

# 可穿戴热电发生器 利用人体热量发电

对于目前的可穿戴设备来说,电池能够持续多长的时间始终是一项难题,直接影响整个电子产品的性能。可穿戴设备指直接穿在身上或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备,它不仅仅是一种硬件设备,而且能通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能,对人们的生活和感知带来很大的转变。目前,大多数智能手机、笔记本电脑、智能手表和手环等的电池持续时间都在一天之内,使用户的体验大打折扣。

美国北卡罗莱纳州立大学研究人员进行的一项新设计,可以吸收人体热量,将其转化成电量,供可穿戴设备使用。研发团队将这种新设备称作“可穿戴热电发生器”(TEG),能够利用身体和环境空气之间的不同的温度差异来发电。温差发电通过半导体技术,利用温差来获取电能,是一种绿色环保可持续的方式。

人体为了保持自己的体温,就算坐着躺着不动,也一直在产生热量。通过捕捉体表和外界温差能量发电的原理也并不复杂,和平常测量心电图的设备差不多。但是由于体温产生的电流非常微弱,要付诸实用有两种方向:一是扩大捕捉体温的面积,二是制造用这种微弱电流就能驱动的设备。

TEG的基本原理是“泽贝克”效应,即两种不同的金属连接起来构成一个闭合回路时,如果两个连接点的温度不一样,就能产生微小的电压。一般而言,温差越大产生的电压越大。

现在,有不少国外的专家都在研究用体温作为外部能源。德国弗朗霍夫集成电路研究所的科学家成功利用身体表面与外界环境的温度差异来发电,为电子设备摆脱传统供电方式提供了可能。

传统的温差发电器往往需要使用复杂的机械结构,依赖于体积庞大、笨重、僵硬的散热器,每平方米至多只能产生1微瓦的电力。而“可穿戴热电发生器”这种新型技术更高效,每平方米产生的能量高达20微瓦,而且因为无需使用散热器变得更轻更舒适。

新设备使用了一层附着在皮肤上的导热材料,将热量传播出去。导热材料顶部是一个聚合物层,防止热量消散到外界的空气

现在,从衣服到轮胎的许多地方都有自供电技术,不过水中游的鱼似乎还不在此列。美国能源部太平洋西北国家实验室 PNNL 的科学家开发了一种压电自充电跟踪标签,借助鱼的游动产生电力,使研究人员能更长时间地监视鱼类。

给鱼打上标签,是科学家常用的跟踪手段,几十年来技术上也很有进展。标签借助金属或塑料支架连接到鱼的身体,靠热心渔民的帮助跟踪鱼的移动。后来的标签配备微型无线音频转发器,能持续注视来往的鱼。

不过无线标签有个严重的限制:电池不持久。像 PNNL 这样的机



■ 嵌入 TEG 的 T 恤(左) 和 TEG 的臂章(右)



■ 嵌入 TEG 的 T 恤

中,迫使人体的热量通过处于中间只有1平方厘米的 TEG。然后没有被转化为电量的热量穿越 TEG 进入到外层导热材料,迅速消散热量。整个系统厚度仅2毫米,而且充满柔性。

研究人员在对新设备获取人体热量的最佳位置进行研究后,发现上臂最佳。手腕处皮肤温度更高,然而它不规则的轮廓限制了 TEG 带和皮肤的接触面积。胸部虽然接触面积更大,但是经常被衣服覆盖,限制了空气流动和散热。

另外,研发团队还进行了将 TEG 集成到 T 恤的实验。结果表明 T 恤中的 TEG 每平方米仍然能够产生6微瓦的电力,人在运动

时可以达到每平方米16微瓦。虽然没有上臂的 TEG 那么高效,但在给可穿戴技术供电方面具有相当的可行性。

“在这个原型中,TEG 只有1平方厘米。我们可以根据设备的需求,很容易地将它扩大。随着 TEG 的面积扩展,未来将可以应用于更多的可穿戴设备。”研究人员表示,“让未来的可穿戴设备无需依赖电池供电,真正应用还有一些距离。然而这项技术的前景仍然值得期待,未来或许可能摆脱‘电池持续时间问题’的困扰。”

另外,这项可穿戴技术还可以应用于长期健康监测,例如监测心脏健康、监测物理和环境变量、预防哮喘发作等等。李忠东

# 鱼儿摇头摆尾 标签借力充电

构经营鱼类声学遥测系统已有多年,他们的标签也只能运行约一百天。这对跟踪水坝附近的鳟鱼足够了,但对长途迁徙的鳗鱼或鲑鱼没有多大意义,那些鱼动辄环游数千公里,而生命周期可长达150年。

为克服这些局限性,西北太平洋国家实验室研制了带自供电系统的鱼标签,首席科学家丹尼尔·邓认为这是鱼标签中最棒的。它包括压电材料的长条形柔性复合片、电路板和信号转换器。压电材料有2种尺寸,100毫米长的重1.05克;77毫米长



