

## 基本信息

姓名	曹敏花	
职务		
职称	教授/博士生导师	
学术兼职		
联系电话	15101683658	
电子邮件	caomh@bit.edu.cn	
系/研究所	无机系/纳米化学研究所	

## 教育背景

2002.09-2005.06	东北师范大学，化学学院无机化学系，理学博士
1994.09-1997.06	长春工业大学，化学工程学院化学工程系，工学硕士
1988.09-1992.06	大连工业大学，化学工程学院材料科学与工程系，工学学士

## 工作经历

2008.11-至今	北京理工大学，化学与化工学院，教授
2008.01-2008.10	东北师范大学，化学学院，教授
2006.03-2007.12	德国马普学会胶体与界面研究所，德国洪堡学者
1997.07-2006.02	东北师范大学，化学学院，讲师-副教授-教授
1992.08-1994.08	吉林市第一玻璃厂，技术科，技术员

## 研究方向

聚焦新一代能源存储与转化材料体系中的关键基础科学问题，围绕电极材料及其界面的荷质转移机制，协同开展以新型锂/钠离子电池、锌-空电池、燃料电池等为代表的<sup>1</sup>安全高效化学储能体系的研究。

1.	锂/钠离子电池：从微结构设计、电池组装工艺等方面，开发高容量、长循环寿命的锂/钠离子电池负极材料，解决新能源材料在锂/钠离子电池应用中的关键科学问题；
2.	电催化：从原子、分子水平出发设计催化剂微结构，开发高活性、高稳定性的电催化析氢/氧（HER、OER）、氧还原（ORR）等催化剂，为实现新材料在电催化水裂解及金属-空气电池领域的应用奠定基础。

<u>荣誉奖励</u>	
1.	北京市自然科学二等奖(铁系吸波材料微结构调控与电磁性能,2019年)
2.	教育部自然科学一等奖(功能无机物的纳微结构调控与特性,2012年)
3.	教育部“新世纪优秀人才”(2008年)
4.	德国洪堡学者(2006-2007年)
<u>承担项目</u>	
1.	硒化钼本征电子结构调控及其电催化性能研究,国家自然科学基金资助项目(21872008),2019.01-2022.12,66万元,主持
2.	过渡金属碳化物能源材料的微结构调控及性能研究,国家自然科学基金资助项目(21471016),2015.01-2018.12,90万元,主持
3.	石墨烯基锂离子电池复合负极材料的设计合成和性能研究,国家自然科学基金资助项目(21271023),2013.01-2016.12,80万元,主持
4.	新型铁系磁性晶态复合材料的结构设计和可控制备,国家自然科学基金资助项目(91022006),2011.01-2013.12,50万元,主持
5.	无机荧光纳米晶的合成及发光性能研究,国家自然科学基金资助项目(20771022),2008.01-2010.12,28万元,主持
6.	低维纳米结构材料的化学与物理研究,国家自然科学基金资助项目(20401005),2005.01-2007.12,23万元,主持
<u>研究成果</u>	
主持国家自然科学基金项目或重大研究培育项目6项。在 <i>JACS</i> 、 <i>Angew</i> 、 <i>ACS Nano</i> 、 <i>Nano Energy</i> 等杂志发表 SCI 论文 180 余篇。3 篇论文入选 ESI 高被引,单篇最高他引 560 次。获国家发明专利授权 6 项。	
1.	通过向 MoSe <sub>2</sub> 晶体结构平面内引入 Ni/Co 掺杂原子,实现 MoSe <sub>2</sub> HER 催化活性的调变。该 Ni/Co 掺杂 MoSe <sub>2</sub> 催化剂在碱性和酸性电解质中表现出明显的 HER 活性规律差异。我们基于具有几乎类似的 $\Delta G_{\text{H}}$ 和 $\Delta G_{\text{H}_2\text{O}}$ 的 Ni/Co 掺杂 MoSe <sub>2</sub> 催化剂模型,分离了碱性 HER Volmer 步骤中吸附 OH <sub>ad</sub> 的转移过程,进一步揭示了掺杂原子对碱性 HER 催化机理的本质作用。
2.	我们首次利用 Hansen 溶解度参数筛选优良溶剂,从而引发 Ostwald 熟化过程,可控合成内部空间可调的 MoSe <sub>2</sub> 空心结构(实心、核-壳、蛋黄和中空球),所得的一系列 MoSe <sub>2</sub> 纳米结构具有结构依赖的电化学析氢和钠离子电池性能。其中 MoSe <sub>2</sub> 中空球性能最佳,这是因为其特殊的

