

功能高分子胶体材料课题组

Functional Macromolecular Colloid Material

➤ 科研团队简介

功能高分子胶体材料课题组成立于 2013 年，团队研究主要集中在生物医用/环境净化方面功能高分子新材料的研发，包括四个研究方向：生物医用植入物表面纳米功能涂层材料；基于有机 / 无机纳米微球型体智能载药、外诊疗材料；基于 CO₂ 捕获/催化转化及污水净化的有机多孔材料；功能高分子乳液。目前课题组有教授、副教授各 1 人。近年来课题组承担了多项科研课题，包括国家自然科学基金项目 4 项、湖北省自然科学基金项目、湖北省教育厅及横向项目累计十余项。



➤ 团队主要成员

江兵兵 教授：湖北省“楚天学者”特聘教授。2005 年毕业于浙江大学材料与化学工程学院，获得材料学博士学位；2006-2012 年于美国西弗吉尼亚大学医学院访学；2012 年 9 月起在湖北大学材料科学与工程学院工作。主要研究方向为用于生物医用高分子材料表面工程，及用于二氧化碳捕获的新型高分子材料。先后承担了国家自然科学基金、省教育厅重点项目、湖北省自然科学基金等多项项目，参与美国 AO Foundation, DoE/NETL 项目多项。在 *Biomaterials*, *Acta Biomaterialia*, *Chem Comm*, *Biomacromolecule*, *Journal of Material Science* 等国际、国内期刊上发表了 50 余篇科研论文，数十项国际/国家授权专利。

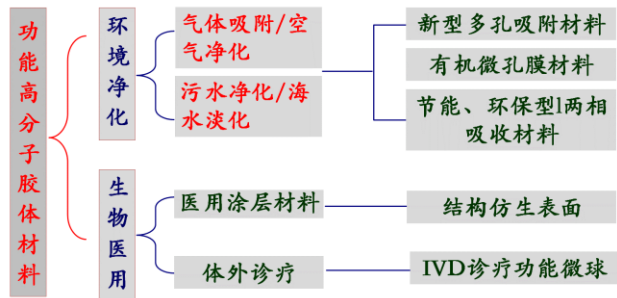


陈学琴 副教授：2006 年于复旦大学高分子系获得博士学位(凝聚态物理)。2012 年于美国西弗吉尼亚大学机械工程系获得材料科学硕士学位。2012 年 7 月，受聘湖北大学材料科学与工程学院。主要研究方向为高分子纳米复合材料，功能高分子乳液等。已经在国际/国内相关学术刊物上发表论文数篇学术论文。现参与国家自然科学基金、省教育厅重点项目各 1 项,承担了湖北省自然科学基金 1 项。



