

奇妙科技

生物3D打印技术“打印”出微型肾脏

一个国际研究团队通过使用一种新生物3D打印技术,在实验室内可以快速“打印”出大量微型肾脏类器官,未来有望应用于人体器官移植的相关研究,最终实现用人工肾脏为严重肾病患者进行器官移植。

这一新技术由澳大利亚默多克儿童研究所和美国生物技术公司奥加诺沃主导开发。研究人员将以人体干细胞为基础制成的“生物墨水”装入特制的生物3D打印机中,然后通过一个由计算机控制的移液管,将这种“生物墨水”挤压出来并在培养皿中“打印”出肾脏活体组织。

研究人员表示,这种技术可以在大约10分钟内打印出200个左右尺寸不超过指甲盖大小的微型肾脏类器官,这些器官具备组成肾脏结构和功能的基本单位——肾单位,可以用于检测药物对肾脏的毒性,或者用来测试肾病新疗法的疗效,有助于开发针对不同肾病患者个性化的治疗药物。

论文通讯作者、默多克儿童研究所教授梅丽莎·里特指出,过去用干细胞培植的人造肾脏组织中所含的肾单位数量过少,因此无法用于器官移植,而这种生物3D打印技术细胞复制精度高,提高了打印组织中的肾单位数量,将有望推动生物打印肾脏用于人体器官移植的相关研究。

科学家室温下数分钟内造出钻石

天然钻石形成于地球深处高温高压条件下,通常需要数十年时间,而以合成人工钻石总离不开高温。澳大利亚和美国研究人员组成的研究团队近期在室温下用短短数分钟造出钻石,实现突破。

据报道,这支团队由澳大利亚国立大学和皇家墨尔本理工大学研究人员牵头,在相当于640头非洲大象用于芭蕾舞鞋尖上的高压条件下造出两种结构不同的金刚石。一种结构类似于珠宝上镶嵌的常规钻石,另一种类似于蓝丝黛尔石。

蓝丝黛尔石又称六方金刚石,也由碳原子组成,但排列方式不同,可承受的压力比钻石高58%。这种金刚石极罕见,通常出现在陨石上,被认为是流星上的石墨坠向地球时在极端高温和高压下形成。

澳大利亚国立大学物理学教授乔迪·布拉德比说,室温下制造钻石的关键在于如何施加压力。他们在100千帕压力下剪切一小块类似石墨的碳切片,使其碳原子移动到,形成钻石。研究团队使用高级电子显微镜技术,从实验样品中捕捉到完整的固体切片,用照片记录钻石形成过程。照片显示,两种金刚石均以狭长纹理呈现,其中常规钻石夹于蓝丝黛尔石纹理之中。

布拉德比说,这项研究长期目标是造出更多这种罕见但极其有用的金刚石,特别是蓝丝黛尔石。它由于硬度比常规钻石还高,或许可用于切割矿区超固体材料、保护钻头以延长使用寿命等。

微生物太空冶金迈出的一大步

国际空间站一项实验显示,可在微重力环境下利用微生物开展太空冶金,提取稀土元素等矿物质。未来,这项技术将为人类定居其他星球提供技术支持。

据报道,英国爱丁堡大学研究人员把18个微生物冶金“迷你反应器”送往国际空间站,开展名为“生物岩石”的实验,以探明微重力环境下能否利用微生物冶金。

这些反应器中分别装有3种不同的微生物以及玄武岩,在国际空间站被置于微重力或零重力环境。实验结果显示,两种微生物在太空冶金的能力减弱,但一种名为鞘氨醇单胞菌的微生物似乎未受影响,成功从玄武岩中提取稀土元素。

在太空进行微生物冶金,或有助于人类未来定居其他星球。如果人类要在其他星球定居,势必需要大量矿物质,而从地球运输成本高昂。英国爱丁堡大学研究人员查尔斯·科克尔说,太空微生物冶金目前尚无法投入商业应用,但前景广阔。“无论在太空何处,无论在小行星、月球或火星建造定居点,都需要这些元素打造文明”。

研究人员计划下一步展开“生物小行星”实验,从小行星上提取岩石,进行太空微生物冶金。

(本组稿件/河北日报记者王璐丹综合新华社电)



急救科普志愿者正详细讲解AED使用方式,并现场指导实践操作。河北日报通讯员 张瑛琪摄

近年来,地铁乘客心脏骤停、突然晕倒的事件频发,人们在生命突然消失扼腕叹息的同时,“心源性猝死”这个反复出镜的词,也刺激着人们的神经,引发了不少人的焦虑。

心血管系统问题导致的猝死被称为“心源性猝死”,据国家心血管病中心统计,我国心源性猝死的年发病率为41.84/10万,每年的心源性猝死约54.4万例,相当于我国每天有1500人发生猝死。

