

无铂催化剂的研发为氢能源低成本推广提供可行依据

由于化石燃料的消耗以及人为温室气体的排放，对可再生能源的需求正在迅速增长。水电解生产氢气和氧气一直被

H_2 和 IrO_2) 具有极好的HER或OER催化活性，然而它们的稀缺性和高成本阻碍了其广泛应用。因此，设计和开发储备量大、成本低和高效的HER和OER双功能电催化剂成为全水解的关键。

近日，新疆石河子大学陈龙团队报道了一种六边形纳米结构的 $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ ($0 < x < 1.0$) 材料作为一种新型的全解水电催化材料。该研究工作以题为“Synthesis of $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ ($0 < x < 1.0$) Hexagonal Nanostructures as an Efficient Bifunctional Electrocatalysts for Overall Water Splitting”发表在期刊Dalton Transactions (outside back cover)上，论文的第一作者为石河子大学化学化工学院硕士研究生李昊泉，通讯作者为陈龙副教授和史玉琳副教授。

通过研究发现，改变 $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ 的Co/Ni摩尔比对其微观结构、比表面积和电催化性能具有重大影响。在Co/Ni摩尔比为0.6时，作为双功能电催化剂的 $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$ 纳米片在 0.1 mg/cm^2 的痕量负载下具有出色的OER和HER活性。 $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$ 的比表面积为 $60.63 \text{ m}^2/\text{g}$ ，HER的过电势为 204.8 mV ，OER的过电势为 366.3 mV 。此外，在双电极系统中使用 $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$ 双功能电催化剂构建了一个全水解电解池，以进一步证明其实际应用。在痕量负载的条件下，该材料在电流密度为 10 mA/cm^2 时仅需要 1.75 V 的电压，并且表现出优异的稳定性。这项工作进一步优化了Co基氧化物的组成和微观结构，并且为探索更好的全解水电催化剂开辟一条新途径。

