钼基电催化剂的设计制备及其析氢性能研究

一. 成果完成人及所在单位： 高艺嫔，材料科学与工程学院 指导教师：姜春海

二. 成果简介：

过渡金属硒化物作为析氢反应催化剂具有较为优异的性能，但其存在易团聚、导电性差等缺点。针对此问题，本作品通过静电纺丝工艺和随后的碳化、硒化处理，成功合成了一维 CoSe/$MoSe_2$-NC 纳米纤维复合材料。电化学性能测试结果表明，双过渡金属硒化物的复合能够明显提升单金属 Co 或 Mo 硒化物的电催化析氢性能，其达到 10 mA cm^{-2} 电流密度的过电位只需 225 mV，Tafel 斜率为 68.6 mV dec^{-1}。同时，由于 CoSe 与 $MoSe_2$ 的复合成功改善了 CoSe 的分散性，抑制了 $MoSe_2$ 的团聚，使催化剂具有良好的循环稳定性。

三. 主要研究内容及创新点：

通过静电纺丝工艺和随后的碳化、硒化处理，成功合成了一维 CoSe/$MoSe_2$-NC 纳米纤维复合材料，考察了一维 $MoSe_2$/CoSe-NC 复合纳米纤维的形貌、结构、化学成分以及析氢性能（图 1-2）。本作品将 CoSe 与 $MoSe_2$ 复合，不仅改善了 CoSe 的分散性，还有效抑制了 $MoSe_2$ 的堆叠和团聚，同时促进了电子从电极转移到 $MoSe_2$ 的边缘活性位点参与析氢反应，提供更多具有较小氢吸附吉布斯自由能的活性位点，对电催化析氢反应起到促进作用。本研究结果对发展钼基非贵金属电催化分解水催化剂进行了有益探索，获得了积极正面的结果，对今后相关领域的研究具有一定的指导和借鉴意义。

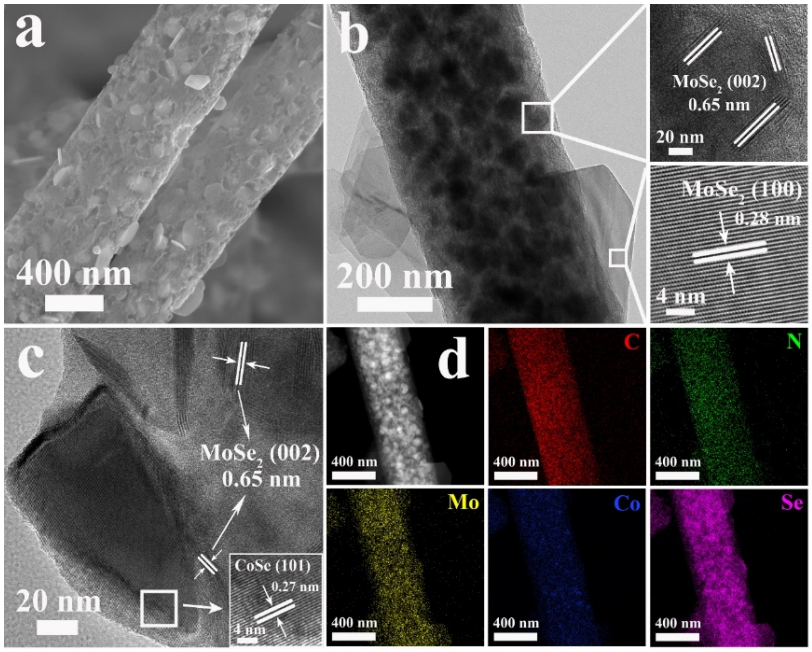


图 1 $MoSe_2$/CoSe-NC 复合纳米纤维的 SEM 和 TEM 图

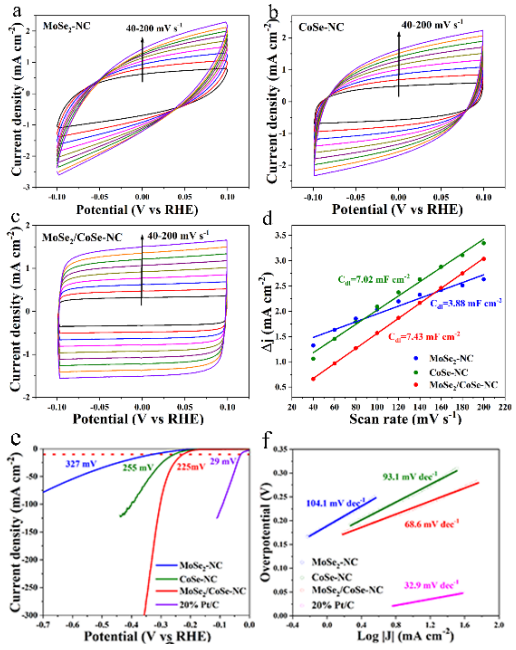


图 2 $MoSe_2$/CoSe-NC 复合纳米纤维的储氢性能图

四. 主要研究成果及应用情况

- 该研究结果已发表 SCI 二区论文 1 篇：Weiqiang Ding, **Yipin Gao**, Chunhai Jiang, et al., $MoSe_2$ nanosheets confined in N-doped carbon fibers as robust and capacitive anode of high performance Na-ion capacitors. (Journal of Energy Storage, 2022, 52: 104669)
- 完成人另发表 SCI 二区论文 1 篇：**Yipin Gao,** Shengyan Piao, Chunhai Jiang, et al., Navel orange peel-derived hard carbons as high performance anode materials of Na and Li-ion batteries. (Diamond and Related Materials, 2022, 129: 109329)

联系人：高艺嫔， 电 话：18150687188 Email: 2511804469@qq.com