

# 可自主跳动的人类自组织心脏类器官培育成功

科技日报北京5月24日电(实习记者张佳欣)奥地利科学院分子生物技术研究所的科学家利用人类多能干细胞培育出“迷你”心脏类器官,称为“类心脏”,它们可以自行组织为心脏腔结构而无需实验支架,可自主跳动。这一成果可能会彻底改变对心血管疾病和先天性心脏病的研究,相关论文发表在近期的《细胞》杂志上。

缺乏良好的人类心脏生理模型是阻碍人们理解心脏疾病、开发再生疗法的主要瓶颈。以前的组织工程学3D心脏类器官对损伤的生理反应与人类心脏不同,往往不能作

为良好的疾病模型。

在过去的十年里,自组织类器官领域为生物医学研究带来了革命性变化。然而,能够重现发育和损伤反应过程的心脏类器官研究却一直未有进展。

研究负责人萨沙·门德隆说:“要使体外组织完全具有生理性,它还需要经历器官的形成过程。”在胚胎中,器官通过自组织过程自行发育,在此过程中,细胞构件相互作用,随着器官结构的出现和生长而四处移动并改变形状。

此次,研究人员以特定的顺序激活所有参与胚胎心脏发育的6个已知信号通路,诱导

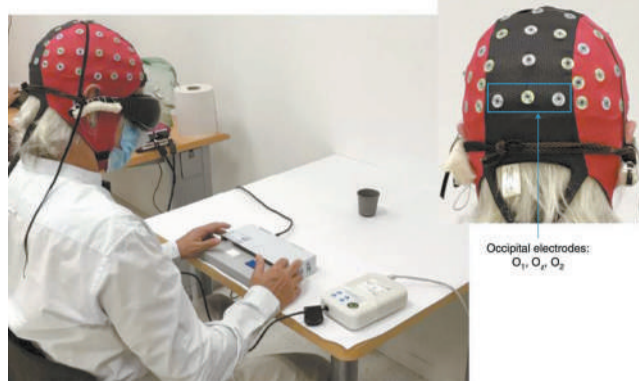
干细胞自行组织。随着细胞的分化,它们开始形成独立的层,类似于心壁结构。经过一周的发育,这些类器官自组成一个有封闭空腔的3D结构——相当于25天大的心脏。这种过程类似于人类心脏的自发生长轨迹。在这个阶段,心脏只有一个心室,将成为成熟心脏的左心室。类器官直径约为2毫米,包含这一发育阶段常见的主要细胞类型:心肌细胞、上皮细胞、成纤维细胞和心内膜。

研究小组发现这颗“迷你”心脏有一个清晰的心室,可有节奏地收缩,从而挤压腔内的液体。其每分钟跳动60到100次,这与相同

年龄大小的心脏的速率相同。

此外,研究小组还测试了这一心脏类器官对组织损伤的反应。他们用一根冰冷的钢棒杀死了心脏类器官的部分细胞来模拟心脏病发作后的情况,结果发现,负责伤口愈合的心脏成纤维细胞开始向损伤部位迁移,并产生修复损伤的蛋白质。

今后,该研究小组还计划培育出如同人类真实心脏一样的具有多个腔室的心脏类器官。许多先天性心脏病是在其他腔室开始形成时发生的,因此多腔模型将帮助医生更好地了解胎儿的心脏缺陷是如何形成的。



研究中的视觉任务和脑电图记录  
图片来源:《自然·医学》在线版

## 探测器定点着陆、在地球操纵月球车、基地之间通讯……

# 月球上开展导航电信服务 欧空局欲“首吃螃蟹”

### 科技创新世界潮⑦

◎本报记者 刘霞

据欧洲媒体报道,欧洲空间局(ESA)近日宣布将支持两大企业财团设计具体的项目,开发未来的卫星星座,环绕月球运行,为月球探索任务提供导航和电信服务。换句话说,欧洲想要开发在月球上运行的“全球定位系统”(GPS)服务。

