



■ 李惠钰

3D 打印方兴未艾,4D 打印渐行渐近。

正如智能穿戴产品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,则有望在不久的将来改变我们的生活。

前些时候,由美国“神经系统”设计工作室打造的、耗资1.85万元的全球首件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。”据西安交通大学机械工程学院教授李涤尘介绍,未来,4D打印技术有望应用于生物医疗器械、智能机器人等各个领域,不过,目前离大规模应用还很遥远。

4D 打印将如何“炫技”……

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,慢慢扭曲变形成为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。

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……

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形为另一种三维结构。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其炫技的主场。

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进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。

北京一家公司的老总表示,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。

除此之外,多自由度操作臂是微创技术未来发展研究难点。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,在实现以上种种畅想之前,仍有许多瓶颈需要突破。

北京一家公司的老总表示,目前 4D 打

印技术主要两个短板: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,未来应研发发展多种适用于 4D 打印技术的智能材料,对不同环境激励产生响应,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 打印技术研发和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。

蒙东能源 国家 863 课题通过验收

本报讯 近日,由中电投蒙东能源承担的国家 863 计划重大课题“含可再生能源的孤立电网的运行控制技术及示范”,顺利通过科技部组织的专家验收。

课题组围绕含大规模可再生能源的孤岛型微电网系统开展研究,以微电网及其所接入的大规模可再生能源为研究对象,以保证孤岛型微电网的安全稳定和经济高效运行为目标,有序开展了孤立电网的频率稳定机理与负荷—频率控制、电压稳定机理与动态电压稳定控制、可再生能源接入孤立电网等关键技术研究,课题研制的微电网的发电、输电、调度及闭环控制系统,为孤岛型微电网系统设计、建设和运行起到了关键支撑作用。(张海啸 陶红丽)

学术沙龙 研讨南极海洋生物资源

本报讯 主题为“南极海洋生物量的物质收支—系统演化假说”的中国科协新观点新学说学术沙龙,近日在南京大学举行,南京大学高抒教授、中国极地研究中心孙波研究员和同济大学杨守业教授担任领衔科学家。

南极丰富的生物资源引起了国际社会的广泛关注,但是对于这些生物资源能否被开发的问题,尚需从南极生态系统的生物量、维持机理、系统演化等角度进行深入探讨。高抒教授做了引导性发言,提出了南极海洋物质收支与生态系统行为关系的假说。与会专家、学者围绕南极海区的高生产力区以及物质、能量循环特征与生态系统稳定性、南极海区的物质收支格局与营养物质浓度水平和生态系统演化的关系、南极生态环境变化的沉积记录这三个中心议题进行了观点阐述和交流互动,提出多个重要的科学问题和工作假说。(黄文)

科学编制方案 地铁线成功穿越复杂地段

本报讯 近日,由中铁十八局集团承建的天津地铁 5 号线 15 标成林道站—津塘路站盾构区间右线成功穿越津山、津秦及京津城际延伸线铁路 10 股轨线。

成林道站—津塘路站区间为上下重叠隧道,为国内在建最长地铁重叠区间段,本区间段地面上为繁华商业区,车流人流很大,地下管线密布,且施工期间恰逢主汛期及暑期客运高峰期,风险很大,施工压力空前。但是,施工项目部变压力为动力,精心做好前期筹划,科学编制方案,工期计算精确到小时、分及秒,方案经多次多方论证后,最终获得北京铁路局的施工许可。(龙艳 董梦甜)

邯矿云宁热电 多项举措降成本

本报讯 冀中能源邯矿集团云宁热电厂强化成本管控,采取多种举措降成本,截至 8 月份发电单位成本比计划降低 0.0429 元 / 千瓦时,与去年同比降低成本 1318 万元。

今年以来,云宁公司抓住煤炭市场价格下行、燃料品种选择空间大的有利时机,采购煤质好、硫分低、价格低的原燃料,并跟随市场行情及时调整采购价格,降低了生产成本。同时,根据锅炉燃烧效果和经济运行的要求,在保证运行参数正常的情况下,强化司炉人员责任管理,适时监控炉温、炉况,随时调整入炉燃料比例,力求发挥设备和燃料的最大效能,强化生产系统管理,优化运行结构。还有,建立“生产成本日报日分析制度”,每天对产量、燃料、脱硫脱硝、设备效能进行综合分析,实现精细化过程控制,不断优化生产运行结构。

(薛洪河)

国家食药监局提醒: 乱吃“土蜂蜜”可能中毒!

