

3D 打印方兴未艾,4D 打印渐行渐近

4D 打印能够让打印物“活”起来

或许要不了多久,利用 4D 打印技术,科幻电影中的场景就会逼真地发生在我们身边:一根拐杖在下雨的时候就变成了雨伞;房屋建筑可以自动“长”出屋顶、承重墙……正如智能穿戴一夜之间从科幻片走入现实,能够让打印物“活”过来的 4D 打印技术,有望在不久的将来改变我们的生活。近日,由美国“神经系统”设计工作室打造的全球首件 4D 打印连衣裙问世。这件衣服最大的特点在于,它可以自动适应环境,即便在运动中也会时刻贴合穿戴者的身体。“4D 打印比 3D 打印多的一个‘D’即时间维度,4D 打印物不再是静止的,而是智能和随时间变化的。”西安交通大学机械工程学院教授李涤尘告诉笔者,未来,4D 打印技术有望利用于生物医疗器械、智能机器人等各个领域,不过,目前离大规模应用还很遥远。

超越 3D 打印的“炫”技

在两年前的美国 TED 大会上,计算机科学家斯凯拉·迪比茨首次通过视频向外界展示了魔术般的 4D 打印技术——一根奇特材质的小棍扔到水里后,慢慢扭曲变成麻省理工学院的缩写字母“MIT”。斯凯拉·迪比茨称,这一新技术的灵感来自于生物的自我复制,他相信机器和建筑很快也能够自我组装、复制以及修复,因为这是自然系统的内在能力。

看似很玄妙的 4D 打印技术其实并不神秘。按照李涤尘的解释,4D 打印就是 3D 打印技术与智能材料性能的结合,即智能材料结构在 3D 打印的基础上,通过外界环境的刺激,随着时间实现自身的结构变化。

在李涤尘看来,4D 打印领域的进步将更多地依赖材料本身,而非打印技术。另外,并不是说任意材料都可以被“激活”,而是需要具有模仿生物体的自增值性、自修复性、自诊断性和环境适应性等的智能材料才行。据介绍,4D 打印所需要的智能材料一般包括电活性聚合物、形状记忆材料、压电材料、电磁流变体、磁致伸缩材料等。

4D 打印除了对打印材料要求较高以外,还需要具备另一项非常关键的因素,那就是要有触发自我组装的“催化剂”。这一“催化剂”不一定是水,根据不同的打印材料,也有可能是光、热、声音、震动、气体,甚至是电子。也就是说,通过软件设定好模型和时间后,在特定环境下,无需人为干预,无需通电,4D 打印物便可按照事先的设计,在规定的时间内进行自我组装。

生物医疗领域的无穷应用

借助 4D 打印技术制造出的智能结构,可以发生由一维或二维结构向三维结构的变化,或者由一种三维结构变成另一种三维

结构。这种结构的随意变化也给 4D 打印技术的应用带来无穷的畅想,而生物医疗领域最有可能成为该炫技的主秀场。

麻省理工学院数学家丹雷维夫曾表示,4D 打印有利于新型医疗植入物的发明。比如心脏支架,如果采用 4D 打印技术制造,将不再需要给病人做开胸手术,可通过血液循环系统注射入携带设计方案的智能材料,到达心脏指定部位后自我组装成支架。如今,深圳光华伟业实业有限公司就正在与合作伙伴共同开发带有记忆功能的生物心脏支架。该公司董事长杨义浒表示,他们将对带有记忆功能的材料进行精确控制,使之在一定的外部条件(比如温度、压力)下,恢复预设的形态。

除此之外,多自由度操作臂是微创技术未来发展的研究难点。李涤尘表示,他们正在自主研发智能材料,并通过 4D 打印技术应用于多自由度操作臂的制造研究中。“未来,手术操作臂可以像蛇一样,通过食道、肛门等人的自然腔道进入人体,并在体内任意更改方向。”李涤尘称,电极施加电压作用在智能材料上,就可以实现操作臂的多自由度弯曲和转向,从而成为一种刚柔并济的操作臂柔性控制方法。

另外,牛津大学圣安东尼学院荣誉学者纳伊夫·鲁赞曾在美国《外交》双月刊网站发文称,借助 4D 打印的原理,研究人员还能够利用 DNA 链制造出对抗癌症的纳米机器人。

