,并在此基础上创造出新键。相关研究刊登于最新一期《科学》杂志,有助科学家进一步理解氧化还原反应并创造出新分子。

研究人员指出,目前制造复杂分子或分子装置的方法通常相当具有挑战性,就好比将一盒乐高玩具扔进洗衣机,并希望在其之

间建立一些有用的联系。但在最新研究中,他们使用扫描隧道显微镜(STM)打破了分子内的原子键,然后创建新键来定制分子,从而大大简化了这项工作。

研究人员解释说,他们首先将样品材料放入扫描隧道显微镜内,然后再破坏特定的键。更具体而言,他们首先从四环化合物的核心提取四个氯原子作为起始分子,随后将扫描隧道显微镜的尖端移到一个碳(C)—氯(Cl)键上,用电破坏原子键。对其他碳—氯键和碳—碳键这样做会

形成一个双自由基,留下6个自由电子,这些自由电子可形成新键。

在创造新分子的测试中,该团队使用自由电子(和一定量的高电压)形成对碳—碳键,从而得到了弯曲的炔烃。而在另一项测试中,他们施加一定量的低电压,创造出了环丁二烯。

研究团队强调,最新研究借助IBM欧洲实验室开发的超高精度隧道技术才得以实现,有助于科学家更好地理解氧化还原反应,并创造出新的分子种类。



在扫描探针显微镜尖端施加电压脉冲,可以择性地、可逆地将中间的分子结构转变为右侧或左侧的结构。

图片来源:里奥·格罗斯/IBM