

自带通风的健身服

美国麻省理工学院的研究团队设计了透气健身服,上有指甲或更大一点的小活瓣,可开启通风或闭合,应对运动者身体的发热出汗。奇特的是,活瓣的衬里有活的微生物细胞作为传感器和执行器,完成湿度变化后的收缩和膨胀。当人出汗时,它们带动小活瓣翘起;身体降温时,它们将其闭合。

为什么在这种织物中采用活细胞呢?研究人员说敏感的活细胞能直接感知湿度并作出响应,不需要其他手段。而这些微生物细胞经证明也是接触安全的。

他们设计的一套长跑服用乳胶制成,生物组件(就是带细胞衬里的活瓣)整合其中。各瓣的大小及打开程度是根据先前测得的身体热量和汗水分布图设置的。科学家解释,“热量和汗水的分布其实并不一样,我们参考热量图,在更多热量的部位采用大一点的瓣;同时也参考汗水图,有些部位(如脊椎下方),汗水多,但没太多热量,瓣就小一些。”

活瓣的下方有支撑框架,衬里层的细胞不接触穿戴者的皮肤,但又能感觉皮肤表面空气湿度的变化。在试验中,受试者穿上这套透气健身服在器械上跑步、骑自行车,研究人员则借助其背部的传感器实时监测温度和湿度。另一人穿着普通跑步服,作为对比。

锻炼5分钟后,正是受试者报告感到发热出汗的时候,透气健身服的小活瓣翘起了。而发现传感器读数显示,这样有效地降低皮肤温度,避免身体出汗。试穿者说“感觉就像背上装着空调。”

生物学家在自然界中观察到不少变形细胞,从松树球果到微生物细胞,甚至是一些特定蛋白质,它们会在湿度变化时改变结构或体积。麻省理工团队探索天然酵母、细菌和其他微生物细胞的形状改变机制,看能否用作构建吸湿性织物的砌块。研究科学家王文说,“这些细胞很强,附着在涂层上能引起其弯曲。”

首先试用的是大肠杆菌,它

被发现会响应湿度的变化而胀缩。科学家还通过基因工程让这些细胞表达绿色荧光蛋白,让细胞在潮湿情况下会发光。

改造后的细胞打印到天然乳胶片的粗糙表面,形成双层结构,暴露于潮湿环境中。当它在热板上干燥时,细胞收缩,使乳胶片向上卷曲;再暴露在湿气中,细胞开始膨胀(并发光),乳胶片重新摊平。经历100次这样的干湿循环后,细胞层或乳胶片整体性能都没有显著退化。

该团队包括14名研究人员,主攻机械、化学工程、建筑、生物工程、服装设计等,他们还制作了一双透气跑步鞋原型。鞋底处缝合多个向下弯曲、带细胞衬里层的皮瓣。同样根据脚的热量和汗水图设计皮瓣的大小和位置。王文说:“开始我们把皮瓣放置在鞋面,但发现通常是脚底出汗多,甚至导致像疣这类的疾病。我们想看看能否保持脚的干燥,避免这些疾病。”

十分重要的是,借助基因工程的新工具,科学家能迅速、大量地准备表达多种功能的活细胞。上面提到潮湿环境中发光的细胞就是一例,“这样能让人知道你在黑暗中的位置。未来,如果通过基因工程引入气味释放功能,也许你在健身房里,衣衫能释放出好闻的气味。”

设计的细节发表在《科学进展》。团队正寻求与服装企业的合作,采用商业化设计,并探索其他用途,如响应湿度的窗帘、灯罩和床单。

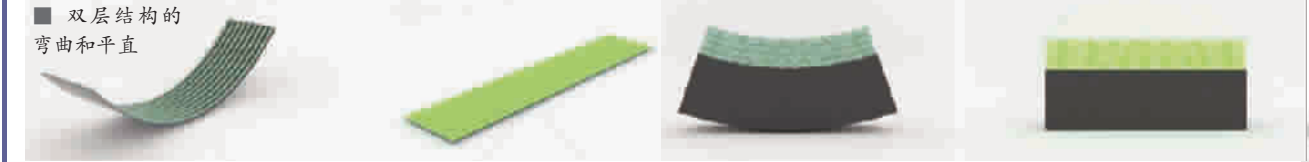
“这项工作是利用生物动力设计新材料和新设备实现新功能的例子。”论文作者之一的机械工程系赵宣赫副教授说。“我们相信‘活的’材料和设备是个新领域,将在工程和生物系统接口方面找到重要应用。”