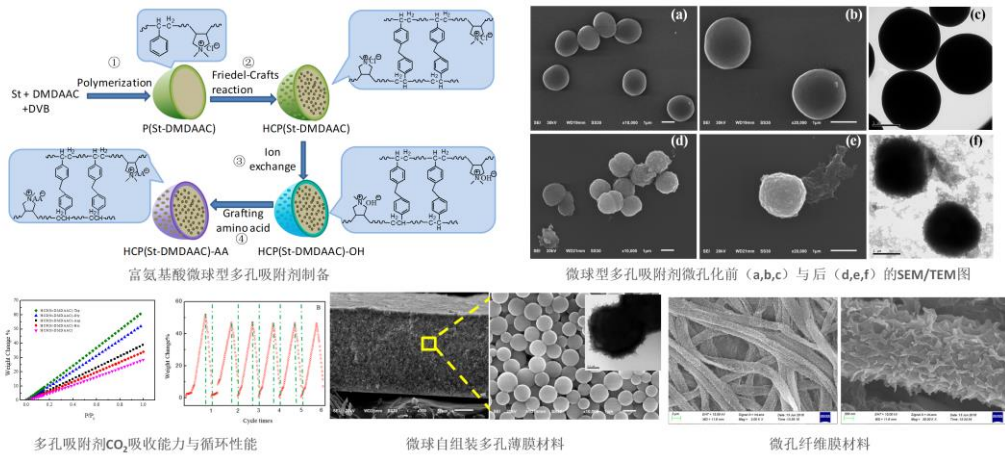
➤ 主要研究方向

- 1) CO₂ 捕获及污水净化的多孔胶体材料
- 2) 污水净化/海水淡化多孔膜材料
- 3) 功能高分子乳液
- 4) IVD 诊疗功能磁性微球
- 5) 纳米微球型靶向-智能药物控释载体
- 6) 医用植入物表面纳米功能涂层材料



