



以往爬楼送餐喘粗气,如今负重百斤如履平地 铮铮“铁骨”让外卖小哥平添惊人神力

本报记者 付丽

近日,上海街头这样一幅景象引起不少人好奇围观:一位外卖小哥背着摞起来有一人高的外卖箱,行走、爬楼身轻如燕,仔细观察,他的身上装着一副类似铁甲的机械外骨骼。

据报道,这套外骨骼机甲装备是某外卖平台的测试设备,主要使用场景是高峰期外卖骑手爬楼梯或是在不能骑电动车的区域送餐。

该装备的制造商在微博上解释称,外卖小哥在工作时,背负的重量可由机械装置传导到地面,不论背负的物体有多重,人体主要承担操作力,肩膀承担的力约为5—10公斤,力量一经分散,外卖骑手背着100斤的东西就像背着一台笔记本电脑,可以很轻松地行走。

这一事件引发了网友热议:这不是科幻电影中的场景吗,这么快就走进现实了?更让人疑惑的是,机械外骨骼设备是如何打造的,为什么能让人在负重情况下依旧行动灵活?

从用途来看,机械外骨骼系统大致可以分为两类,一类是控制型,一类是增力型。

控制型机械外骨骼是将人的灵活统治能力传递给机器装置,主要应用于人类自由活动难度较大的领域,例如对空间机器装置的人机耦合控制、深海作业、山体滑坡搜救或是排雷等。目前多采用的是无线控制型机械外骨骼,包括一个外骨骼动作捕捉衣和一台机械装置。使用者穿戴动作捕捉衣,动作捕捉衣可实时采集人体上各关节的运动数据并转化为信息指令传送到机械装置上,机械装置可根据信息指令对人体的肢体运动进行实时模仿跟随,机械装置更接近于人直接作业形态。

而增力型机械外骨骼,常见为可穿戴型装备,主要应用在肌力增强、运动康复和国防军工等领域,比如辅助残疾人或老年人行走的机械外骨骼,以及美军的单兵机械装备。2004年,日本筑波大学教授山海嘉之成立了Cyberdyne公司,第二年就推出了一款混合辅助假肢(HAL),该装置重达23公斤,其充电电池的续航时间接近2

小时40分钟,可通过探测到皮肤表面电信号,指令动力装置控制肌肉和骨骼的移动。在HAL的帮助下,使用者不仅可以进行正常的日常生活,还可以完成站立、步行、攀爬、抓握、举重物等高难度动作。

那么,机械外骨骼需要根据使用者量身打造吗?

首先,控制型机械外骨骼由于机械装备并未与人体直接贴合,所以个体差异并不会影响它的使用。而增力型机械外骨骼则要视情况而定。

专家解释说,用于康复治疗的机械外骨骼是针对肌体功能缺失需要进行外部辅助恢复的行动障碍人群,不同的肌体恢复需要有针对性的设计,在使用机械外骨骼进行训练时,医生为需要针对对不同病患设置相应的参数,然后才能利用机械外骨骼帮助患者进行一步一步的重复性训练,无法做到通用。而单纯的增力型机械外骨骼则是把机器装置绑在人身上,实现功能最大化,它针对的是行动功能正常的人,随着技术进步,已经能够做到通用化、批量使用。

可将人类力量和速度放大上千倍

据了解,机械外骨骼也称动力外骨骼,是一种由钢铁及其他材料框架构成的机械装置,它源于生物学中外骨骼的概念,如软体动物虾、蟹的甲壳等。这个装备可以为人体提供额外的能量,供四肢运动,其本质就是将人类本身的力量和动作速度放大几倍甚至上千倍。

机械外骨骼的研究最早始于20世纪60年代,1966年美国通用公司提出了哈德曼助力机器人的设想并开始研发,当时制造出的电机驱动装置可以帮助人类轻易举起近百斤的重物,虽然这一项目后来由于经济原因停滞,但这一装置成为了今天机械外骨骼的雏形。

一般而言,常见的机械外骨骼主要由4部分组成,即软件控制系统、机械支撑系统、动力系统以及传感器系统。不同于传统的工业机器人,机械外骨骼需要与人体联动,在极短的时间内判断出使用者的动作意图,并且给予恰如其分的帮助。

