

## 白俊峰 教授



陕西师范大学 (2016)

陕西省百人特聘教授 (2016)

教育部“长江学者”特聘教授 (2015)

南京大学优秀中青年学科带头人 (2008)

江苏省创新人才 (2006)

第十届霍英东教育基金研究一等奖获得者 (2005)

首批教育部新世纪优秀人才 (2004)

教授, 南京大学 (2003.11-2016.7)

博士后, 德国 Karlsruhe 大学 (2000.04-2002.07)

博士, 南京大学 (2000)

电话: 13770320628;

E-mail: [bjunfeng@snnu.edu.cn](mailto:bjunfeng@snnu.edu.cn)/[bjunfeng@nju.edu.cn](mailto:bjunfeng@nju.edu.cn)

---

### 学术兼职:

南京大学兼职教授, *J. Coord. Chem.* 顾问编委, 纳米材料与器件分会首届理事, 青年长江学者会评专家, 长江学者、青年千人通讯评审人, 南开大学和华南理工大学引进人才通讯评审人, 德国应用化学和美国化学会志等国内外化学专业期刊论文通讯评审人。

## 研究领域：

金属有机骨架材料化学及功能配位化学

## 研究概述：

金属有机骨架 (MOFs) 材料化学是配位化学、固体化学和簇合物化学等学科融合形成的当前化学研究前沿和热点之一。MOFs 作为清洁能源和环境相关小分子 ( $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$  等) 存储捕获材料正在受到全球范围的极大关注。我们课题组 2002 年以来集中研究金属有机骨架材料化学。(1) 揭示了 MOFs 组装规律、提出了多级构建 MOFs 的新策略：率先从晶体结构实验结果系统证明了温度可逆精细调控 MOFs 中有机多酸的配位方式、MOFs 中两种柔性多齿配体间协同作用；针对柔性多齿有机配体构筑单元形成 MOFs 的复杂性，提出了多级合成策略，并且基于该策略实现了通过柔性有机配体构建高水稳性和高比表面的新型结构 MOFs。(2) 提出 MOFs 性能调控的新思路：率先通过插入功能基和调整配位等策略调控 MOFs 表面性质及孔尺寸，实现了对温室气体  $CO_2$  捕获等性能的大幅提高。另外，在国际上实现了 MOFs 向碳纳米管的直接转换，为简单、绿色合成高比表面和高选择性的碳纳米管开辟了新途径。

相关工作分别发表在 *J. Am. Chem. Soc.* (3 篇, 通讯人), *Angew. Chem.* (2 篇, 通讯人), *Chem. Commun.* (10 篇, 通讯人), *Chem. Eur. J.* (1 篇, 通讯人) 等多种著名化学期刊上 (一篇论文引用超 400 次, 三篇论文引用超 200 次, 九篇论文引用超 100 次, 三篇长期进入 ESI 高引用论文, 一篇论文被 *Chem. Eur. J.* 作为封面论文, 一篇论文被 *Chem. Commun.* 作为封面论文, 另两篇论文被 *Chem. Commun.* 作为后封面论文)。H 指数 37, 单篇论文平均引用 40 次, 被 *Materials Today* 主编认为是 MOFs 领域值得信赖和引领性作者。被国际配位化学杂志编辑委员会认定为配位化学新兴领导者 (Emerging Leaders)。

博士后期间在 Manfred Scheer 教授指导下的合作研究中, 率先利用含无机磷碎片 (Pn) 金属有机化合物组装出无机非碳  $C_{60}$  状配位超分子, 此成果在 *Science* 发表并得到广泛关注。