本报讯 (记者于冠华)“我家的纯天然土蜂蜜,天然,无加工,无添加,原汁原味”——这是不少蜂农介绍自家生鲜蜂蜜时的推广词。近日,国家食药监局发布“预防食用生蜂

蜜中毒的消费提示”,建议消费者不要食用未经加工处理的生鲜蜂蜜,因为“有发生中毒的风险,严重时会导致死亡。”

近期,个别地区发生了食用未经加工处理的生鲜蜂蜜导致多人中毒死亡的情况,相关部门正在继续检测和调查生鲜蜂蜜中毒致死的原因。国家食药监局提示:“蜂蜜为蜜蜂采集植物的花蜜、分泌物或蜜露,与自身分泌物混合后,经充分酿造而成的天然甜物质。由于蜜蜂的蜜源植物种类较多、生长环境复杂,可能导致蜂蜜中含有有毒物质。消

向外来恶性毒草刺萼龙葵开战

综合防控技术研究取得突破

本报讯 (记者黄敬伟)近日,农业部组织全国 17 个省市(区)农业资源环保技术人员及相关科研教学单位专家,现场观摩了位于吉林白城市科尔沁草原深处的刺萼龙葵综合防控示范区,系统介绍了示范区建设背景、取得科研进展和技术推广情况。

刺萼龙葵是起源于北美的外来恶性有毒杂草,自 2008 年以来在我国北方农牧交错带快速蔓延,在辽、吉、内蒙古、冀等省的 112 个县(市、旗)发生危害,严重危害面积已达 480 万亩,对当地农牧业生产和生态安全构成严重威胁。

据悉,在国家公益性行业科研项目的支持下,由中国农科院环发所退化环境生态修复创新团队牵头,植保所农田杂草监测控制团队以及环保所农业生物多样性利用创新团队科研骨干为核心,联合中国农业大学等 20 多家科研、教学、推广部门技术力量,开展针对刺萼龙葵综合防控技术协作攻关。项目组研究筛选出了紫花苜蓿、苇状羊茅、羊草组合,沙打旺、冰草、羊草组合,冰草、紫羊茅、羊

草等 12 种替代植物组合,以及氯氟吡氧乙酸、乳氟禾草灵等 7 种化学防除技术方法,并选择在科尔沁草原刺萼龙葵典型危害区建立了综合防控示范基地。

经过 3 年多的示范,示范区刺萼龙葵土壤种子库数量平均降低为 100.5 粒 / 平方米,与对照区 11133 粒 / 平方米相比下降 99.1%;示范区刺萼龙葵种群密度平均降低为 4.1 株 / 平方米,与对照区 93 株 / 平方米相比种群密度降低 95.5%,示范区平均牧草产量干重达到 307 公斤,与对照 21.4 公斤相比,平均每亩挽回牧草产量损失 285.6 公斤,直接经济效益约 427.5 亩 / 元。

据了解,项目组通过技术集成,构建了可复制、可推广、可持续的刺萼龙葵综合防控技术模式,形成了一系列可广泛适用于退化草场、荒坡、荒滩、道路、沟渠、农田、林地等不同生境的综合防控技术方案和行业技术标准,并以点带面,为河北、山西、北京刺萼龙葵扩散廊道和控制性节点典型防治方案的设计提供了科学依据。

在两万平方米的场地内,连续七天的现场活动突出“信息化、国际化、高端化、科学



创客迎“头脑风暴”

近日,安徽合肥多家电商园和众创空间组织互联网创业领域的专家为创业者开展专题讲座,分享行业新知识和新思想。因为在合肥市鸟窝众创空间,来自百度人机交互领域的专家为创业者分享“智能+”概念。

新华社记者 杜宇 摄

第五届北京科学嘉年华等你参与

本报讯 (记者黄敬伟)以“科技成就梦想,拥抱智慧生活”为主题的 2015 年全国科普日北京主场活动暨第五届北京科学嘉年华,将于 9 月 19 日(20 日起对公众开放)~25 日在北京奥林匹克公园中心区广场举办。

据介绍,作为 2015 年全国科普日北京主场活动之一,第五届北京科学嘉年华设置了“科技托起中国梦、感知互联网+、乐享 E 生活、成就万众创新”四大板块,开展科技巡游、走近智能社会、炫彩科普中国、感知科学、科学嘉年华、创客运动会、科学艺苑、科普快闪展播、科学之夜九大活动群,突出互联网+、科学人文、情景体验、公众参与、节俭实效五大特点。