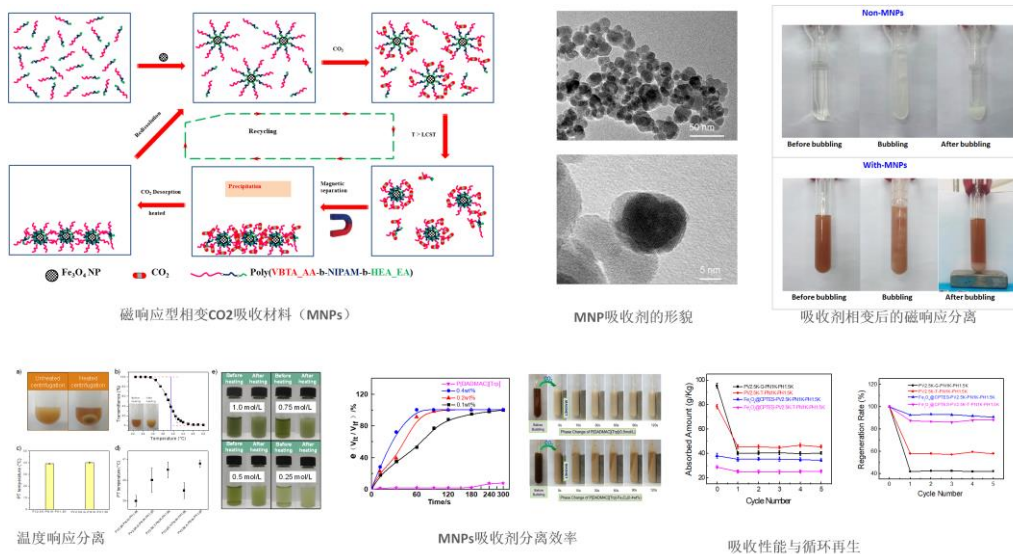
多孔胶体材料

通过分子设计与合成，构建具有高比表面积、高通量（气体/液体）的功能有机多孔材料，具有高吸收、快吸收、可再生、节能环保型的气体吸附（收）能力或污水净化能力。



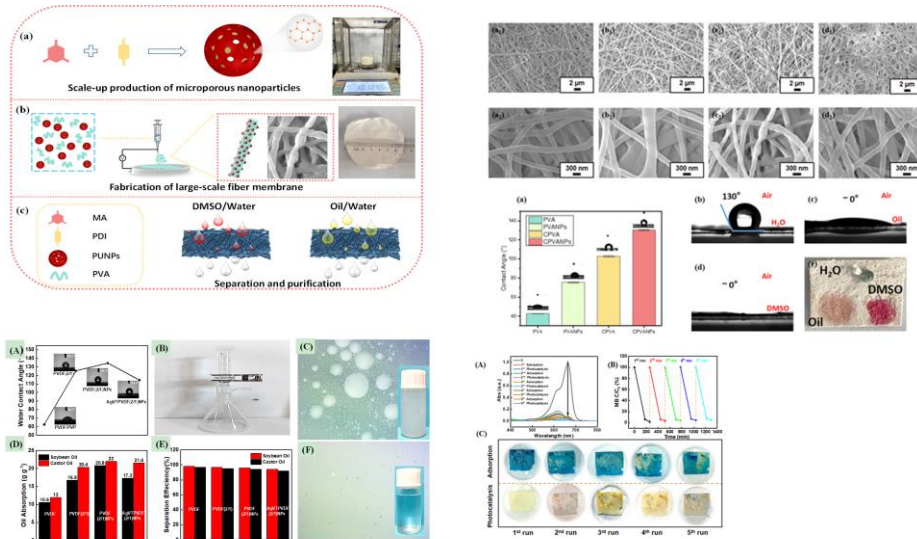
节能型两相吸收材料

通过分子结构设计，合成具有温度响应、磁性响应的多功能两相 CO₂ 吸收材料，具有高吸收量、快相分离、可再生、节能环保型的气体吸附（收）能力或污水净化能力。



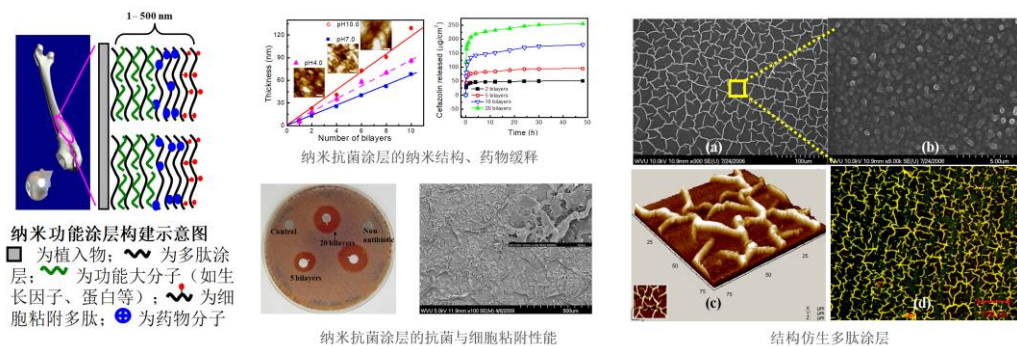
自净化复合纺丝膜材料

将有机微孔胶体与静电纺丝技术结合，构建具有高比表面积、高通量（气体/液体）的功能多孔膜材料，具有高通量、快速分离、有效截留能力的大尺寸高分子膜，用于污水净化、盐水（污水淡化）。



生物医用植入物表面纳米功能涂层材料

通过层层自组装纳米技术，以生物医用骨科植入物为研究对象，在其表面构建生物可降解的纳米功能涂层材料，研究涂层材料组成、结构和功能以及表面拓扑形貌对于细胞、细菌等的粘附、生长、增值与凋亡等行为的影响，构建具有抗菌消炎、促进愈合的功能型医用骨科植入物材料。



课题组实验室平台

仪器	用途	所在房间	功能
热重分析仪	测量物质的质量随温度(或时间)的变化关系。	8012	准备室

酶标仪	是酶联免疫吸附试验的专用仪器又称微孔板检测器,用比色法来进行分析,测试细胞的吸光度	8012	细胞培养室
膜乳化器	制备不同尺寸的乳液,乳粒	8012	
相差显微镜	光学显微镜下观察并记录物体的形状及其所在位置	8016	
灭菌箱	主要是通过氧化作用破坏细胞原生质使微生物死亡,所以在一定的加热时间内可杀死一切微生物。	8016	
CO ₂ 培养箱	在培养箱箱体内模拟形成一个类似细胞/组织在生物体内的生长环境,来对细胞/组织进行体外培养	8016	
生物安全柜	为操作具有感染性的实验材料时,用来保护操作者本人、实验室环境以及实验材料,使其避免暴露于操作过程中可能产生的感染性气溶胶和溅出物	8016	
冻干机	在高真空状态下,利用升华原理,使预先冻结的物料中的水分,不经过冰的融化,直接以冰态升华为水蒸汽被除去,从而达到冷冻干燥的目的。	8017	合成制备室
旋转蒸发仪	主要用于在减压条件下连续蒸馏大量易挥发性溶剂。尤其对萃取液的浓缩和色谱分离时的接收液的蒸馏,可以分离和纯化反应产物。	8017	
紫外可见分光光度计	用来测量待测物质对可见光的吸光度并进行定量分析	8017	
溶出仪	可模拟人体进行片剂、颗粒剂、及胶囊剂等药品溶出度仪的测定	8017	
静电纺丝机/手持	用于实现静电纺丝的方法制备微纳米纤维;可同时实现原位实时喷涂功能	8018	仪器测试室
喷雾干燥机	用于实验室批量生产颗粒粉末,对所有溶液如乳浊液、悬浮液具有广谱适用性	8018	

