

[补充信息]

## 三维网络结构镍钴氢氧化物/石墨烯水凝胶复合材料的合成及电化学性能

刘亭亭<sup>1,2,✉</sup>, 田国兴<sup>3</sup>, 赵欣<sup>3</sup>, 余新勇<sup>3</sup>, 毛超<sup>3</sup>, 于雪寒<sup>3</sup>, 陈玲<sup>3,4,✉</sup>

- 1 东北石油大学秦皇岛校区, 河北 秦皇岛 066004
- 2 东北石油大学化学化工学院, 黑龙江省聚烯烃新材料重点实验室, 黑龙江 大庆 163318
- 3 燕山大学环境与化学工程学院, 河北省应用化学重点实验室, 河北 秦皇岛 066004
- 4 燕山大学环境与化学工程学院, 河北省水体重金属深度修复与资源利用重点实验室, 河北 秦皇岛 066004

[Supplementary Information]

### Synthesis of Ni-Co Hydroxide/Graphene Hydrogel Composites with Three-dimensional Network Structure and Their Electrochemical Performance

LIU Tingting<sup>1,2,✉</sup>, TIAN Guoxing<sup>3</sup>, ZHAO Xin<sup>3</sup>, YU Xinyong<sup>3</sup>, MAO Chao<sup>3</sup>, YU Xuehan<sup>3</sup>, CHEN Ling<sup>3,4,✉</sup>

- 1 Northeast Petroleum University at Qinhuangdao, Qinhuangdao 066004, Hebei, China
- 2 Provincial Key Laboratory of Polyolefin New Materials, College of Chemistry & Chemical Engineering, Northeast Petroleum University, Daqing 163318, Heilongjiang, China
- 3 Hebei Key Laboratory of Applied Chemistry, College of Environmental and Chemical Engineering, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, Hebei, China
- 4 Hebei Key Laboratory of Heavy Metal Deep-Remediation in Water and Resource Reuse, College of Environmental and Chemical Engineering, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, Hebei, China

### 材料表征

X-射线衍射(XRD)表征所用仪器型号为 D-max-2500/PC, 日本理学(Rigaku)公司生产; X-射线光电子能谱分析(XPS), 所用仪器是 ESCALAB 250 Xi 测试仪(美国 Thermo 公司); 扫描电子显微镜(SEM)是德国 Zeiss SUPRA55 型, EVO18 型及 BRUKER 能谱仪; 透射电子显微镜(TEM)是日本 Hitachi 公司生产的 HT7700 型, 加速电压 100 kV。

### 碳纳米管复合氮掺杂石墨烯水凝胶(NCGH)的制备

称取 2 mg 碳纳米管和 50 mg GO 浸入 10 mL 去离子水中, 超声处理 1 h; 再加入 15 mL N, N-二甲基甲酰胺, 搅拌 1 h, 加入微量盐酸调节 pH, 保证水凝胶成型; 最后在 180 °C 下溶剂热反应 12 h。