例如,准备好可穿戴机械外骨骼以后,当使用者试图搬运重物时,手肘会发生弯曲,上臂的肌肉

纤维组织紧靠在一起,从而牵动肌腱运动,直观表现就是肌肉隆起。这时,与皮肤相接触的压力传感器通过采集肌肉收紧的强度和方向信息,可以感应到使用者的动作意图。它会把收集到的数据资料传达给位于软件控制系统的信息处理器,计算出如何移动外骨骼可让使用者自身用力最小,然后再把指令传递到机械支撑系统中相应的关节,通过关节内部的液压机构传动装置产生精确的力量,从而做到与人的动作同步。整个过程中,由动力系统来提供电力等能源支撑。

宝鸡易能特电子科技有限公司总经理刘启帆表示,如果把使用者比作机械外骨骼的中心处理器,那么机械外骨骼可以看作是使用者肢体的延伸,这种人机合一协作模式能够对突发状况或者未知环境迅速做出正确有效判断,并且实时根据人的判断做出响应。这个过程理论上是一点时滞的,但是机械外骨骼以每秒数千次的速度调整装备的每一个关节,能够像影子一样跟随人的动作,让使用者几乎察觉不到时滞的存在。

大规模应用需要再过几道关

想要实现机器外骨骼的大规模应用,还要克服研发过程中出现的困难。

刘启帆介绍,难点之一是能源供给系统。机械外骨骼装备要求持久、高效、安全的能源供给,尤其是室外应用的机械外骨骼,通常难以获得外部能源供应。因此,能否实现可靠、超续航能力的动力能源供应,是机械外骨骼能否实现大规模应用的核心问题之一。此前,美国伯克利大学研究的动力源,以背包的形式背在使用者身上,但是体积很大,重量也不轻,长时间负重不可避免会加剧使用者的负担。

以蓄电池作为动力源的机械外骨骼,工艺难度低,噪声小,但续航时间短,输出功率低;而采用液压力驱动的动力源,虽然可提供较大的功率和相对较长的续航时间,但噪声、振动、发热量都很大,并不能作为长期使用的理想动力源。

此外,传感器的灵敏度也有待加强。杨灿军表示,要实现整个外骨骼系统的柔顺控制,需要快速的信息传感技术用来获取所需的控制信息,并对多信息进行高效快速融合,发出控制指令。

目前,可穿戴机械外骨骼主要通过采集肌电信号的方法来获取使用者的运动意图,肌电信号采集的方法有很严格的外界环境限制,一旦信号采集的地方发生微小的变化(如流汗等)就会干扰信号的采集。

再者,可穿戴机械外骨骼主要通过捆绑的方式与使用者连接在一起,而这种方式具有很大的缺陷,如人体捆绑部位会因带子的束缚产生血液循环不畅等问题;捆绑处因肌肉的收缩、伸展产生的形变,很大程度上会影响机械外骨骼的定位精度。

助力外卖小哥只是牛刀小试

这么“高大上”的装备只用来送外卖是不是大材小用?除了应用于负重和物流外,机械外骨

骼还能给我们带来什么惊喜?
据浙江大学机械工程学院教授杨灿军介绍,

水火本不相容,降雨为何会引起火山喷发

本报记者 张景阳 张蕴

近日,国际权威学术期刊《自然》杂志发表了一篇由美国科研团队撰写的论文,称极端降雨会激活深层岩浆运动,改变火山活动性,2018年的基拉韦厄火山大规模喷发,很可能就是由这种极端降雨触发的。

提到基拉韦厄火山大喷发,至今还有不少人存余悸。2018年4月末到8月初,位于夏威夷群岛东南的基拉韦厄火山出现了此前至少200年内最大的喷发。在此期间,这座火山喷出地表的岩浆总量足以装满32万个奥运会标准游泳池,滚烫的岩浆覆盖了35.5平方公里的土地。

我们都知道,降雨有助于扑灭火灾,那为什么极端降雨反而可能引起火山喷发呢?