在两万平方米的场地内,连续七天的现场活动突出“信息化、国际化、高端化、科学

性、知识性、互动性”的特点,贯穿其中的多场国际科学秀、科普剧演出精彩纷呈。

中科院相关研究所、央企、知名院校等 98 家机构,将带来 184 个科普互动体验项目;活动继续体现国际化特色,邀请美国哈佛大学和麻省理工学院、瑞士大学、英国皇家化学学会等 20 个国家及澳门、台湾地区的 37 个科技组织,带来了 50 个互动体验项目,充分展示科技的最新发展趋势和成果。

在这里,公众可以通过融合信息化技术的主题互动展览进一步了解和掌握国内外最新的科技成果,在与“创客”的近距离接触中感受创新的愉悦,体验智慧生活所蕴涵的无限魅力与快乐。同时,全市将组织开展 57 项科普日基层重点活动。

科技给体育竞赛带来了什么?

体育科技史是一部漫长的历史,既令人狂喜又令人心碎;要么推动了成功,要么招致欺骗的骂名。

高尔夫球就是其中一例。高尔夫球比赛的根本,在于以最少击球将球从“A”点打到“B”点,最终进洞。但是球表面应用了凹洞图案后,球飞得更远了,球打得更加强有力了。在优化了凹洞图案后,人们在击球时,会降低左旋球或侧旋球几率。忽然之间,这项比赛的技术要求简单多了。

但是,对这些改进的“接纳”,却引起人们对于技术发展的重要性和限制性的争论。

(一)

体育科技的应用,在历史上一直极具争议。

自动校正高尔夫球的创新,简化了高尔夫球这项运动,但却降低了它的技能性。这项创新全了低技能球员,因为这些球员往往很容易犯错,但它并未给已经熟练击球的高技能球员带来益处,因为它降低了比赛的技能性。

2000 年悉尼奥运会上,全身连体泳衣新鲜出炉。随着设计的进化,连体泳衣的引入显著提升了游泳者的成绩。在 2009 年世界游泳锦标赛的 40 项赛事中,出现了 43 次打破纪

录的情况。不到一年时间,游泳的 130 项世界纪录被打破。随后,国际游泳管理机构投票禁用全身连体泳装。

再举一个南非短跑选手奥斯卡·皮斯托瑞斯的例子。2008 年,他申请参加奥运会和残奥会,而他的义肢材料——碳纤维刀锋,引起了很大争议,其焦点就是碳纤维义肢是否给他带来了优势。

在正反双方旷日持久的争议后,皮斯托瑞斯被允许参加了两次奥运会,主要原因是这个问题未能达成一致。

(二)

奥运会的口号是“更高、更快、更强!”,这就意味着我们应该欣然接受任何进步,并穷尽资源去实现它。

自行车运动尤为明显。40 年前,参加所有赛事的骑手都身着羊毛运动衫,骑同样的

自行车。如今他们身穿高级纤维面料,最大地利用空气动力学,并对核心体温进行优化,同时根据地形或发力的不同选用不同的自行车。

自行车一小时纪录,指的是在 60 分钟内骑手在赛道骑行的最远距离。在上世纪 90 年代,创新之潮风靡一时,自行车的发展已经远远超出 19 世纪以来几乎一直保持不变的设计。

国际自行车管理机构担心事态发展超出控制,并且工程师可能会对比赛结果有决定性作用,因此对这些设计颁布了禁令。他们改写了规则,目的是希望骑手用 50 年前设计的自行车款式。

2014 年末,管理机构又重新制定了规则,允许暂时性地试验自行车新型设计。在现实中给体育科技留有回旋空间,这样可以继

续吸引赞助商,激发粉丝的兴趣,以免这项运动受到冷落。

(三)

一项运动必备的装备决定了比赛的胜负和参与水准,创新的技术会维持人们对一项运动的参与度。但是,其成本和使用需要监控,以保持一个合理的度。

围绕在游泳衣部分争议背后的,其实是有跟对赞助商的运动员才能得到赞助,而其他很多运动员都无法得到赞助。

如果运动装备和技术造价太高,就很少有运动员能参与比赛。而如果装备技术太过繁复,导致无法掌握,那么业余选手迫不得已会转投其他运动。

站立式桨板冲浪据说是世界上发展最快的水上运动,但是,没有一家权威的管理机构或相应装备规范约束冲浪板的长度和宽度。

板宽决定着划水时板的稳定性,由此也决定了选手的平衡能力。板越窄,它在水里越快,但是风险也越大。如果装备性能比较宽泛而又不成熟,结果会很混乱,但更多的人却可以参与其中。

(四)

科技进步对安全造成了什么样的影响?上世纪