ESA希望成为月球上这项服务的首个提供者,认为这一项目能使月球探索变得更加高效,使方兴未艾的月球经济变得更繁荣。但媒体也指出,要想实现这一目标,还面临诸多挑战。

### 围绕月球的“太空竞赛”

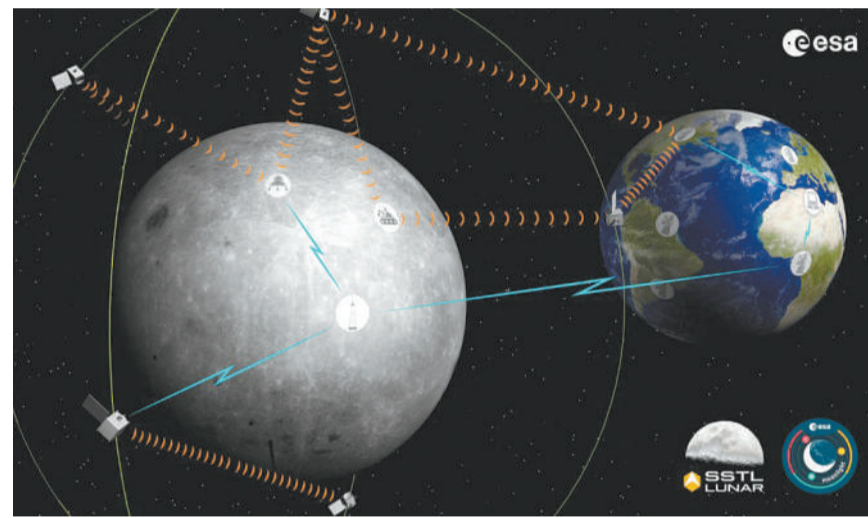
一场新的太空竞赛正围绕月球展开,这已是不可否认的事实!

比如,美国国家航空航天局(NASA)的阿耳忒弥斯登月计划试图让人类再次登上月球;中国在创造性地实现月球背面着陆之后,开始准备将航天员送到月球,并计划与俄罗斯合作,建造自己的月球基地。

欧洲也不甘落后。西班牙《阿贝赛报》网站21日报道,ESA近日宣布将为月球探索任务提供导航和电信服务,而且希望成为这方面首个“吃螃蟹者”。

据德国archyde.com网站21日报道,ESA希望利用自身的导航系统,即欧洲伽利略卫星导航系统,在“月球探索者”任务中测试这项技术。“月球探索者”卫星计划于2024年年底发射,目的是证明在月球上进行地理位置定位是可行的,然后ESA将着手部署覆盖整个月球表面的卫星网络。

该项目是ESA“月光计划”(Moonlight Initiative)的一部分。ESA将为“月光计划”和阿耳忒弥斯计划中月球基地宇航员的住所和“月球探索者”的建设提供通信模块。ESA导



ESA未来月球导航系统示意图

图片来源:archyde.com网站

航部门主管保罗·费尔赫夫表示:“通过为首批月球探索计划提供初期服务,可以展示月球通信和导航服务的可行性。”

据英国科技新闻网站theregister.com近日报道,根据“月光计划”,ESA将支持两大企业财团设计具体的项目。一个财团由英国萨里卫星技术有限公司(SSTL)领导,包括空中客车公司、欧洲卫星公司等;另一个财团由意大利Telespazio公司牵头,包括英国卫星运营商Inmarsat和西班牙卫星运营商Hispasat等。这些财团提交的任务的研究时长预计为12—18个月,结果将于2022年提交给ESA理事会。如果一切顺利,整个项目将于2023年全面启动,导航网络将在5年后投入运行。

费尔赫夫估计,月球轨道上需要3到4颗卫星用于中继,其中一些较小的卫星用于导航目的。

### 月球探索或更高效

ESA人类与机器人技术探索部门主管戴

维·帕克解释说:“月球是个非常有趣的探索地点,月球探索任务未来会越来越多,而这个月球导航项目可以使太空探索更加高效。”例如,月球上的导航和通信服务将使探测器在希望的任何地方着陆,帮助研究人员在月球背面设置天文台,使漫游车更快地在月球表面移动,甚至让研究人员能在地球上操纵月球上的漫游车和其他设备。

此外,在月球上建立基地时,可以给基地构建通信网络。“有了月球GPS系统,一个基地的人可以立即知道另一个基地的人在做什么。”费尔赫夫说,“现在,每个月球着陆器都必须携带一个约40公斤的导航子系统,而有了月球导航系统,未来的月球车只需要一个简单的接收器和一个高度计就可以安全着陆。因此,使用共享的通信和导航服务,可以降低未来单个任务设计的复杂性,使它们变得更便捷,从而为更多科学仪器或其他货物释放空间,使每个单独任务更具成本效益。而降低月球探索的成本可以使更多ESA成员

国有能力发射自己的月球任务,激励下一代科学家和工程师。”

SSTL公司董事总经理菲尔·布朗特说:“为月球建立这样一个共享的导航和通信系统,将成为一个催化剂,激励欧盟成员国以及国际合作伙伴开展更多月球探测任务。”

据archyde.com网站报道,ESA电信和综合应用主任埃洛迪·维奥在上周四的记者招待会上说:“一个导航和电信网络对未来月球任务的可持续性至关重要。”

