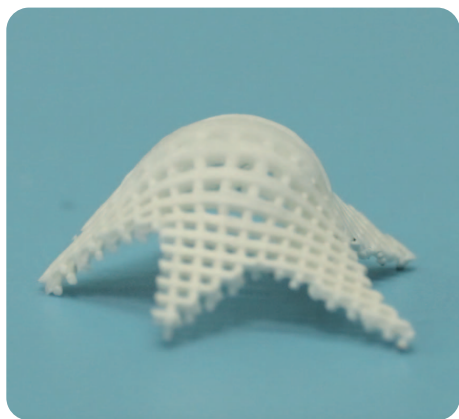


共价交联弹性纤维的可控制备及其医学应用

主要完成单位：东华大学

主要完成人：游正伟、管清宝、张璐之、陈 硕、郭一凡、姜思涵



生物医用纺织品广泛地应用于临床诊断和治疗，年需求量超过 85 万吨。但现有的生物医用纤维是热塑性的，在人体动态力学环境下易发生蠕变而失效。本项目从材料结构源头创新入手，构建了一系列共价交联纤维，从分子原理上解决了热塑性纤维的不足，研制了具有优异弹性、自愈合等功能性的新型纺织基器件，在心梗等重大疾患治疗上实现突破，取得了国际领先的原创成果。主要包括：

（1）率先实现共价交联纤维的熔纺连续制备。揭示了配位键活化动态共价键机制，解决了高分子材料强度与其网络动态性此消彼长的矛盾，构建了 2019 年报道时最强韧的室温自愈合弹性体；基于该分子策略，率先实现了共价交联纤维的连续制备。

（2）首次研制甘油水凝胶纤维及其二维针织结构凝胶敷料，显著促进创面愈合。提出动态杂化交联双网络策略，攻克了共价交联水凝胶纤维难以连续制造的难题；引入甘油形成强氢键，调控自由水含量，研制了兼具优良保水、抗冻、抑菌功能的甘油水凝胶纤维；通过针织构筑了具有突破性透气性能（达到国际领导品牌 3M 同类产品的 1800 倍）的新型凝胶基生物活性敷料，显著提升伤口愈合速率。

（3）实现了共价交联纤维基三维弹性器件的个性化定制，成功应用于心梗等重大疾患模型的治疗。提出赋形材料辅助成型策略，突破了共价交联高分子材料难以加工的瓶颈，率先实现其纤维基器件的熔融沉积 3D 打印定制；研制了具有三维纺织结构的弹性多功能心外膜装置，对大鼠心梗模型疗效显著。

共发表 SCI 论文 55 篇（46 篇 IF>10），包括 Nat. Med.、6 篇 Adv. Mater.、4 篇 Nat. Commun.、2 篇 Sci. Adv.、PNAS、Nat. Sci. Rev.、Angew. Chem. Int. Ed.、4 篇 ACS Nano 和 9 篇 Adv. Funct. Mater.；5 篇代表作包括 Adv. Mater.（2 篇，IF=26.8）、Adv. Funct. Mater.（2 篇，IF=19），和 Bioact. Mater.（IF=20.3），SCI 他引 1205 次，单篇最高他引 513 次，3 篇 ESI 高被引。