
电子纹身也是“压力预警器”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33657.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！

电子纹身也是“压力预警器”。美国科学家开发的一种面部纹身可为参与者提供能追踪大脑何时过度运转的线索。这种可移除的无线电子纹身，能通过解码脑电波来测量心理负荷，无需笨重的头戴设备。该技术可用于追踪空中交通管制员和卡车司机等工作人员的心理负荷，这类工作者注意力的短暂分散可能会带来严重后果。相关成果近日发表于细胞出版社旗下多学科交叉应用技术期刊《设备》。

科技发展速度超过了人类进化速度。我们的大脑容量跟不上，很容易过载。论文作者、得克萨斯大学奥斯汀分校的鲁南姝表示，每个人都有最佳心理负荷阈值，以实现最佳表现。

人类在认知负荷适中的恰到好处区域表现最佳，既不会不堪重负也不会感到无聊。找到这种平衡是实现最佳表现的关键。目前的心理负荷评估依赖于美国国家航空航天局任务负荷指数，但这是一种冗长且主观的调查，一般参与者在完成任务后填写。

电子纹身通过分析大脑和眼动的电活动（即脑电图和眼电图）来提供一种客观的替代方案。与笨重、有线且涂满凝胶的传统脑电图帽不同，这种无线电子纹身由轻便的电池组和纸一样薄的贴纸式传感器组成。这些传感器能够拉伸并无缝贴合皮肤，以确保舒适性和清晰的信号。

令人惊讶的是，尽管脑电图帽配备了用于大脑不同区域的多个传感器，但由于每个人的头型不同，无法获得完美的信号。鲁南姝说，但我们能通过测量参与者的面部特征来制造个性化的电子纹身，以确保传感器始终位于正确的位置并接收信号。

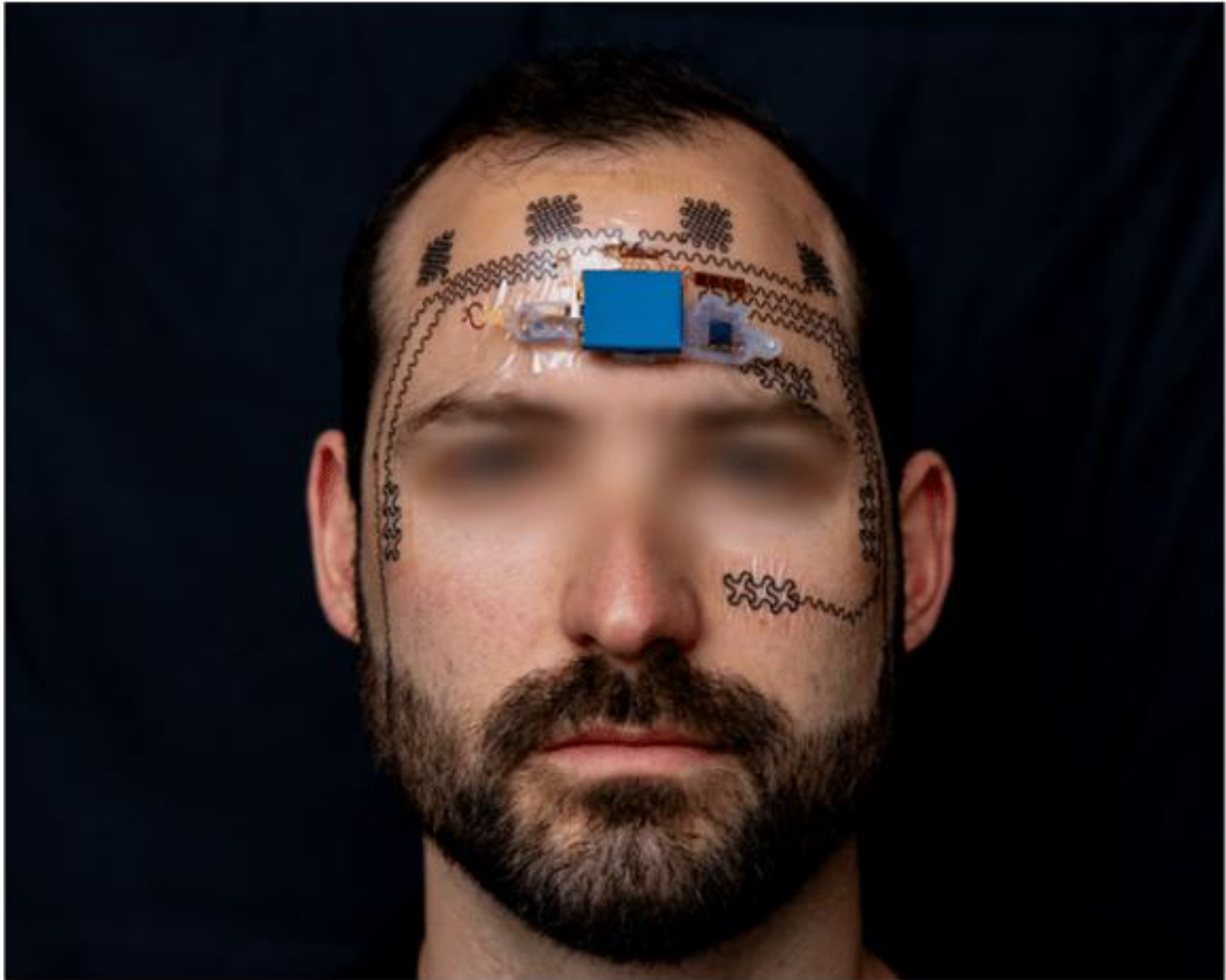
研究人员在6名参与者身上测试了这种电子纹身，这些参与者完成了一项难度逐渐增加的记忆挑战。随着心理负荷的增加，参与者的theta和delta脑电波活动增强，表明认知需求增加，而alpha和beta活动减少，表明心理疲劳。结果表明，该设备可以检测到大脑何时处于混乱状态。

该设备不仅能检测心理负荷，还能预测心理压力。研究人员训练了一个计算机模型，基于电子纹身发出的信号来估算心理负荷，成功地区分了不同程度的心理负荷。结果显示，该设备有可能预测心理疲劳。

成本是该设备的另一个优势。传统的脑电图设备成本可能超过1.5万美元，而电子纹身的芯片和电池组成本为200美元，一次性传感器每个约20美元。成本低使得该设备易于获取。得克萨斯大学奥斯汀分校的另一位作者 Luis Sentis 表示，我的一个愿望是将电子纹身变成可以在家佩戴的产品。

虽然这种电子纹身只能在无毛皮肤上使用，但研究人员正致力于将其与可在毛发上工作的油墨基传感器结合。这将实现对整个头部的覆盖，从而进行更全面的大脑监测。随着机器人和新技术越来越多地进入工作场所和家庭，该团队希望这种技术能够增强对人机交互的理解。

长期以来，我们一直在监测工人的身体健康，跟踪受伤和肌肉劳损情况。Sentis 说，现在我们有能力监测心理压力，而这以前并未被跟踪。这可能从根本上改变相关单位确保员工整体健康的方法。（来源：中国科学报 冯维维）



图片来自：作者

？

相关论文信息：<http://doi.org/10.1016/j.device.2025.100781>

作者：鲁南姝等 来源：《设备》

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