

上海硅酸盐所柔性生物陶瓷研究获进展

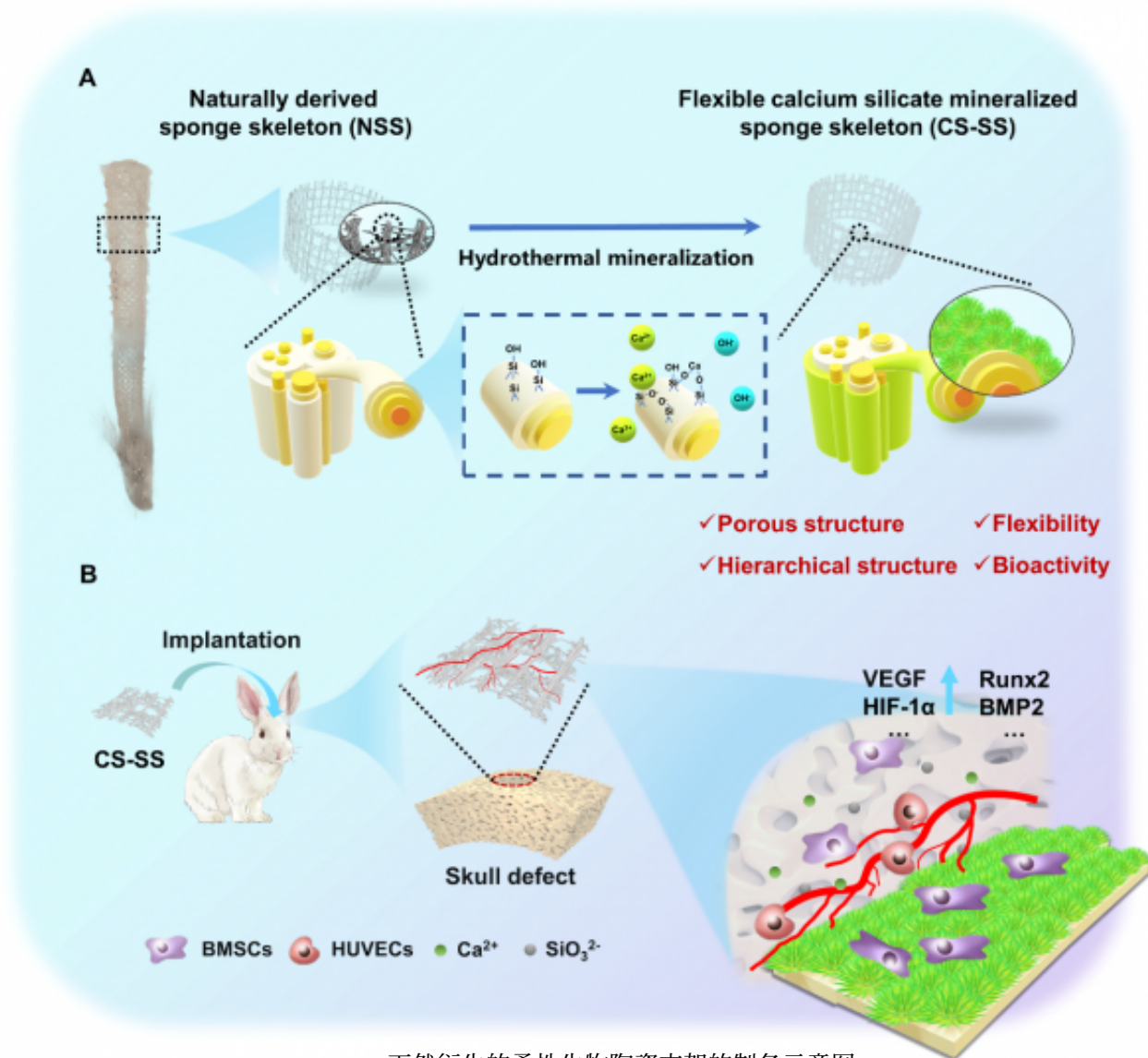
生物活性陶瓷因具有优异的生物相容性及成骨活性而广泛运用于骨组织工程中。然而传统的生物陶瓷支架往往需要经过高温烧结成型，不但消耗大量能量，同时其本征脆性极大限制了其应用，特别是在颅骨、眶骨等薄壁不规则骨组织的修复中，支架植入后往往由于应力等原因导致破碎从而影响骨再生效果。因此，制备出具有优异可加工性能和力学强度的柔性生物陶瓷支架是一项挑战。海洋中的海绵动物——偕老同穴，具有由二氧化硅骨针纤维所构成的笼型网格状宏观结构，而骨针纤维具有同心圆层状微观结构。这种独特的多级结构使得海绵骨架在高无机含量（>95%）下仍然保持优异的柔韧性。

近日，中国科学院上海硅酸盐研究所研究员吴成铁团队提出生物质再利用的策略，制备出天然海绵骨架衍生的柔性生物活性陶瓷，实现将废弃的天然生物质转化为具有高附加值的生物医用材料。

该研究通过将二氧化硅天然海绵骨架在氢氧化钙溶液中进行低温水热矿化处理，在二氧化硅基体表面原位生长出水合硅酸钙，实现了生物活性层和基体之间的紧密结合，最终获得了天然衍生的生物陶瓷支架。经过活化处理后的生物陶瓷支架具有优异的体外矿化能力和长效的钙、硅离子释放能力。更重要的是，天然衍生的生物陶瓷支架保留了原始海绵骨架的柔韧性和回弹性，可以任意切割、裁剪为特定形状，具有理想的加工性能，能够满足不同形状薄壁骨组织的修复需求。在没有引入高分子组分的情况下，天然衍生的柔性生物陶瓷具有远高于传统生物陶瓷和生物陶瓷基复合支架的抗弯强度和断裂韧性，具有轻质高强的力学特性。

细胞实验表明，天然衍生的柔性生物陶瓷支架可以通过AMPK/ERK信号通路促进骨髓间充质干细胞的成骨分化；其释放的生物活性钙、硅离子可以有效促进内皮细胞的增殖、迁移、成管及成血管基因的表达。兔子颅骨缺损动物实验结果进一步表明，天然衍生的柔性生物陶瓷支架可以支持血管生成及骨再生。这种基于生物质再利用策略开发的柔性生物活性陶瓷支架有望在颅骨、眶骨等薄壁不规则骨组织的修复中产生应用前景，并为先进生物陶瓷的制造拓展新思路。

相关研究成果以Naturally Derived Flexible Bioceramics: Biomass Recycling Approach and Advanced Function为题，发表在Matter上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院稳定支持基础研究领域青年团队计划等的支持。



天然衍生的柔性生物陶瓷支架的制备示意图

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/207730.html>