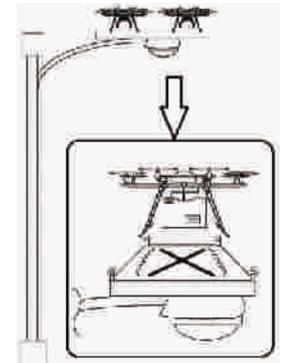
的重量0.8克,配备不同大小的鱼。

标签通过手术方式连接到被跟踪鱼的背上。当鱼游泳时,它的运动为电子设备发电供能。科学家表示,在水下接收器的接收范围中,只要

要说无人机,那真的是“短距离技术”。今天的电动小型四驱无人机,也就飞个20分钟得充电,或者更换电池。所以,无人机送货只在短距离内有效,除非在途中某处配备充电装置。亚马逊公司最近获批的一项专利,似乎体现了它决心捍卫其在无人机配送领域的地位,专利描述的解决方案是:在现有的路灯杆子上设置无人机停靠站。

亚马逊一直计划用无人机递送包裹、邮件,甚至生鲜食品,为此必须扩大送货范围。为弥补无人机航程短的短板,亚马逊希望能在城市各处安装一系列能伺候多种型号、尺寸无人机的停靠站。新专利称:“停靠站也可以安装在现有的其他结构,如蜂窝通讯塔、教堂尖顶、办公楼、停车场、无线电中继塔,电话杆/电线杆,以及其他垂直结构。”

专利还提出,站点不仅用于无人机的停靠,还会建成多种功能叠加的系统,包括为无人机提供空间,用于补给、充电,或是用于大型无人机和较小无人机之间相互沟通及货



物转移。在每架无人机经过“休息”离站起飞前,站点将能为它计算、策划,依据到目的地的距离等因素,规划货物送达最终地点前是否需要在这个站点再次停靠。

当然,并不是说亚马逊有了这个专利就一定会将其实施(专利最后弃之不用不足为怪)。但它表明亚马逊对无人机送货有整体性的思考,想象和规划了从仓库机器人直到机器人送达的全部步骤。在摩天大楼设立无人机停靠站也许不可避免,而在路灯杆子上设立无人机站点算是很好的起步。小云

# 让无人机在路灯杆子上充电

# 三维打印物体 能够奇妙平衡

迪士尼那拨人,真称得上是“城会玩”。它的研发团队最近开发了一种技术,让业余爱好者能造出不按常理平衡着的物体。

收藏家有时收集到站立不稳的俑,会千方百计地摆弄;而一些模型爱好者则热衷于自行设计颠倒站立的玩偶。迪士尼团队就开发了一种三维打印新方法,借助嵌入金属球,让用户造就具有古怪平衡性能的物体。

他们把这种把戏称为“可移动质量”,其关键部件是些金属球,包裹在称为“胶囊”的空腔内。在整个制作过程的软件开发阶段,先要为这些胶囊建模,目标是让球能随着物体重心位置的变化而滚动移位。

在设计制作某个三维模型之前,用户需要输入一些指令,描述希望物件以什么姿态保持平衡,比如想要它怎样站立,怎样浮在水中,连接成串时的悬挂位置如何,还可以是上述这些要求的组合。有了这些目标,设计系统将确定需要多少个胶囊,它们的大小如何,以及在物体内的放置位置。

装有金属球的胶囊置备完毕,用户就可以三维打印了。只是在过程中需要按指令暂停,将准备好的胶囊按计划放进物体内的空腔,再重启打印。最后完成的物体能按设计意图站立、漂浮或悬挂。迪士尼团队得意地展示了一些搞笑的例子。

这个霹雳玩具熊借助体内的两

个胶囊,能在6个不同的位置站稳。而玩具海豚则会表演两个动作:放入水中时鼻尖朝上漂浮;而当用鳍相互联成一串时,则鼻尖指地。

肌肉侏儒的铰接处在髋关节,从外表看它左右对称,应该能完美地站立。但实际上它只有向左边倾斜时能站稳,向右边倾斜则会摇摆倒地。这都是因为体内嵌入了可移动质量,球在胶囊中的移位完成了这种错觉把戏。

迪士尼的系统就这样帮助设计三维打印模型,实现令人惊讶的平衡性能。团队表示,下一步是研究如何采用沙子或流体代替金属球,来平衡物体。

我想说的是,这种技术看上去是在搞笑、耍宝,但说不定哪一天,它的设计思路会在生产科研中绽放出闪眼的奇葩,结出惊艳的硕果。让我们接受这种开放的思路吧。

凌启渝(图 迪士尼)



种电源持续发出信号,而对鱼的游泳能力没有障碍。

新标签计划明年完成实验室测试后,安装在华盛顿州哥伦比亚和蛇河水域的鲑鱼身上。如果成功,该技术将用于不同的物种,特别是潜游更深的鱼种。

“自供电声学标签能帮助我们更好地了解大坝和海洋能源设备如何影响鱼的行为,”邓说。“鲑鱼这个古老物种在地球上已有数百万年。这个标签可能帮助我们减轻人类活动对它们的影响,帮助这些鱼生存得很久。”

研究发表在《科学报告》中。稼正(图,PNNL)