10月27日,一则好消息传来——北京市已启动轨道交通车站AED(自动体外除颤仪)配置工作,预计到2022年底将实现设备全覆盖。

AED

“救”在身边

□河北日报记者 王璐丹

把握“黄金4分钟”

“如果自己的生命发生了意外,我们是没办法进行自救的,只能等待身边的人来救援。所以只有心脏骤停急救知识得到一定普及,人们在危急时刻才可能会救人、敢救人,自己也有可能被救。”河北医科大学第一医院急诊科主任张瑛琪说,作为一名急救医生,她亲身经历过不少猝死事件的发生。

冬季是心血管疾病的高发期。据国家心血管病中心统计,我国每年心源性猝死人数约54.4万,这意味着平均每天有1500例患者因猝死离世,其中约90%发生在医院以外的公共区域。

“猝死的原因大多是心脏疾病发作,这些人群中80%心脏大多处于‘室颤’状态。”张瑛琪解释,室颤是指心室发生无序的颤动,致使心室规律有序的激动和舒缩功能消失,其均为功能性的心脏停跳,是致死性的心律失常。

当发现有人突然晕厥倒地后,很多人只知道拨打120,但研究显示,心肺复苏每延迟1分钟,病人的生存率就下降7%-10%,心跳停止超过4分钟,脑组织会发生不可逆的损伤,超过10分钟,抢救的成功率几乎为0。

“专业救援力量难以在短时间内到达急救现场,往往会错过急救黄金时间。”张瑛琪说,发现有人突然晕厥倒地,最可靠的办法是在急救人员赶来之前实施有效的心肺复苏术。

“双手按压的方式可以暂时代替心脏搏动将含氧的血液传送到各器官,使其维持循环免于因缺氧而脑死。”但张瑛琪也表示,双手按压的效果有限,不能有效终止室颤,终止室颤的唯一有效方法就是除颤。

除颤器属于国家三类医疗器械中的急救设备,分为手动体外除颤器、半自动体外除颤器和自动体外除颤器。目前公共场所配

备的,面向普通大众的多是自动体外除颤器。

AED为什么能终止室颤?张瑛琪介绍,AED能够自动分辨心脏骤停是否由室颤或无脉性室速引起。如需除颤,它可以提供高能量电流,进行电击除颤而完成抢救,帮助发生恶性心律失常的病人恢复心律,是抢救呼吸、心脏骤停病人的“利器”。

“好比在自习课上,班长(乘务员)带着同学们(心肌细胞群)朗读课文,班长读一句,同学们跟着读一句,但是昨晚班长贪玩儿了,今天上课读着读着就不读了,还趴在桌子上睡觉。班长睡着了同学们开始叽叽喳喳没有秩序地乱读(室颤)。就在这个时候,门外的老师(AED)进来了,一看见整个课堂乱糟糟的而且班长居然在睡觉,非常生气,大喊‘好好读’(除颤),同学们跟着读,班长也醒了,于是大家开始重新跟着班长读(除颤成功)。”有专家这样形象地解释。

据介绍,AED之所以被称为“神器”,最重要的原因就是能够显著提高生存率。研究发现,如果在心脏骤停的1分钟内使用AED对患者电击除颤,救治概率为90%。有国外的研究报告显示,在院外心脏性猝死的病人中,只使用心肺复苏急救的生存率为14%,同时使用心肺复苏和AED除颤的生存率能够上升到23.4%。

AED两大核心技术

虽然听起来很专业,但AED的使用并不困难。

“普通民众只要经过简单的培训,就可以上手操作。”张瑛琪介绍,施救时,打开机盖,AED自动开机,按语音提示操作,除去患者衣物,按图示位置贴上电极贴片,插上电极插头,设备就能自动分析患者的心律,判断是否需要电击除颤,施救者只需按照语音提示按压按钮就可以电击除颤。如心电图检测结果认为不需除

颤,即使按下按钮也不会放电。所以,紧急情况下,即便不是专业医务人员,也能使用AED设备对患者进行救助。

张瑛琪表示,AED实际上不需要使用者具备判断患者身体状况的能力,使用者也不必担心使用AED会对患者造成二次伤害。并且,一般来说,学习使用AED只需要几个小时。“AED的目标使用群体,就是事件发生现场的每一个人。”

让没有医学技能的普通人能够快速进行电击,这就必须依赖强大的技术保证。

“目前,进口与国产AED正同台竞争。但在基本功能上,国产与进口产品并不存在差异。”张瑛琪说,只要产品可以满足动画播放提示操作者每一步该如何操作,符合国内大部分人都没有急救经验的国情即可。