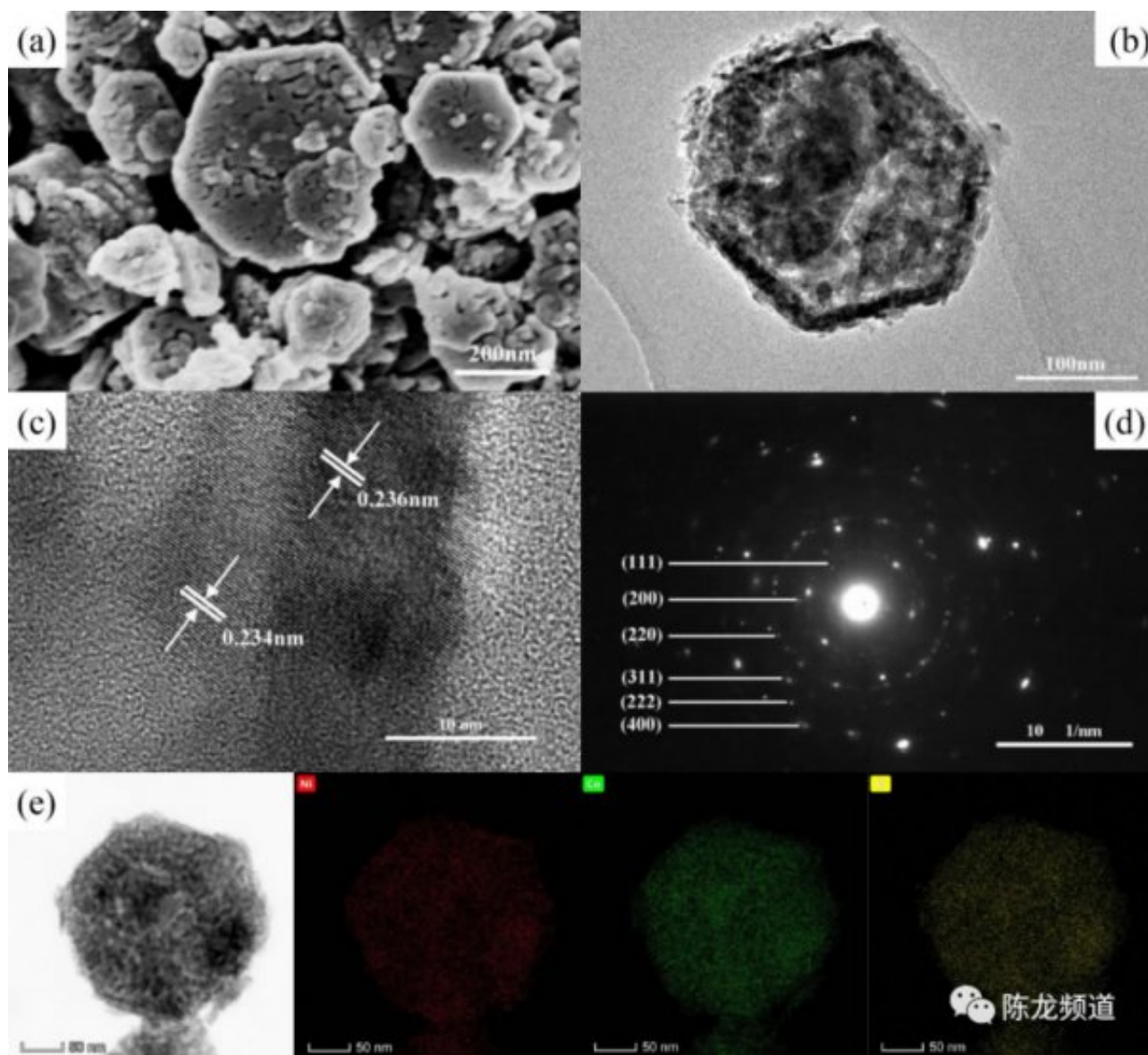


图2. $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$ 的 (a) SEM图；(b) TEM图；(c) HETEM图；(d) SAED图；(e) 元素映射图谱。