多层浸渍提拉镀膜机	用于材料表面程序化涂层涂覆	8018	
倒置荧光显微镜	荧光显微镜是以紫外线为光源,用以照射被检物体,使之发出荧光,然后在显微镜下观察物体的形状及其所在位置。	8018	
比表面积及孔径分析仪	测量材料的比表面积及孔径大小	8018	

近年科研论文

1. Peihang Li, Jiaqi Zhang, Hongfei Huang, Kangyuan Peng, Ziqiang Xu, Xueqin Chen*, Bingbing Jiang*. ACS Applied Polymer Materials, 2024, 6(3): 1830-1842.
2. Jianbo Su, Tao Liao, Zhe Ren, Ying Kuang, Wenqian Yu, Qianqian Qiao, Bingbing Jiang, Xueqin Chen*, Ziqiang Xu, Cao Li*. International Journal of Biological Macromolecules, 2023, 238: 124088.
3. Xueting Luo, Jiawei Liu, Chen Sun, Fengxian Zhang, Wenqian Yu, Bingbing Jiang, Cao Li, Xueqin Chen*, Huan He, Ziqiang Xu*, ACS Appl Nano Mater, 2023, 6(15): 14332-14342.
4. Tao Liao, Zhongyin Chen, Ying Kuang, Zhe Ren, Wenqian Yu, Wen Rao, Linwei Li, Yun Liu, Ziqiang Xu, Bingbing Jiang*, Cao Li*. Acta Biomaterialia, 2023, 159: 312-323.
5. Peihang Li, Hongshun Ran, Yaoyu Pan, Ziqiang Xu, Xueqin Chen*, Cao Li, Bingbing Jiang*. Journal of Materials Science, 2023, 58: 11631-11646.
6. Haimin Li, Xinyu Huang, Fengxian Zhang, Xueting Luo, Wenqian Yu, Cao Li, Bingbing Jiang*, Zhenpeng Qiu, Ziqiang Xu*. Talanta, 2023, 260: 124627.
7. Song Meng, Zhihao Yao, Jiawei Liu, Erjing Wang, Cao Li, Bingbing Jiang*, Ziqiang Xu*. Journal of Hazardous Materials, 2022, 435: 128976.
8. Hongshun Ran, Wenhui Yan, Wenze Tan, Zhixin Hu, Changxin Huang, Shigang Yang, Zixi Yuan, Xueqin Chen, Cao Li, Ziqiang Xu*, Bingbing Jiang*. Journal of Applied Polymer Science, 2022, 139(29/30): 52660
9. Yaoyu Pan, Ruisi Li, Peihang Li, Yun Wang, Yalin Zhu, Ziqiang Xu, Xueqin Chen, Zhengguang Sun, Cao Li*, Bingbing Jiang*. Microporous and Mesoporous Materials, 2021, 317: 110955.
10. Xiangyu Xu, Junlin Duan, Lan Qian, Ying Kuang, Tao Liao, Yun Liu, Ziqiang Xu, Jianli Chen, Bingbing Jiang*, Cao Li*. Journal of Drug Delivery Science and Technology, 2021, 66: 102817.

