

---

# 睡觉时，这款设备能从你出汗的指尖获取能量

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14758.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

睡觉时，这款设备能从你出汗的指尖获取能量。

夏天的热浪让你汗流浹背？别担心，不是所有的汗水都白费了。

7月13日，在细胞出版社（Cell Press）旗下期刊Joule发表的一篇文章中，研究人员宣布开发出一种新设备，可以从人体指尖的汗液中获取能量。该设备是迄今为止最有效的身体能量收集器之一，在没有任何机械能量输入的情况下，在10小时的睡眠中，每平方厘米皮肤可以产生300兆焦耳（mJ）能量。而且单次按压一根手指就可以产生额外的30mJ能量。作者表示，该设备向自我可持续的可穿戴电子设备迈出了重要一步。

通常情况下，人们希望能源投资获得最大回报。你不希望通过锻炼消耗大量能量而只获得一点点能量收益。美国加州大学圣迭戈分校纳米工程教授、论文通讯作者Joseph Wang说，我们想创造一种适应日常活动的设备，它几乎不需要能源投资——你可以完全忘记这个设备，自如地睡觉或打字，但它仍然继续产生能量。你可以称之为‘无所事事获得能量’。

之前以汗液为基础的能源设备需要人们进行高强度的运动，比如大量跑步或骑自行车运动，以便出汗量足以发电。但在运动过程中消耗的能量可以轻易抵消产生的能量，以致能源投资回报率不到1%。

相比之下，该新设备属于作者所称的能量收获器圣杯。它不需要依赖阳光或运动等外部不规则能量来源，只需要手指接触就能在睡眠时收集超过300mJ的能量——研究人员称这足以供一些小型可穿戴电子产品供电。由于不需要运动，能量收获和投入比本质上是无限的。

听上去，选择指尖排汗似乎有些奇怪，但事实上，指尖的汗腺密度比身体其他部位的更高。

手指产生更多的汗液可能是为了帮助我们更好地抓东西。论文共同第一作者、Joseph Wang实验室纳米工程博士生尹路(音)说。手指的出汗率可以达到每分钟每平方厘米几微升。与身体其他部位相比，出汗率可能小两到三个数量级。

该设备是一种被称为生物燃料电池（BFC）的能量收获器，并由乳酸（汗液中的一种可溶化合物）提供动力。该设备是由碳纳米管材料制成的，还包含一种水凝胶，有助于最大限度地吸收汗水。从外观上看，它就像一块简单的泡沫，连接着一个电极电路，所有电极都连接在指尖上。

该设备的大小约为1平方厘米，十分灵活，所以你不必担心它太硬或感觉奇怪。你可以舒适地长时间佩戴它。尹路说。

---

该设备内部会发生一系列电化学反应。电池阳极上装有生物酶，后者能氧化或从乳酸盐中除去电子；阴极上沉积了少量铂，以催化还原反应，使电子将氧气转化为水。一旦发生这种反应，电子就会从乳酸盐流到电路，进而产生电流。这个过程是自发发生的：只要有乳酸，就不需要额外的能量启动这个过程。

另一方面，压电发电机能将机械能转化为电能，与BFC相连，并互为补充。依靠手指的自然捏动或打字等日常动作，这些发电机就能产生额外的能量：每小时按一次手指只需要0.5mJ的能量，但产生了超过30mJ的能量，投资回报率为6000%。

研究人员能够使用该设备输出的电能有效维持维生素C—钠—传感系统。研究人员认为，通过改进该设备，能使它适合更多健康应用设备。我们想让这款设备更紧密地融入可穿戴形式，比如手套。我们也在探索使用无线连接将其连到移动设备，以实现连续传感。尹路说。

这里有很多令人兴奋的潜力。Joseph Wang说，我们有十个手指可用。（来源：科学网 唐一尘）

相关论文信息：<http://dx.doi.org/10.1016/j.joule.2021.06.004>

作者：Joseph Wang 来源：《焦耳》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发