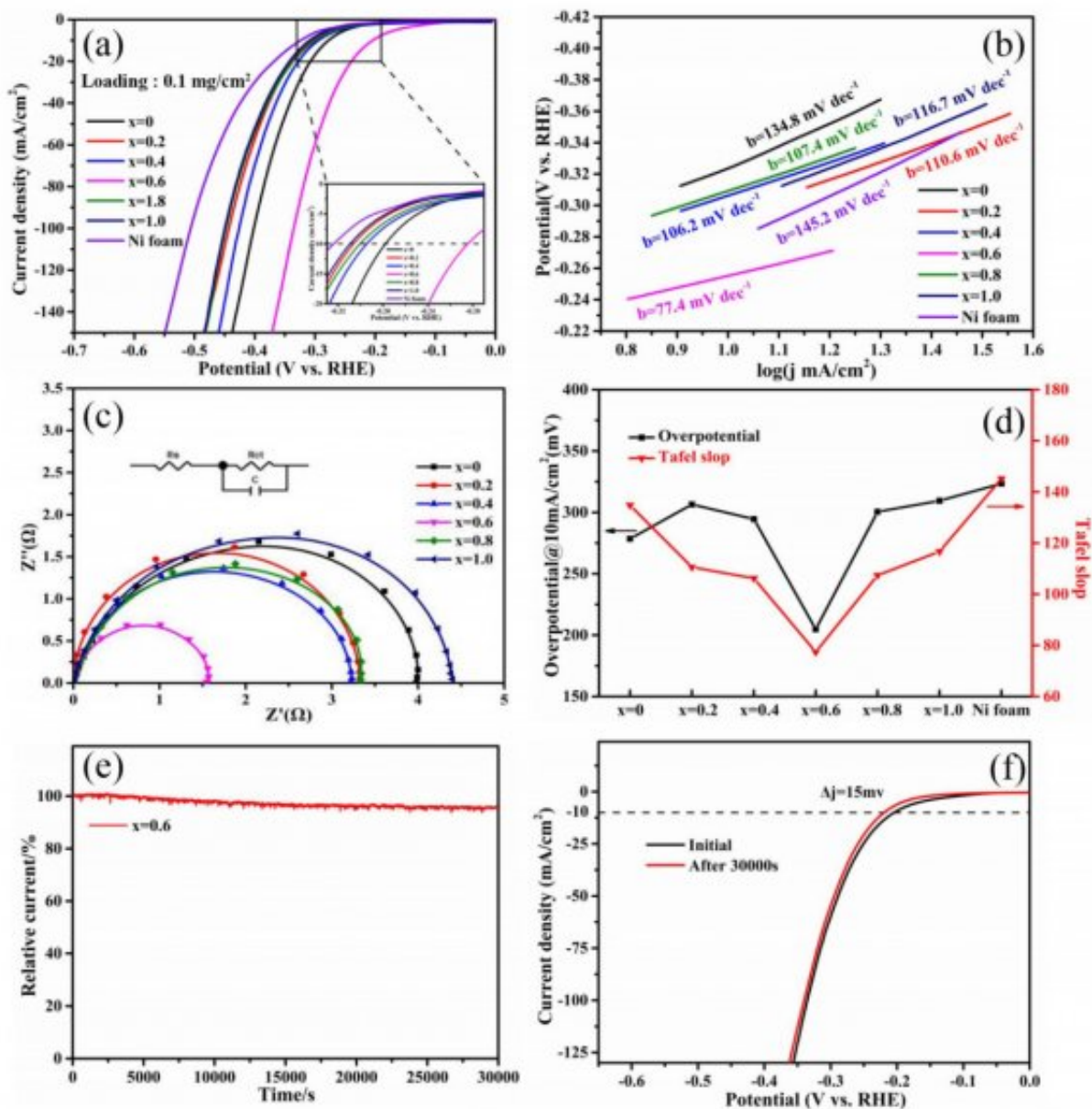


图3.(a) $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ 和Pt/C的HER线性伏安曲线图；(b) $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ 和Pt/C的Tafel斜率图；(c) $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ 的HER电化学阻抗图；(d)HER过电势、Tafel斜率与 x 取值的线性关系；(e) $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$ 的稳定性测试；(f)稳定性测试前后 $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$ 的HER性能对比。

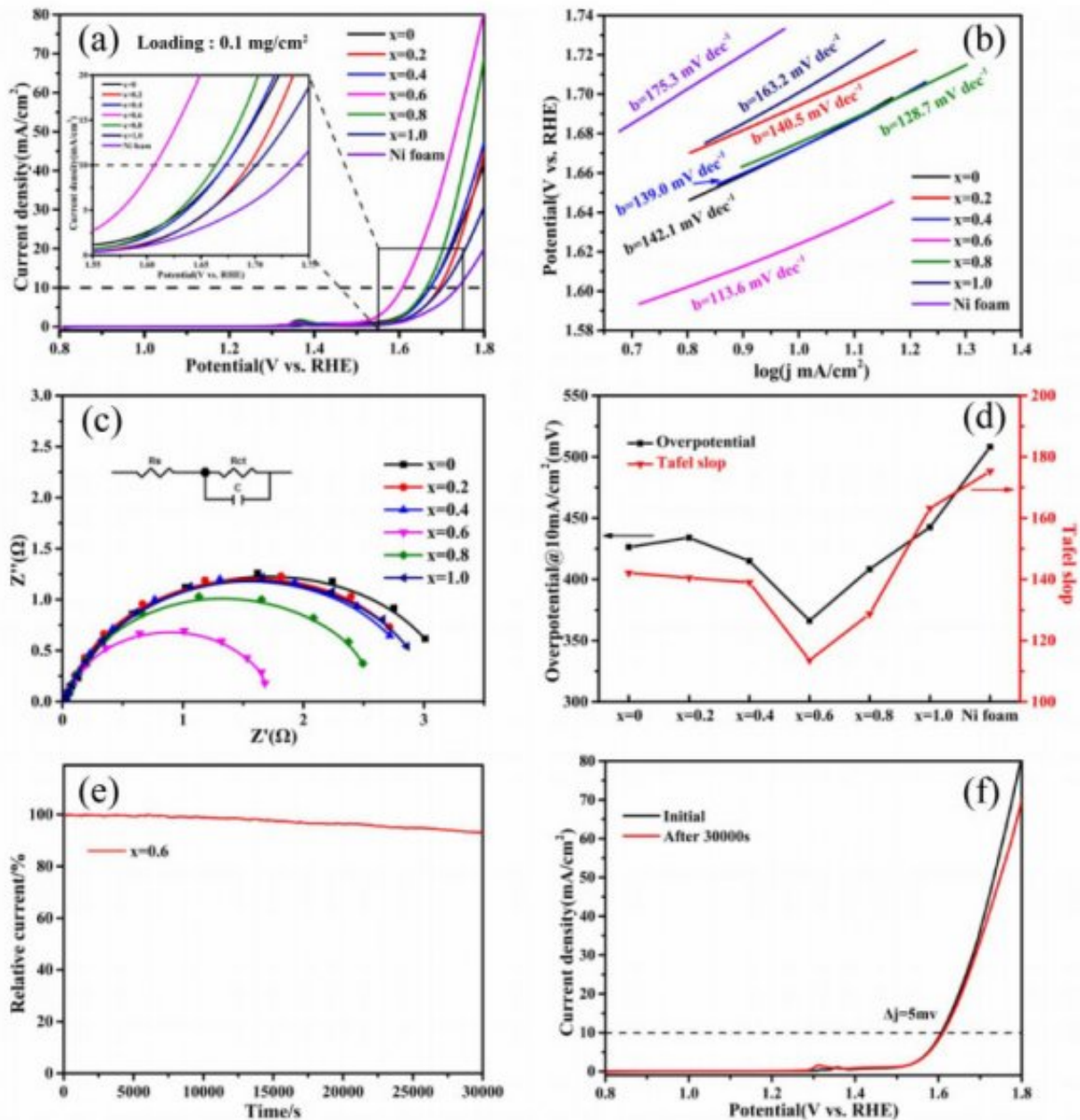


图4.(a) $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ 和 RuO_2 的OER线性伏安曲线图；(b) $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ 和 RuO_2 的Tafel斜率图；(c) $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ 的OER电化学阻抗图；(d)OER过电势、Tafel斜率与 x 取值的线性关系；(e) $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$ 的稳定性测试；(f)稳定性测试前后 $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$ 的OER性能对比。