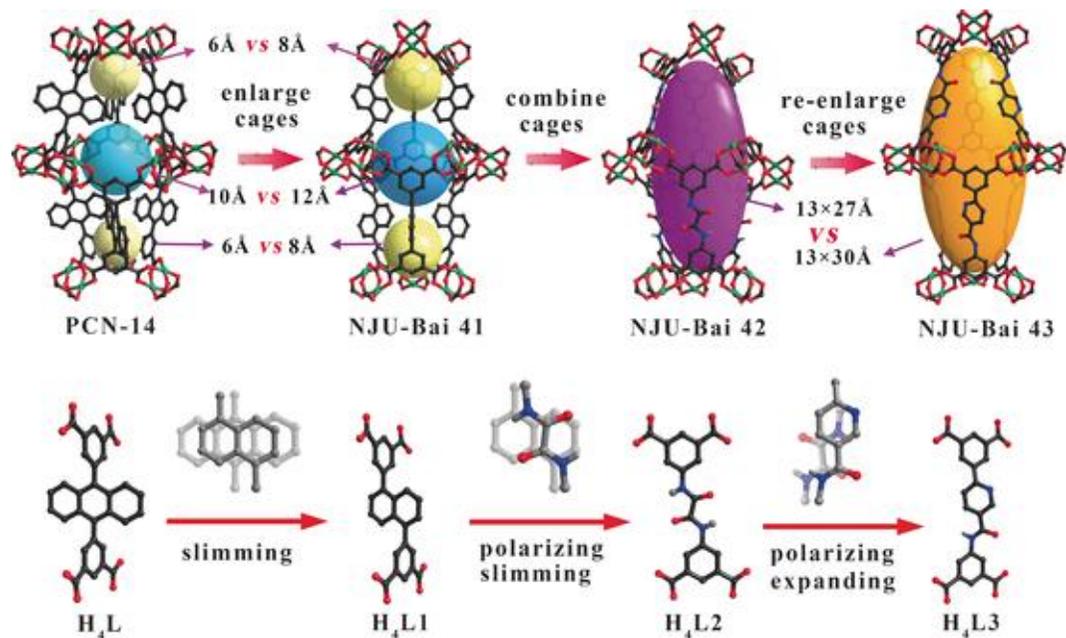
## 研究项目：

1. 国家自然科学基金面上项目，新型高孔性金属有机骨架材料的多级合成（21771121），64 万，2018.01-2021.12
2. 长江学者奖励计划（2015）
3. 陕西省百人计划（2016）

#### 代表性成果：

1. 采用新思路—精细调控 MOF-505 类似物结构降低低压甲烷吸附量提升了甲烷工作储存能力（*Angew. Chem. Int. Ed.* 2017, 56, 11426–11430）

精细调控设计合成一系列与 PCN-14 同网络的金属-有机骨架材料。设计合成的三种金属-有机骨架材料（NJU-Bai41, 42 和 43）均表现出相似的孔径、孔表面以及表面积（约 3000 m<sup>2</sup>/g）。但是，它们对甲烷气体的体积工作储存能力和体积吸附量均受到材料的孔结构和孔表面的化学属性的微小变化的影响。经过调控后，材料对甲烷气体的工作储存能力得到了显著地提升。特别是 NJU-Bai43 的甲烷工作储存能力高达 198 cm<sup>3</sup> (STP)/cm<sup>3</sup>，远远高出著名储存甲烷材料 PCN-14 在相应条件下的甲烷工作储存能力（157 cm<sup>3</sup> (STP)/cm<sup>3</sup>）。同时，该材料为目前所报道的相同条件下甲烷工作储存能力最高的 MOF 之一。



## 2. 酰胺功能基团扩展及功

能化修饰金属有机骨架

材料 ( Chem. Eur. J. 2016, 22, 6277–6285, 封面, 热点论文 )

首次报道利用酰胺功能团逐步延长配体的策略来合成同构的高孔性的金属有机骨架。相对于原型骨架 NJU-Bai21, 通过这种方法合成的准介孔骨架 NJU-Bai22 和介孔骨架 NJU-Bai23 均表现出与之相同的二氧化碳吸附焓和选择性。此外, 它们还体现出在高压下较原型骨架要高的二氧化碳储存能力。这使得 NJU-Bai22 和 NJU-Bai23 在二氧化碳捕获与封存方面具备潜在的应用前景。非常有

有趣的是这种方法相对于传统的利用苯基和炔基来延长配体的策略可以更加容易和经济地实现：保证大孔金属有机骨架的二氧化碳高储存量的同时，维持它们对二氧化碳高的吸附焓和选择性。此外，这种方法可以使得新合成的金属有机骨架的水、热稳定性较好。因此，这种策略可能为人们提供一种新的机遇，挖掘更多性能优异的介孔金属有机骨架。



3. 精细调控金属有机骨架以优化其烟道气捕获性能 (Chem. Commun., 2016, 52, 443–452, Feature article, 封面, ESI 高引用论文)

全球变暖的背景下，二氧化碳捕获技术（尤其是烟道气捕获）显得日渐重要。不同于传统的多孔固体材料（如：沸石和活性炭等），金属有机骨架具有独特的结构可调控性，可以为探索高性能的烟道气捕获吸附剂提供很多有力的研究平台。此前，几种已经报道的用于精细调控金属有机骨架结构的策略如下：考虑到  $\text{CO}_2$  分子较大的四极矩和可极化率，改变金属离子（I），悬挂官能团（II）和插入官能团（III）等策略用以调节孔表面的电子属性；另外，针对  $\text{CO}_2$  相对于  $\text{N}_2$  分子较小的动态直径，骨架穿插（IV），缩短配体（V）和移动配位点（VI）用以减小骨架的孔径，进而优化材料对二氧化碳的捕获性能。我们课题组受邀从合成化学家的角度，在其他课题组以及自己课题组的工作基础上对这部分主要内容进行了总结。

Volume 52 | Number 5 | 11 January 2016 | Pages 421–624

