
科学家研发出可固碳活性建筑材料

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34028.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！

科学家研发出可固碳活性建筑材料。在瑞士苏黎世联邦理工学院，多个学科正在通力合作，将传统材料与细菌、藻类和真菌结合起来，目标是创造出能利用微生物代谢获得实用特性的生物材料。比如具备通过光合作用从空气中吸收二氧化碳的能力。苏黎世联邦理工学院大分子工程学教授Mark Tibbitt说。

目前，由Tibbitt领导的跨学科研究团队已将这一愿景变为现实。他们将光合细菌（蓝藻）稳定地嵌入可打印凝胶中，开发出一种活的、生长的、能主动从空气中去除碳的材料。相关研究成果近日发表于《自然-通讯》。

这种材料可通过3D打印塑形，仅需阳光、人工海水及易获取的营养物质就能在二氧化碳环境下生长。作为建筑材料，未来它或许能直接将二氧化碳封存在建筑中。Tibbitt说。

该材料的独特之处在于，其吸收的二氧化碳量远超其通过有机生长固定的量。因为该材料不仅能以生物形式储碳，还能形成矿物质——这正是这些蓝藻的特殊属性。Tibbitt揭示说。

Tibbitt研究组的博士生崔一凡（音）解释说：蓝藻是地球上最古老的生命形式之一。它们具有极高的光合效率，能利用最微弱的光线将二氧化碳和水转化为生物质。同时，这些细菌通过光合作用改变细胞外化学环境，促使碳酸盐（如石灰）沉淀。这些矿物质构成了额外的碳汇，且相比生物质能以更稳定的形式封存二氧化碳。

我们在材料中特意强化了这一特性。崔一凡（音）解释说，矿物质在材料内部沉积会增强其机械强度，使最初柔软的结构逐渐硬化。

实验室测试显示，该材料在400天内持续固碳，其中大部分以矿物形式存在——约每克材料固定26毫克二氧化碳，远超许多生物方法的固碳效率。

承载活体细胞的基质是一种水凝胶——由交联聚合物构成的高含水量凝胶。Tibbitt团队精选的聚合物网络既能传输光、二氧化碳、水和养分，又能让细胞均匀分布且不溢出材料。

为确保蓝藻长期存活并保持高效，研究人员还通过3D打印优化结构几何形状，以增加表面积、提升透光性并促进营养流动。我们设计的结构既能透光，又能通过毛细作用被动分配营养液。论文共同第一作者Dalia Dranseike指出，封装其中的蓝藻已保持高效活性超过一年。

研究人员认为，这种低能耗、环境友好的活性材料能补充现有化学固碳工艺。未来，我们希望探

索如何将其用作建筑外墙涂层，在建筑全生命周期内持续固碳。Tibbitt说。

虽然前路尚远，但建筑领域的同行已开始实验性应用。在苏黎世联邦理工学院博士生Andrea Shin Ling的推动下，这项基础研究已登上第19届威尼斯国际建筑双年展的舞台。最具挑战的是将实验室规模的生产流程扩大到建筑尺寸。这位同时参与本研究的建筑师兼生物设计师表示。

Ling在苏黎世联邦理工学院数字建筑技术教授Benjamin Dillenburger的指导下开发了生物制造平台，该平台能在建筑尺度上打印含有功能性蓝藻的活性结构。在威尼斯国际建筑双年展加拿大馆展出的一个名为浮游生物的装置中，研究团队用打印的活性构件建造了两件树状作品，最高约3米。借助蓝藻，每件作品年均可固碳18公斤，相当于温带地区一棵20年松树的固碳量。



浮游生物展示的光合结构制成的大型物体。图片来源：Valentina Mori/ Biennale di Venezia

?

这个装置是场实验——我们改造加拿大馆使其提供充足的光照、湿度和温度，然后观察蓝藻的生长状态。Ling介绍说。团队每天在现场监测维护装置，展期将持续至11月23日。（来源：中国科学报 李惠钰）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-58761-y>

作者：Mark Tibbitt 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](http://www.iikx.com)转发