大量雨水可削弱火山结构

基拉韦厄火山海拔1247米,顶部的喷口是一个椭圆形洼地,最大直径为4024米。“基拉韦厄火山是现今世界上最为活跃的火山之一。资料显示,基拉韦厄火山活动最早的文献记载可追溯到1820年。”青海省地质调查院院长、自然资源部科技领军人才王秉璋介绍说。

火山喷发是如何出现的?简单说来,要具备3个基本条件,一是地下有岩浆,二是在岩浆上面应该有那个通道,三是要有促使岩浆上涌的动力,否则地下即使有岩浆也不一定会喷到地表来。”王秉璋进一步解释,从专业角度而言,火山爆发的具体条件应该包括部分熔融体的形成、岩浆在地壳中

富集后出现的物理化学变化过程、岩浆富集区域对岩浆通道形成的促进作用、岩浆上升过程中受到压力梯度与浮力的双重驱动。据此来看,美科学研究团队所称的“极端降雨”因素似乎并不在这些基本条件之中。

那为何美国科学家认为极端降雨会对火山活动产生影响呢?事实上,针对极端降雨与火山喷发的因果关系,科学家一直在进行研究,如英国东英吉利大学学者对蒙特塞拉特地区的火山进行长期监测后发现,有多次统计结果显示,降雨会对火山活动有所增强。学者们认为,火山穹丘(高粘度熔岩堵塞火山口而形成的穹窿状火山锥)崩塌会增强火山活动性,而雨天会使这种崩塌的可能性从1.5%增加到16%。此外,还有学者提出,大量雨水渗透进火山地表下,可以使孔隙压力在火山喷发前夕和喷发期间上升至最高水平。

王秉璋表示:“研究表明,大量雨水的下渗削弱了火山的结构,使岩浆得以进入,存在诱发火山喷发的可能。有统计显示,从1790年开始,基拉韦厄火山将近60%的火山喷发发生在雨季,不过喷发时间比旱季短。据此可以推断,降雨活动与基拉韦厄火山历史上的喷发存在一定的联系。”

滚烫岩浆不会被水“浇熄”

目前,地球上四大火山带为环太平洋火山带、大洋中脊火山带、东非裂谷火山带和阿尔卑斯—喜马拉雅火山带。

大多数海底火山都是在太平洋中脊上发现的,随着地壳运动,构造板块进行着缓慢分裂,使得相对较浅的岩浆库中的岩浆从裂缝中渗出,还有一

些周期性冲破地壳的深地幔柱形成了一系列火山。有统计资料显示,地球上目前有1500座活火山,即在过去1万年至少喷发过1次的火山。位于大洋底部的活火山有近1000座,陆地上大约有500座。

青海省地质矿产勘查开发局总工程师、俄罗斯自然科学院外籍院士潘彤告诉记者:“我们不能说全球范围内的火山喷发都会受极端降雨影响。因为大洋中脊地区位于水下的火山,就不会受到降雨影响,地壳运动才是最终导致火山喷发的主因。”

潘彤认为,极端降雨天气是在特殊地区、特殊气候下诱发火山喷发的一个重要因素,但这不代表极端降雨可以引起所有的火山喷发,气象因素与火山喷发的关系还需要进一步的研究。

“水火不容”的常识很容易让人发出“涝沱大雨不是能够浇灭火山喷发”的疑问。

专家称,水能灭火,是因为阻隔了燃烧所需的氧气。而火山所喷发的岩浆,与我们常见的燃烧的火并不相同,岩浆看起来像在燃烧,是因为它的温度太高了,大约在900℃到1400℃左右。而且岩浆是由高压形成,不需要氧气,所以再多的水也只能降低岩浆的温度,不会“熄灭”火山喷发。

再者,极端降雨也无法与火山喷发所产生的巨大能量抗衡。潘彤进一步分析说:“以冰岛附近瑟尔塞岛的火山为例,它平均每次喷发的威力达到了20000—40000吨TNT炸药爆炸当量,基拉韦厄火山喷发的能量还要比这大得多。想要阻止火山喷发降雨显然是螳臂挡车。但是,虽然无法浇灭喷发的火山,极端降雨却可以在一定程度上控制火山灰的污染。”



新知

如何吃到真正的阳澄湖大闸蟹? 科学的答案来了

本报记者 吴长锋

大闸蟹学名中华绒螯蟹,是中国的传统美食,深受消费者喜爱。但不同产地的蟹,无论品相还是价格都相差巨大。优质的中华绒螯蟹经常遇到冒名顶替者,例如在利益驱动下,不少蟹商将外地螃蟹贩运至阳澄湖,被放到阳澄湖里浸泡一段时间,最后打捞上来谎称“阳澄湖大闸蟹”,这种假冒蟹也被称为“洗澡蟹”。

