

激光复合加热蒸发制备金属纳米颗粒材料

Vaporization Synthesis of Metal Nanoparticles by hybrid Laser Heating

项目批准号： 59581004, 50041024

华中科技大学 谢长生*、胡军辉、吴润、黄开金、王爱华、陶曾毅

目前，金属纳米颗粒的产率、产量较低，关键在于制备技术还不够成熟，因而使得金属纳米颗粒的应用受到很大的限制。同时，金属（特别是非重金属）纳米颗粒易与氧反应，降低了金属纳米颗粒的使用性能，这也是制约金属纳米粉体广泛应用的重要因素。因此，开发出具有自主知识产权的金属和合金纳米颗粒的制备技术，进而使该技术具有国际竞争力是十分必要的。

● 主要研究成果与重要进展

本项目组开发出了一种全新的激光复合加热技术，在保持所生产的金属和合金纳米粉清洁度和纯度高的基础上，能大幅度提高纳米粉的产率和产量。此方法具有如下特点：（1）液体金属可同时产生表面蒸发和体积蒸发，纳米颗粒的产率高；（2）能源利用率高；（3）产量大、工艺参数可调、产品质量可控、适应面广。（4）本技术只需常规的CO₂ 或YAG 激光器。与深圳纳米材料有限公司合作对该技术进行了中试放大，现已达到单机年产吨级金属纳米颗粒的国际先进水平。



图1金属蒸发过程图

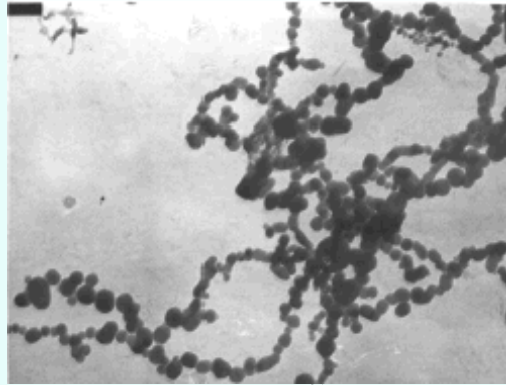


图2纳米颗粒

● 现已发表学术论文10 余篇，代表性论文有

- 1、Changsheng Xie, Junhui Hu, Run Wu, Hui Xia, Structure transition comparison between the amorphous nanosize particles and coarse-grained polycrystalline of cobalt, *Nanostructured Materials*, 1999, 11(8): 1061
- 2、Wu R., Xie C., Xia H., Hu J. and Wang A., The thermal physical formation of ZnO nanoparticles and their morphology, *JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH*, 217 (3) , 2000, p. 274
- 3、Run Wu, Changsheng Xie, Junhui Hu, Hui Xia, Aihua Wang, Function of oxide film during the thermal oxidation process of Zn nanoparticles, *Scripta Materialia*, 2000; 43: 841-846

● 已申报如下专利

- ◇加热蒸发制备超微粉的方法和设备，国家发明专利，专利申请号：9811362.5，公开号：CN1240687A。
- ◇加热蒸发制备超微粉的方法和设备，国家发明专利，专利申请号：99120058.6，公开号：CN1250701A。
- ◇加热蒸发制备超微粉的方法和设备，国际发明专利，专利申请号：PCT/CN00/00001。

该成果以技术入股的方式与深圳尊业投资公司合作组建了深圳纳米材料有限公司，注册资金1500 万元。