### 不同氧化石墨烯含量所得复合材料的 CV 曲线和 GCD 曲线对比

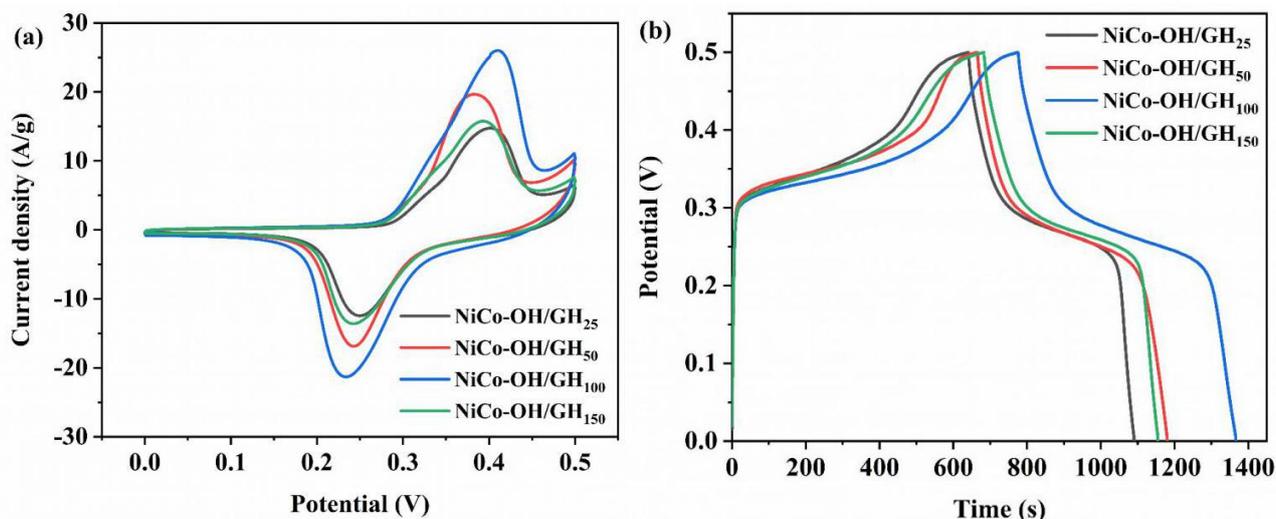


图 S1 (a) NiCo-OH/GH<sub>25</sub>、NiCo-OH/GH<sub>50</sub>、NiCo-OH/GH<sub>100</sub>、NiCo-OH/GH<sub>150</sub> 的 CV 曲线(5 mV/s); (b) NiCo-OH/GH<sub>25</sub>、NiCo-OH/GH<sub>50</sub>、NiCo-OH/GH<sub>100</sub>、NiCo-OH/GH<sub>150</sub> 的 GCD 曲线(0.5 A/g)

Fig. S1 (a) CV curves at 5 mV/s of NiCo-OH/GH<sub>25</sub>, NiCo-OH/GH<sub>50</sub>, NiCo-OH/GH<sub>100</sub> and NiCo-OH/GH<sub>150</sub> and (b) GCD curves at 0.5 A/g of NiCo-OH/GH<sub>25</sub>, NiCo-OH/GH<sub>50</sub>, NiCo-OH/GH<sub>100</sub> and NiCo-OH/GH<sub>150</sub>

### NiCo-OH/GH<sub>100</sub> 于不同电流密度下的库仑效率

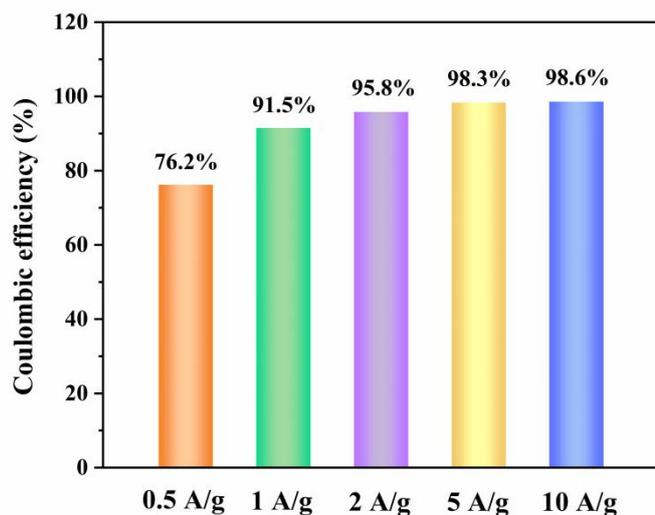


图 S2 NiCo-OH/GH<sub>100</sub> 于不同电流密度下的库仑效率

Fig. S2 Coulombic efficiency of NiCo-OH/GH<sub>100</sub> at different current densities