凌启渝

(图/Hannah Cohen)

▲ 运动前活瓣平坦;► 运动后活瓣翘起

▼ 背上像装着空调机



纳米皮肤芯片 修复整个器官

在科幻小说中,有这样令人不可思议的一幕:只要触摸下一块小芯片,整个人体器官就会很快痊愈。而现在,据英国《每日邮报》道,美国科学家在哥伦布实验舱中开发出一种组织纳米转染(TNT)新技术,使得这种神奇的幻想看起来即将成为现实。TNT首次实现活体内细胞重组,有望在身体内生成任何用于治疗目的的细胞类型,快速帮助修复受损组织或恢复老化的器官、血管及神经细胞等组织。这项研究由俄亥俄州立大学再生医学及细胞疗法研究中心主任钱丹·塞恩博士和俄亥俄州立大学工程学院化学及生物工程系詹姆斯·李教授共同主导,研究成果已发表于《微科技自然期刊》。

TNT技术的关键在于芯片和遗传负荷两个主要因素,芯片由科学家利用微技术设计而成,可以把所谓的遗传负荷注入到人体细胞中。芯片携带了DNA或RNA形式的特定遗传负荷,将这种遗传负荷运用到细胞中,会把它们原有的结构和功能改变成修复伤口所需的结构和功能。研究人员解释说,这项再生医学新技术采用的是一种在单细胞水平上良性的、瞬时的和剂量可控的重组因子(预编程的DNA或RNA)的交付方法,可以通过一个使用纳米技术的器件对细胞进行重新编程。首先对皮肤表面进行光电刺激,然后将一个硬币大小的芯片放在伤员的皮肤上。伤员只需用手触摸芯片,它会在不到一秒

的时间内将重组因子通过高强度的聚焦电场以非侵入方式交付到成活皮肤细胞中,最终将皮肤细胞转化成任何想要的细胞类型。然后将芯片取出即可。

研究人员在实验鼠身上进行了测试,将TNT技术运用在实验鼠伤腿的皮肤上,伤腿的血流也发生了阻塞。第二周老鼠的皮肤细胞变成了功能性的血管,到第三周伤腿在没有其它药物干预的情况下完全康复了。在第二组实验中,研究人员运用TNT技术将皮肤细胞转换成脑细胞,从而帮助修复脑中中风所摧毁的区域。具体来说,在实验鼠中枢脑动脉被堵塞后,将活体的皮肤细胞重新编程为神经细胞,注射进脑损伤实验鼠体内,代替因中风而遭到破坏的部分。在几周时间内,老鼠的脑部已经全面恢复功能了。

研究证明,皮肤是一片沃土,可以用它作为“园地”,根据身体治疗外伤或疾病的需要,“生长”出身体需要的某些种类的细胞,例如四肢上的细胞,甚至是脑细胞。这一切似乎难以想象,但却是切实可行的,有效率高达98%。“整个过程只需几分之一秒就能完成,并且是无创的。”塞恩博士表示,“更令人激动人心的是,这种技术不仅对皮肤有效,对任何组织都有效。”

TNT技术的突破在于首次实现了细胞在活体内的重组,不像引入病毒等细胞疗法那样具有高风险,其中的基因转化可能会产生严重的副作用。两种技术的区别是传达DNA进入细胞的方式不同,相比之下TNT技术只聚焦于单细胞,也不会带来任何创伤。而且患者不用去实验室或医院,在任何地方就可进行现场操作。

李忠东



无人机切勿飞火场

近期发生了数起中国游客被法国警方拘留、接受司法调查的事件,原因是其在巴黎放飞无人机。中国驻法大使馆网站提醒,巴黎上空非经批准是严禁放飞无人机的,中国游客和旅法侨胞应当自觉遵守。

图/SFS

禁飞无人机的,其实远不止此例。最近,美国森林服务局(SFS)推出了一组宣传画,提醒无人机远离他们称为“无人机禁飞区”的山林火灾现场。其中一幅画着一双戴着锃亮手铐的手,正操纵无人机飞行在野火之上。意味深长的文字是,“如果你让无人机飞近火场,务必习惯一下戴手铐的滋味”。