除太空和科学任务外,月球导航的商业潜力也不容忽视。比如,企业可以利用为月球开发的创新技术在地球上研制新的产品和服务,从而创造新的就业机会。它们还可以开发有关月球的新服务和产品,例如虚拟现实游戏,玩家可以在游戏中操作登月机器人或通过登月宇航员的视角看风景。

### 前方仍有诸多困难

尽管一切看上去很美,但《阿贝赛报》指出,“月光计划”的具体技术仍在构思中,因为在月球上提供通信和导航服务要面对一系列挑战,例如月球有时候会受到地球磁场的保护以屏蔽太阳辐射,有时又在屏蔽层之外,因此提供月球导航卫星必须准备好接受来自太阳的猛烈辐射。此外,卫星还要面对日益严重的太空垃圾问题。

还有其他太空机构(如NASA)已经在准备自己的系统来实现在月球上导航。据美国太空网等外媒去年3月中旬报道,为实现重返月球的目标,NASA科学家开始进行“月球导航”的验证,他们表示目前地球轨道上的GPS卫星发射的信号,在月球上可以接收使用,定位精度能达到200—300米。

据悉,NASA研究团队正在展开研究,试图利用多种方法将精度进一步提高。但他们表示,宇航员着陆后导航会比较困难,信号会被山丘之类的屏障阻挡。

## 利用电子“共振隧穿”效应

# 新型光整流天线收集能量效率提高百倍

科技日报讯(实习记者张佳欣)在近日出版的《自然·通讯》杂志上,介绍了一项能源研究的新进展:美国科罗拉多博尔德大学科学家利用电子神奇的“共振隧穿”效应,设计出一种能从环境中捕获多余热量并将其转化为可用电力的设备。

研究人员将这种新设备称为“光整流天线”(optical rectennas),虽然非常小,但其效率大约是类似能量收集设备的100倍。达到如此高的效率,正是利用了“共振隧穿”效应——电子在不消耗任何能量的情况下穿过固体物质。这项成果使光整流天线朝

着更加实用的方向迈出了重要一步。

整流天线开发于上世纪六七十年代,由吸收辐射的天线和将能量转化为直流电流的二极管组成。为了捕获热辐射,整流管必须足够小。然而设备越小,其电阻就越高,这会缩小功率输出。因此,让整流天线不仅具有非常低的电阻,还能捕获光一直是此类设备研发面临的挑战。

此次,研究人员设计了迄今首个能够发电的整流天线。该研究论文主要作者阿米娜·贝尔卡迪说:“我们首次证明了,在能量收集整流天线中电子发生了共振隧穿。”

贝尔卡迪解释说,在传统整流天线中,电子必须通过绝缘体才能发电。这些绝缘体给设备增加了很大电阻,减少了可输出电量。

而在最新研究中,他们在设备上增加了两个绝缘体,而不是一个。这产生一种叫作量子“阱”的效应。如果电子以恰到好处能量击中这个阱,就可以利用它穿过两个绝缘体,且在这个过程中不会遇到任何阻力。“如果你选择合适的材料,合适的厚度,就能使电子畅通无阻。”贝尔卡迪说,就像幽灵一般“穿墙而过”。

为了测试这种效应,研究人员在实验室

的热板上排列了一个由25万个整流天线组成的网络,发现其捕获的热量尚不足1%。但贝尔卡迪认为这个数字还会继续上升,“如果使用不同的材料或改变绝缘体,让阱更深,就会有更多电子通过。”

光整流天线有望给可再生能源领域带来变革,比如收集工厂烟囱或烘焙烤箱发出的热量,在一些科学家甚至设想将其安装在地球上空的航天器上,捕获从地球辐射到外太空的能量。研究合作者加雷特·莫德尔教授说:“如果你能捕获辐射到外层空间的热量,那么你就能在任何时间、任何地点获得电力。”

# 国际要闻回顾

(5月17日—5月23日)

### 国际聚焦

#### 暗能量光谱仪开启宇宙探索之旅

大型国际科学合作项目暗能量光谱仪(DES)正式启动,开始为期5年的宇宙探索之旅。DES建在美国亚利桑那州基特峰天文台一台直径4米的望远镜上,其核心是5000个独立的铅笔大小的机器人。DES希望捕获和研究来自宇宙中数千个星系和其他遥远物体的光,创建迄今最大、最精确的星系三维图谱,以揭示暗能量的奥秘。

#### 科“星”闪耀

##### 点石成金! AI成功挖掘论文“宝藏”

美国麻省理工学院团队研发的一个机器学习模型,可用于预测科学文献中已发表研究的未来影响力。在一次回顾性盲法研

究中,这一最新模型准确识别出了1980年到2014年间20项具有重大影响的生物技术中的19项,有望补充当前依赖论文引用量指标的文獻计量分析系统。

#### 奇观轶闻

##### 双向脑机接口刺激大脑唤起触觉

美国匹兹堡大学团队描述了一种新的脑机接口技术应用,即如何通过增加大脑刺激来唤起触觉,从而使操作者更容易操纵大脑控制的机械臂。这种脑机接口不仅依赖视觉,还模仿了触觉,极大地提高了四肢瘫痪患者用脑控制机械臂操纵物体的能力。