从概念到现实仍需时日

不过,4D 打印技术即便在大洋彼岸的美国也仅仅处于“实验室”阶段,在实现以种种畅想之前,仍有许多瓶颈需要突破。北京隆源自动成型系统有限公司总经理冯涛



表示,目前 4D 打印技术主要有两个短板,一是打印机的规模太小,且缺少高精度、可靠性较高的打印机;二是人才储备短缺,全国从事 3D 技术的主要研究人员还不到 100 人,具备 4D 打印技能的人员就更少了。与此同时,加工工艺、材料设计、装备制造等技术水平也都是制约 4D 打印技术发展的主要障碍。

李涤尘认为,由于智能材料制造工艺复杂,传统制造方法只能制造简单形状的智能材料,难以制造复杂形状的材料结构,因而严重限制了智能材料结构的发展与应用。在他看来,4D 打印主要取决于智能材料的发展,未来应研究发展多种适用于 4D 打印技术的智能材料,对不同外界环境激励产生响应,响应变形的形式更多样化。

受访专家普遍认为,目前 4D 打印技术还只是处于概念阶段,并且在未来较长的一段时间内也主要停留在试验研究阶段。不过,可以肯定的是,4D 打印技术研究和发展应用将对传统机械结构设计与制造带来深远的影响,而随着 4D 打印智能材料的多样化,4D 打印技术的应用将更加广泛。

李惠钰

【新闻】

全球植被面积增加中国贡献不小

据悉,一项最新国际研究表明,尽管一些热带地区一直存在大规模森林砍伐事件,但全球植被总体上仍呈增加趋势,自 2003 年以来全球植被总碳储量已增加了约 40 亿吨。

澳大利亚新南威尔士大学科学家领导的一个国际科研小组在新一期英国《自然·气候变化》月刊上报告说,他们分析了过去 20 年间的卫星监测数据。

结果显示,全球范围内,由于降雨量增加,澳大利亚北部、非洲南部和南美地区的草

原植被都在增加;在俄罗斯及周边一些国家,人们在废弃农田上重新植树。而另外一个重要的单一因素是,中国多年来一直在进行大规模的植树造林活动,持续增加本国的植被覆盖。

与此同时,研究人员也提醒说,仍有很多地区存在大规模植被损失。植被量下降最严重的是亚马孙雨林周边以及印度尼西亚的苏门答腊省和加里曼丹省。

参与研究的澳大利亚国立大学教授艾伯

特·范迪克介绍说,以前分析植被生物量变化,只是集中于分析森林覆盖情况的变化。而借助这项新的技术,他们得以监测到草原植被的变化情况。

不过,参与研究的澳联邦科学与工业研

究组织的佩普·卡纳德利博士说,草原植被比

较敏感。降雨量增加,植被就迅速增加。一旦遭遇持续干旱,草原植被生物量就会迅速下

降,“因此草原植被的固碳能力非常敏感,会

受到逐年降水量变化的影响”。

新华社

【探索】

加拿大开发出心电图身份验证腕带

怎么样?前不久,加拿大多伦多大学的一家衍生公司推出了一款“Nymi 带”(Nymi band)就是为此而设计,它能利用佩戴者独一无二的心电特征来确认其身份。最近,英国哈利法克斯银行(Halifax)正在对这一新型可穿戴设备进行测试。

据悉,Nymi 带就像一个腕表,能让人们用自己唯一的“心脏签名”——心电图(ECG)来做身份鉴定。它只需“看一眼”你的心电图波形,就能确认你的身份。你可以用相关的 App 程序获得规则的日常心跳变化,多次改进你的心电图资料。

用户把它扣在一只手腕上,用另一只手的手指去触摸它,手指和腕带之间就会产生电流。这样就向腕带证明了一次自己的身份。当要开车门或进入住宅的时候,腕带就会做它的证明工作了。但这款 Nymi 带能进行银行交易吗?它能否让存钱更安全?对此,Halifax 银行在最近的新闻发布会上表示,那会怎

样?他们承担了“概念论证”工作,测试 Nymi 带能否减少用户记忆日常密码的需求,同时确保其安全性。

心电图签名能替代网上银行密码,《连线》杂志的詹姆斯·坦普顿说:“在一个用心电图腕带记录个人心律节奏的概念论证实验中,可以用它来登录一个网上银行服务站。”这一技术通过蓝牙结合相关 App,可用于 Windows、Mac、iOS 和 Android 系统。