	结构具有最优的电荷传输和传质特性。该研究对深入理解 Ostwald 熟化机理提供了新的途径。
3.	我们以碳布为基底，通过简单、快捷的“浸泡-滴加-煅烧”三步法成功制备出具有高质量负载的复合材料 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3@\text{C-CC}$ (NVP@C-CC) 薄膜。碳布和 NVP@C 的结合以及碳纤维孔隙的充分利用，克服了以碳布为基底合成柔性电极具有较低的活性物质质量负载量的弊端，有效提高 NVP 的电子导电性和缩短 $\text{Na}^+$ 扩散路径。当其用于柔性钠离子电池正极，表现出高的可逆容量、高的能量和功率密度、优异的倍率性能和超长的循环性能。

### 代表性论文

1.	Baoguang Mao <sup>+</sup> , Pingping Sun <sup>+</sup> , Yan Jiang <sup>+</sup> , Tao Meng <sup>+</sup> , Donglei Guo, Jinwen Qin, and <b>Minhua Cao*</b> , Identifying the Transfer Kinetics of Adsorbed Hydroxyl as a Descriptor of Alkaline Hydrogen Evolution Reaction, <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> , 2020, <b>59</b> , 15232.
2.	Baoguang Mao, Donglei Guo, Jinwen Qin, Tao Meng, Xin Wang, and <b>Minhua Cao*</b> , Solubility parameter-guided solvent selection to initiate Ostwald ripening for interior space-tunable structures with architecture-dependent electrochemical performance. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> , 2018, <b>57</b> , 446. (back cover)
3.	Donglei Guo, Jinwen Qin, Zhigang Yin, Jinman Bai, Yang-Kook Sun*, and Minhua Cao*, Achieving high mass loading of $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ @carbon on carbon cloth by constructing three-dimensional network between carbon fibers for ultralong cycle-life and ultrahigh rate sodium-ion batteries, <i>Nano Energy</i> , 2018, <b>45</b> , 136.
4.	Shuguang Wang, Jinwen Qin, Tao Meng, and <b>Minhua Cao*</b> , Metal-organic framework-induced construction of actiniae-like carbon nanotube assembly as advanced multifunctional electrocatalysts for overall water splitting and Zn-air batteries. <i>Nano Energy</i> , 2017, <b>39</b> , 626.
5.	Zhigang Yin, Jinwen Qin, Wei Wang, and <b>Minhua Cao*</b> , Rationally designed hollow precursor-derived $\text{Zn}_3\text{V}_2\text{O}_8$ nanocages as a high-performance anode material for lithium-ion batteries. <i>Nano Energy</i> , 2017, <b>31</b> , 367.
6.	Wei Wang, Jinwen Qin, Zhigang Yin, and <b>Minhua Cao*</b> , Achieving Fully Reversible Conversion in $\text{MoO}_3$ for Lithium Ion Batteries by Rational Introduction of $\text{CoMoO}_4$ . <i>ACS Nano</i> , 2016, <b>10</b> , 10106.
7.	Ying Xiao, Lirong Zheng, and <b>Minhua Cao*</b> , Hybridization and pore engineering for achieving high-performance lithium storage of carbide as anode material, <i>Nano Energy</i> , 2015, <b>12</b> , 152.
8.	Di Zhao, Jinwen Qin, Lirong Zheng, and <b>Minhua Cao*</b> , Amorphous Vanadium Oxide/Molybdenum Oxide Hybrid with Three-Dimensional Ordered Hierarchically Porous Structure as a high-Performance Li-Ion Battery Anode. <i>Chem. Mater.</i> , 2016, <b>28</b> , 4180.

9.	Tao Meng, Jinwen Qin, Zhen Yang, Lirong Zheng and Minhua Cao*, Significantly improved Li-ion diffusion kinetics and reversibility of Li <sub>2</sub> O in a MoO <sub>2</sub> anode: the effects of oxygen vacancy-induced local charge distribution and metal catalysis on lithium storage, <i>J. Mater. Chem. A</i> , 2019, <b>7</b> , 17570.
10.	Tao Meng, Lirong Zheng, Jinwen Qin, Di Zhao, and <b>Minhua Cao*</b> , A three-dimensional hierarchically porous Mo <sub>2</sub> C architecture: salt-template synthesis of a robust electrocatalyst and anode material towards the hydrogen evolution reaction and lithium storage. <i>J. Mater. Chem. A</i> , 2017, <b>5</b> , 20228.
11.	Tao Meng, Jinwen Qin, Shuguang Wang, Di Zhao, Baoguang Mao, and <b>Minhua Cao*</b> , In situ coupling of Co <sub>0.85</sub> Se and N-doped carbon via one-step selenization of metal–organic frameworks as a trifunctional catalyst for overall water splitting and Zn–air batteries. <i>J. Mater. Chem. A</i> , 2017, <b>5</b> , 7001.
12.	Di Zhao, Zhentao Cui, Shuguang Wang, Jinwen Qin, and <b>Minhua Cao*</b> , VN hollow spheres assembled from porous nanosheets for high-performance lithium storage and the oxygen reduction reaction. <i>J. Mater. Chem. A</i> , 2016, <b>4</b> , 7914.