#### 蓦然回首

##### 单碱基编辑首次应用于非人灵长类模型

美国遗传学家团队近日首次在非人灵

长类模型中,实现了对一种名为PCSK9基因剪接位点的高效精准编辑。与CRISPR系统不同,碱基编辑不会切割DNA,可以避免DNA断裂引入的其他突变。这一成功为心血管疾病的预防提供了全新的思路,并极大地推动了单碱基编辑技术的临床转化应用。

#### “最”案现场

##### 格陵兰冰盖温度获迄今最详细测量

英国剑桥大学领导的国际研究小组利用光纤传感技术,对格陵兰岛冰川的温度进行了迄今最详细测量,获得了从冰川表面直到冰面下1000多米底部非常详细的温度测量结果。其将有助于对世界第二大冰川的未来变动情况进行更精准建模,从而更好地应对气候变化。

### 技术刷新

#### 新技术诱导肿瘤自身产生治疗物质

瑞士苏黎世大学研究人员开发出了一项新技术,使人体能在需要治疗的确切位置按需产生治疗药物。这项创新可以减少癌症治疗所带来的副作用,也有望更好地将药物递送到肺部,为治疗新冠肺炎提供解决方案。

### 基础探索

#### “星际访客”和太阳系彗星中探测到镍

欧洲科学家团队在“星际访客”——2I/鲍里索夫周围环绕的彗发中探测到镍,这一发现是该星际彗星的起源和它诞生时所处条件的有力提示。这一发现超出了所有研究人员的预期,也暗示了一种不为人知的机制的存在。(本栏目主持人 张梦然)

## 创新连线·俄罗斯

# 云技术降低硬件成本并催生新服务

俄罗斯西伯利亚联邦大学航天和信息学院副教授谢尔盖·维杰宁表示,在不久的将来,所有软件和主要程序都将存储在第三方服务器中,也就是云端,用户只需用自己的设备,稳定、高速地连接互联网,就可以执行日常操作。未来云技术的发展将降低计算机和移动设备的成本并带来新的服务。

谢尔盖·维杰宁补充说,总的来说,设备价格可能降低,因为不需要很高性能。

另一方面,可以通过提高云服务价格,强制使用正版软件和开源软件来提高性能。

圣彼得堡彼得大帝理工大学超级计算机中心主任阿列克谢·卢卡申认为,物联网、公共服务和社交网络等的发展,将推动云技术和大数据产业的发展。未来在该领域将出现新的服务。例如,新的信息搜索工具、智能决策支持系统、更智能的聊天机器人和虚拟助理、图片和视频分析新方法等。

# 钛镍植入物助喉塌陷狗自主呼吸

俄罗斯国立研究型技术大学和微创业企业Biomimetix的专家们与兽医合作,开发了针对哈巴狗的钛镍植入物。在该植入物的帮助下,患有喉塌陷的毛茸茸的狗狗将能够自己呼吸,而不必在喉咙里插管。

喉塌陷是哈巴狗的常见病,它导致呼吸急促和呼吸困难。当患病狗狗不再对氧气面罩疗法有反应时,治疗的唯一方法是进行气管切开术。穿过颈部的皮肤,将一根管子安装在气管中,这需要时刻保持卫生,清除黏液、纤毛,否则气管会被堵塞。

高镍钛合金产品因其具有形状记忆效应而在医学上广泛应用,例如作为各种植入物。国立研究型技术大学的科学家使用高镍钛合金为喉塌陷的哈巴狗设计制作了植入物。

该大学金属压力处理系硕士生达米尔·阿希姆巴耶夫说,植入物样品是圆柱体形状,安装时支架将喉软骨支撑在最佳位置,从而防止气道关闭,并恢复患者自然呼吸的能力。在植入物植入后不到3个



月,组织穿过支架的多孔生长,安装的支架完全植入狗的喉咙。

研究人员已经开发出定制系列尺寸植入物的工艺,一小批产品已经问世,并且制定了热处理模式。支架的有效性已经在临床实践中得到证实——成功为两只狗狗安装了该支架。

目前,研究人员正在开发植入物的更多技术设计,以降低其成本,并开发多孔聚合物涂层技术,以改善其与喉部的融合。(本栏目图文来源:俄罗斯新闻通讯社 编辑:本报驻俄罗斯记者董映璧)