AED最大的特点是小巧轻便,全程语音提示,操作简单,能够自动分析心律,语音指导施救者实施电击除颤,普通人可以使用。“这其中涉及的关键元器件和自动识别算法是核心。”业内人士表示。

不同于一般体外除颤仪,AED更强调“自动”二字。核心技术是对心脏异常节律的自动判断,这要求机器具有高精度度的可电击心律识别技术;此外,AED在识别出可电击心律后,还需要根据病人阻抗匹配相应的能量快速自动充电,在保证安全的基础上实现电击除颤。有专家表示,除颤仪最后一步是释放电流来消除心脏电生理节律的紊乱,以使得人体恢复窦性节律。这里的“电流”大小、频率、能量、相位都是有讲究的。

过往,一些品牌的AED曾因“设备在患者治疗期间可能会意外关机”“一次性除颤电极片出现难以剥离”“不能自动切断电源”“设备无法启动语音提示”等原因有过召回记录。“AED的产品技术并不

太难。只是一旦出现问题就是人命,所以大家都很慎重。”张瑛琪告诉记者。

专家指出,未来发展趋势主要是更快更准的波形自动识别、更低更安全的能量释放、小型化、设备的区域物联。由于急救仪器对安全性、可靠性要求较高,要求制造商具有一流的产品设计与质量管控能力。

实现全覆盖路有多远

AED从哪里找?近年来,我国在主要城市的大型交通枢纽及人流密集型场所陆续开展AED配置工作。

目前,上海市是我国公共场所设置自动体外除颤器数量最多的城市。

2017年,深圳推出“公众电除颤计划”,计划由政府财政出资购置5000台AED,在5-10年内实现每10万服务人口配备100台AED的目标。

2019年,北京大兴国际机场安装了AED。北京市卫健委相关负责人在公开报道中表示,除机场外,还将利用3年时间在火车站、长途客运站和全市390余个地铁站以及公园、景区、大型购物商场等公共场所按照标准配置AED,并出台相关标准。

……虽然民众身边的AED设备正在增加,但在我国,每10万人平均只有几台。

记者了解到,AED推广难首先是强制性不足。目前一些城市虽然针对公共场所安装AED出台了相关条例,但都以鼓励和倡导配备及使用AED为主,并非强制性要求。

此外,资金来源也是阻碍AED推广的一个重要因素。“当前,AED价格大幅下降,一台设备10年前大概要4万元-5万元,现在2万元左右就足够了。后期维护也比较简单,几千元就能下来。但

是,在不少单位看来,这笔费用的支出也是负担。”业内人士表示,当前,很多AED的投放都来自个人购买以及企业或红十字会捐赠。

在张瑛琪看来,即使在配备了AED的场合,大众对AED认知的不足,也严重阻碍了AED的普及。“一旦有患者发生心脏骤停,大部分人所能想到的处置方式仍然是‘找医生’。”张瑛琪说,这不仅使得本应救人生命的AED成了玻璃橱窗中的摆设,更造成了社会资源的浪费。

因此,用AED还不够,更需要会使用AED的人。

“AED普及的一大障碍就是当前能够了解并掌握AED使用方法的人寥寥无几。”张瑛琪说,虽然有着“傻瓜仪器”的名头,AED的操作仍然需要进行一定的学习,因此,针对非专业人员的培训就显得十分重要。

可喜的是,省红十字会联合省急救医学会2020年在省内石家庄、张家口、邢台等地开展了“AED使用及心肺复苏”培训班,涵盖了我省多个单位、多个行业。

“根据国家心血管中心2019年的统计数据来计算,如果AED普及到位,每年至少有27万人可以得救。”张瑛琪认为,应加大社会培训力度,让其成为AED普及的重要一环。

当然,如何进行维护也是未来面临的更大挑战。“首先,管理者需要掌握所有AED设备的实时状态,如电池剩余电量、电极片是否有效、设备是否在原始位置、设备状态是否良好等;其次,因AED设备均被安装在公共场所,有些甚至在室外,所以要有必要防盗装置。”张瑛琪说,AED的管理与维护涉及多方责任主体,管理起来难度较大。

张瑛琪表示,未来应不断完善出台相关政策、法规,同时充分发动社会力量参与,建立完善城市急救系统。

热点释疑

□河北日报记者 王璐丹

苏东坡的《水调歌头》中写道,“我欲乘风归去,又恐琼楼玉宇,高处不胜寒”,这里点明了一个科学小常识——海拔越高气温越低。我们生活中也确实有这样的体会,例如很多高山的顶端被终年不化的积雪覆盖。

“高处不胜寒”所说的高处的温度,是指空气、大气的温度。对于高处温度低的现象有一个直观的说法,即高度每上升1000米,气温就要下降6摄氏度左右。但热空气不是会向上走吗,为什么高处还是那么冷?越高的地方就一定越寒冷吗?

