

无需电池,自驱动心脏起搏器问世——

你的心跳可

『发电』

扑通、扑通、扑通,当你的心脏欢呼跳跃时,只能任其自由狂奔?事实上,我们的身体存有大量可以利用的能量,心跳就是其中一个。如今,利用心跳发电这一看似不可能的梦想,正借助科技的力量照进现实。

前不久,国际顶级学术期刊《自然—通讯》发表一篇论文,介绍了中国科学院北京纳米能源与系统研究所研究员李舟、中国科学院外籍院士王中林及其同事联合

研发的一款可植入式自驱动心脏起搏器:无需电池供能,仅从心脏搏动中就能收集足够的能量,确保心脏起搏器工作。这项突破意味着,诸多患者今后不必再为更换电池失效的起搏器遭受多次手术之苦了。

A 现实:

锂电池笨重寿命短

提起心脏起搏器,很多人并不陌生,它是治疗心律失常和心力衰竭等严重心脏疾病的重要医疗设备。然而,包括心脏起搏器在内的众多植入式医疗电子器件都面临着一个尴尬的现实问题——由锂电池供能,笨重坚硬,续航能力有限。

“以普通心脏起搏器为例,电能供给只能维持7至10年。其中,电池占据了起搏器50%以上的体积和60%以上的重量。”李舟说。由此带来的问题绝不仅是换块电池那么简单。由于心脏起搏器位于人体内,一旦电力耗尽,就需要开展手术才能更换。对于患者来说,这不仅是一次痛苦的体验,甚至还会面临机体感染等风险。

延长植入式医疗电子器件使用寿命,同时减少其尺寸和重量——一部分科学家将研究目标对准了拥有更高能量密度的锂电池。那么,能否一劳永逸地解决电池问题呢?

李舟等人另辟蹊径,开始探索研究其他的能量供给方案,比如,纳米发电机。这样的想法并非异想天开。早在2005年,王中林和他的学生就巧妙利用纳米材料的特性,研制出将机械能转化为电能的全球最小发电机——纳米发电机。在王中林的设想中,这一创新可以用来收集人体运动等产生的能量,并将这些能量转化为电能提供给相关电子器件,从而实现用电器件的“自驱动”。

在王中林的启发下,2009年,李舟等人尝试从器官和肌肉的运动中收集生物机械能。那时,他们制作了基于单根氧化锌纳米线的压电式纳米发电机,并成功收集了大鼠心跳和呼吸运动的能量。

然而,理想很丰满,现实很骨感。“该装置输出的电能较低,无法驱动电子器件。”李舟坦陈。

B 探索:

全新摩擦纳米发电机

探索的脚步没有就此停滞。2012年,在原有研究基础上,王中林率先提出摩擦纳米发电机的概念,其基本工作原理是基于摩擦起电和静电感应的耦合,将微小的机械能转换为电能。

可是学过物理的人都知道,摩擦只产生电压,没有电流,无法利用。既然如此,如何发电?故事要从一次意外发现讲起。2011年,王中林的学生在测试一款纳米发电机时,偶然发现了3至5伏的电压信号。而一般情况下,电压信号仅为1至2伏。这一特殊现象究竟是何缘故?经过反复实验,王中林发现高出来的电压是由摩擦产生的。

随后,王中林在历经一次次失败

的实验后又发现,在两种高分子材料相接触的过程中,可以产生电荷分离,再利用静电感应效应,他带领研究团队构建了一个全新的纳米器件——摩擦纳米发电机。这一颠覆性的技术与传统电磁感应发电机相比,无需磁铁的累赘,轻便简捷,输出性能很好,为有效收集机械能提供了可能。

“实验证明,摩擦纳米发电机可以从走路、说话等低频运动中收集能量。而人体本身蕴含着巨大的能量,其中肌肉和肢体运动中的生物机械能最为充沛。”王中林、李舟团队满怀热情投入到基于纳米发电机的植入式和穿戴式自驱动医疗电子器件的研究中。

“让心脏起搏器能够以自驱动的方式运行,这是一件很有意义但也极具挑战性的事。我们的研究重点在于,如何通过自驱动的方式大大延长目前植入式心脏起搏器的使用寿命,甚至实现‘一次植入,终生使用’。”李舟表示。

C 挑战:

植入式器件小型化

2014年,李舟带领团队再接再厉,重新设计制备了可用于生物体内能量收集的植入式摩擦纳米发电机,并将其植入大鼠体内,成功收集并转化了大鼠呼吸运动所产生的能量,再以电能的形式储存起来,最终实现了心脏起搏器原型机的驱动。

向着科学的高峰继续攀登,如今,王中林、李舟等人研制出新一代、真正意义上的自驱动心脏起搏器——共生型心脏起搏器(SPM)。试验显示,目前在每一个心脏运动周期SPM可获得能量0.495μJ(微焦耳),高于心脏起搏器发出一次起搏电脉冲的阈值能量(通常为0.377μJ)。换句话说,SPM在每次心动周期所收集的能量已经超过了起搏人类心脏所需要的能量。

“SPM可实现‘一次心跳,一次起搏’,

这对自驱动心脏起搏器迈向临床和产业化具有重要意义。”李舟说,目前,研究团队在细胞层面验证了植入式共生心脏起搏器的生物相容性,之前的研究工作也证实这类器件具备良好的组织相容性和血液相容性。“可以说,器件的生物相容性是非常良好的。”李舟表示。

据介绍,SPM的工作原理是将一个纳米材料组装成的柔性薄片器件贴附在心脏表面,当心脏跳动时,薄片发生形变并产生电能。目前,SPM已在大型动物(猪)体内实现了“全植入”的自驱动运行,并成功开展了大动物模型心律不齐的治疗。

不过,植入式器件的生物安全性仍需要经过长期严谨的研究验证。“此外,虽然器件获得的能量已经达到0.495μJ,但要使其实现更多功能,满足更多应用场景的需求,这些能量仍然不够。”李舟透露,下一步,他们的研究重点是植入式器件的小型化、长效的生物安全性等,预计在5至10年内有望开展临床试验。 据新华网



中国邮政储蓄银行
POSTAL SAVINGS BANK OF CHINA

悦享
美好生活

邮储银行信用卡

0元洗车



活动时间:2019年1月1日—12月31日

活动内容:

- 1.新发卡客户,次月开始可享受0元洗车服务一次。
- 2.持卡人单卡月消费满388元,次月可享受0元洗车服务一次。
- 3.新增ETC绑信用卡客户,次月开始可享受0元洗车服务一次。

参与方式:

持卡人通过关注“邮储银行湖南分行”微信公众号,进入0元洗车菜单,按照操作指引购买电子服务券,持卡人至服务供应商相应服务网点出示二维码服务券即可享受服务。



24小时信用卡客户服务专线
40088-95580
www.psbc.com



邮储银行湖南分行公众号

邮储银行信用卡公众号

广告