
过程工程所开发出快速焦耳热耦合球磨固相混合法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/27719.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

过程工程所开发出快速焦耳热耦合球磨固相混合法

。贵金属硫族化合物具有丰富的晶体构型，兼具成本优势，在电催化领域展现出潜在的应用价值。中国科学院过程工程研究所研究员杨军、刘卉和徐文青，开发出耦合球磨固相混合和快速焦耳热法，用以实现贵金属硫族化合物纳米材料的普适性制备。近日，相关研究成果发表在《先进功能材料》（*Advanced Functional Materials*）上。

贵金属硫族化合物是由贵金属（Pd、Pt、Ir、Ru）和硫族元素（S、Se、Te）组成的一类化合物。在

钯（Pd）金属中引入元素，构建Pd基硫族化合物，可减弱氧还原（ORR）和乙醇氧化（EOR）等典型电化学反应中关键中间产物在Pd位点的吸附，利于提高其电催化性能。湿化学、机械剥离、化学气相沉积、电沉积等常规贵金属硫族化合物制备方法具有局限性或较为复杂。因此，亟需开发简单而高效制备具有清洁表面及可控晶体结构的贵金属硫族化合物纳米颗粒的方法。

该研究通过球磨，实现Pd和硒（Se）前驱体以及碳载体固相均匀混合，进而利用通电导体产生的焦耳热将反应体系快速升温 and 降温，避免颗粒因长时间加热出现的团聚现象，得到负载于碳载体表面的尺寸微细且分布均匀的Pd-

Se纳米颗粒。研究显示

，通过改变Pd与Se前驱体比例，可得到立方晶

相Pd₁₇Se₁₅纳米颗粒和正交晶相PdSe₂

纳米颗粒。实验表明，这一方法适用于其他贵金属硫族化合物的合成，具有普适性。

Se元素的引入利于减弱电化学反应关键中间产物在Pd表面的吸附，因此Pd-Se纳米颗粒对于ORR和EOR表现出优异

且具有晶相依赖的电催化性能。实

验结果显示，立方晶相Pd₁₇Se₁₅纳米颗粒具有更好的ORR催化性能，其半波电位为0.89

V，面积活性和质量活性分别为0.546 mA cm⁻²和0.206 A

mgPd⁻¹，而正交晶相PdSe₂纳米颗粒在EOR中表现出更优异的电催化性能，质量活性为3.79 A mgPd⁻¹。

研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)

耦合固相球磨与快速焦耳热制备贵金属硫族化合物纳米材料示意图

研究团队单位：过程工程研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发