热空气上升途中会膨胀冷却

在物理学中有一个现象:热空气向上运动,冷空气向下运动。这种现象的原理在于热胀冷缩,热空

气膨胀密度变小,冷空气密度较大,热空气就“浮”了上去。好比在寒冷的冬天,我们在屋里放上暖炉,接近房顶的部分就比下边更快热起来。

但在生活中,我们也能直观感受到另一个现象:自然光以较短的波长为主,很容易穿透大气。当短波长的太阳光到达地面被吸收后,地面就会被加热,再加上地球本身产生的热量,地球表面就变成了新的热源,导致离地面近的地方更加温暖,而越高的地方就会越冷。

为什么地球大气看上去并不符合热空气向上运动的原理呢?

“因为在地球引力的吸引下,空气会呈现越往高处越稀薄的情况,因此较高的空中气压较小,从下边升上来的空气反而因为密度

太大,升上高空后会在气压作用下发生膨胀。”河北师范大学资源与环境科学学院教师张曼说,对空气来说,在气体状态下发生这样的膨胀,又没有其他的热源能加热它,就会降温而变冷。所以,地表附近的热空气的在上升,但在上升中发生了膨胀和冷却,所以并不会使上层的空气温度升高。

极高处也可能“不胜热”

“高度每上升1000米,气温就下降6摄氏度左右”大概适用的高度在3000米以下,而我们所描绘的上冷下热的过程所处高度基本也不超过1万米。飞机普遍飞行都在1万米以上的高度,在这种高度下,情况是否又会有所不同呢?事实上,地球表面从1万米到

几千米高度区域的大气存在很多成分,例如臭氧层可以吸收太阳光当中的紫外线等,所以这个区域内的高度越高,温度也会变得越高。“因为加热这一区域的主要是来自太阳发出的光,而不是地面。”张曼说。

这里的空气上热下冷,加上客观规律是热空气密度较小而上升,冷空气密度较大而下降,所以在空气上热下冷而重,下边冷而重,除了些扰动过程外,基本不会发生上下空气交换,故而气流是非常稳定的,被称为“平流层”,飞机也因此主要选择在平流层靠近底部的位置飞行。

“从平流层再向上几千米以内的区域叫做中间层,这个区域几乎没有臭氧,而氮气和氧气等气体可

吸收的太阳辐射又大部分被上层大气所吸收,主要靠平流层承担起热源的角色。”张曼介绍,因此这里再次出现下面热、上面冷的状态。

从中间层再往高处去,直到再向上数千公里范围内,这里的空气会被太阳光中波长特别短的极紫外射线、X射线等加热,所以在这个范围内,都是下边冷、上面热。

而最“高处”,也就是进入到距离地球上千公里的宇宙中,对那里温度的描述往往取决于宇宙带电粒子的能量。航天器在宇宙中飞行,接受阳光照射的地方温度可能达到上百摄氏度,而背向太阳的一侧则可能达到零下百摄氏度。张曼介绍,在已经能够飞向宇宙的今天,科学技术的发展已经说明高处不一定就会更寒冷。

高处一定会更寒冷吗?

冀北智能配电网中心:抓细开源节流 做实提质增效

11月26日,在国网冀北智能配电网中心配电自动化终端检测实验室,来自冀北电力有限公司的2000台设备被输送至国家电网系统首条台区智能融合终端检测线,开启了他们的初次“自动化”旅程。

自今年年初,该中心聚焦国网“数字新基建”建设任务,全面分析配电网终端检测市场面临的形势和任务,创新开展无接触式远程配电网

检测业务,探索搭建国网系统首条台区智能融合终端检测线,并主动拓展省外检测市场,寻找新的利润增长点。截至11月23日,已完成终端检测6142余台/套,创收金额达800多万元。

该中心紧紧围绕提高效率与防范风险,聚焦中心供电保障、终端

检测、配网规划建设、营配贯通等各业务环节,制定了六大方面25项重点工作任务,着力强身健体、提质增效,为公司高质量发展提供坚强有力支撑。

在开源增收方面,该



中心立足现有业务,以队伍建设为保障,以创新拓展为抓手,开展冬奥配套配电网工程督查等工作,承接了冀北电力公司设备部“精品台区标准化建设改造”“配电网专业精益化管理实施

细则编制”和“配网工程项目资料数字化归档”三项年度重点工作任务,配网管理专业支撑业务实现巨大突破。

在内控节流方面,该中心把精准投入、精益管理、精细作业理念贯穿始终,充分发挥绩效考核机制,加强成本预算、物资采购、工程管理、运营管理等多方面的全链条管控,确保资金效益最大化。(何志媛、张惠)