新策略构筑大尺寸异质结

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/19919.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！

新策略构筑大尺寸异质结。近日，中国科学院院士黄维团队、南京工业大学柔性电子（未来技术）学院教授刘举庆、副教授李银祥课题组，创造了一种基于气液界面共自组装策略构筑大尺寸二维碳基异质结的普适性方法，获得了系列匀质厘米级异质结双层薄膜。这一工作为实现上述仿生应用提供了材料和技术上的支持，成果日前发表在《自然—通讯》上。

二维层状异质结是一种类似千层蛋糕那样一层一层堆叠起来的新型材料结构，由于光响应灵敏、信号可塑性可调节、功耗低等特性，它被认为是构筑人工神经形态视觉传感（比如仿生眼）最有前途的材料之一。

所谓气液界面共自组装策略，形象地理解就是，水面上先后滴加了两种溶液，这两种物质会在水和空气的二维界面各自进行自组装成膜——一个一个小分子均匀排列成二维膜，两种膜同时又通过之间的范德华作用力形成层状异质结构。该策略具有普适性，所形成的异质结面积较大，可达厘米大小；异质结长得也很均匀，整个膜的质量、厚度都是差不多的。
据李银祥介绍，范德华作用力类似于一种吸引力，让两者可以堆叠在一起。

通俗地说，异质结的每一层物质光吸收的范围的叠加，才使它具有宽范围的光吸收。因为每个物质的能带之间不是重合的，有差值；并且因为缺陷态对于电荷的俘获和释放的这个过程，才让这个异质结对光信号有了记忆可塑性。记忆可塑性是指不同的记忆程度，遗忘的时间也不一样，比如，一幅画看一遍和看十遍的效果是不一样的，后者记忆的会更深，遗忘的会更慢。

据了解，目前人工智能视觉系统一般是通过机器视觉与深度学习智能算法的结合实现，其感存算硬件分离，需要利用传感器、存储器以及处理器三个部分来完成。相比之下，黄维团队设计的这类异质结器件，极大简化了器件的复杂度，它像人类视觉系统一样，将光信号的感知、存储与处理集于一身，这就降低了信息在不同器件之间传递导致的时间延迟和能耗。

该异质结器件能够感知从紫外光、可见光到近红外光这个宽范围内（365-1550 nm）的光照刺激响应。同时该器件在暗环境中能够探测到非常微弱的光信号。除了具有较强的光感知能力之外，该器件和人类大脑中两个神经元之间的突触结构一样，还能够同时对探测到的光信号进行记忆和处理。高达214%双脉冲易化指数（PPF）说明该器件对所探测到的光信号具有非常高的记忆能力。采用光信号对器件的突触权重进行调控，基于这种异质结的类脑光电突触还可以实现视觉学习和识别的神经形态网络，以及高效的时间信息解码。

这一类器件的制备将对未来人工智能技术，包括自动驾驶、无人机视觉导航、工业检测及视频信息的实时解析等应用具有重要的现实意义。课题组的这项工作不仅为碳基光电异质结的高质量构

筑提供了一种有效通用策略，也为碳基神经形态电子的开发提供了有益借鉴。（来源：中国科学报 温才妃 周伟）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-022-32725-y

作者：黄维等 来源：《自然—通讯》

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转发