11. Pan Yaoyu, Song Qiongfang, Yalin Zhu, Wang Yun, Zhengguang Sun, Xueqin Chen, Zi-Qiang Xu, Cao Li*, Bingbing Jiang*. *Macromolecular Materials and Engineering*, 2021, 306(3): 2000643
12. Pengju Shi, Xueqin Chen, Zhengguang Sun, Cao Li, Ziqiang Xu*, Xueliang Jiang, Bingbing Jiang*. *Journal of Colloid and Interface Science*, 2020, 563: 272-280.
13. Lihui Wan, ZhongyinChen, Yan Deng, Tao Liao, Ying Kuang, Jia Liu, Junlin Duan, Ziqiang Xu, Bingbing Jiang*, Cao Li*. *Journal of Colloid and Interface Science*, 2020, 573: 263-277.
14. Yaoyu Pan, Ziqiang Xu, Wenzhe Tan, Yalin Zhu, Yun Wang, Peihang Li, Xueqin Chen, Zhengguang Sun, Cao Li*, Bingbing Jiang*. *New Journal of Chemistry*, 2020, 44(48): 21125-21133.
15. Zhongyin Chen, Lihui Wan, Ye Yuan, Ying Kuang, Xiangyu Xu, Tao Liao, Jia Liu, Zi-QiangXu,; Bingbing Jiang*, Cao Li*. *ACS Biomaterials-Science & Engineering*, 2020, 6(6): 3375-3387
16. Huang Ouyang, Li Guo, Cao Li, Xueqin Chen*, Bingbing Jiang*. *Journal of Colloid and Interface Science*, 2018, 532: 433-440.
17. Hui Chen, Zhongyin Chen, Ying Kuang, Shuang Li, Min Zhang, Jia Liu, Zhengguang Sun, Bingbing Jiang, Xueqin Chen,*, Cao Li,* Stepwise-acid-active organic/inorganic hybrid drug delivery system for cancer therapy, *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2018,167: 407-414.
18. 授权专利: CN202210198364.X, CN201910899530.7, CN201910876533.9, CN201910398355.3, CN201910394650.1, CN201910394623.4, CN201910394650.1, CN201910394623.4, CN201810446375.9, ZL201810446375.9, ZL 2018107085329, ZL201811213454.1, ZL201910563157.8, ZL201910740165.5, ZL201910887226.0, ZL201811250221.9, ZL201811247958.5

近年获得的基金支持: (项目名称, 类型, 项目批准号, 年限)

富氨基酸液体吸附剂制备及气体吸收中相变机理研究; 国家自然科学基金面上项目; 51473048; 2015~2018

“肿瘤引发靶向”复合药物载体的制备及其在肿瘤诊疗领域的应用研究; 国家自然科学基金青年科学基金项目; 51503060; 2015~2018

以“动态保护”策略构建基于无机介孔纳米粒子的多功能药物载体系统; 国家自然科学基金面上项目; 51773055; 2018~2021

碳点-细胞膜界面相互作用行为及热力学机制; 国家自然科学基金青年科学基金项目; 21603067; 2017-2019

可降解两亲高分子的一步法合成及其相容性研究；湖北省教育厅重点科研项目；
D20131003；2013~2015

可降解纳米微囊载体肿瘤靶向给药的基础研究；湖北省自然科学基金面上项目；
2014CFB540；2014~2016

氨基酸离子液体吸附剂的气体吸附机理与性能研究；湖北省自然科学基金面上项目；
2014CFB549；2014~2016

二氧化碳敏感型微胶囊药物载体的制备及其应用研究；湖北省自然科学基金青年项目；
2015CFB522，2015~2016

双 pH 敏感型“肿瘤引发靶向”诊疗一体化药物载体的制备；武汉市青年科技晨光计划（武汉市科技局）；
2017050304010283；2017~2019