

2023 年安徽省科学技术奖提名项目公示

（自然科学奖）

一、项目名称：金属有机框架材料纳米晶快速可控合成和应用

二、提名者：蚌埠学院

三、提名意见：

该项目利用超声合成和微波辐射合成方法制备金属有机框架材料材料（MOFs），该方法与传统水热合成方法相比，反应时间大大缩短，产物的形貌和性能得到提高。李宗群教授课题组目前已开发了多个金属有机框架纳米晶态材料，它们在荧光传感、药物缓释和超级电容器等领域有着潜在的应用，为相关领域的研究提供了新的可能性。随着对MOFs结构与性能关系的深入理解和合成方法的不断发展，MOFs在这些领域的应用将会得到进一步的拓展和优化。该项目发表期刊论文12篇，SCI外文期刊收录11篇，中文期刊收录1篇；申请并获得国家授权发明2项。5篇代表作被中国、美国、日本等国家学者引用658次。对照安徽省科学技术奖授奖条件，提名该项目参加2023年度安徽省科学技术奖（自然科学奖）评审。

四、项目简介

金属有机框架材料（Metal-Organic Frameworks, MOFs）是一类由无机和有机单元组成的新型杂化晶体材料。合成具有可预测结构和有价值特性的金属有机框架材料一直是该研究领域的战略目标之一，通过合理的设计不仅有助于开发出新型MOFs材料，更为相关研究提供了新策略。通常，MOFs的合成方法由金属的类型、有机连接体和或靶向剂的类型所决定。从相同的反应起始物开始进行合成，可能导致具有不同结构和性质的MOFs，合成方法和条件也会影响其形态、晶体结构和孔隙率，从而进一步影响材料的功能。目前，已有多种方法可以制备出结构新颖，性能优异的MOFs材料，比如水热/溶剂热合成法，扩散法、机械化学法，电化学方法、超声法以及微波加热法等。各类方法均有优势，在一定程度上拓宽了MOFs的发展与应用。

结合已报到的MOFs合成方法，本项目提出一种新合成策略：金属有机框架材料的快速可控合成。在这项工作中，我们筛选出最优快速合成方法，并对家用微波炉进行改造来达到快速合成的目的。选择微波快速合成，基于

以下几点考虑。(1)使用由超声、微波辐射提供的非常规加热是制备均匀纳米晶体颗粒的先进技术之一。(2)相较于传统合成方法可能需要数小时甚至几天,微波辅助合成可以在几分钟到几小时内完成,使得MOFs的合成时间大大缩短。(3)微波合成还可以通过添加催化剂、表面活性剂或模板剂等物质来控制MOFs的形貌。

基于以上分析,本课题组目前开发了多个不同策略针对金属有机框架纳米晶态材料的构筑,包括超声微波联用等手段,达到对MOFs纳米晶颗粒的调控,并得到了不同形貌的纳米晶材料,它们在荧光传感、药物缓释和超级电容器等领域的不错的应用,为相关领域的研究和应用提供了新的可能性。随着对MOFs结构与性能关系的深入理解和合成方法的不断发展,MOFs在这些领域的应用将会得到进一步的拓展和优化。

项目执行期间,发表SCI论文12篇,其中国产期刊1篇,获得国家发明专利2项。

五、代表性论文(专著)目录

序号	论文(专著)名称/刊名/作者	年卷页码	发表时间	通讯作者	第一作者	国内作者	他引总次数	检索数据库	署名单位是否包含国外单位
1	Facile synthesis of nanocrystals of a microporous metal-organic framework by an ultrasonic method and selective sensing of organoamines/ Chemical Communications/Ling-Guang Qiu, Zong-Qun Li, Yun Wu, Wei Wang, Tao Xu, Xia Jiang	2008, 3642-3644.	2008-06-12	Ling-Guang Qiu	Ling-Guang Qiu	裘灵光,李宗群,吴云,王玮,徐涛,姜霞	329	Web of science	否
2	Fabrication of nanosheets of a fluorescent metal-organic framework [Zn(BDC)(H ₂ O)] _n (BDC = 1,4-benzenedicarboxylate): Ultrasonic synthesis and sensing of ethylamine/ Inorganic Chemistry Communications/Zong-Qun Li, Ling-Guang Qiu, Wei Wang, Tao Xu, Yun Wu, Xia Jiang	2008, 11, 1375-1377	2008-09-16	Ling-Guang Qiu	Zong-Qun Li	李宗群,裘灵光,王玮,徐涛,吴云,姜霞	116	Web of science	否
3	Facile synthesis of metal-organic framework MOF-808 for arsenic removal/Materials Letters/ Zong-Qun Li, Ji-Chao Yang, Ke-Wen Sui, Na Yin	2015, 160, 412-414	2015-08-03	Zong-Qun Li	Zong-Qun Li	李宗群,杨继超,随可文,殷娜	118	Web of science	否
4	Synthesis of ZnO/C/SNTs using Zn-MOF as template and their drug delivery ability/ Chemical Journal of Chinese Universities-Chinese/Zong-Qun Li, Ai Wang, Chun-Yan Guo, Wen-Na Hu, Yan-Fang Tai	2013, 34 (11): 2470-2477	2013-11-10	Zong-Qun Li	Zong-Qun Li	李宗群,汪艾,郭春燕,胡文娜,邵燕芳	11	Web of science	否
5	A porous 2D Ni-MOF material with a high supercapacitive performance/ Journal of Solid State Chemistry/Chao Feng, Chang-Peng Lv, Zong-Qun Li, Hong Zhao, Huan-Huan Huang	2018, 265, 244-247	2018-09-19	Chao Feng, Hong Zhao	Chao Feng	冯超,吕长鹏,李宗群,赵红,黄欢欢	51	Web of science	否

六、主要完成人：李宗群， 冯超， 郭春燕

七、主要完成单位：蚌埠学院

八、论证专家信息

序号	姓名	工作单位	职称	学科领域	是否为项目成员
1	葛金龙	蚌埠学院	教授	材料与化工	否
2	张现峰	蚌埠学院	教授	材料与化工	否
3	邵燕芳	蚌埠学院	教授	材料科学与工程	否
4	赵建军	蚌埠学院	教授	化学工程与技术	否
5	吴景梅	蚌埠学院	教授	材料与化工	否