

3D 打印技术制备周期排列的石墨烯气凝胶微晶格

近期，美国能源部所属劳伦斯利福摩尔国家实验室的朱成等工程师使用 3D 打印的方法来制备出周期性的石墨烯气凝胶微晶格。3D 打印的石墨烯气凝胶具有高比表面积、优良的电导率、质量轻、有机械刚性且抗超级压力等特性。有望广泛应用于能量存储、传感器、纳米电子、催化和分离等领域。相关成果发表在 Nature Communications 期刊上，文章题为“Highly compressible 3D periodic graphene aerogel microlattices”。

此前，在尝试制造大块石墨烯气凝胶的过程中，会产生一种较大的随机孔隙结构，这限制了其在工程建筑领域的应用。而朱成等人在该文中介绍了一种制备石墨烯气凝胶微晶格方法，利用一种称作直接墨水书写的三维打印技术，制成具有工程化构造的石墨烯气凝胶微晶格。制备过程中，将氧化石墨烯（GO）悬浮液与硅填料结合，形成均匀的高粘性氧化石墨烯墨水。然后将这些氧化石墨烯墨水装载到注射器针筒中，通过挤压经过微型喷嘴最后形成 3D 结构的石墨烯气凝胶。20mg/ml 的 GO 悬浮液 3D 打印制备出的石墨烯气凝胶微晶格的密度为 $31\text{mg}/\text{cm}^3$ ，比表面积为 $1066\text{m}^2/\text{g}$ ，孔体积为 $4.1\text{cm}^3/\text{g}$ ，电导率为 $87\text{S}/\text{m}$ ，压缩应变可达 90%。此外，该 3D 打印的石墨烯气凝胶微晶格比块状石墨烯材料具有一个数量级的性能改进，并有更好的物质运输能力。将 3D 打印技术用于气凝胶使得制备无数的复杂气凝胶构造变为可能。

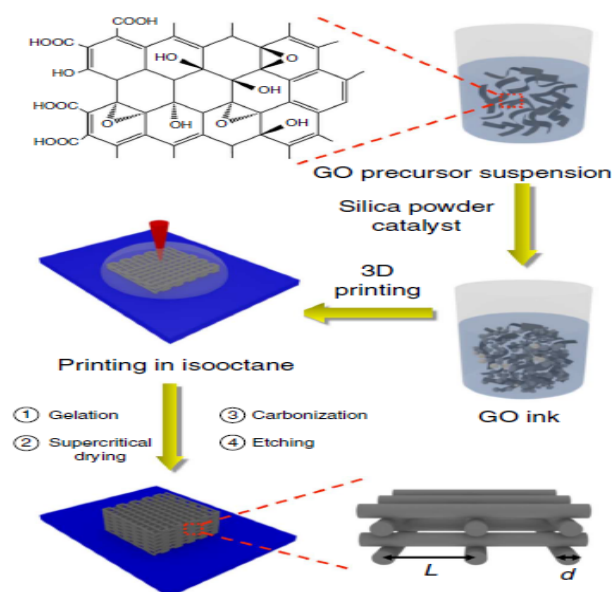


图 1 3D 打印技术制备周期性石墨烯气凝胶微晶格工艺流程图