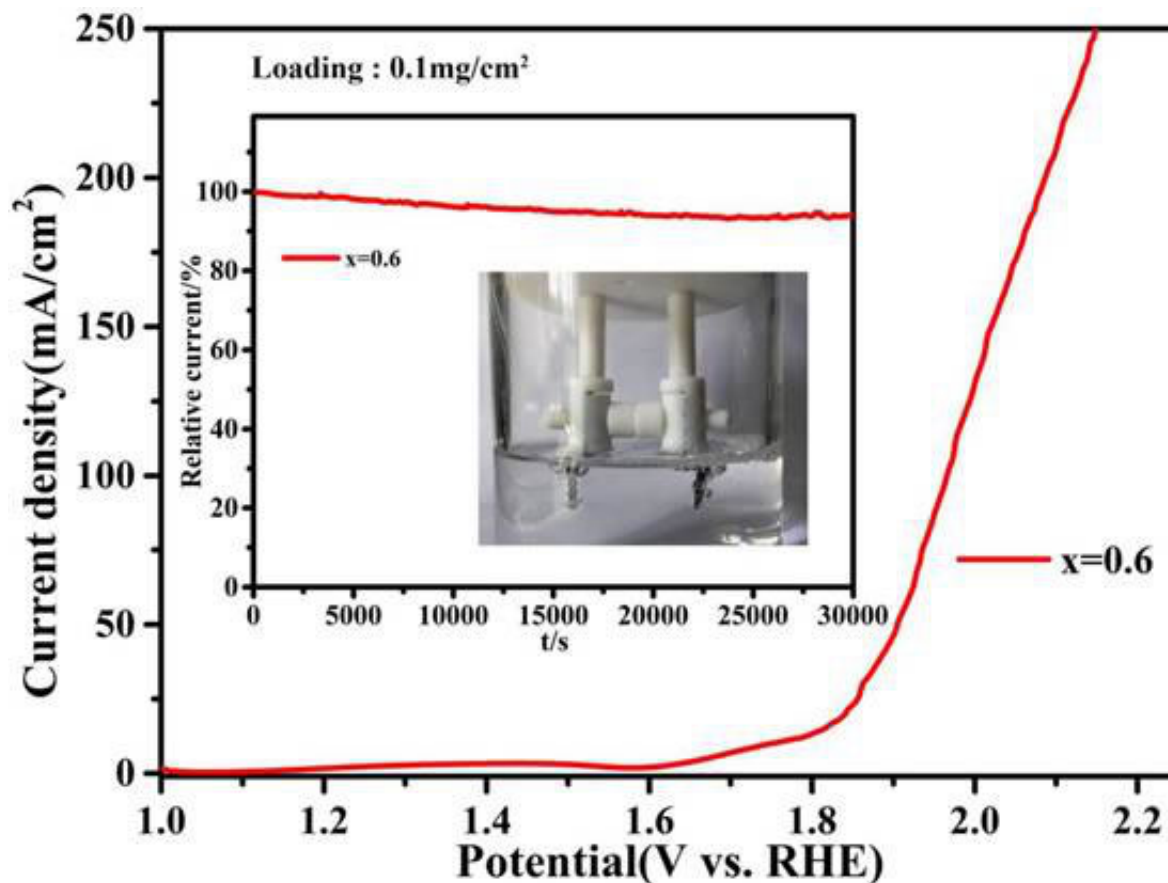


图5. $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2 \parallel \text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$ 的全解水性伏安曲线、稳定性测试曲线及其装置图。

总结

综上所述

，该研究工作通过简单

的共沉淀后在惰性气氛条件下煅烧，合成了具

有不同Co/Ni摩尔比的 $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ 纳米片。通过研究发现， $\text{Co}_{2-x}\text{Ni}_x\text{O}_2$ 的微观结构、比表面积和电催化性能受其Co / Ni摩尔比的影响显著。当Co/Ni摩尔比为1.4/0.6时， $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$

具有最低HER

和OER过电势、Tafel斜率、电

化学阻抗，最大的比表面积和电化学活性面积。因此， $\text{Co}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_2$

作为全解水电解池的阳极和阴极显示出优异的催化活性和稳定性。这些结果为开发双功能全水解电催化材料提供了新的研究策略和理论基础。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/161076.html>