那些让无人机进入火场上空的人,往往就是想让它们拍摄到本来无法捕捉的场景照片,发到“朋友圈”分享,炫个技、讨个赞。殊不知,这样就有可能会让消防员付出生命的代价。

道理很简单。森林服务局等部门会使用野地消防飞机(或直升机)在火场上空倾倒水,喷撒灭火药剂。这些飞机飞得很低,掠过的速度也

必须快。“野路子”的爱好者无人机潜入森林火场,会对飞行安全构成严重威胁,消防飞机就不能起飞。宝贵的时间流逝,空中作业救火过程阻断,也使身处火场的消防人员、居民和财产面临更大的风险。

2015年,就在加州北部的山火烧得最为猖獗的节假日上,飞往火场倾倒水的消防直升机发现前方有5架无人机正飞越洛杉矶高速公路。直升机不得不降落地面,因为现场烟雾弥漫、视线朦胧,空中相撞的可能和潜在的危险性太大。这次延时超过了20分钟,严重影响了消防作业。

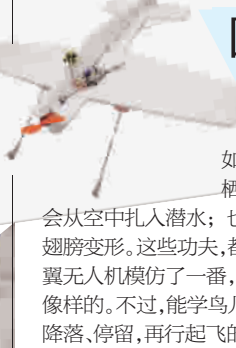
而7月,一名54岁的亚利桑那州男子因涉嫌操纵无人机飞入古德温大火中而被捕。当时一架直升机正在空中作业,见状被迫立即

着陆,停飞达2个小时。这场大火后来花了2周时间才完全控制住,过火面积相当于佛罗里达迪士尼世界(124平方公里)。

1970年代以来,火灾季节延长,火势灾情也更激烈,再加上气候的变化,野外消防队员的工作难上加难,潜在危险陡增。本月就有两名消防员死于扑火行动。为一家私人承包消防公司工作的19岁消防员特伦顿·简森,牺牲在蒙大纳附近锡利湖区的火灾中;来自加州29岁的消防队员布伦特·威瑟姆则在西蒙大纳的洛洛峰灭火行动中阵亡。

森林服务局表示,据统计野外消防队员的死亡率比保卫房屋建筑的战友高出6倍。真的不希望你让无人机进入野火场,不要使奋战在旷野的消防员工作更艰苦、更危险。 小云

固定翼无人机有神功 能在直墙上降落停留



飞鸟能自如地着陆,或栖停在树上;也会从空中扎入潜水;也会在翱翔时翅膀变形。这些功夫,都已经有了固定翼无人机模仿了一番,有的还像模像样的。不过,能学鸟儿在垂直表面降落、停留,再行起飞的固定翼无人机,好像还不多见。加拿大舍布鲁克大学的研究团队研制了一种多模态自主无人机(S-MAD,其中的S表示舍布鲁克),成功地学了一学这等垂直飞停的功夫,并在最近的“活力航空器2017”会议上一举赢得了“最佳机器人论文奖”。

团队意识到,鸟类要完成降落垂直表面等的动作,绝招在于一种能力,就是借助“最后一分钟的向上推力”在其接近栖息地点时调整飞行路径和姿态。灵感来了,如何移植到自主固定翼无人机上去,却艰难得很。团队进行了数千次的空气动力学模型模拟,最后才得到了无人机正好达成在垂直表面“壁咚”所需的推力和俯仰角度。

在一次演示中,无人机向垂直墙壁迎面飞来,速度在每秒7至9米;这时它的激光传感器探测到前方的墙壁,通过反馈控制让机身向上倾斜,同时速度减慢到每秒1至

3米。而当其贴近墙壁时,飞机的动力增加,保持机身的垂直姿态。

这时,无人机带有细纤维的“脚”抓定在墙上,由悬架吸收了螺旋桨停转引起的冲击力。研究团队说,这些特制的脚能抓住任何粗糙表面,包括砖、混凝土和灰泥。无人机于是能留在墙上“休息”待命,需要再次起飞时,它启动螺旋桨飞离。

研究团队认为,这种类型的无人驾驶飞机可以在普通无人机不能停留的地点停下休息、节省能源,从而使任务的执行得以延续,因此更适用于长期的监视行动。当然,既然它们能在垂直的表面上栖停、挪位、再出发,也可以对桥墩、高架等建筑实施检查,部署在灾区使用也自有优势。 比尔