追溯高质量农产品的来源,对于食品安全和规范市场秩序都至关重要。然而,面对大闸蟹真伪难辨的窘境,长期以来一直缺乏产地溯源的有效技术手段。市面上普遍采用的外观鉴定和商标方法,从科学角度来讲并不准确,也不能有效保证广大消费者据此吃到大闸蟹。

那么,有无破解之道呢?科学家把目光对准了一种金属同位素——锶(Sr),这是一种矿泉水中常见的金属元素。锶的同位素是一种很有潜力的食品溯源指标。锶在自然界有4种稳定的同位素:88Sr、87Sr、86Sr和84Sr,其中87Sr是由87Rb(铅元素的一种同位素)放射性衰变形成。

经过长期的研究,中国科学技术大学地球和空间科学学院黄方教授课题组,通过采集4个湖区57个中华绒螯蟹及其生长水域的水样和饲料样品,对其进行了准确的Sr同位素分析。

结果显示,同一只中华绒螯蟹不同部位的Sr同位素组成一致,来自同一产地的中华绒螯蟹Sr同位素组成也是一致的,而不同产地的中华绒螯蟹则具有不同的Sr同位素组成。

进一步的研究发现,中华绒螯蟹的Sr同位素组成与产地水源相似,不会受到外来饲料的影响,这表明饲料不是螃蟹中Sr的主要来源,螃蟹的Sr同位素组成完全由生长期所饮用的水源决定。

因此,Sr同位素组成可以作为追踪中华绒螯蟹地理起源的可靠工具。也就是说,通过标定一只螃蟹中的Sr同位素含量,就能准确鉴别出这只蟹是否为真正的阳澄湖大闸蟹。



吃瓜群众福音 测“血型”育出脆甜不易裂西瓜

洪恒飞 柯溢能 本报记者 江耘

果实开裂是常见的自然现象,但田间或采摘后的果实开裂,却会降低经济效益。近日,浙江大学农业与生物技术学院张明方教授课题组首次发现了与新鲜果实耐裂度相关的基因,这一发现将有利于加速耐裂优质品种的精准育种。

课题组通过测量果皮硬度、破裂率(同样力切西瓜形成的主动破裂周长)等8个评价指标,然后根据这些指标,用耐裂性差异显著的西瓜进行杂交,对400多个杂交二代西瓜开展实验性调查。科研人员对159个随机样本进行单株测序后发现,所有耐裂相关指标都共同定位到西瓜的10号染色体上。

在初步锁定10号染色体后,课题组利用杂交二代个别西瓜以及它们的三代西瓜,锁定了关键基因。

张明方用“血型”打了个比方,如果耐裂的西瓜“血型”是“A型”,那么不耐裂的就是“B型”,兼而有之的则是“AB型”。他解释说,在自然界,不同西瓜种质的10号染色体上,存在两种类型的等位基因ERF4-a和ERF4-b,与本实验的耐裂亲本拥有相同的ERF4-a基因的西瓜基本都耐裂;而具有ERF4-b基因的则表现为容易开裂;兼而有之的杂合类型,则表现为果皮坚硬、果肉较脆。

此后,课题组研发出分子标记物,只要用一点叶片提取DNA进行分析,就可以很快地测试出西瓜属于哪个“血型”。张明方团队发现,只有在设施栽培(如温室大棚等人工环境)的西瓜品种中才会发现较多的“B型”,而露地栽培的西瓜品种,基本上全是纯合的“A型”或杂合的“AB型”。

“从我们的日常经验中也可以发现,在露天生长受到风吹雨打,西瓜品种的果皮必须更加坚韧。”胡仲远说,“事实上在‘AB型’的品种里,更有可能发现又耐裂又脆甜好吃的西瓜。”

为什么“A型”和“AB型”西瓜更耐裂?科研团队发现,耐裂基因很可能会调控西瓜体内木质素的生长和积累,而木质素就好像细胞壁的钢筋,让细胞壁更坚固、更有韧性和硬度。

张明方介绍,耐裂优质西瓜的选育,不再需要在每个世代开展耐裂性选择,只需选择出“A型”或“AB型”的材料再开展田间种植,再从中选育果肉品质佳又耐裂的个体繁育后代。这样不仅可以减少每季的种植量,而且获得目标品种的时间也将大大缩短。