Halifax 银行创新与数字开发部主任马克·莱恩说:“在探索 Nymi 带和可穿戴技术的潜在用途上,我们还处在非常早期阶段,这些能帮我们改进服务,进一步掌握怎样以最佳的方式满足客户的需求。”与指纹或虹膜扫描不同,莱恩说:“心电图是一种生物计量指标,是身体的关键信号,因此为防范入侵和伪造提供了天然的、强有力的保护。这一技术关于心脏的封闭的安全循环,能防止骗子用偷来的心电图进入服务站。”

常丽君

现代生活中用到的密码越来越多,我们不断地创建、丢失、还原、重设和管理多个密码。如有更好的保护方法,用起来也不难,用户和商家都会感兴趣。技术专家提出用指纹和虹膜识别作为数字时代下一步的方向,但还有其他选择——心脏。如果能用心脏发出的电信号顺畅无阻地解开加密设备,那会怎

【前沿】

植物的水交换也有“策略”

据报道,一项来自澳大利亚研究人员的新研究表明,植物的水交换是“智慧”的,不同的植物种类有不同的水交换策略,这取决于它们获得水所需的“成本”。该研究成果发表在近期的《自然气候变化》上。“我们的研究是观察一种植物获得更多克数的碳要用多少额外的水。”该论文主要作者麦克里大学的林博士说,“我们预测植物个体应该是保持交换率不变的,但交换率取决于植物类型和生长地。”

来自不同生态系统的数据对比结果显示,多数研究者的预测已表明植物的用水策略与其所处的环境相适宜。而最令人震惊的是,常绿树木是最挥霍无度水的植物,尽管其生活在炎热和干旱的环境中。研究人员还预测,生长在寒冷或干燥环境中的植物应该比那些适应了炎热或潮湿环境的植物更“吝啬”水。研究人员表示,他们联合全球各地的研究人员收集了各种生态系统的数据。从北极苔原、亚马孙雨林到澳大利亚人烟稀少的腹地都包括在内。

林博士说:“这项研究很重要,因为通过该研究可以深入了解植物是如何适应环境的。植物在地球系统中发挥着重要作用,体现在储存碳、移动土壤中的水及给地球表面降温。这些结果为我们提供了预测其作用的新的重要信息,特别是在不同的气候条件下。”

李玥

西班牙一医院完成高难度“换脸”手术

西班牙一家医院日前宣布,成功完成一例“迄今最复杂”的面部移植手术。这家医院曾于 2010 年完成世界首例全脸移植手术。

西班牙巴塞罗那巴尔·德埃夫龙医院的医疗团队介绍说,接受手术的是一名 45 岁男性,他患有大规模动静脉畸形,至今已有 20 年。根据诊断,这一疾病“引起了相当程度的组织变形,使患者出现了一定的视觉和语言功能障碍,并有大出血危及生命的可能”。这名患者此前曾到多家医疗机构咨询,但均被认为难以手术。

巴尔·德埃夫龙医院在诊断后,于 2 月初为患者进行了脸部移植手术,修复了其脸下部、口部、舌头和咽喉的部分组织。手术长达 27 个小时,共有 45 名医护人员参与。

医院说:“手术获得成功。患者目前恢复状况良好,已经回到家中休养,并定期到医院进行检查。”

谢海宁

德国科学家研制出“发电鞋”

近日,德国菲林根·施文宁根一家研究中心的科学家研制出一种“发电鞋”。该鞋通过嵌入其内的两个装置在人体行走时搜集能量。

这两个装置分别是“震动收获器”和“摆动收获器”,采用可穿戴电子技术设计。当步行者脚跟触地时,“震动收获器”发电;当脚摆动时,“摆动收获器”产生能量。

两个能量收获装置都是通过利用磁铁和线圈之间的运动来发电。当一个移动的磁铁的磁场经过一个静止的线圈时,感应电压出现,电流产生。两个装置所发出的电能相当小。当行人以每小时 5 公里的速度通过地面时,其发出的电能仅为 1 到 4 毫瓦。尽管这些装置不能产生足够的电能来为智能手机充电,但它们为其他传感器和设备提供了新的充电可能。魏艳