
科学家研制植物可穿戴茎流传感器

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13126.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！

科学家研制植物可穿戴茎流传感器。



植物可穿戴茎流传感器

最近，浙江大学生物系统工程与食品科学学院IBE团队刘湘江、应义斌，信息与工程学院汪小知和农业与生物技术学院胡仲远，为植物联合发明一款穿戴式电子皮肤。时至今日，通过穿戴电子设备监测心率、脉搏等，已经成为健康管理的重要一环。

这种植物可穿戴茎流传感器，通过将柔性穿戴电子技术应用到植物体表，成功在自然生长状态下，首次持续监测草本植物体内水分的动态传输和分配过程。同时，科研人员还发现植物果实生长与光合作用不同步的现象，这不仅改变人们长期以来对植物生长发育过程的基本认识，更将为作物高产育种及栽培技术研发提供新的思路。

这项研究，近日刊发在《先进科学》上。

柔性传感器实现植物生理监测

众所周知，血液是维持人体生命活动的重要物质，通过血液循环能够把人体所需要的各种营养物质，运输到各个组织和器官。

植物也有类似也血液的物质，被称为茎流，是植物在蒸腾作用、渗透势等内外部压力下茎秆中产生的上升液流。茎流也是植物水分、养分、信号分子运输的载体。因此，实现对茎流的长期实时监测就能够探究植物生长过程水养分分配、信号传导以及植物对环境的响应机制等奥秘。

然而，现有的茎流检测方法多为大型侵入式探测器，在测量时会对植物造成物理伤害，而且仪器体积大限制了它们在草本植物上的应用。很长一段时间内，科学界没有一种方法可以在自然生长状态下长期监测植物茎流。

为了解决这一难题，来自浙江大学的智能生物产业装备创新团队（IBE）、智能传感与微纳集成团队、蔬菜种质创新与分子设计育种团队开展了跨学科交叉研究，针对植物茎秆特殊的生理特性，利用芯片级的微纳加工工艺，制备了一种植物可穿戴式茎流传感器。

记者看到，这款传感器薄如蚕翼，厚度仅0.01毫米，重0.24克，如同纹身一样，能贴附在植物茎秆表面进行茎流监测。

另一个工程难题是避免传感器对植物生理产生影响。研究团队通过特殊设计，使得植物正常生长发育所需的阳光、氧气、水和二氧化碳能够自由通过传感器，实现了传感器与植物的长期和平共处，最终实现在自然生长状态下长期观察茎流的目的。

这项工作为今后研制植物可穿戴传感器提供新的研究范式。汪小知介绍，未来如何针对特定植物表面结构和生理特性，设计制备可穿戴传感器，如何评估传感器对植物生长和生理的影响，都可以从他们的研究中找到技术路径。

发现西瓜生长竟在夜晚生长

工欲善其事必先利其器，有了这么好的检测传感器，科研团队开展了一系列丰富的研究。

浙大科研人员在西瓜茎干上几个关键位点部署了茎流传感器，长期无损的观察了水分在西瓜叶片、果实、茎秆等不同器官上的动态分配情况。通过对茎流数据的分析，研究团队首次发现了西瓜果实生长与光合作用不同步的现象。

西瓜果实绝大部份是水（95%左右），然而径流传感器测量发现：在白天只有极少部分水被运输入果实用于生长（5%），绝大部份水被叶片蒸腾作用消耗掉；但是到了夜间，几乎所有的水分都被运输到果实，绝对茎流量相对日间增加了10倍。

白天积累的光合产物导致的渗透势差应该是夜晚径流激增的主要原因。同时，夜晚没有蒸腾作用消耗水分，促使大量径流输入到西瓜果实，从而实现了果实的重量增加与体积膨大。胡仲远表示，这一发现也间接证明西瓜果实生长主要在夜间。

这一发现改写了对于植物果实生长的传统认识。教科书中一般认为，植物生物量积累主要靠光合作用，而夜间以消耗生物量的呼吸作用为主。

这个反常识性的发现不仅具有重要的科学价值，同时具有良好的应用前景。浙大科研团队表示，

水是珍贵的农业资源，基于茎流对西瓜等耐旱作物体内水分运输和抗旱机理的解析，将为全球干旱地区的农业生产、节水灌溉、抗旱作物选育提供了新理论依据和技术支持。

该研究受到国家自然科学基金、国家重点研发计划、浙江省重点研发计划的支持。（来源：中国科学报崔雪芹 柯溢能）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/advs.202003642>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：刘湘江等 来源：《先进科学》

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